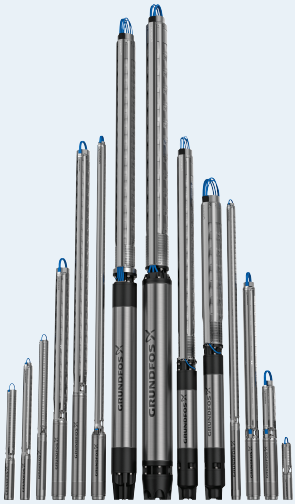
Installation and operating instructions

SP/SPE

SP
Installation and operating instructions
Other languages
http://net.grundfos.com/qr/i/98074911



GRUNDFOS

SP/SPE

English (GB)
Installation and operating instructions 5
Български (BG)
Упътване за монтаж и експлоатация 38
Čeština (CZ)
Montážní a provozní návod 75
Deutsch (DE)
Montage- und Betriebsanleitung 108
Dansk (DK)
Monterings- og driftsinstruktion 146
Eesti (EE)
Paigaldus- ja kasutusjuhend 180
Español (ES)
Instrucciones de instalación y funcionamiento 213
Suomi (FI)
Asennus- ja käyttöohjeet 250
Français (FR)
Notice d'installation et de fonctionnement 283
Ελληνικά (GR)
Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας 320
Hrvatski (HR)
Montažne i pogonske upute 357
Magyar (HU)
Telepítési és üzemeltetési utasítás 390
Italiano (IT)
Istruzioni di installazione e funzionamento 424
Lietuviškai (LT)
Įrengimo ir naudojimo instrukcija 460
Latviešu (LV)
Uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija 494
Nederlands (NL)
Installatie- en bedieningsinstructies 529
Polski (PL)
Instrukcja montażu i eksploatacji 565
Português (PT)
Instruções de instalação e funcionamento 602
Română (RO)
Instrucţiuni de instalare şi utilizare 638

Srpski (RS)
Uputstvo za instalaciju i rad 673
Svenska (SE)
Monterings- och driftsinstruktion 706
Slovensko (SI)
Navodila za montažo in obratovanje 740
Slovenčina (SK)
Návod na montáž a prevádzku 774
Türkçe (TR)
Montaj ve kullanım kılavuzu 808
Українська (UA)
Інструкції з монтажу та експлуатації 843
中文 (CN)
安装和操作说明书 884
Қазақша (KZ)
Орнату және пайдалану нұсқаулықтары 916
Tiếng Việt (VI)
Hướng dẫn lắp đặt và vận hành 953
(AR) العربية
تعليمات التركيب و التشغيل 986
Appendix A 1019

Original installation and operating instructions

Table of contents

1. General information 6
1.1 Hazard statements 6
1.2 Notes 6

2. Introduction 6
2.1 Intended use 6

3. Handling and storing the product 7
3.1 Handling 7
3.2 Storage 7

4. Applications 7
4.1 Pumped liquids 8
4.2 Sound pressure level 8
4.3 Drinking water 8

5. Installation requirements 9
5.1 Checking the motor liquid 9
5.2 Positional requirements 11
5.3 Pump/motor diameter 11
5.4 Liquid temperatures and motor cooling . . . 12
5.5 Pipe connection 13

6. Electrical connection 14
6.1 Motor protection 15
6.2 Lightning protection 16
6.3 Cable sizing 16
6.4 Control of single-phase MS402 motors . . . 17
6.5 Connection of single-phase motors 17
6.6 Connection of three-phase motors 19

7. Setting up the CUE frequency converter in an SPE system 25
7.1 Compensation for long cables 25
7.2 System without sine-wave filter 25

8. Mechanical installation 26
8.1 Removing and fitting the cable guard 26
8.2 Fitting of the submersible drop cable and motor cable 26
8.3 Lifting the product 27
8.4 Riser pipe 28
8.5 Placing in borehole 29
8.6 Cable clips 29
8.7 Lowering the pump 29
8.8 Installation depth 29

9. Startup and operation 30
9.1 Startup 30
9.2 Operation 30

10. Service 32
10.1 SPE 32

11. Fault finding 33
11.1 SPE 33

12. Checking motor and cable 35
12.1 SPE 35

13. Disposing of hazardous or toxic materials 37

14. Disposing of the product 37

15. Document quality feedback 37

1. General information

Read this document before you install the product. Installation and operation must comply with local regulations and accepted codes of good practice.

Appliances can be used by persons with reduced physical, sensory, or mental capabilities, as well as persons with a lack of experience and knowledge. This requires that they are given supervision or instruction concerning the use of the appliance in a safe way, and that they understand the hazards involved.

Children shall not play with the appliance. Cleaning and user maintenance shall not be made by children without supervision.

1.1 Hazard statements

The symbols and hazard statements below may appear in Grundfos installation and operating instructions, safety instructions and service instructions.

DANGER

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious personal injury.

WARNING

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious personal injury.

CAUTION

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in minor or moderate personal injury.

The hazard statements are structured in the following way:

SIGNAL WORD

Description of the hazard

Consequence of ignoring the warning

- Action to avoid the hazard.

1.2 Notes

The symbols and notes below may appear in Grundfos installation and operating instructions, safety instructions and service instructions.

Observe these instructions for explosion-proof products.

A blue or grey circle with a white graphical symbol indicates that an action must be taken.

A red or grey circle with a diagonal bar, possibly with a black graphical symbol, indicates that an action must not be taken or must be stopped.

If these instructions are not observed, it may result in malfunction or damage to the equipment.

Tips and advice that make the work easier.

Please ensure that the safety instructions and I&O documentation are prepared on your end before commencing the service work.

2. Introduction

These instructions apply to Grundfos submersible pumps, type SP/SPE and SPA, with submersible motors, types Grundfos MS/MMS.

If the pump is fitted with a motor of another brand than Grundfos MS or MMS, note that the motor data may differ from the data stated in these instructions.

2.1 Intended use

Grundfos SP submersible pumps are intended for a wide range of water supply and liquid transfer applications, such as the supply of fresh water to private homes or waterworks, water supply in horticulture and agriculture, drawdown of groundwater and pressure boosting, and various industrial jobs.

3. Handling and storing the product

3.1 Handling

WARNING
Crushing of feet
Death or serious personal injury

- Stack the pumps with the biggest at the bottom, and do not stack above 1 m.
- Use lifting equipment which is approved for the weight of the product.
- Wear personal protective equipment.

WARNING
Crushing of hands
Death or serious personal injury

- Stack the pumps with the biggest at the bottom, and do not stack above 1 m.
- Use lifting equipment which is approved for the weight of the product.

Store the pump in the package until it is ready for installation.

Handle the pump with care.

Do not expose the pump to mechanical impact, vibrations et cetera.

3.2 Storage

Storage temperature

Pump: -20 to +60 °C.

Motor: -20 to +70 °C.

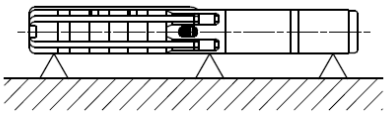
The motors must be stored in a closed, dry and well-ventilated room.

If MMS motors are stored, the shaft must be turned by hand at least once a month. If a motor has been stored for more than one year before installation, the rotating parts of the motor must be dismantled and checked before use.

The pump must not be exposed to direct sunlight.

If the pump has been unpacked, it must be stored horizontally, adequately supported, or vertically to prevent misalignment of the pump. Make sure that the pump cannot roll or fall over.

During storage, the pump can be supported as shown in the figure below.



Pump position during storage

Frost protection

If the pump has to be stored after use, it must be stored in a frost-free location, or the motor liquid must be frost-proof.

4. Applications

Grundfos SP submersible pumps are designed for a wide range of water supply and liquid transfer applications, such as the supply of fresh water to private homes or waterworks, water supply in horticulture and agriculture, drawdown of groundwater and pressure boosting, and various industrial jobs.

The pump must be installed so that the suction interconnector is completely submerged in the liquid. The pump can be installed horizontally or vertically. See section *Positional requirements*.

Related information

5.2 Positional requirements

4.1 Pumped liquids

Pumped liquids are clean, thin, non-explosive liquids without solid particles or fibres.

The maximum sand content of the water must not exceed 50/100/150 ppm. A larger sand content will reduce the life of the pump and increase the risk of blockage.

Pump type	Maximum content of sand [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

When pumping liquids with a density higher than water (998-1000 kg/m^3), motors with correspondingly higher outputs must be used.

If liquids with a viscosity higher than that of water are to be pumped, contact Grundfos.

N EN 1.4401 and R EN 1.4539 grade stainless steel pump sets are designed for liquids more aggressive than drinking water.

The maximum liquid temperature appears from the section on liquid temperatures and motor cooling.

Related information

5.4 Liquid temperatures and motor cooling

4.2 Sound pressure level

The sound pressure level has been measured in accordance with the rules set out in the EC machinery directive 2006/42/EC.

Sound pressure level of pumps

The values apply to pumps submerged in water.

Pump type	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	less than 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Sound pressure level of motors

The sound pressure level of Grundfos MS and MMS motors is lower than 70 dB(A).

Other motor brands: See installation and operating instructions for these motors.

4.3 Drinking water

If the product is used for drinking water, the following precautions must be taken to avoid contamination:

- Before use, make sure that the product does not come into contact with dust or with chemicals not suitable for contact with drinking water, for example lubricants, greases or oils.
- If the pump is used with potentially toxic liquids, it can no longer be used for drinking water.
- Always use original parts to maintain the intended hygienic characteristics of the product.

5. Installation requirements

DANGER
Electric shock
Death or serious personal injury

- Switch off the power supply before starting any work on the product.
- Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

WARNING
Crushing of feet
Death or serious personal injury

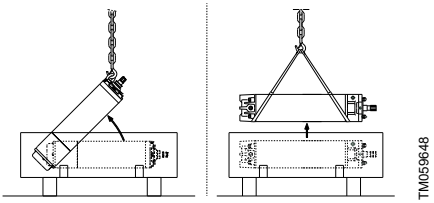
- When lifting the pump out of the box, use lifting equipment that is approved for the weight of the product.
- Wear personal protective equipment.

WARNING
Crushing of hands
Death or serious personal injury

- When lifting the pump out of the box, use lifting equipment that is approved for the weight of the product.
- Wear personal protective equipment.

Unless the requirements in the section on frequency converter operation MS6000P are met, the use of a sine-wave filter is mandatory when operating an SPE pump set.

Grundfos recommends fitting a 30 cm long pipe to the pump to facilitate handling of the pump during installation.



Handling of the motor

5.1 Checking the motor liquid

The motors are factory-filled with a special FDA-approved non-toxic liquid which is frost-proof down to -20 °C.

Check the level of motor liquid and refill if if necessary using tap water.

If frost protection is required, the motor must be refilled with special Grundfos liquid. Otherwise, it can be refilled with tap water, following the procedure described below.

5.1.1 Grundfos MS4000 and MS402 motors

The filling hole for motor liquid is placed in the following positions:

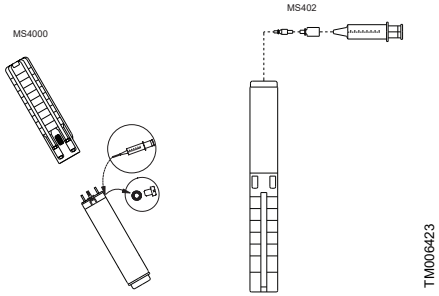
- MS4000: on the side of the motor near the top
- MS402: on the bottom of the motor.

1. Position the submersible pump as shown in the figure below. The filling screw must be at the highest point of the motor.
2. Remove the screw from the filling hole.
3. Inject liquid into the motor with the filling syringe until the liquid begins to overflow from the filling hole. See the figure below.
4. Replace the screw in the filling hole and tighten securely before changing the position of the pump.

Torques

- MS4000: 3.0 Nm.
- MS402: 2.0 Nm.

The submersible pump is now ready for installation.



Motor position during filling - MS4000 and MS402

5.1.2 Grundfos MS6000 motors

- If the motor is delivered from stock, the liquid level must be checked before the motor is installed. See the figure below.
- During service, the liquid level must be checked. See the figure below.

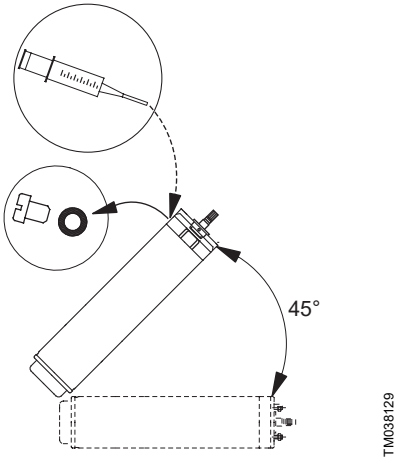
Filling procedure:

The filling hole for motor liquid is placed at the top of the motor.

1. Position the submersible motor as shown in the figure below. The filling screw must be at the highest point of the motor.
2. Remove the screw from the filling hole.
3. Inject liquid into the motor with the filling syringe ntil the liquid begins to overflow from the filling hole.
4. Replace the screw in the filling hole and tighten securely before changing the position of the motor.

Torque: 3.0 Nm.

The submersible motor is now ready for installation.



Motor position during filling - MS6000

5.1.3 Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 and MMS12000 motors

Filling procedure:

Position the motor at a 45° angle with its top facing upward. See the figure below.

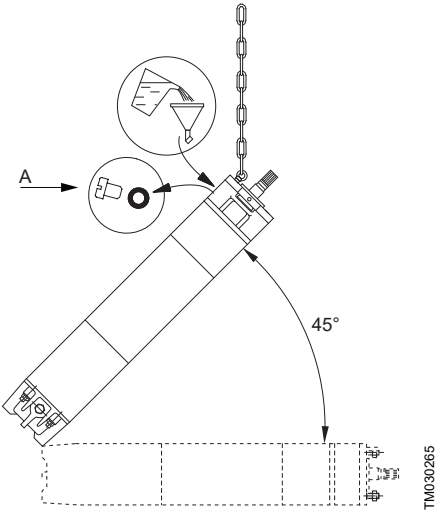
1. Unscrew the plug (A) and place a funnel in the hole.
2. Pour tap water into the motor until the motor liquid inside the motor starts overflowing at the plug (A).

   Do not use motor liquid that contains oil.

3. Remove the funnel and refit the plug (A).

   Before fitting the motor to a pump after a long period of storage, lubricate the shaft seal by adding a few drops of water and turning the shaft.

The submersible motor is now ready for assembly with the pump and ready for installation.



Motor position during filling - MMS

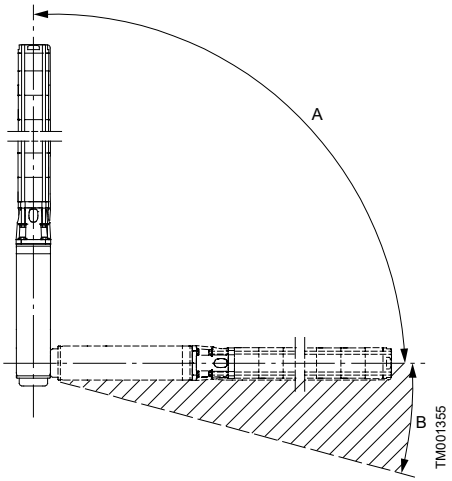
5.2 Positional requirements

WARNING
Crushing of hands
Death or serious personal injury

- If the pump is to be installed in a position where it is accessible, the coupling must be suitably isolated from human touch. The pump can for instance be built into a flow sleeve.

Depending on motor type, the pump can be installed either vertically or horizontally. A complete list of motor types suitable for horizontal installation is shown in the section on Motors suitable for horizontal installation.

If the pump is installed horizontally, the outlet port must never fall below the horizontal plane. See the figure below.



Positional requirements

Pos.	Description
A	Allowed
B	Not allowed

If the pump is installed horizontally, for example in a tank, we recommend that you fit it in a flow sleeve.

Related information

5.2.1 Motors suitable for horizontal installation

5.2.1 Motors suitable for horizontal installation

Motor type	Maximum speed	
	Rated power range (P2)	
	Output power 3000 RPM	Output power 3600 RPM
	[kW]	[kW]
MS	All	All
MMS6	5.5 - 37	5.5 - 37
MMS8000	22-92	22-92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147-190	-

CAUTION
Hot surface
Minor or moderate personal injury

- If the pump is used for pumping hot liquids (40 to 60 °C), make sure to prevent contact with the pump and its installation, for example by installing a guard.

During operation, the suction interconnector of the pump must always be completely submerged in the liquid. Make sure that the NPSH values are fulfilled.

5.3 Pump/motor diameter

We recommend that you check the borehole with an inside calliper to ensure unobstructed passage.

5.4 Liquid temperatures and motor cooling

The maximum liquid temperature and the minimum flow velocity past the motor appear from the following table.

Grundfos recommends installing the motor above the well screen in order to achieve proper motor cooling via liquid passing the motor.

In cases where the stated flow velocity cannot be achieved, a flow sleeve must be installed.

If there is a risk of sediment build-up, such as sand, around the motor, a flow sleeve should be used in order to ensure proper cooling of the motor.

Motor type	Temperature version	Power range	Pumped liquid passing the motor	
		[kW]	Max. temperature	Min. flow velocity
MS402	-	All	40 °C	0.15 m/s [1]
MS4000	T40	All	40 °C	0.15 m/s [1]
	T60	All	60 °C Flow sleeve recommended	1.00 m/s [1]
MS6000	T40	All	40 °C	0.15 m/s [1]
	T60	All	60 °C Flow sleeve recommended	1.00 m/s [1]
				0.15 m/s [2]
MS6000 P	T60	All	60 °C	0.15 m/s [1]
MMS6	T50	5.5 - 37	50 °C	0.5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0.5 m/s [1]
MMS8000	T45	22-92	45 °C	0.5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0.5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37-147	60 °C	0.5 m/s [1]
MMS10000	T45	75-147	45 °C	0.5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0.5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0.5 m/s [1]
MMS12000	T45	147-190	45 °C	0.5 m/s [1]
	T35	220-250	35 °C	0.5 m/s [1]

1) At an ambient pressure of minimum 1 bar (0.1 MPa)

2) At an ambient pressure of minimum 2 bar (0.2 MPa)

5.4.1 Flow velocity formula

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Flow rate
D	mm	Sleeve diameter or borehole diameter
d	mm	Pump diameter

5.5 Pipe connection

If noise may be transmitted to the building through the pipes, we recommend using plastic pipes.

Plastic pipes are recommended for 4" pumps only.

When using plastic pipes, secure the pump by an unloaded straining wire.

WARNING
Hot liquid
Death or serious personal injury

- Use pipes designed for the maximum pump pressure plus 10 % to avoid pipe burst.
- Make sure that the plastic pipes are suitable for the actual liquid temperature.

When connecting plastic pipes, use a compression coupling between the pump and the first pipe section.

6. Electrical connection

DANGER
Electric shock
Death or serious personal injury

- Switch off the power supply before starting any work on the product.
- Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

DANGER
Electric shock
Death or serious personal injury

- The pump must be earthed.
- The pump must be connected to an external main switch and shall be provided with a means permitting it to be locked in the OFF (isolated) position. Type and requirements as specified in EN 60204-1, 5.3.2.

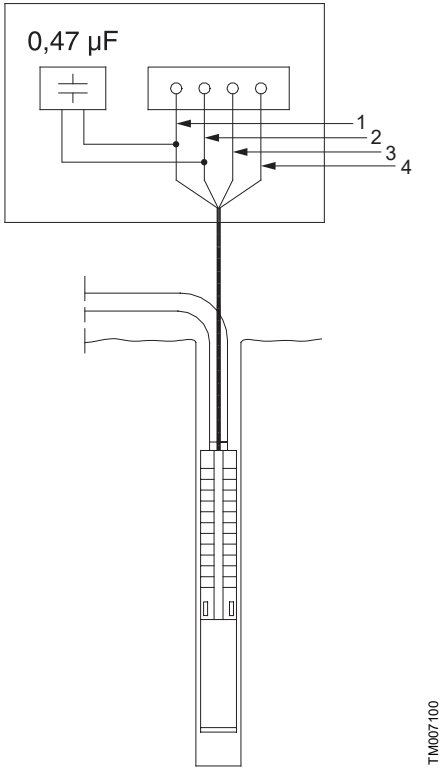
The electrical connection must be carried out by an authorised person in accordance with local regulations.

The supply voltage, rated maximum current, and power factor (cos φ) are specified on a separate nameplate, which must be fitted near the pump installation site.

The required voltage quality for MS and MMS motors, measured at the motor terminals, is -10 % / +6 % of the nominal voltage during continuous operation. This includes variations in supply voltage and cable losses.

Verify that there is voltage symmetry in the power supply lines, meaning that the voltage difference between individual phases is consistent. See Appendix, item 2.

If MS motors with a built-in temperature transmitter (Tempcon) are not installed together with an MP 204 motor protection unit, they must be connected to a 0.47 µF capacitor approved for phase-phase operation (IEC 384-14) to meet the EC EMC directive (2004/108/EC). The capacitor must be connected to the two phases to which the temperature transmitter is connected. See the figure below.



Connection of capacitor

Colours of the conductors		
Conductor	**Flat cable**	**Single conductors**
1 = L1	Brown	Black
2 = L2	Black	Yellow
3 = L3	Grey	Red
4 = PE	Yellow and green	Green

The motors are wound for direct-on-line starting or star-delta starting, and the starting current is between four and six times the rated current of the motor.

The run-up time of the pump is only about 0.1 second. Direct-on-line starting is therefore normally approved by the power supply company.

6.1 Motor protection

6.1.1 Single-phase motors

Single-phase MS402 motors incorporate a thermal switch and require no additional motor protection. As an exception, the 1.1 kW (1.5 hp) MS402 requires external current protection.

DANGER
Electric shock
Death or serious personal injury

- Switch off the power supply before starting any work on the product.
- Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

DANGER
Electric shock
Death or serious personal injury

- The pump must be connected to protective earth.
- Switch off the power supply before starting any work on the product.
- Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

Single-phase MS4000 motors must be protected. A protective device can either be incorporated in a control box or be separate.

6.1.2 Three-phase motors

MS motors are available with or without a built-in temperature transmitter.

Motors with a built-in and operational temperature transmitter must be protected by:

- a motor-protective circuit breaker with thermal relay or
- an MP 204 motor protection unit and contactor(s).

Motors with or without a non-operational temperature transmitter must be protected by:

- a motor-protective circuit breaker with thermal relay or
- an MP 204 motor protection unit and contactor(s).

MMS motors have no built-in temperature transmitter. A Pt100 sensor is available as an accessory.

Motors with a Pt100 sensor must be protected by the following:

- a motor-protective circuit breaker with thermal relay or
- an MP 204 motor protection unit and contactor(s).

Motors without a Pt100 sensor must be protected by the following:

- a motor-protective circuit breaker with thermal relay with maximum trip class 10 according to IEC 60947-4-1 or
- an MP 204 motor protection unit and contactor(s).

6.1.3 Required settings of motor-protective circuit breaker

For motors with an MP 204 motor protection unit, Grundfos recommends using a special trip curve with P-characteristics at a setting of five times U_n for 1 second.

For cold motors, the tripping time for the motor-protective circuit breaker must be less than 10 seconds at five times the rated maximum current of the motor.

For all Grundfos submersible MMS motors, the maximum start and stop ramp time is 3 seconds (minimum 30 Hz).

If this requirement is not met, the motor warranty will be invalidated.

In order to ensure optimum protection of the submersible motor, set the motor-protective circuit breaker in accordance with the following:

1. Set the motor-protective circuit breaker to the rated maximum current of the motor.
2. Start the pump and let it run for half an hour at normal performance.
3. Slowly grade down the scale indicator until the motor trip point is reached.
4. Increase the setting by 5 %.

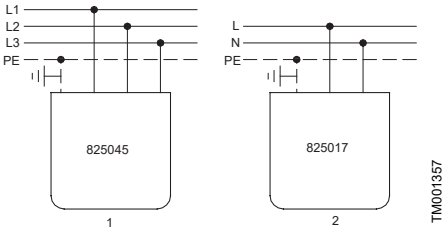
The highest permissible setting is the rated maximum current of the motor.

For motors wound for star-delta starting, the motor-protective circuit breaker must be set as above, but the maximum setting must be rated maximum current × 0.58.

The highest permissible startup time for star-delta starting or autotransformer starting is 2 seconds.

6.2 Lightning protection

The installation can be fitted with a special overvoltage protection device to protect the motor from voltage surges in the power supply lines if lightning strikes somewhere in the area. See fig. 8.



Connecting an overvoltage protective device

Pos.	Description
1	Three-phase
2	Single-phase

The overvoltage protective device will not protect the motor against a direct stroke of lightning.

Connect the overvoltage protective device to the installation as close as possible to the motor and always in accordance with local regulations. Ask Grundfos for lightning protective devices.

MS402 motors require no further lightning protection as they are highly insulated.

6.3 Cable sizing

Submersible motor cables are dimensioned for submersion in liquid and may not have sufficient cross-section for operation in open air.

Make sure that the submersible drop cable can withstand permanent submersion in the actual liquid and at the actual temperature.

The cross-section (q) of the cable must meet the following requirements:

- The submersible drop cable must be sized to the rated maximum current of the motor.
- The cross-section must be sufficient to make a voltage drop over the cable acceptable.

Grundfos supplies submersible drop cables for a wide range of installations. A cable sizing tool is available on Grundfos Insite at: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Cable-sizing tool

The sizing tool provides an accurate calculation of the voltage drop at a given cross-section on the basis of the following parameters:

- cable length
- operating voltage
- full-load current
- power factor
- ambient temperature.

The voltage drop can be calculated both for direct-on-line and star-delta starting.

In order to minimise operating losses, the cable cross-section may be increased. This is only cost-efficient if the borehole provides the necessary space, and if the operating time of the pump is long. The cable sizing tool also provides a power loss calculator that shows the potential savings of an increased cross-section.

As an alternative to the cable-sizing tool, select the cross-section on the basis of the current values of the given cables.

The cross-section of the submersible drop cable must be large enough to meet the voltage quality requirements specified in the section on Electrical connection.

Determine the voltage drop for the cross-section of the submersible drop cable by means of the diagrams in the Appendix.

Use the following formula:

I: rated maximum current of the motor.

For star-delta starting, I is equal to the rated maximum current of the motor × 0.58.

Lx: length of cable converted to a voltage drop of 1 % of the nominal voltage.

$$Lx = \frac{\text{length of drop cable}}{\text{permissible voltage drop in \%}}$$

q: cross-section of submersible drop cable.

Draw a straight line between the actual I-value and the Lx-value. Where the line intersects the q-axis, select the cross-section that lies right above the intersection.

The diagrams are made on the basis of the formulas:

Single-phase submersible motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

Three-phase submersible motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1.73 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

L	Length of submersible drop cable [m]
U	Rated voltage [V]
ΔU	Voltage drop [%]
I	Rated maximum current of the motor [A]
cos φ	0.9
ρ	Specific resistance: 0.025 [Ωmm^2/m]
q	Cross-section of submersible drop cable [mm^2]
sin φ	0.436
Xl	Inductive resistance: 0.078 × 10^{-3} [Ω/m].

Related information

6. Electrical connection

6.4 Control of single-phase MS402 motors

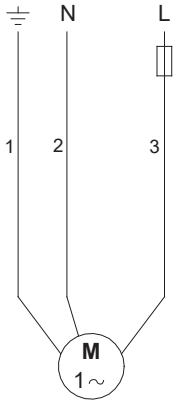
Single-phase MS402 motors smaller than 1.1 kW include motor protection that disconnects the motor if winding temperatures become excessive, even while voltage is still applied. Allow for this when the motor is part of a control system.

If a compressor is included in a control system together with an ochre filter, the compressor will run continuously once the motor protection has cut out the motor, unless other special precautions have been taken.

6.5 Connection of single-phase motors

6.5.1 2-wire motors

MS402 2-wire motors incorporate motor protection and a starter device and can therefore be connected direct to the mains. See the figure below.



TM001358

2-wire motors

Pos.	Description
1	Yellow and green
2	Blue
3	Brown

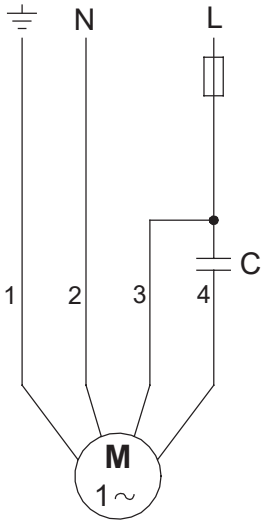
6.5.2 PSC motors

The PSC motors are connected to the mains via a run capacitor which must be sized for continuous operation.

Select the correct capacitor size from the table below:

Motor [kW]	Capacitor [µF] 400 V, 50 Hz
0.25	12.5
0.37	16
0.55	20
0.75	30
1.10	40
1.50	50
2.20	75

MS402 PSC motors smaller than 1.1 kW incorporate motor protection and must be connected to the mains as shown in the figure below.



TM001359

PSC motors

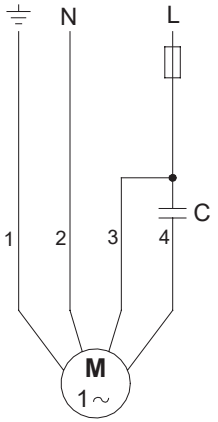
Pos.	Description
1	Yellow and green
2	Grey
3	Brown
4	Black

6.5.3 3-wire motors

MS402 3-wire single-phase motors include built-in motor protection and must be connected to the mains through a Grundfos SA-SPM control box (50 Hz or 60 Hz) without motor protection.

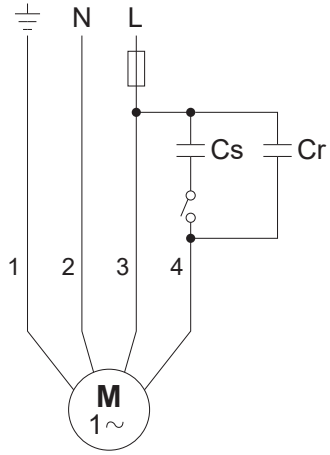
MS4000 and MS6000 3-wire single-phase motors must be connected to the mains through a Grundfos SA-SPM control box (50 Hz or 60 Hz) that incorporates motor protection.

If a conventional motor-protective circuit breaker is used, the electrical connection must be carried out as described below.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Connection of three-phase motors

Three-phase motors must be protected. See the section on three-phase motors.

For electrical connection via the MP 204, see the separate installation and operating instructions for this unit.

When a conventional motor-protective circuit breaker is being used, the electrical connection must be carried out as described below.

Related information

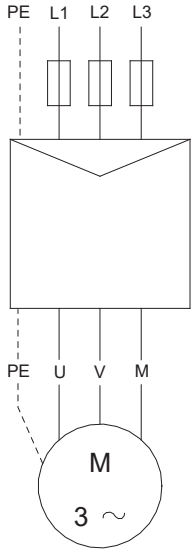
6.1.2 Three-phase motors

6.6.1 Motors wound for direct-on-line starting

The connection of Grundfos submersible motors wound for direct-on-line starting is described in the table below and the figure below.

Mains	Cable/connection
	Grundfos 4" and 6" motors
PE	PE (yellow and green)
L1	U (brown)
L2	V (black)
L3	W (grey)

Check the direction of rotation as described in the section on Connection of three-phase motors.



Grundfos motors - direct-on-line starting

Related information

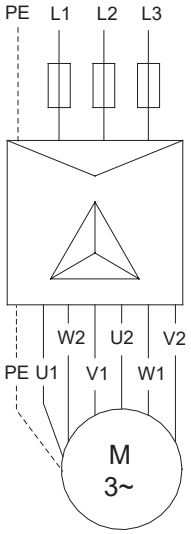
6.6 Connection of three-phase motors

6.6.2 Motors wound for star-delta starting

The connection of Grundfos submersible motors wound for star-delta starting is described in the table and figure below.

Connection	Grundfos 6" motors
PE	Yellow and green
U1	Brown
V1	Black
W1	Grey
W2	Brown
U2	Black
V2	Grey

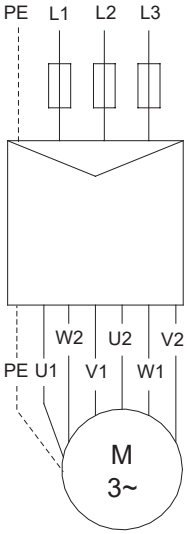
Check the direction of rotation as described in the section on Connection of three-phase motors.



TM032100

Grundfos motors wound for star-delta starting

If direct-on-line starting is required, the motors must be connected as shown in the figure below.



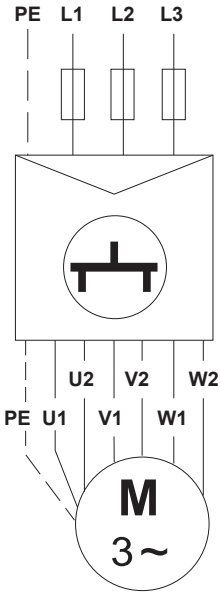
TM032101

Grundfos motors wound for star-delta starting - direct-on-line starting

Related information

6.6 Connection of three-phase motors

6.6.3 MS6000P synchronous motors requiring double cabling



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW and 45 kW

6.6.4 Connection in the case of unidentified cable marking or connection

If it is unknown where the individual conductors are to be connected to the mains in order to ensure the correct direction of rotation, proceed as follows:

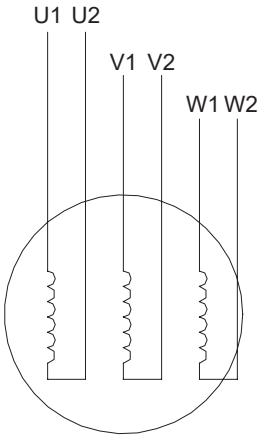
Motors wound for direct-on-line starting

Connect the pump to the mains as is expected to be right.

Then check the direction of rotation as described in the section on Connection of three-phase motors.

Motors wound for star-delta starting

Determine the windings of the motor by means of an ohmmeter and name the conductor sets for the individual windings accordingly: U1-U2, V1-V2, W1-W2. See the figure below.



TM001367

Unidentified cable marking or connection - motors wound for star-delta starting

If star-delta starting is required, connect the conductors as shown in the figure Grundfos motors wound for star-delta starting.

If direct-on-line starting is required, connect the conductors as shown in the figure Grundfos motors wound for star-delta starting - direct-on-line starting.

Then check the direction of rotation as described in the section on Connection of three-phase motors.

Related information

6.6 Connection of three-phase motors

6.6.2 Motors wound for star-delta starting

6.6.5 Checking the direction of rotation

The pump must not be started until the suction interconnector has been completely submerged in the liquid.

When the pump has been connected to the power supply, check the direction of rotation:

1. Start the pump and measure quantity of water and head.
2. Stop the pump and interchange two phases.
3. Start the pump and measure quantity of water and head.
4. Stop the pump.
5. Compare the two results. The connection giving the larger quantity of water and the higher head is the correct one.

6.6.6 Soft starter

Grundfos only recommends the use of soft starters which control the voltage on all three phases and which are provided with a bypass switch.

Ramp times: maximum 3 seconds.

For further details, contact your soft starter supplier or Grundfos.

6.6.7 Frequency converter operation

Three-phase MS motors can be connected to a frequency converter. The technology of Grundfos CUE or RSI frequency converters allows their use without output filters for low voltage and short cable lengths. It also allows their use with a sine-wave filter for cable lengths up to 500 m. Refer to the table CUE/RSI Supply and cable length limits below.

During frequency converter operation, it is not advisable to run the motor at a frequency higher than the rated frequency (50 or 60 Hz). In connection with pump operation, it is important never to reduce the frequency (and consequently the speed) to such a level that the necessary flow of cooling liquid past the motor is no longer ensured.

To enable the monitoring of the motor temperature, Grundfos recommends that a Pt100 or Pt1000 sensor is installed.

If an MS motor with temperature transmitter is connected to a frequency converter, a fuse incorporated in the transmitter will melt and the transmitter will be inactive. The transmitter cannot be reactivated. This means that the motor will operate like a motor without a temperature transmitter.

To avoid damage to the pump part, make sure that the motor stops when the pump flow falls below 0.1 × rated flow.

Voltage peaks for Grundfos submersible motors should be limited in accordance with the table below.

Motor type	Max. U peak voltage	Max. dU/dt
MS402 [3]	650 V line-to-line [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V line-to-line	6000 V/µs
MS6000 and MS6000P	1500 V line-to-line	6000 V/µs
MMS6	850 V line-to-ground	500 V/µs
MMS8000 and MMS8000P	850 V line-to-ground	500 V/µs
MMS10000	850 V line-to-ground	500 V/µs
MMS12000	850 V line-to-ground	500 V/µs

3) MS402 575V/60Hz motors have 6000 V/us and 850 V limits

4) 800 VDC open circuit voltage for solar application

For asynchronous motors:

Permissible frequency ranges:

- 30-50 Hz
- 30-60 Hz.

Ramp times: maximum 3 seconds from standstill to minimum frequency and vice versa.

For synchronous motors MS6000P and MMS8000P:

Permissible frequency ranges:

- 55-100 Hz
- 55-120 Hz.

Ramp times: maximum 3 seconds from standstill to minimum frequency and vice versa.

Depending on the type, the frequency converter may cause increased acoustic noise from the motor. Furthermore, it may expose the motor to detrimental voltage peaks. This can be abated by installing an LC filter, or preferably a sinus filter, between the frequency converter and the motor.

For further details, contact your frequency converter supplier or Grundfos.

CUE/RSI supply and unscreened cable length limits

Operating with CUE/RSI						
Motor type [5]	Without filter			With sine-wave filter		
	Max. supply to CUE/RSI		Maximum unscreened cable length	Max. supply to CUE/RSI		Maximum unscreened cable length
	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Motors operating within their temperature rating

6) Single-phase or three-phase AC supply (rms voltage)

7) VDC open circuit voltage in solar application

8) Supporting up to 500 m cable length when used with a sine-wave filter and supplied with up to 575 VAC or 800 VDC

9) 575 V or 690 V for CUE and 500 V for RSI

6.6.8 Requirements for SPE and MS6000P to operate without sine-wave filter

The MS6000P synchronous permanent magnet motor has been improved with upgraded insulation. As a result, a sine-wave filter is not necessary if all the requirements in the table below are fulfilled.

The SPE pump systems with MS6000P motor supplied by Grundfos meet the VFD and motor input requirements. Therefore, they do not require a sine-wave filter when the application and grid requirements are fulfilled.

Requirements for the MS6000P to operate without sine-wave filter

	Value	Unit	Grundfos SPE systems with MS6000P [10]
Application requirements			
Max. liquid temperature	60/140	[°C/°F]	Must be met
Max. cable length	300/1000	[m/ft]	Must be met
Grid requirements			
Max. line-line voltage	460	[V RMS]	Must be met
Phases	3	[-]	Must be met
VFD requirements			
Max. DC voltage	620	[V_{DC}]	✔
Max. peak voltage at inverter terminals	650	[V_{LL}]	✔
Min. rise time at VFD terminals (10-90 % V_{DC})	100	[ns]	✔
Max. dU/dt at VFD terminals	5	[V/ns]	✔
Max. switching frequency	4	[kHz]	✔
Grid voltage rectification	Passive rectifier bridge		✔
Motor input requirements			
Max. peak voltage at terminals	1500	[V_{LL}]	✔
Max. dU/dt at motor terminals	6	[V/ns]	✔

10) SP pump + MS6000P + CUE

- Local and national requirements for safety and electromagnetic interference (EMI) must always be followed. Such requirements may demand filtering due to, for example. electromagnetic compatibility or noise suppression.
- Cables and other system components must be properly rated for VFD use.
- If the cables are longer than 300 m/ 1000 ft and/or the grid voltage is higher than 460 V, a sine-wave filter must still be used.

7. Setting up the CUE frequency converter in an SPE system

The SPE system consists of the following:

- SPE pump set
  - SP pump
  - MS6000P or MS8000P motor
- CUE frequency converter.
- sine-wave filter (when required).

The CUE has a start up guide. Follow the instructions on the display to set up the pump, the motor and the application.

For further information regarding safety and advanced settings, see the CUE Installation and operating instructions.

Installation and operating instructions
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Compensation for long cables

To compensate for the impact of the cable being long, Automatic Motor Adaption (AMA) may be required. In this case, after completing the default setup through the start-up guide, complete the following steps:

1. If a sine-wave filter is installed, disconnect it and connect the motor directly to the CUE.
2. Go to parameter 1-29 "Automatic Motor Adaptation (AMA)" and select [1] Enable complete AMA.
3. Press [Hand on] to start the AMA.
4. Reconnect sine-wave filter if installed.

7.2 System without sine-wave filter

For SPE systems with MS6000P with all relevant requirements fulfilled and a sine-wave filter not installed, go to parameter 14-55 "Output Filter" and select [0] No Filter.

SPE systems with MMS8000P always require a sine-wave filter.

8. Mechanical installation

WARNING
Sharp element
Death or serious personal injury

- When mounting the facilitating pipe, wear personal protective equipment to prevent injuries from sharp edges on the pump.

WARNING
Contamination when pumping drinking water
Death or serious personal injury

- Before the pump is used for supplying drinking water, flush the pump thoroughly with clean water.
- Do not use the pump for drinking water if the internal parts have been in contact with particles or substances not suitable for water intended for human consumption.

The pump must be installed according to national water regulations and standards.

Be careful not to bend or damage long pump sets, when moving them from horizontal to vertical positions.

8.1 Removing and fitting the cable guard

The cable guard is screwed on to the pump, it must be removed and fitted by means of screws. See appendix.

Make sure that the pump chambers are aligned when the cable guard has been fitted.

8.2 Fitting of the submersible drop cable and motor cable

Before connecting the submersible drop cable to the motor, make sure that the cable socket is clean and dry.

To facilitate the connection of the cable, lubricate the rubber parts of the cable plug with non-conducting silicone paste.

Tighten the screws holding the cable to the torques stated [Nm]:

MS402:	3.1 Nm
MS4000:	3.0 Nm
MS6000/MS6000P:	4.5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Connect the motor cable to the drop cable by use of original Grundfos cable termination kits, such as shrink tube type KM, or cable termination kit type M0 to M4.

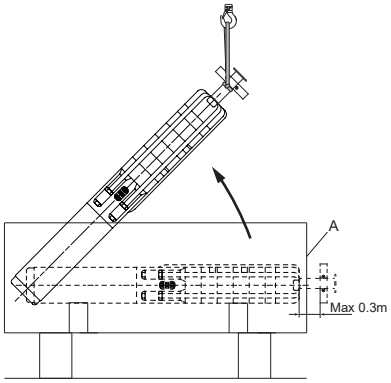
If necessary, shorten the motor cable to ensure that it is always covered with pump medium prior to making the cable jointing as described above.

Staybolt diameter	Torque [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Staybolt diameters and torques

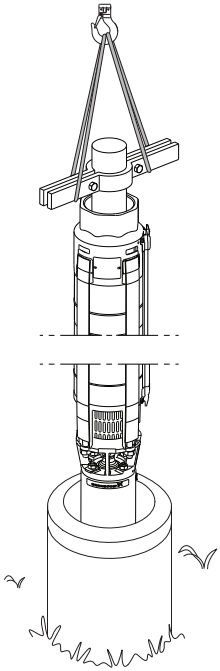
8.3 Lifting the product

Grundfos recommends fitting a maximum 30 cm long pipe to the pump to facilitate handling of the pump during installation.



Lifting the pump set into vertical position

Lift the pump set by means of pipe clamps fitted to the riser pipe. See the figure below.



Lifting the pump set into position

8.4 Riser pipe

WARNING
Sharp element
Death or serious personal injury

- When mounting the riser pipe, wear personal protective equipment to prevent injuries from sharp edges on the pump.

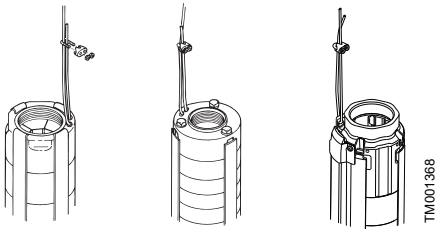
If a tool, for example a chain pipe wrench, is used when the riser pipe is fitted to the pump, the pump must only be gripped by the pump outlet chamber.

The threaded joints on the riser pipe must all be well cut and fit together to prevent loosening when subjected to torque reaction caused by the starting and stopping of the pump.

The thread on the first section of the riser pipe, which is to be screwed into the pump, must not be longer than the threads in the pump.

Plastic pipes are recommended for 4" pumps only.

When plastic pipes are used, secure the pump by an unloaded straining wire to be fastened to the outlet chamber of the pump. See the figure below.



Fixing the straining wire

When connecting plastic pipes, use a compression coupling between the pump and the first pipe section.

From 6" to 10" pumps there is no hook or connection eye for straining wire.

When flanged pipes are used, the flanges must be slotted to take the submersible drop cable and a water indicator hose, if fitted.

Maximum installation pressure [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Placing in borehole

WARNING
Crushing of hands and feet
Death or serious personal injury

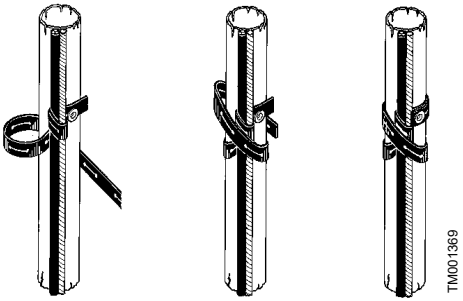
- Stay clear of the wire and cable during placement in borehole.

8.6 Cable clips

Fit cable clips every 3 m to fix the submersible drop cable and the straining wire, if fitted, to the riser pipe of the pump.

Grundfos supplies cable clip sets on request.

1. Cut off the rubber band so that the section without a slit is as long as possible.
2. Insert a button in the first slit.
3. Position the wire alongside the submersible drop cable as shown in the figure below.



Fitting the cable clips

4. Wind the band once around the wire and the cable. Then wind it tightly at least twice around the pipe, wire and cable.
5. Push the slit over the button, and cut off the band.

When using cables with a large cross-section, the band must be wound several times.

For plastic pipes, leave some slack between each cable clip, as plastic pipes expand when loaded.

When flanged pipes are used, the cable clips must be fitted above and below each joint.

8.7 Lowering the pump

DANGER
Electric shock
Death or serious personal injury

- Switch off the power supply before starting any work on the product.
- Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

Do not lower or lift the pump by means of the motor cable.

Grundfos recommends checking the borehole by means of an inside calliper before lowering the pump to ensure unobstructed passage.

Lower the pump carefully into the borehole, taking care not to damage the motor cable and the submersible drop cable.

8.8 Installation depth

The dynamic water level must always be above the suction interconnector of the pump. See the section on Positional requirements and the figure Comparison of various water levels in section 9.1.

Minimum inlet pressure is indicated in the NPSH curve for the pump. The minimum safety margin must be 0.5 m head.

We recommend that you install the pump so that the motor part is above the well screen in order to ensure optimum cooling. See the section on Liquid temperatures and motor cooling.

When the pump has been installed to the required depth, the installation must be finished by means of a borehole seal.

Loosen the straining wire so that it becomes unloaded and lock it to the borehole seal by means of wire locks.

For pumps fitted with plastic pipes, the expansion of the pipes when loaded must be taken into consideration, when deciding on the installation depth of the pump.

Related information

5.2 Positional requirements
5.4 Liquid temperatures and motor cooling
9.1 Startup

9. Startup and operation

DANGER
Electric shock
Death or serious personal injury

- The pump must be connected to protective earth.
- Switch off the power supply before starting any work on the product.
- Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

9.1 Startup

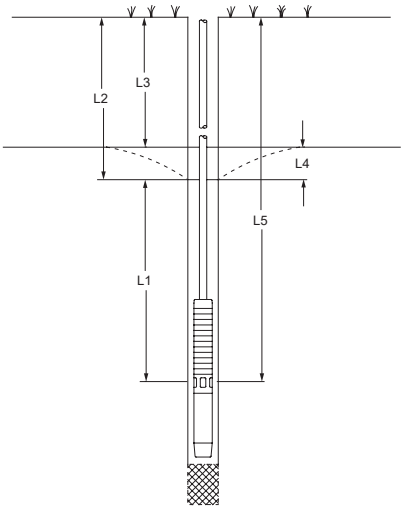
When the pump has been connected correctly and it is submerged in the liquid to be pumped, it must be started with the outlet valve closed off to approximately 1/3 of its maximum volume of water.

Check the direction of rotation as described in the section on Connection of three-phase motors.

If there are impurities in the water, open the valve gradually as the water becomes clearer. Do not stop the pump until the water is completely clear, otherwise the pump parts and the non-return valve may become blocked.

As the valve is being opened, check the drawdown of the water level to ensure that the pump always remains submerged.

The dynamic water level must always be above the suction interconnector of the pump. See the section on Positional requirements and the figure below.



Comparison of various water levels

L1: Minimum installation depth below the dynamic water level. We recommend at least 0.5 m, or as specified by the NPSH curve for the relevant pump.

L2: Depth to dynamic water level.

L3: Depth to static water level.

L4: Drawdown. This is the difference between the dynamic and the static water levels.

L5: Installation depth.

If the pump can pump more than yielded by the well, we recommend that you install the Grundfos MP 204 motor protector or some other type of dry-running protection.

If no water level electrodes or level switches are installed, the water level may be drawn down to the suction interconnector of the pump and the pump will then draw in air.

Long time of operation with water containing air may damage the pump and cause insufficient cooling of the motor.

Related information

5.2 Positional requirements
6.6 Connection of three-phase motors

9.2 Operation

9.2.1 Min. flow rate

To ensure the necessary cooling of the motor, the pump flow velocity must never be set so low that the cooling requirements in the section on Liquid temperatures and motor cooling cannot be met.

Related information

5.4 Liquid temperatures and motor cooling

9.2.2 Operating range

The pump must never run outside the rated pump curve - see Data Booklet.

9.2.3 Frequency of starts and stops

Minimum number of starts	
MS and MMS	1 per year

Maximum number of starts	
MS402	100 per hour 300 per day
MS4000	100 per hour 300 per day
MS6000	30 per hour 300 per day
MS6000P	120 per hour 360 per day
MMS6	10 per hour 70 per day
MMS8000	8 per hour 60 per day
MMS8000P	30 per hour 90 per day
MMS10000	6 per hour 50 per day
MMS12000	5 per hour 40 per day

10. Service

All pumps are easy to service.

Service kits and service tools are available from Grundfos.

The pumps can be serviced at a Grundfos service centre.

If Grundfos is requested to service the pump, Grundfos must be contacted with details about the pumped liquid, etc. before the pump is returned for service. Otherwise Grundfos can refuse to accept the pump for service.

Possible costs of returning the pump are paid by the customer.

Additional service documentation including service videos are available in Grundfos Product Center > http://product-selection.grundfos.com/.

DANGER
Electric shock
Death or serious personal injury

- Switch off the power supply before starting any work on the product.
- Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

DANGER
Toxic or radio active liquid
Death or serious personal injury

- If a pump has been used for a liquid which is injurious to health or toxic, the pump will be classified as contaminated.

WARNING
Sharp element
Death or serious personal injury

- For service, see Service instructions. Must be performed by qualified persons.

10.1 SPE

The following is only valid for SPE pump sets.

DANGER
Magnetic field
Death or serious personal injury

- Do not handle the rotor if having a pacemaker.

DANGER
Crushing of hands
Death or serious personal injury

- Keep the rotor surroundings free of magnetic objects and be careful when placing the rotor on a magnetic surface.

DANGER
Electric shock
Death or serious personal injury

- Make sure that motor cable ends are not live before starting work on the product.
- Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

In case of unintended water flow through a non-energized pump, there is a risk that the moving parts of the pump and the motor may start rotating, and generate voltage over the terminals. The size of the voltage depends on the rotation speed. Therefore, the motor terminals must be considered as live until proven otherwise.

11. Fault finding

DANGER
Electric shock
Death or serious personal injury
- Switch off the power supply before starting any work on the product.
- Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

DANGER
Toxic or radio active liquid
Death or serious personal injury
- If a pump has been used for a liquid which is injurious to health or toxic, the pump will be classified as contaminated.

11.1 SPE

The following is only valid for SPE pump sets.

DANGER
Magnetic field
Death or serious personal injury
- Do not handle the rotor if having a pacemaker.

DANGER
Crushing of hands
Death or serious personal injury
- Keep the rotor surroundings free of magnetic objects and be careful when placing the rotor on a magnetic surface.

DANGER
Electric shock
Death or serious personal injury
- Make sure that motor cables ends are not live before starting work on the product.
- Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

In case of unintended flow of water through a non-energized pump there is a risk that the moving parts of the pump and the motor will start rotating, thereby generating voltage over the terminals. The size of the voltage depends on the speed of rotation. Due to this, the motor terminals must be considered as live until proven otherwise.

11.1.1 The pump does not run.

The pump does not run.

Cause	Remedy
The fuses are blown.	Replace the blown fuses. If the new ones blow too, check the electric installation and the submersible drop cable.
The ELCB or the voltage-operated ELCB has tripped.	Cut in the circuit breaker.
No power supply.	Contact the power supply company.
The motor-protective circuit breaker has tripped.	Reset the motor-protective circuit breaker (automatically or possibly manually). Check the voltage if it trips again. If the voltage is correct, see items 1 e) to 1 h).
The motor-protective circuit breaker or the contactor is defective.	Replace the motor-protective circuit breaker or the contactor.
Starter device is defective.	Repair or replace the starter device.
The control circuit has been interrupted or is defective.	Check the electric installation.
The dry-running protection has cut off the power supply to the pump due to low water level.	Check the water level. If it is correct, check the water level electrodes or level switches.
The pump or the submersible drop cable is defective.	Repair or replace the pump or cable.

11.1.2 The pump runs but gives no water.

The pump runs but gives no water.

Cause	Remedy
The outlet valve is closed.	Open the valve.
No water or too low water level in borehole.	See item 3 a).
The non-return valve is stuck in closed position.	Pull out the pump and clean or replace the valve.
The inlet strainer is blocked.	Pull out the pump and clean the strainer.
The pump is defective.	Repair or replace the pump.

11.1.3 The pump runs at reduced performance.

The pump runs at reduced performance.

Cause	Remedy
The drawdown is larger than anticipated.	Increase the installation depth of the pump, throttle the pump or install a pump with a lower performance.
Wrong direction of rotation.	See section *Connection of three-phase motors*.
The valves in the outlet pipe are partly closed or blocked.	Clean or replace the valves.
The outlet pipe is partly blocked by impurities (ochre).	Clean or replace the pipe.
The non-return valve of the pump is partly blocked.	Pull out the pump and clean or replace the valve.
The pump and the riser pipe are partly blocked by impurities (ochre).	Pull out the pump and clean or replace it. Clean the pipes.
The pump is defective.	Repair or replace the pump.
Leakage in the pipes.	Check and repair the pipes.
The riser pipe is defective.	Replace the pipe.

Related information

6.6 Connection of three-phase motors

11.1.4 Frequent starts and stops.

Frequent starts and stops.

Cause	Remedy
The difference between the start and stop pressures is too small.	Increase the difference. The stop pressure must not exceed the operating pressure of the pressure tank, and the start pressure must be high enough to ensure sufficient water supply.
The water level electrodes or level switches in the reservoir have not been installed correctly.	Adjust the intervals of the electrodes or level switches to ensure suitable time between the cutting-in and cutting-out of the pump. See installation and operating instructions for the electrodes or level switches. If the intervals between stop and start cannot be changed via the automatics, the pump performance may be reduced by throttling the outlet valve.
The non-return valve is leaking or stuck half-open.	Pull out the pump and clean or replace the valve.
The precharge pressure of the tank is too low.	Adjust the precharge pressure of the tank in accordance with its installation and operating instructions.
The tank is too small.	Increase the capacity of the tank by replacing it or supplementing it with an additional tank.
The diaphragm of the tank is defective.	Check the diaphragm tank.

12. Checking motor and cable

DANGER
Electric shock
Death or serious personal injury

- Switch off the power supply before starting any work on the product.
- Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

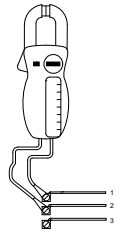
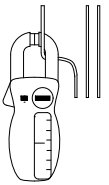
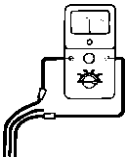
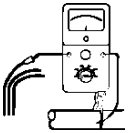
12.1 SPE

The following is only valid for SPE pump sets.

DANGER
Electric shock
Death or serious personal injury

- Make sure that motor cables ends are not live before starting work on the product.
- Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

In case of unintended flow of water through a non-energized pump there is a risk that the moving parts of the pump and the motor will start rotating, thereby generating voltage over the terminals. The size of the voltage depends on the speed of rotation. Due to this, the motor terminals must be considered as live until proven otherwise.

1. Supply voltage  TM001371	Measure the voltage between the phases by means of a voltmeter. On single-phase motors, measure between phase and neutral or between two phases, depending on the type of supply. Connect the voltmeter to the terminals in the motor-protective circuit breaker.	The voltage must, when the motor is loaded, be within the range specified in the section on Electrical connection. The motor may burn if there are larger variations in voltage. Large variations in voltage indicate poor power supply, and the pump must be stopped until the defect has been remedied.
2. Current consumption  TM001372	Measure the amps of each phase while the pump is operating at a constant outlet head (if possible, at the performance where the motor is most heavily loaded). For maximum operating current, see nameplate.	For three-phase motors, the difference between the current in the phase with the highest and lowest phase consumption must not exceed 5 %. If this limit is exceeded, or if the current surpasses the rated value, the following faults may occur: • The contacts of the motor-protective circuit breaker are burnt. Replace the contacts or the control box for single-phase operation. • Poor connection in conductors, possibly in the cable joint. See item 3. • Too high or too low supply voltage. See item 1. • The motor windings are short-circuited or partly disjointed. See item 3. • Damaged pump is causing the motor to be overloaded. Pull out the pump for overhaul. • The resistance value of the motor windings deviates too much (three-phase). Move the phases in phase order to a more uniform load. If this does not help, see item 3.
Items 3 and 4: Measurement is not necessary when the supply voltage and the current consumption are normal.		
3. Winding resistance  TM001373	Disconnect the submersible drop cable from the motor-protective circuit breaker. Measure the winding resistance between the conductors of the drop cable.	For three-phase motors, the deviation between the highest and the lowest value must not exceed 10 %. If the deviation is higher, pull out the pump. Measure motor, motor cable and drop cable separately, and repair or replace defective parts. **Note:** The operating winding of single-phase 3-wire motors will assume the lowest resistance value.
4. Insulation resistance  TM001374	Disconnect the submersible drop cable from the motor-protective circuit breaker. Measure the insulation resistance from each phase to earth (frame). Make sure that the earth connection was made carefully.	If the insulation resistance is less than 0.5 MΩ, the pump must be pulled out for motor or cable repair. Local regulations may specify other values for the insulation resistance.

Related information

6. Electrical connection

13. Disposing of hazardous or toxic materials

DANGER
Toxic or radio active liquid
Death or serious personal injury

- If a pump has been used for a liquid which is toxic or injurious to health, the pump will be classified as contaminated.

14. Disposing of the product

This product or parts of it must be disposed of in an environmentally sound way.

1. Use the public or private waste collection service.
2. If this is not possible, contact the nearest Grundfos company or service workshop.

The crossed-out wheelie bin symbol on a product means that it must be disposed of separately from household waste. When a product marked with this symbol reaches its end of life, take it to a collection point designated by the local waste disposal authorities. The separate collection and recycling of such products will help protect the environment and human health.

See also end-of-life information at *www.grundfos.com/product-recycling*.

15. Document quality feedback

To provide feedback about this document, scan the QR-code using your phone's camera or a QR code app.

Click here to submit your feedback

Превод на оригиналната английска версия

Съдържание

1. Обща информация 39
1.1 Предупредителни текстове за опасност. . 39
1.2 Бележки. 39

2. Въведение. 39
2.1 Предназначение 39

3. Пренасяне и съхраняване на продукта 40
3.1 Транспорт. 40
3.2 Съхранение 40

4. Приложения 40
4.1 Работни течности 41
4.2 Ниво на звуково налягане. 41
4.3 Питейна вода. 41

5. Изисквания за монтаж 42
5.1 Проверка на течността на двигателя . . . 42
5.2 Изисквания за положението на помпата 44
5.3 Диаметър на помпата/двигателя 44
5.4 Температури на течността и охлаждане на двигателя 45
5.5 Тръбна връзка 46

6. Електрическо свързване 47
6.1 Защита на двигателя 48
6.2 Мълниезащита 49
6.3 Оразмеряване на кабела 49
6.4 Управление на монофазни двигатели MS402. 51
6.5 Свързване на монофазни двигатели. . . . 51
6.6 Свързване на трифазни двигатели. 54

7. Настройване на честотния преобразувател CUE в система SPE . . 60
7.1 Компенсация при дълги кабели 60
7.2 Система без синусоидален филтър 60

8. Механичен монтаж 61
8.1 Сваляне и поставяне на кабелния предпазител 61
8.2 Монтиране на потопяемия кабел и кабела на двигателя 61
8.3 Повдигане на продукта 62
8.4 Вертикална изходна тръба 63
8.5 Поставяне в сондаж 64
8.6 Кабелни скоби 64
8.7 Спускане на помпата 64
8.8 Дълбочина на монтажа 64

9. Стартиране и работа 65
9.1 Първоначален пуск 65
9.2 Работа 66

10. Сервиз 68
10.1 SPE 68

11. Откриване на неизправности. 69
11.1 SPE 69

12. Проверка на двигателя и кабела. . . . 71
12.1 SPE 71

13. Изхвърляне на опасни или токсични материали 74

14. Бракуване на продукта 74

15. Отзив за качеството на документа . . . 74

1. Обща информация

Прочетете настоящия документ, преди да инсталирате продукта. Монтажът и експлоатацията трябва да отговарят на местната нормативна уредба и утвърдените правила за добри практики.

Уредите могат да се използват от лица с намалени физически, сетивни или умствени способности, както и от лица с липса на опит и знания. Това налага те да са под надзор или да са им дадени указания относно използването на уреда по безопасен начин и те да разбират свързаните с него опасности.

Забранено е деца да си играят с уреда. Почистването и поддръжката на продукта от потребителя не трябва да се извършва от деца без надзор.

1.1 Предупредителни текстове за опасност

В инструкциите за монтаж и експлоатация, инструкциите за безопасност и сервизните инструкции на Grundfos може да се появяват символите и предупредителните текстове за опасност по-долу.

ОПАСНОСТ

Обозначава опасна ситуация, която ще доведе до смърт или тежки наранявания, ако не бъде избегната.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обозначава опасна ситуация, която може да доведе до смърт или тежки наранявания, ако не бъде избегната.

ВНИМАНИЕ

Обозначава опасна ситуация, която може да доведе до леки или средни наранявания, ако не бъде избегната.

Предупредителните текстове за опасност са структурирани по следния начин:

СИГНАЛИЗИРАЩА ДУМА

Описание на опасността

Последствия от пренебрегването на предупреждението

- Действия за избягване на опасността.

1.2 Бележки

В инструкциите за монтаж и експлоатация, инструкциите за безопасност и сервизните инструкции на Grundfos може да се появяват символите и бележките по-долу.

Съблюдавайте тези инструкции при работа с взривообезопасени продукти.

Син или сив кръг с бял графичен символ обозначава, че трябва да се предприеме действие.

Червен или сив кръг с диагонална лента, обикновено с черен графичен символ, обозначава, че определено действие трябва да не се предприема или да бъде преустановено.

Неспазването на тези инструкции може да доведе до неизправност или повреда на оборудването.

Съвети и препоръки, които улесняват работата.

2. Въведение

Тези инструкции се отнасят за потопяема помпа на Grundfos тип SP/SPE и SPA с потопяеми двигатели от типове Grundfos MS/MMS.

Ако помпата е оборудвана с двигател от друга марка, различна от Grundfos MS или MMS, обърнете внимание, че данните за тези двигатели може да се различават от данните в настоящите инструкции.

2.1 Предназначение

Потопяемата помпа SP на Grundfos са предвидени за широка гама приложения във водоснабдяването и преноса на флуиди, като снабдяване с чиста вода на частни домове, водоснабдяване в земеделието, понижаване на нивото на подпочвени води, нагнетяване и различни индустриални приложения.

3. Пренасяне и съхраняване на продукта

3.1 Транспорт

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Премазване на краката
Смърт или тежки наранявания

- Поставяйте всяка помпа една над друга с най-голямата най-отдолу и не ги подреждайте с височина над 1 m.
- Използвайте подемно оборудване, което е одобрено за теглото на продукта.
- Носете лични предпазни средства.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Премазване на ръцете
Смърт или тежки наранявания

- Поставяйте всяка помпа една над друга с най-голямата най-отдолу и не ги подреждайте с височина над 1 m.
- Използвайте подемно оборудване, което е одобрено за теглото на продукта.

Съхранявайте помпата в опаковката, докато не е готова за монтаж.

Пренасяйте помпата внимателно.

Не излагайте помпата на механични удари, вибрации и други подобни.

3.2 Съхранение

Температура за съхранение

Помпа: от -20 до +60 °C.

Двигател: от -20 до +70 °C.

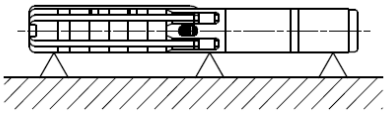
Двигателите трябва да се съхраняват в затворено, сухо и добре проветрено помещение.

Когато съхранявате двигатели MMS, е необходимо да завъртате ръчно вала поне веднъж месечно. Ако двигател е бил съхранен за повече от година, преди да бъде монтиран, въртящите се компоненти на двигателя трябва да бъдат отмонтирани и проверени преди използване.

Помпата не трябва да се излага на пряка слънчева светлина.

Ако помпата е разопакована, трябва да бъде съхранявана хоризонтално, подходящо укрепена, или вертикално с цел да се избегне поява на неподравняване в помпата. Уверете се, че помпата не може да падне или преобърне.

По време на съхраняване, помпата може да бъде укрепена както е показано на фиг. по-долу.



Положение на помпата по време на съхранение

Защита от замръзване

Ако помпата се съхранява след употреба, тя трябва да бъде съхранявана в защитено от замръзване място, или течността на двигателя трябва да бъде незамръзваща.

4. Приложения

Потопяемите помпи SP на Grundfos са проектирани за широка гама приложения във водоснабдяването и преноса на флуиди, като снабдяване с чиста вода на частни домове, водоснабдяване в земеделието, понижаване на нивото на подпочвени води, нагнетяване и различни индустриални приложения.

Помпата трябва да бъде монтирана така, че смукателният вход да е напълно потопен в течността. Помпата може да бъде монтирана хоризонтално или вертикално. Вж. раздел *Изисквания за положението на помпата*.

Свързана информация

5.2 Изисквания за положението на помпата

4.1 Работни течности

Помпаната течности са чисти, неконцентрирани, невзривоопасни течности без твърди частици или влакна.

Максималното съдържание на пясък във водата не трябва да надвишава 50/100/150 ppm. По-голямото съдържание на пясък ще скъси експлоатационния живот на помпата и ще създаде възможности за евентуалното ѝ блокиране.

Тип на помпата	Максимално съдържание на пясък [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

При помпане на течности с плътност по-голяма от тази на водата (998-1000 kg/m^3), трябва да бъдат използвани двигатели със съответно по-големи мощности.

Ако помпаната течност е с по-голям вискозитет от този на водата, моля, свържете се с Grundfos.

Комплектите помпа от неръждаема стомана от клас N EN 1.4401 и R EN 1.4539 са предназначени за течности с по-голяма агресивност от тази на питейната вода.

Максималната температура на течността се извежда от раздела за температурата на течността и охлаждането на двигателя.

Свързана информация

5.4 Температури на течността и охлаждане на двигателя

4.2 Ниво на звуково налягане

Нивото на шума е измерено съгласно изискванията, изложени в ЕС директивата за машини 2006/42/ЕС.

Ниво на шума на помпата

Тези стойности се отнасят за помпа, потопена във вода.

Тип на помпата	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	по-малко от 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Ниво на шума на двигателите

Нивото на шума на двигателите MS и MMS на Grundfos е под 70 dB(A).

Други марки двигатели: Вижте инструкциите за монтаж и експлоатация на тези двигатели.

4.3 Питейна вода

Ако продуктът ще се използва за питейна вода, трябва да се вземат следните предпазни мерки за избягване на замърсяване:

- Преди употреба трябва да сте сигурни, че продуктът не е бил в контакт с прах или химикали, които не са подходящи за контакт с питейна вода, например смазочни материали, греси или масла.
- Ако помпата се използва за потенциално отровни течности, тя вече няма да може да се използва за питейна вода.
- Винаги използвайте оригинални части, за да поддържате предвидените хигиенни характеристики на продукта.

5. Изисквания за монтаж

ОПАСНОСТ
Електрически удар
Смърт или тежки наранявания

- Преди да започнете работа по продукта, изключете електрозахранването.
- Уверете се, че захранването не може да бъде включено случайно.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Премазване на краката
Смърт или тежки наранявания

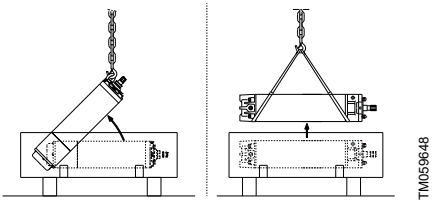
- Когато изваждате помпата извън кутията, използвайте подемно оборудван, което е одобрено за теглото на продукта.
- Носете лични предпазни средства.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Премазване на ръцете
Смърт или тежки наранявания

- Когато изваждате помпата извън кутията, използвайте подемно оборудван, което е одобрено за теглото на продукта.
- Носете лични предпазни средства.

Освен ако не са изпълнени изискванията в раздела за работа с честотен преобразувател MS6000P, използването на синусоидален филтър е задължително при работа с агрегат на помпа SPE.

Grundfos препоръчва да се монтира тръба с дължина 30 cm към помпата, за да се улесни преместването на помпата по време на монтажа.



Товарене и разтоварване на двигателя

5.1 Проверка на течността на двигателя

Двигателите са фабрично пълни със специална, одобрена от FDA, нетоксична течност, която е устойчива на замръзване до -20°C.

Проверете нивото на двигателната течност и долейте, ако е необходимо, с чешмяна вода.

Ако е необходима защита от замръзване, двигателят трябва да се напълни отново със специална течност Grundfos. В противен случай може да се напълни отново с чешмяна вода, следвайки процедурата, описана по-долу.

5.1.1 Двигатели Grundfos MS4000 и MS402

Отворът за наливане на течност в двигателя е на следните места:

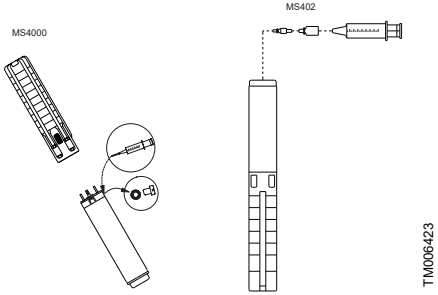
- MS4000: отстрани на двигателя, близо до горната част
- MS402: в долната част на двигателя.

1. Разположете потопяемата помпа както е показано на фигурата по-долу. Винтът за пълнене трябва да е разположен в най-високата точка на двигателя.
2. Извадете винта от отвора за пълнене.
3. Впръсквайте течност в двигателя със спринцовката за пълнене, докато течността започне да прелива от отвора за пълнене. Вижте фигурата по-долу.
4. Поставете винта обратно в отвора за пълнене и затегнете здраво, преди да промените позицията на двигателя на помпата.

Въртящи моменти

- MS4000: 3.0 Nm.
- MS402: 2.0 Nm.

Потопяемата помпа е готова за монтаж.



Положение на двигателя по време на пълнене - MS4000 и MS402

5.1.2 Двигатели Grundfos MS6000

- Ако двигателят е доставен от склад, нивото на течността трябва да бъде проверено преди монтажа на двигателя. Вижте фигурата по-долу.
- По време на обслужване нивото на течността трябва да се проверява. Вижте фигурата по-долу.

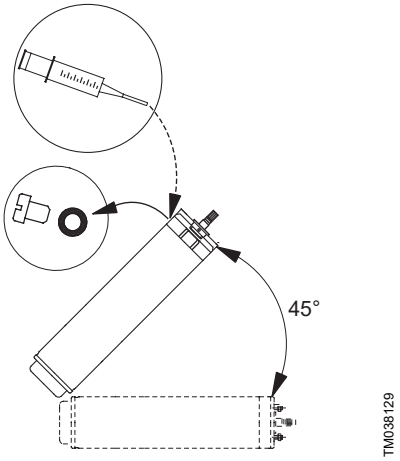
Процедура на пълнене:

Отворът за наливане на течност в двигателя се намира в горната част на двигателя.

1. Разположете потопяемия двигател, както е показано на фигурата по-долу. Винтът за пълнене трябва да е разположен в най-високата точка на двигателя.
2. Извадете винта от отвора за пълнене.
3. Впръсквайте течност в двигателя със спринцовката за пълнене, докато течността започне да прелива от отвора за пълнене.
4. Поставете винта обратно в отвора за пълнене и затегнете здраво, преди да промените позицията на двигателя.

Въртящ момент: 3.0 Nm.

Потопяемият двигател вече е готов за монтиране.



Положение на двигателя по време на пълнене – MS6000

5.1.3 Двигатели Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 и MMS12000

Процедура на пълнене:

Позиционирайте двигателя под ъгъл от 45° с горната му част нагоре. Вижте фигурата по-долу.

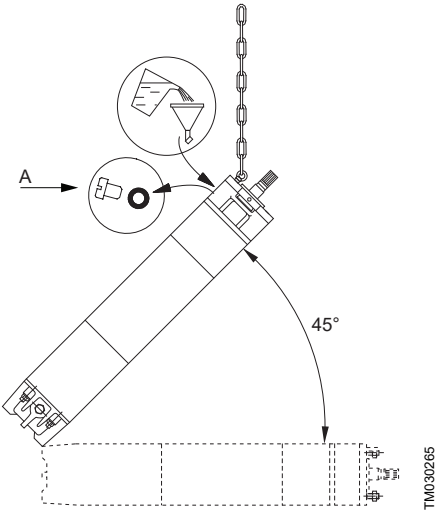
1. Развийте пробката (A) и поставете фуния в отвора.
2. Налейте вода от чешмата в двигателя, докато течността в двигателя започне да прелива от отвора (A).

   ! Не използвайте течност за двигатели, която съдържа масло.

3. Отстранете фунията и поставете пробката (A) на мястото ѝ.

   ! Преди да монтирате двигателя към помпа след дълъг период на съхранение, смажете уплътнението на вала, като добавите няколко капки вода и завъртите вала.

Потопяемият двигател вече е готов за сглобяване с помпата и готов за монтаж.



Позиция на двигателя по време на пълнене – MMS

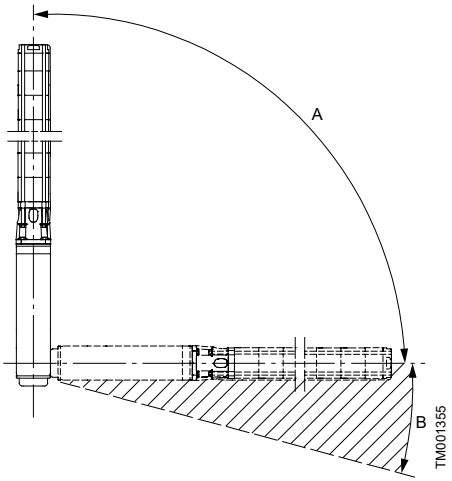
5.2 Изисквания за положението на помпата

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Премазване на ръцете
Смърт или тежки наранявания

- Ако помпата се монтира на място, което е достъпно за хора, куплунга трябва да бъде изолиран от човешки досег. Например, помпата може да бъде монтирана в кожух.

В зависимост от типа на двигателя, помпата може да бъде монтирана както вертикално, така и хоризонтално. Пълният списък с типовете двигатели, подходящи за хоризонтален монтаж, е показан в раздел Двигатели, подходящи за хоризонтален монтаж.

Ако помпата се монтира хоризонтално, изходният отвор никога не трябва да е под хоризонталната равнина. Вижте фигурата по-долу.



Изисквания за положението на помпата

Поз.	Описание
A	Допустимо
B	Не се допуска

Ако помпата е монтирана хоризонтално, например в резервоар, ви препоръчваме да я монтирате в специален проточен кожух.

Свързана информация

5.2.1 Двигатели, подходящи за хоризонтален монтаж

5.2.1 Двигатели, подходящи за хоризонтален монтаж

Тип двигател	Максимална скорост Номинален диапазон на мощността (P2)	
	Изходна мощност 3000 ОБ./МИН	Изходна мощност 3600 ОБ./МИН
	[kW]	[kW]
MS	Всички	Всички
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS8000	22 – 92	22 – 92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147 – 190	-

ВНИМАНИЕ
Гореща повърхност
Леки или средни наранявания

- Ако помпата се използва за изпомпване на горещи течности (40 до 60 °C), уверете се, че предотвратявате контакт с помпата и нейното оборудване, например чрез монтиране на предпазител.

По време на работа, смукателния вход на помпата трябва винаги да е изцяло потопен в течността. Уверете се, че са спазени стойностите на NPSH.

5.3 Диаметър на помпата/двигателя

Препоръчваме ви да проверите диаметъра на сондажния отвор с вътромер, за да осигурите безпрепятствено преминаване на помпата.

5.4 Температури на течността и охлаждане на двигателя

Максималната температура на течността и минималната скорост на течността през двигателя са описани в таблицата по-долу.

Препоръката на Grundfos е да монтирате двигателя над мрежестия филтър на сондажа, за да осигурите подходящо охлаждане на двигателя посредством течността, преминаваща през двигателя.

В случай че не може да се постигне посочената скорост на течността, е необходимо да се монтира охлаждащ кожух.

Ако съществува опасност от отлагане на утайка (например пясък) около двигателя, е необходимо да се използва специален проточен кожух, за да се осигури достатъчно охлаждане на двигателя.

Тип двигател	Температурна версия	Диапазон на мощност	Помпана течност, преминаваща през двигателя	
		[kW]	Макс. температура	Мин. скорост на потока
MS402	-	Всички	40°C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Всички	40°C	0,15 m/s [1]
	T60	Всички	60 °C Препоръчва се специален проточен кожух	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Всички	40°C	0,15 m/s [1]
	T60	Всички	60 °C Препоръчва се специален проточен кожух	1,00 m/s [1] 0,15 m/s [2]
MS6000 P	T60	Всички	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5 - 37	50°C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40°C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22 – 92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40°C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37-147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75 – 147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40°C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147 – 190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220 – 250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) При налягане на околната среда от минимум 1 bar (0,1 MPa)

2) При налягане на околната среда от минимум 2 bar (0,2 MPa)

5.4.1 Формула за скорост на потока

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Дебит
Г	mm	Диаметър на кожуха или диаметър на сондажа
d	mm	Диаметър на помпата

5.5 Тръбна връзка

Ако има вероятност да се предава шум към сградата през тръбите, препоръчваме ви да използвате пластмасови тръби.

Пластмасовите тръби се препоръчват само за 4" помпа.

Когато се използват пластмасови тръби, осигурете помпата с ненатоварено носещо въже.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Гореща течност
Смърт или тежки наранявания

- Използвайте тръби, проектирани за максимално налягане на помпата плюс 10%, за да избегнете спукване на тръби.
- Уверете се, че пластмасовите тръби са подходящи за действителната температура на течността.

Когато се монтират пластмасови тръби, между помпата и първата тръбна секция трябва да се постави компенсаторен съединител.

6. Електрическо свързване

ОПАСНОСТ
Електрически удар
Смърт или тежки наранявания

- Преди да започнете работа по продукта, изключете електрозахранването.
- Уверете се, че захранването не може да бъде включено случайно.

ОПАСНОСТ
Електрически удар
Смърт или тежки наранявания

- Помпата трябва да е заземена.
- Помпата трябва да бъде свързана към външен главен мрежов прекъсвач и да е снабдена със средство, позволяващо заключване в позиция OFF (изолиране). Тип и изисквания, както са специфицирани в EN 60204-1, 5.3.2.

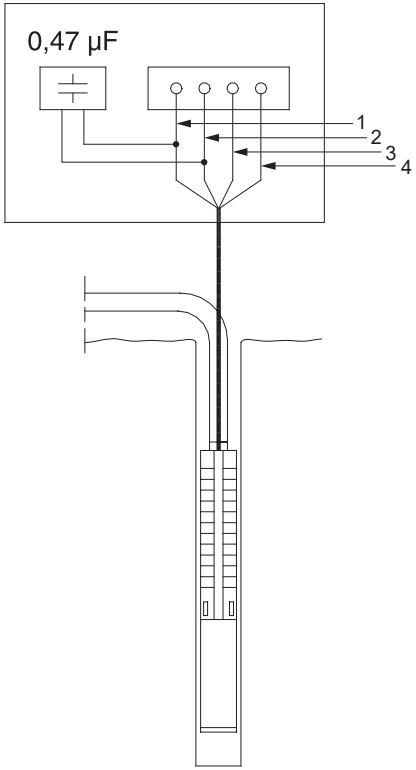
Електрическото свързване трябва да се извърши от упълномощено лице в съответствие с местните разпоредби.

Захранващото напрежение, номиналният максимален ток и коефициентът на мощност (cos φ) са посочени на отделна табелка, която трябва да се монтира в близост до мястото на инсталиране на помпата.

Изискваното качество на напрежението за двигателите MS и MMS, измерено на клемите на двигателя, е -10%/+6% от номиналното напрежение при продължителна работа. Това включва вариации в захранващото напрежение и загуби на кабели.

Проверете дали има симетрия на напрежението в захранващите линии, което означава, че разликата в напрежението между отделните фази е еднаква. Вижте приложението, ел. 2.

Ако MS двигателите с вграден температурен трансмитер (Tempcon) не са инсталирани в комбинация с MP 204 или подобна защита за двигател на Grundfos, те трябва да се свържат към кондензатор 0,47 µF, одобрен за работа "фаза-фаза" (IEC 384-14), за да се изпълнят изискванията на EC EMC Директивата (2004/108/EC). Кондензаторът трябва да се свърже към двете фази, към които е свързан температурният трансмитер. Вижте фигурата по-долу.



Свързване на кондензатора

Цветове на проводниците		
Проводник	**Плосък кабел**	**Единични проводници**
1 = L1	Кафяво	Черен
2 = L2	Черен	Жълт
3 = L3	Сиво	Червен
4 = PE	Жълто и зелено	Зелен

Двигателите са с възможност за директно стартиране или за стартиране "звезда-триъгълник" и стартовият ток е между четири и шест пъти по-голям от номиналния ток на двигателя.

Времето за стартиране на двигателя на помпата е само приблиз. 0.1 секунди. Поради тази причина директният пуск е този, който нормално се одобрява от електрокомпанията.

6.1 Защита на двигателя

6.1.1 Монофазни двигатели

Монофазните двигатели MS402 са оборудвани с термичен прекъсвач и не изискват допълнителна защита за двигателя. Като изключение, MS 402 с 1.1 kW (1.5 к.с.) изисква външна токова защита.

ОПАСНОСТ
Електрически удар
Смърт или тежки наранявания

- Преди да започнете работа по продукта, изключете електрозахранването.
- Уверете се, че захранването не може да бъде включено случайно.

ОПАСНОСТ
Електрически удар
Смърт или тежки наранявания

- Помпата трябва да бъде свързана към защитно заземяване.
- Преди да започнете работа по продукта, изключете електрозахранването.
- Трябва да е сигурно, че захранването не може да бъде включено случайно.

Монофазните двигатели MS4000 трябва да бъдат защитени. Устройството за защита може да бъде монтирано или в контролно табло, или отделно.

6.1.2 Трифазни двигатели

Двигателите MS се предлагат със или без вграден температурен трансмитер.

Двигателите с вграден и функциониращ температурен трансмитер трябва да бъдат защитени чрез:

- прекъсвач, предпазващ двигателя, с термично реле или
- устройство за защита на двигателя MP 204 и контактор(и).

Двигатели със или без нефункциониращ температурен трансмитер трябва да бъдат защитени чрез:

- прекъсвач, предпазващ двигателя, с термично реле или
- модул за защита на двигателя MP 204 и контактор(и).

Двигателите MMS нямат вграден трансмитер за температура. Предлага се сензор Pt100 като аксесоар.

Двигателите със сензор Pt100 трябва да бъдат защитени със следното:

- прекъсвач за защита на двигателя с термично реле или
- модул за защита на двигателя MP 204 и контактор(и).

Двигателите без сензор Pt100 трябва да бъдат защитени със следното:

- токов прекъсвач за защита на двигателя с термично реле с максимален клас на превключване 10 съгласно IEC 60947-4-1 или
- модул за защита на двигателя MP 204 и контактор(и).

6.1.3 Необходими настройки на прекъсвача за моторна защита

За двигатели с устройство за защита на двигателя MP 204 Grundfos препоръчва използването на специална крива на сработване с P-характеристики при настройка за U_n умножено по пет, за 1 секунда.

За студени двигатели времето за сработване на токовия прекъсвач за защита на двигателя трябва да бъде по-малко от 10 секунди при пет пъти указания максимален ток на двигателя.

За всички потопяеми двигатели MMS на Grundfos максималното преходно време за пускане и спиране е 3 секунди (минимум 30 Hz).

Ако това изискване не е спазено, гаранцията на двигателя няма да е валидна.

С оглед да се осигури оптимална защита на потопяемия двигател, настройте защитния токов прекъсвач в съответствие със следните правила:

1. Настройте прекъсвача за моторна защита на указания максимален ток на двигателя.
2. Пуснете помпата и я оставете да работи половин час при нормални условия.
3. Бавно понижавайте индикатора на скалата, докато достигне точката за изключване на двигателя.
4. Увеличете настройката с 5%.

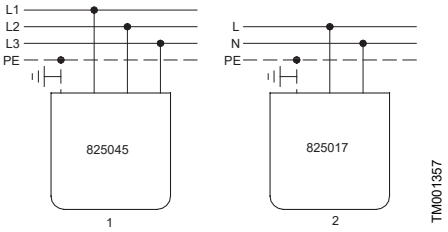
Най-високата допустима настройка е указаният максимален ток на двигателя.

За двигатели, подготвени за стартиране "звезда-триъгълник", прекъсвачът за защита на двигателя трябва да бъде настроен както е описано по-горе, но максималната настройка трябва да бъде номиналният максимален ток × 0,58.

Максималното допустимо време за стартиране тип "звезда-триъгълник" или автотрансформатор е 2 секунди.

6.2 Мълниезащита

Инсталацията може да се оборудва със специална защита от свръхнапрежение, която предпазва двигателя от повишено напрежение в захранващите линии, когато наблизо падне мълния. Вижте фиг. 8.



Свързване на устройство за защита от пренапрежение

Поз.	Описание
1	Трифазни
2	Монофазно

Устройството за защита от пренапрежение не защитава двигателя от директно попадение на мълния.

Свържете устройството за защита от свръхнапрежение в инсталацията възможно най-близо до двигателя и винаги съгласно местните разпоредби. За устройства за гръмозащита се свържете с Grundfos.

Двигателите MS402 не се нуждаят от допълнителна гръмозащита, тъй като са с висока изолация.

6.3 Оразмеряване на кабела

Кабелите за потопяеми двигатели са оразмерени за потапяне в течност и може да нямат достатъчно напречно сечение за работа на открито.

Уверете се, че потопяемият кабел може да издържи на постоянно потопен монтаж в съответната работна течност и при съответната температура.

Напречното сечение (q) на кабела трябва да отговаря на следните изисквания:

- Потопяемият кабел трябва да бъде оразмерен според номиналния максимален ток на двигателя.
- Сечението трябва да е достатъчно, така че падът на напрежение върху кабела да е допустим.

Grundfos предлага потопяеми кабели за множество различни инсталации. Инструмент за оразмеряване на кабели е наличен на Grundfos Insite на адрес: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Инструмент за оразмеряване на кабели

Инструментът за оразмеряване на кабели осигурява точно пресмятане на пада на напрежението върху дадено напречно сечение на базата на следните параметри:

- дължина на кабела
- работно напрежение
- ток при пълно натоварване
- коефициент на мощността
- околна температура.

Падът на напрежението може да се изчислява както за директно линейно стартиране, така и за стартиране "звезда-триъгълник".

За да се сведат до минимум загубите при работа, може да се увеличи напречното сечение на кабела. Това е изгодно само ако във вътрешния отвор има необходимото място и ако времето на работа на помпата е продължително. Инструментът за оразмеряване

на кабели съдържа и калкулатор за загубите на мощност, който показва възможните икономии при увеличено сечение.

Като алтернатива на инструмента за оразмеряване на кабели изберете напречното сечение въз основа на стойностите на тока за дадените кабели.

Сечението на потопяемия кабел трябва да е достатъчно голямо, за да отговаря на изискванията за качество на захранването, описани в раздела за Електрическо свързване.

Определете пада на напрежението за напречното сечение на потопяемия кабел с помощта на диаграмите в приложението.

Използвайте следната формула:

I: номинален максимален ток на двигателя.

При стартиране "звезда-триъгълник" I е равно на номиналния максимален ток на двигателя × 0,58.

Lx: дължина на кабела, приведена към пад на напрежението от 1% от номиналното напрежение.

$$Lx = \frac{\text{дължина на потопяемия кабел}}{\text{разрешен пад на напрежението в \%}}$$

q: сечение на потопяемия кабел.

Начертайте права линия между конкретната I-стойност и Lx-стойността. Изберете сечението, което се намира точно над пресечната точка на линията и оста q.

Диаграмите са изработени на базата на формулите:

Монофазен потопяем двигател

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

Трифазен потопяем двигател

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

L	Дължина на потопяемия кабел [m]
U	Номинално напрежение [V]
ΔU	Пад на напрежението [%]
I	Номинален максимален ток на двигателя [A]
cos φ	0,9
ρ	Специфично съпротивление: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Сечение на потопяемия кабел [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Индуктивно съпротивление: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Свързана информация

6. Електрическо свързване

6.4 Управление на монофазни двигатели MS402

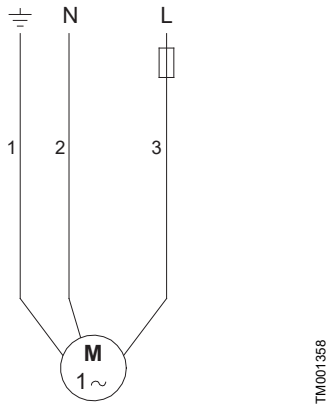
Еднофазните двигатели MS402 с мощност под 1,1 kW включват защита на двигателя, която го изключва, ако температурата на намотките стане прекомерна, дори когато все още е подадено напрежение. Имайте предвид това, когато двигателят е свързан към система за контрол.

Ако в дадена система за управление е включен компресор заедно с желязно-оксиден филтър, компресорът ще работи непрекъснато, след като защитата на двигателя е изключила двигателя, докато не се предприемат други специални предпазни мерки.

6.5 Свързване на монофазни двигатели

6.5.1 2-проводни двигатели

2-проводните двигатели MS402 са оборудвани със защита на двигателя и устройство за стартиране и благодарение на това могат да бъдат свързани директно към електрозахранващата мрежа. Вижте фигурата по-долу.



2-проводни двигатели

Поз.	Описание
1	Жълто и зелено
2	Син
3	Кафяво

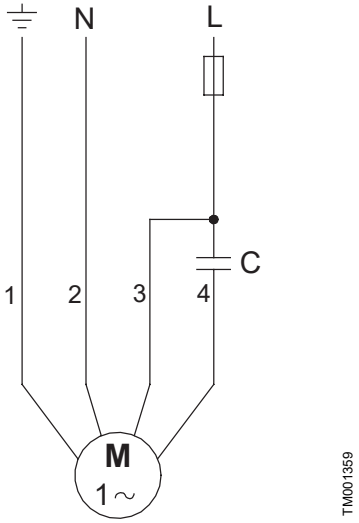
6.5.2 Двигатели PSC

PSC двигателите се свързват към електрозахранващата мрежа през работен кондензатор, който трябва да се оразмери за непрекъсната работа.

Изберете правилния номинал на кондензатора от таблицата по-долу:

Двигател [kW]	Кондензатор [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Двигателите PSC MS402 с по-малка мощност от 1,1 kW са оборудвани със защита и трябва да бъдат свързани към електрозахранващата мрежа както е показано на фиг. по-долу.



Двигатели PSC

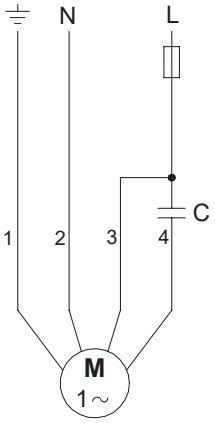
Поз.	Описание
1	Жълто и зелено
2	Сиво
3	Кафяво
4	Черно

6.5.3 Двигатели с 3-проводно свързване

Монофазните двигатели MS402 с 3-проводно свързване включват защита и трябва да се свързват към електрозахранващата мрежа през табло за управление SA-SPM (50 Hz or 60 Hz) на Grundfos без защита за двигатели.

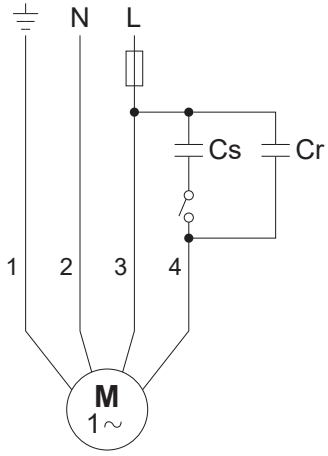
Монофазните двигатели MS4000 и MS6000 с 3-проводно свързване трябва да се свързват към електрозахранващата мрежа през табло за управление SA-SPM (50 Hz или 60 Hz) на Grundfos, разполагащо със защита за двигатели.

Ако за защита на двигателя се използува обикновен прекъсвач, електрическото свързване трябва да бъде като показаното по-долу.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Свързване на трифазни двигатели

Трифазните двигатели трябва да бъдат оборудвани със защита. Вижте раздела за трифазни двигатели.

За електрическо свързване чрез MP 204 вижте конкретните инструкции за монтаж и експлоатация за този модул.

Когато за защита на двигателя се използува обикновен защитен токов прекъсвач, електрическото свързване трябва да бъде като описаното по-долу.

Свързана информация

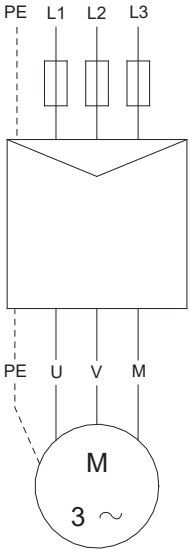
6.1.2 Трифазни двигатели

6.6.1 Двигатели с възможност за директно стартиране

Свързването на потопяеми двигатели на Grundfos за директен пуск е описано в таблицата по-долу и фиг. по-долу.

Захранване	Кабел/свързване
	4" и 6" двигатели на Grundfos
PE	PE (жълто и зелено)
L1	U (кафяво)
L2	V (черно)
L3	W (сиво)

Проверете посоката на въртене, както е описано в раздела за Свързване на трифазни двигатели.



TM032099

Двигатели Grundfos - директно стартиране

Свързана информация

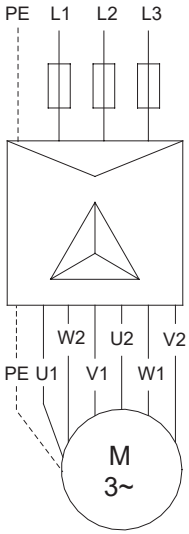
6.6 Свързване на трифазни двигатели

6.6.2 Двигатели с възможност за стартиране звезда-триъгълник

Свързването на потопяеми двигатели на Grundfos за стартиране "звезда-триъгълник" е обяснено в таблицата и фигурата по-долу.

Връзка	6" двигатели на Grundfos
PE	Жълто и зелено
U1	Кафяво
V1	Черно
W1	Сиво
W2	Кафяво
U2	Черно
V2	Сиво

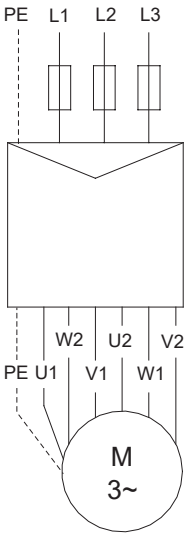
Проверете посоката на въртене, както е описано в раздела за Свързване на трифазни двигатели.



TM032100

Grundfos двигатели с възможност за стартиране звезда-триъгълник

Ако е необходимо директно стартиране, двигателите трябва да бъдат свързани, както е показано на фигурата по-долу.



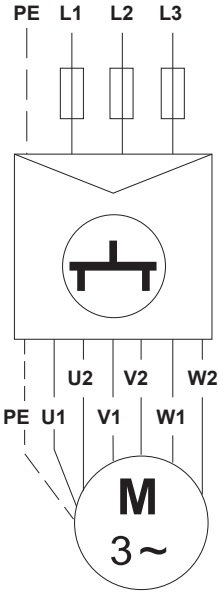
TM032101

Grundfos двигатели с възможност за стартиране "звезда-триъгълник" - директно стартиране

Свързана информация

6.6 Свързване на трифазни двигатели

6.6.3 Синхронни двигатели MS6000P, изискващи двойно окабеляване



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW u 45 kW

6.6.4 Свързване в случай на неидентифицирана маркировка или връзка за кабел

Ако не е известно къде трябва да се свържат отделните проводници към мрежовото захранване, за да се осигури правилна посока на въртене, направете следното:

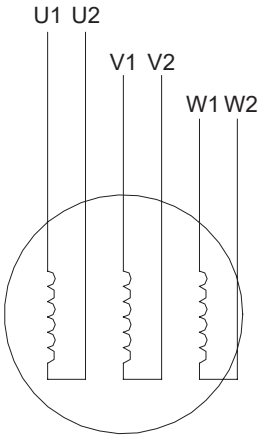
Двигатели с възможност за директно стартиране

Свържете помпата към захранването както смятате, че е правилно.

След това проверете посоката на въртене, както е описано в раздела за Свързване на трифазни двигатели.

Двигатели с възможност за стартиране звезда-триъгълник

Определете намотките на двигателя с помощта на омметър и обозначете групите проводници за отделните намотки по следния начин: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Вижте фигурата по-долу.



TM0001367

Неидентифицирана маркировка или свързване на кабел - двигатели с възможност за стартиране звезда-триъгълник

Ако се изисква стартиране "звезда-триъгълник", свържете проводниците както е показано на фиг. Двигатели Grundfos с възможност за стартиране "звезда-триъгълник".

Ако се изисква директно онлайн стартиране, свържете проводниците както е показано на фиг. Двигатели Grundfos с възможност за стартиране "звезда-триъгълник" - директно стартиране.

След това проверете посоката на въртене, както е описано в раздела за Свързване на трифазни двигатели.

Свързана информация

6.6 Свързване на трифазни двигатели

6.6.2 Двигатели с възможност за стартиране звезда-триъгълник

6.6.5 Проверка на посоката на въртене

Помпата не трябва да се пуска преди смукателният вход да е напълно потопен в течността.

След свързване на помпата към захранването проверете посоката на въртене:

1. Стартирайте помпата и измерете дебита на течността и напора.
2. Изключете помпата и разменете две фази.
3. Стартирайте помпата и измерете дебита на течността и напора.
4. Спрете помпата.
5. Сравнете двата резултата. Правилното свързване е това, при което е получено по-голямо количество вода и по-висок напор.

6.6.6 Плавен пуск

Grundfos препоръчва използването само на софт стартери, които контролират напрежението и на трите фази и са оборудвани с байпас-превключвател.

Време за плавен пуск: максимум 3 секунди.

За подробна информация се свържете с производителя на софт стартера или с Grundfos.

6.6.7 Работа с честотен преобразувател

Трифазните двигатели MS могат да бъдат свързани към честотен конвертор. Технологията на честотните преобразуватели Grundfos CUE или RSI позволява използването им без изходни филтри за ниско напрежение и къси дължини на кабелите. Това позволява използването им със синусоидален филтър за кабели с дължина до 500 m. Вижте таблицата за ограничения на захранването и дължината на кабелите за CUE/RSI по-долу.

По време на работа с честотен конвертор не е препоръчително двигателят да работи при честота, по-висока от честотата по спецификация (50 или 60 Hz). При работа на помпата е важно никога да не намалявате честотата (следователно и скоростта) до ниво, по-ниско от необходимото за осигуряване на нужния дебит за охлаждане на двигателя.

За да може да се следи температурата на двигателя, Grundfos препоръчва монтирането на сензор Pt100 или Pt1000.

Ако двигател MS с температурен трансмитер е свързан към честотен преобразувател, вграденият в трансмитера електрически предпазител ще се стопи и трансмитерът няма да функционира. Трансмитерът не може да бъде активиран отново. Това означава, че двигателят ще функционира като двигател без температурен предавател.

За да избегнете повреда на хидравличната част, се погрижете двигателят да спре, когато дебитът на помпата спадне под 0,1 × номиналния дебит.

Пиковете на напрежението за потопяеми двигатели Grundfos трябва да се ограничават в съответствие с таблицата по-долу.

Тип двигател	Макс. U пиково напрежение	Макс. dU/dt
MS402 [3]	650 V линия към линия [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V линия към линия	6000 V/µs
MS6000 и MS6000P	1500 V линия към линия	6000 V/µs
MMS6	850 V линия към земя	500 V/µs
MMS8000 и MMS8000P	850 V линия към земя	500 V/µs
MMS10000	850 V линия към земя	500 V/µs
MMS12000	850 V линия към земя	500 V/µs

3) Двигателите MS402 575V/60Hz имат граници 6000 V/us и 850 V

4) 800 VDC напрежение с отворена верига за соларно приложение

За асинхронни двигатели:

Допустими диапазони за честотата:

- 30-50 Hz
- 30-60 Hz.

Време за включване/изключване: максимум 3 секунди от покой до минималната честота и обратно.

За синхронни двигатели MS6000P и MMS8000P:

Допустими диапазони за честотата:

- 55-100 Hz
- 55-120 Hz.

Време за включване/изключване: максимум 3 секунди от покой до минималната честота и обратно.

В зависимост от типа, честотният конвертор може да причини повишаване на шума от двигателя. Освен това, той може да подложи двигателя на вредни пикове в напрежението. Това може да се компенсира чрез инсталиране на LC филтър и за предпочитане на синусоидален филтър, между честотния преобразувател и двигателя.

За повече информация моля, свържете се с доставчика на честотния конвертор или с Grundfos.

Ограничения на захранването и дължината на неекранираните кабели за CUE/RSI

Работа с CUE/RSI						
Тип двигател [5]	Без филтър			Със синусоидален филтър		
	Максимално захранване към CUE/RSI		Максимална дължина на неекранирания кабел	Максимално захранване към CUE/RSI		Максимална дължина на неекранирания кабел
	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Двигатели, работещи в рамките на допустимата температура

6) Монофазно или трифазно AC захранване (средно квартарично напрежение)

7) VDC напрежение на отворена верига в соларни приложения

8) Поддържа кабел с дължина до 500 m, когато се използва със синусоидален филтър и се захранва с до 575 VAC или 800 VDC

9) 575 V или 690 V за CUE и 500 V за RSI

6.6.8 Изисквания за работа с SPE и MS6000P без синусоидален филтър

Синхронният двигател с постоянни магнити MS6000P е усъвършенстван с подобрена изолация. В резултат на това не е необходим синусоидален филтър, ако са изпълнени всички изисквания в таблицата по-долу.

Системите на помпа SPE с двигател MS6000P, доставяни от Grundfos, отговарят на изискванията за VFD и входни параметри за двигателя. Следователно, те не изискват синусоидален филтър, когато са изпълнени изискванията на приложението и мрежата.

Изисквания за работа на MS6000P без синусоидален филтър

	Стойност	Мерна единица	Системи Grundfos SPE с MS6000P [10]
Изисквания за приложението			
Макс. температура на течността	60/140	[°C/°F]	Трябва да е изпълнено
Макс. дължина на кабела	300/1000	[m/ft]	Трябва да е изпълнено
Изисквания за системата			
Макс. напрежение линия-линия	460	[V RMS]	Трябва да е изпълнено
Фази	3	[-]	Трябва да е изпълнено
Изисквания към честотното задвижване			
Макс. DC напрежение	620	[V_{DC}]	✔
Макс. пиково напрежение на клемите на инвертора	650	[V_{LL}]	✔
Мин. време за повишаване на клемите на VFD (10 – 90 % V_{DC})	100	[ns]	✔
Макс. dU/dt на клемите на честотното задвижване	5	[V/ns]	✔
Макс.честота на превключване	4	[kHz]	✔
Изправяне на напрежението в системата	Пасивен изправителен мост		✔
Изисквания за входни параметри на двигателя			
Макс. пиково напрежение на клемите	1500	[V_{LL}]	✔
Макс. dU/dt на клемите на двигателя	6	[V/ns]	✔

10) SP помпа + MS6000P + CUE

- Винаги трябва да се спазват местните и националните изисквания за безопасност и електромагнитни смущения (EMI). Такива изисквания могат да изискват филтриране, например поради електромагнитна съвместимост или потискане на шума.
- Кабелите и другите компоненти на системата трябва да са правилните номинални параметри за използване с VFD.
- Ако кабелите са по-дълги от 300 m/ 1000 ft и/или напрежението в системата е по-високо от 460 V, все пак трябва да се използва синусоидален филтър.

7. Настройване на честотния преобразувател CUE в система SPE

Системата SPE се състои от следното:

- помпен комплект SPE
  - помпа SP
  - Двигател MS6000P или MS8000P
- честотен преобразувател CUE.
- синусоидален филтър (когато е необходимо).

CUE има ръководство за стартиране. Следвайте инструкциите на дисплея, за да настроите помпата, двигателя и приложението.

За повече информация по отношение на безопасността и разширените настройки вижте инструкциите за монтаж и експлоатация на CUE.

Инструкции за монтаж и експлоатация

http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Компенсация при дълги кабели

За да се компенсира влиянието на голяма дължина на кабела, може да се наложи автоматично адаптиране на двигателя (AMA). В този случай след завършване на настройката по подразбиране чрез ръководството за стартиране изпълнете следните стъпки:

1. Ако е инсталиран синусоидален филтър, изключете го и свържете двигателя директно към CUE.
2. Отидете на параметър 1-29 "Automatic Motor Adaptation (AMA)“ (Автоматична адаптация на двигателя (AMA)) и изберете [1] Enable complete AMA (Активиране на пълна AMA).
3. Натиснете [Hand on] (Ръчно включване), за да стартирате AMA.
4. Свържете повторно синусоидалния филтър, ако е монтиран.

7.2 Система без синусоидален филтър

За SPE системи с MS6000P и всички съответни изисквания са изпълнени и не е инсталиран синусоидален филтър, отидете на параметър 14-55 "Output Filter" (Изходен филтър) и изберете [0] No Filter (Без филтър).

SPE системите с MMS8000P винаги изискват синусоидален филтър.

8. Механичен монтаж

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Остър елемент
Смърт или тежки наранявания

- Когато монтирате спомагателната тръба, носете лични предпазни средства, за да предотвратите наранявания от острите ръбове на помпата.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Замърсяване при помпане на питейна вода
Смърт или тежки наранявания

- Преди да се използва помпата за водоснабдяване с питейна вода, промийте я щателно с чиста вода.
- Не използвайте помпата за питейна вода, ако вътрешните ѝ части са били в контакт с частици или вещества, които не са подходящи за вода с предназначение за консумиране от хора.

Помпата трябва да се инсталира в съответствие с националните разпоредби и стандарти за водоснабдяване.

Внимавайте да не изкривите или повредите дългите комплекти помпа, когато ги премествате от хоризонтално във вертикално положение.

8.1 Сваляне и поставяне на кабелния предпазител

Кабелният предпазител е завинтен към помпата; той трябва да се отстрани и постави отново с помощта на винтове. Вижте приложението.

Уверете се, че камерите на помпата са подравнени, когато се монтира кабелният предпазител.

8.2 Монтиране на потопяемия кабел и кабела на двигателя

Преди да свържете потопяемия кабел към двигателя, уверете се, че куплунгът на кабела е чист и сух.

За да улесните свързването на кабела, смажете гумените части на щепсела на кабела с непроводяща силиконова паста.

Затегнете винтовете, придържащи кабела, до посочените въртящи моменти [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3.0 Nm
MS6000/MS6000P:	4.5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Свържете захранващия кабел на двигателя към потопяемия кабел с помощта на оригиналните комплекти терминиращи кабели, каквито са свиваща тръба тип KM или комплект терминиращ кабел от M0 до M4.

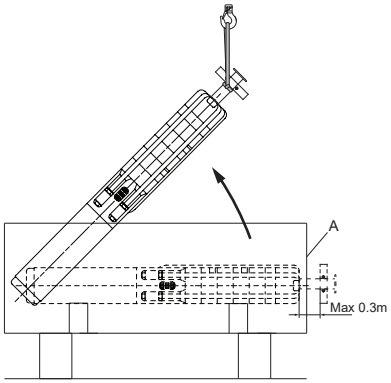
Ако е необходимо, скъсете захранващия кабел на двигателя, за да е сигурно, че се покрива винаги от работната течност на помпата, преди да извършите съединяването на кабелите както е описано по-горе.

Диаметър на болта	Въртящ момент [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Диаметри и въртящи моменти на болтовете

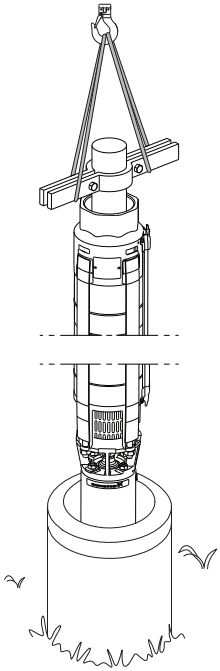
8.3 Повдигане на продукта

Grundfos препоръчва да се монтира тръба с дължина максимално 30 cm към помпата, за да се улесни преместването на помпата по време на монтажа.



Повдигане на комплекта с помпа до вертикално положение

Вдигнете комплекта помпа с помощта на скоби за тръба, монтирани към вертикалната изходна тръба. Вижте фигурата по-долу.



Повдигане на комплекта помпа до положението му

8.4 Вертикална изходна тръба

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Остър елемент
Смърт или тежки наранявания

- Когато монтирате вертикалната изходна тръба, носете лични предпазни средства, за да предотвратите наранявания от острите ръбове на помпата.

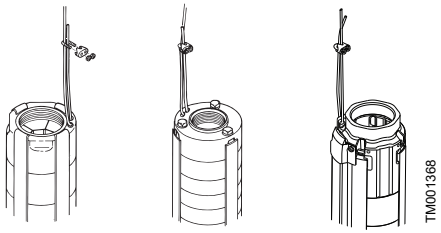
Ако за монтиране на вертикалната изходна тръба към помпата се използва инструмент, напр. тръбен ключ, той трябва да се захваща само към изходната камера на помпата.

Резбовите връзки на изходящата тръба трябва да са добри и да се напасват, за да предотвратите разхлабване от въртящите моменти, причинени от пускането и спирането на помпата.

Резбата на първата секция от вертикалната изходна тръба, която трябва да се завие в помпата, не трябва да е по-дълга от резбите в самата помпа.

Пластмасовите тръби се препоръчват само за 4" помпа.

Когато се използват пластмасови тръби, помпата трябва да бъде осигурена с носещо въже, което да се закрепи към нагнетателната камера на помпата. Вижте фигурата по-долу.



Фиксиране на носещото въже

Когато се монтират пластмасови тръби, между помпата и първата тръбна секция трябва да се постави компенсаторен съединител.

От помпа с размери от 6" до 10" няма кука или свързващо ухо за стоманено въже.

Когато се използват фланцови тръби, фланците трябва да се прорежат, за да могат да проведат потопяемия кабел и индикаторния маркуч за вода, ако има такъв.

Максимално налягане в инсталацията [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Поставяне в сондаж

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Премазване на ръцете и краката
Смърт или тежки наранявания

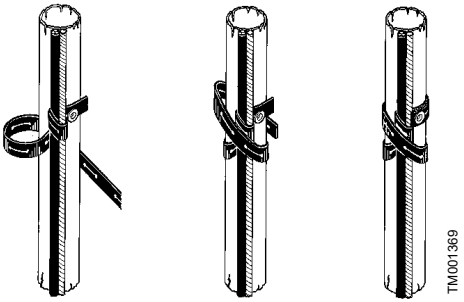
- Стойте далеч от стоманеното въже и кабела по време на поставянето в сондаж.

8.6 Кабелни скоби

За фиксирането на потопяемия кабел и носещото въже, ако има такова, по протежение на вертикалната изходяща тръба от помпата на всеки 3 m поставяйте кабелни скоби.

Grundfos доставя комплекти кабелни скоби при заявка.

1. Отрежете гумената лента, така че частта без прорез да е възможно най-дълга.
2. Вкарайте закопчалка в първия прорез.
3. Разположете въжето успоредно на потопяемия кабел, както е показано на фигурата по-долу.



Монтиране на кабелните скоби

4. Увийте лентата веднъж около въжето и кабела. След това плътно я увийте поне два пъти около тръбата, въжето и кабела.
5. Натиснете прореза върху бутона и отрежете лентата.

При използване на кабели с голямо напречно сечение, лентата трябва да се навие няколко пъти.

При пластмасови тръби, оставете известна хлабина между всяка кабелна скоба, тъй като пластмасовите тръби се разширяват при натоварване.

Когато се монтират фланцови тръби, кабелните скоби трябва да се поставят над и под всяко от съединенията.

8.7 Спускане на помпата

ОПАСНОСТ
Електрически удар
Смърт или тежки наранявания

- Преди да започнете работа по продукта, изключете електрозахранването.
- Трябва да е сигурно, че захранването не може да бъде включено случайно.

Не повдигайте и не спускайте помпата, като я държите за захранващия кабел.

За да се осигури безпрепятствено спускане на помпата, Grundfos препоръчва предварително да проверите сондажа с уред за измерване на вътрешния диаметър.

Спуснете помпата в сондажа, като внимавате да не повредите кабела на двигателя и потопяемия кабел.

8.8 Дълбочина на монтажа

Динамичното ниво на водата трябва винаги да бъде над смукателното съединение на помпата. Вижте раздела за Изисквания за позиция и фигурата „Сравнение на различни водни нива“ в раздел 9.1.

Минималното налягане на входа е указано в NPSH кривата на помпата. Минималният запас за сигурност трябва да бъде 0,5 m напор.

Препоръчваме ви да монтирате помпата така, че двигателят да е над мрежестия филтър на сондажа, за да се осигури оптимално охлаждане. Вижте раздела за Температури на течността и охлаждане на двигателя.

Когато помпата е вече монтирана на желаната дълбочина, монтажът трябва да завърши с уплътняване на сондажа.

Отпуснете носещото стоманено въже така, че да не бъде натегнато, и го фиксирайте към капака на сондажа с помощта на самозатягащи скоби.

За помпи с пластмасови тръби трябва да се вземе предвид разширението на тръбите при натоварване, за да се определи точната дълбочина на монтажа на помпата.

Свързана информация

5.2 Изисквания за положението на помпата

5.4 Температури на течността и охлаждане на двигателя

9.1 Първоначален пуск

9. Стартиране и работа

ОПАСНОСТ
Електрически удар
Смърт или тежки наранявания

- Помпата трябва да бъде свързана към защитно заземяване.
- Преди да започнете работа по продукта, изключете електрозахранването.
- Трябва да е сигурно, че захранването не може да бъде включено случайно.

9.1 Първоначален пуск

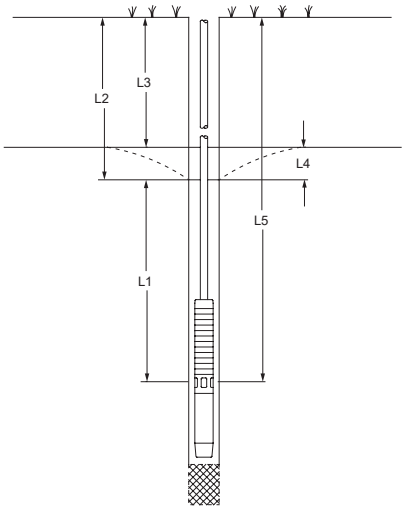
След като помпата е свързана правилно и е потопена в течността за изпомпване, тя трябва да се стартира при спирателен кран откъм изходната страна, притворен на около 1/3 от максималната пропускателност.

Проверете посоката на въртене, както е описано в раздела за Свързване на трифазни двигатели.

Ако във водата има замърсяване, отваряйте крана плавно с избистрянето на водата. Не спирайте помпата, докато водата не стане съвсем бистра, тъй като в противен случай детайлите на помпата и възвратният вентил може да се запушат.

Едновременно с отварянето на крана следете спадането на нивото на водата, за да е сигурно, че помпата остава винаги потопена.

Динамичното ниво на водата трябва винаги да бъде над смукателното съединение на помпата. Вижте раздела за Изискванията за позиция и фигурата по-долу.



Сравнение на различни нива на водата

L1: Минимална дълбочина на монтажа под динамичното водно ниво. Препоръчваме поне 0,5 m или както е посочено в кривата на NPSH за съответната помпа.

L2: Дълбочина до динамичното водно ниво.

L3: Дълбочина до статичното водно ниво.

L4: Спадане на нивото. Това е разликата между динамичното и статичното ниво на водата.

L5: Дълбочина на монтажа.

Ако помпата може да изпомпва повече в сравнение с притока в сондажа, препоръчваме ви инсталиране на защита Grundfos MP 204 за двигател или друг тип защита срещу работа на сухо.

Ако няма инсталирани електроди или ключове за ниво, нивото на водата може да спадне под смукателя на помпата и тогава тя ще засмуче въздух.

Продължителната работа с вода, съдържаща въздух, може да повреди помпата и да доведе до недостатъчно охлаждане на двигателя.

Свързана информация

5.2 Изисквания за положението на помпата

6.6 Свързване на трифазни двигатели

9.2 Работа

9.2.1 Мин. дебит

За да се осигури необходимото охлаждане на двигателя, скоростта на потока през помпата не трябва да се настройва толкова ниско, че изискванията за охлаждане в раздела за температури на течността и охлаждане на двигателя да не могат да бъдат изпълнени.

Свързана информация

5.4 Температури на течността и охлаждане на двигателя

9.2.2 Работен обхват

Помпата не трябва никога да работи извън номиналната си крива - вижте Техническата книга.

9.2.3 Честота на стартиране и спиране

Минимален брой стартирания	
MS и MMS	1 на година

Максимален брой стартирания	
MS402	100 на час 300 на ден
MS4000	100 на час 300 на ден
MS6000	30 на час 300 на ден
MS6000P	120 на час 360 на ден
MMS6	10 на час 70 на ден
MMS8000	8 на час 60 на ден
MMS8000P	30 на час 90 на ден
MMS10000	6 на час 50 на ден
MMS12000	5 на час 40 на ден

10. Сервиз

Всеки вид помпа е лесен за сервизиране.

Сервизните комплекти и сервизните инструменти се предлагат от Grundfos.

Помпата може да бъде сервизно обслужена в сервизен център на Grundfos.

В случай че е необходимо Grundfos да извърши сервизно обслужване на помпата, трябва да бъдат представени подробни данни относно работната течност, преди помпата да се достави за сервизно обслужване. В противен случай Grundfos може да откаже да приеме помпата за сервиз.

Възможните разходи за връщане на помпата се заплащат от клиента.

Допълнителна сервизна документация, включително сервизни видеоклипове, е налична в Центъра за продукти на Grundfos > http://product-selection.grundfos.com/.

ОПАСНОСТ
Електрически удар
Смърт или тежки наранявания

- Преди да започнете работа по продукта, изключете електрозахранването.
- Трябва да е сигурно, че захранването не може да бъде включено случайно.

ОПАСНОСТ
Токсична или радиоактивна течност
Смърт или тежки наранявания

- Ако помпата е използвана за течност, която е вредна за здравето или е токсична, помпата ще бъде класифицирана като замърсена.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Остър елемент
Смърт или тежки наранявания

- Относно сервиза, вижте Сервизни инструкции. Трябва да се извършва от квалифицирани лица.

10.1 SPE

Следващото е валидно само за комплекти помпа SPE.

ОПАСНОСТ
Магнитно поле
Смърт или тежки наранявания

- Не вдигайте ротора, ако сте с пейсмейкър.

ОПАСНОСТ
Премазване на ръцете
Смърт или тежки наранявания

- Пазете пространството около ротора без магнитни предмети и внимавайте, когато го поставяте върху магнитна повърхност.

ОПАСНОСТ
Електрически удар
Смърт или тежки наранявания

- Уверете се, че краищата на кабелите на двигателя не са под напрежение, преди да започнете работа по продукта.
- Трябва да е сигурно, че захранването не може да бъде включено случайно.

В случай на непредвиден поток от вода през помпа без електрозахранване има опасност движещите се части на помпата и двигателят да започнат да се въртят, като по този начин генерират напрежение на клемите. Величината на напрежението зависи от скоростта на въртене. Следователно клемите на двигателя трябва да се считат под напрежение, докато не се провери и докаже обратното.

11. Откриване на неизправности

ОПАСНОСТ
Електрически удар
Смърт или тежки наранявания

- Преди да започнете работа по продукта, изключете електрозахранването.
- Трябва да е сигурно, че захранването не може да бъде включено случайно.

ОПАСНОСТ
Токсична или радиоактивна течност
Смърт или тежки наранявания

- Ако помпата е използвана за течност, която е вредна за здравето или е токсична, помпата ще бъде класифицирана като замърсена.

11.1 SPE

Следващото е валидно само за комплекти помпа на SPE.

ОПАСНОСТ
Магнитно поле
Смърт или тежки наранявания

- Не вдигайте ротора, ако сте с пейсмейкър.

ОПАСНОСТ
Премазване на ръцете
Смърт или тежки наранявания

- Пазете пространството около ротора без магнитни предмети и внимавайте, когато го поставяте върху магнитна повърхност.

ОПАСНОСТ
Електрически удар
Смърт или тежки наранявания

- Уверете се, че краищата на кабелите на двигателя не са под напрежение, преди да започнете работа по продукта.
- Трябва да е сигурно, че захранването не може да бъде включено случайно.

В случай на непредвиден поток от вода през помпа без електрозахранване има опасност движещите се части на помпата и двигателят да започнат да се въртят, като по този начин генерират напрежение на клемите. Величината на напрежението зависи от скоростта на въртене. Поради това клемите на двигателя трябва да се считат под напрежение, докато не се провери и докаже обратното.

11.1.1 Помпата не работи.

Помпата не работи.

Причина	Отстраняване
Електрическите предпазители са изгорели.	Сменете изгорелите предпазители. Ако новите предпазители също изгорят, проверете електрическата инсталация и потопяемия кабел.
Изключил заземителен прекъсвач.	Включете прекъсвача.
Няма електрическо захранване.	Свържете се с електроснабдителното предприятие.
Прекъсвачът за защита на двигателя е сработил.	Възстановете прекъсвача за защита на двигателя (автоматично или ръчно). Ако отново изключи, проверете напрежението. Ако напрежението е правилно, проверете точки от 1 e) до 1 h).
Токовият прекъсвач или контакторът за защита на двигателя е повреден.	Сменете прекъсвача за защита на двигателя или контактора.
Пусковото устройство е повредено.	Поправете или сменете пусковото устройство.
Управляващата верига е прекъсната или повредена.	Проверете електрическата инсталация.
Защитата срещу работа "на сухо" е изключила захранването към помпата поради ниско ниво на водата.	Проверете нивото на водата. Ако то е правилно, проверете електродите или превключвателите за ниво.
Помпата или потопяемият кабел са повредени.	Ремонтирайте или сменете помпата или кабела.

11.1.2 Помпата работи, но не подава вода.

Помпата работи, но не подава вода.

Причина	Отстраняване
Затворен кран на нагнетателната страна.	Отворете вентила.
Нивото на водата в сондажа е ниско или няма вода.	Вижте точка 3 a).

Причина	Отстраняване
Петовият възвратен клапан е блокирал в затворено положение.	Извадете помпата и почистете/сменете вентила.
Входната решетка е задръстена.	Извадете помпата и почистете филтъра.
Помпата е повредена.	Поправете или сменете помпата.

11.1.3 Помпата работи с ниска производителност.

Помпата работи с ниска производителност.

Причина	Отстраняване
Спадането на нивото е по-голямо от предвиденото.	Увеличете инсталационната дълбочина, дроселирайте потока или инсталирайте помпа с по-нисък капацитет.
Грешна посока на въртене.	Вижте раздел *Свързване на трифазни двигатели*.
Крановете в нагнетателната тръба са частично затворени или задръстени.	Почистете или сменете вентилите.
Нагнетателната тръба е частично задръстена от замърсители.	Почистете или сменете тръбата.
Възвратният вентил на помпата е частично блокиран.	Извадете помпата и почистете/сменете вентила.
Помпата и вертикалната изходяща тръба са частично блокирани от замърсявания (ръжда).	Извадете помпата и я почистете/сменете. Почистете тръбите.
Помпата е повредена.	Поправете или сменете помпата.
Течове от тръбите.	Проверете и поправете тръбите.
Вертикалната тръба е повредена.	Сменете тръбата.

Свързана информация

6.6 Свързване на трифазни двигатели

11.1.4 Помпата стартира и спира твърде често.

Помпата стартира и спира твърде често.

Причина	Отстраняване
Разликата между наляганията за стартиране и спиране е твърде малка.	Увеличете разликата. Налягането за спиране не трябва да превишава работното налягане на разширителния съд, а налягането за стартиране трябва да е достатъчно високо за осигуряване на достатъчно подаване на вода.
Електродите или превключвателите за ниво на водата в резервоара не са монтирани правилно.	Настройте разликата между електродите или превключвателите за ниво, за да осигурите подходящ интервал от време между включването и изключването на помпата. Вижте инструкциите за монтаж и експлоатация на електродите или превключвателите за ниво. Ако интервалите между спиране и стартиране не могат да се променят чрез автоматиката, производителността на помпата може да се понижи с дроселиране на изходния вентил.
Възвратният вентил изпуска или е блокиран в полуотворено положение.	Извадете помпата и почистете/сменете вентила.
Предварителното налягане в резервоара е твърде ниско.	Настройте предварителното налягане в резервоара в съответствие с неговите инструкции за монтаж и експлоатация.
Разширителният съд е твърде малък.	Увеличете вместимостта на резервоара, като го замените с нов или добавите още един допълнителен.
Мембраната на резервоара е дефектна.	Проверете мембранния съд.

12. Проверка на двигателя и кабела

ОПАСНОСТ
Електрически удар
Смърт или тежки наранявания

- Преди да започнете работа по продукта, изключете електрозахранването.
- Трябва да е сигурно, че захранването не може да бъде включено случайно.

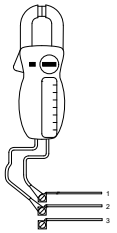
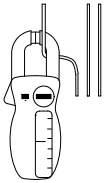
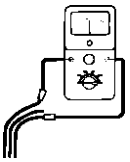
12.1 SPE

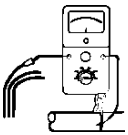
Следващото е валидно само за комплекти помпа SPE.

ОПАСНОСТ
Електрически удар
Смърт или тежки наранявания

- Уверете се, че краищата на кабелите на двигателя не са под напрежение, преди да започнете работа по продукта.
- Трябва да е сигурно, че захранването не може да бъде включено случайно.

В случай на непредвиден поток от вода през помпа без електрозахранване има опасност движещите се части на помпата и двигателят да започнат да се въртят, като по този начин генерират напрежение на клемите. Величината на напрежението зависи от скоростта на въртене. Поради това клемите на двигателя трябва да се считат под напрежение, докато не се провери и докаже обратното.

1. Захранващо напрежение  TM001371	Измерете напрежението между фазите с волтметър. При монофазни двигатели измерете напрежението между фаза и нула или между две фази в зависимост от типа захранване. Свържете волтметъра към клемите на прекъсвача за защита на двигателя.	При натоварен двигател напрежението трябва да бъде в границите на указаното в раздела Електрическо свързване. При по-големи отклонения в напрежението двигателят може да изгори. Големи отклонения в напрежението означават лошо захранване и помпата трябва да бъде спряна до отстраняване на повредата.
2. Консумация на ток  TM001372	Измерете амперите на всяка фаза, докато помпата работи при постоянен напор на изхода (ако е възможно, при производителността при най-голямо натоварване на двигателя). За максималния работен ток вижте табелката с данни.	При трифазни двигатели разликата между тока във фазата с най-висока и най-ниска консумация на ток не трябва да надвишава 5%. Ако тази граница бъде превишена или ако токът надвиши номиналната стойност, могат да възникнат следните повреди: • Контактите на прекъсвача за защита на двигателя са нагорели. Сменете контактите или таблото за управление за монофазна работа. • Лоша връзка на проводниците, вероятно в мястото на свързване на кабелите. Вижте точка 3. • Твърде високо или твърде ниско захранващо напрежение. Вижте точка 1. • Намотките на двигателя са свързани накъсо или са частично прекъснати. Вижте точка 3. • Помпата е повредена и причинява претоварване на двигателя. Извадете помпата за ремонт. • Прекомерно отклонение в стойностите за съпротивление на намотките на двигателя (трифазен двигател). Преместете фазите във фазов ред за по-равномерно натоварване. Ако това не помогне, вижте точка 3.
Точки 3 и 4: Не е необходимо измерване, когато захранващото напрежение и консумацията на ток са нормални.		
3. Съпротивление на намотките  TM001373	Откачете потопяемия кабел от прекъсвача за защита на двигателя. Измерете съпротивлението на намотките между проводниците на потопяемия кабел.	За трифазни двигатели отклонението между най-високата и най-ниската стойност не трябва да надвишава 10%. Ако разликата е по-голяма, извадете помпата. Направете измервания на двигателя, кабела на двигателя и потопяемия кабел поотделно и поправете/сменете повредените компоненти. **Забележка:** При монофазни двигатели с 3-проводно свързване, работната намотка ще има най-ниската стойност за съпротивление.

4. Съпротивление на изолацията  TM001374	Откачете потопяемия кабел от прекъсвача за защита на двигателя. Измерете изолационното съпротивление от всяка фаза към земя (рама). Уверете се, че заземителната връзка е направена правилно.	Ако изолационното съпротивление е по-малко от 0.5 MΩ, помпата трябва да се извади за ремонт на двигателя или на кабела. Стойностите за изолационно съпротивление може да се различават в зависимост от местните разпоредби.

Свързана информация

6. Електрическо свързване

13. Изхвърляне на опасни или токсични материали

ОПАСНОСТ

Токсична или радиоактивна течност

Смърт или тежки наранявания

- Ако помпата е използвана за течност, която е токсична или вредна за здравето, помпата ще бъде класифицирана като замърсена.

14. Бракуване на продукта

Този продукт или части от него трябва да бъдат изхвърлени по начин, безопасен за околната среда.

1. Използвайте услугите на държавни или частни организации за събиране на отпадъци.
2. Ако това не е възможно, свържете се с най-близкото представителство или сервиз на Grundfos.

Зачеркнатият символ на кофа за отпадъци върху продукта означава, че той трябва да бъде изхвърлен отделно от битовите отпадъци. Когато маркираният с този символ продукт достигне края на експлоатационния си живот, отнесете го в пункт за събиране на такива отпадъци, посочен от местните организации за третиране на отпадъци. Разделното събиране и рециклиране на подобни продукти ще спомогне за опазването на околната среда и здравето на хората.

Вж. също информацията за края на жизнения цикъл на адрес *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Отзив за качеството на документа

За да подадете отзив за този документ, сканирайте QR кода с камерата на телефона си или с приложение за QR код.

Щракнете тук, за да изпратите отзива си

Překlad originální anglické verze

Obsah

1. Obecné informace 76
1.1 Prohlášení o nebezpečnosti 76
1.2 Poznámky 76

2. Úvod 76
2.1 Zamýšlené použití 76

3. Manipulace s výrobkem a jeho skladování 77
3.1 Manipulace 77
3.2 Skladování 77

4. Použití 77
4.1 Čerpané kapaliny 78
4.2 Hladina hluku 78
4.3 Pitná voda 78

5. Požadavky na instalaci 79
5.1 Kontrola motorové kapaliny 79
5.2 Požadavky na instalační polohu 81
5.3 Průměr čerpadla/motoru 81
5.4 Teplota kapaliny a chlazení motoru 82
5.5 Potrubní přípojka 83

6. Elektrické připojení 84
6.1 Ochrana motoru 85
6.2 Ochrana proti blesku 86
6.3 Dimenzování elektrických kabelů 86
6.4 Řízení jednofázových motorů MS402 87
6.5 Připojení jednofázových motorů 87
6.6 Připojení třífázových motorů 89

7. Nastavení frekvenčního měniče CUE v systému SPE 95
7.1 Kompenzace dlouhých kabelů 95
7.2 Systém bez sinusového filtru 95

8. Mechanická instalace 96
8.1 Odstranění a upevnění ochranné lišty kabelu 96
8.2 Připojení ponorného přívodního kabelu ke kabelu motoru 96
8.3 Zvedání výrobku 97
8.4 Stoupací potrubí 98
8.5 Umístění do čerpacího vrtu 99
8.6 Kabelové úchytky 99
8.7 Spouštění čerpadla 99
8.8 Instalační hloubka 99

9. Spouštění a provoz 100
9.1 Uvedení do provozu 100
9.2 Provoz 100

10. Servisní práce 102
10.1 SPE 102

11. Hledání poruch 103
11.1 SPE 103

12. Přezkoušení motoru a kabelu 105
12.1 SPE 105

13. Likvidace nebezpečných nebo toxických materiálů 107

14. Likvidace výrobku 107

15. Zpětná vazba kvality dokumentů . . . 107

1. Obecné informace

Tento dokument si přečtěte před instalací výrobku. Při instalaci a provozu je nutné dodržovat místní předpisy a uznávané osvědčené postupy.

Zařízení mohou používat osoby se sníženými fyzickými nebo mentálními schopnostmi a sníženými schopnostmi vnímání či osoby s nedostatečnými zkušenostmi a znalostmi. To za předpokladu, že jsou pod dozorem nebo byly poučeny, jak zařízení bezpečně používat, a že si jsou vědomy možných rizik souvisejících s používáním daného zařízení.

Se zařízením si nesmějí hrát děti. Čištění a údržbu zařízení nesmějí provádět děti bez dozoru.

1.1 Prohlášení o nebezpečnosti

Symboly a prohlášení o nebezpečnosti uvedená níže se mohou vyskytnout v montážních a instalačních pokynech k výrobkům Grundfos a v bezpečnostních a servisních pokynech.

NEBEZPEČÍ

Označuje nebezpečnou situaci, která (pokud se jí nepředejde) bude mít za následek smrt nebo újmu na zdraví.

VAROVÁNÍ

Označuje nebezpečnou situaci, která (pokud se jí nepředejde) by mohla mít za následek smrt nebo újmu na zdraví.

UPOZORNĚNÍ

Označuje nebezpečnou situaci, která (pokud se jí nepředejde) by mohla mít za následek menší nebo střední újmu na zdraví.

Prohlášení o nebezpečnosti jsou strukturována následujícím způsobem:

SIGNÁLNÍ SLOVO

Popis nebezpečí

Následky ignorování varování

- Akce, jak nebezpečí předejít.

1.2 Poznámky

Symboly a poznámky uvedené níže se mohou vyskytnout v montážních a instalačních pokynech k výrobkům Grundfos a v bezpečnostních a servisních pokynech.

Tyto pokyny dodržujte pro výrobky odolné proti výbuchu.

Modrý nebo šedý kruh s bílým grafickým symbolem označuje, že je nutný zásah.

Červený nebo šedý kruh s diagonálním přeškrtnutím, a případně černým grafickým symbolem, označuje, že se akce nesmí provést nebo že musí být zastavena.

Pokud nebudou tyto pokyny dodrženy, mohlo by dojít k poruše nebo poškození zařízení.

Tipy a rady k usnadnění práce.

2. Úvod

Tyto pokyny se týkají ponorných čerpadel Grundfos typu SP/SPE a SPA s ponornými motory Grundfos MS/MMS.

Pokud je čerpadlo vybaveno jiným motorem než Grundfos MS nebo MMS, je třeba mít na paměti, že se parametry motoru mohou lišit od údajů uvedených v tomto návodu.

2.1 Zamýšlené použití

Ponorná čerpadla Grundfos SP jsou určena pro široký rozsah aplikací zásobování vodou a čerpání kapalin, jako je zásobování pitnou vodou pro rodinné domy nebo vodárny, zásobování vodou v zahradnictví a zemědělství, čerpání spodní vody a zvyšování tlaku a různé jiné průmyslové činnosti.

3. Manipulace s výrobkem a jeho skladování

3.1 Manipulace

VAROVÁNÍ
Rozdrcení nohou
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Motory lze stohovat s tím, že největší bude dole a výška stohu nepřekročí 1 m.
- Použijte zvedací zařízení, které je schváleno pro hmotnost výrobku.
- Používejte osobní ochranné prostředky.

VAROVÁNÍ
Rozdrcení rukou
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Motory lze stohovat s tím, že největší bude dole a výška stohu nepřekročí 1 m.
- Použijte zvedací zařízení, které je schváleno pro hmotnost výrobku.

Čerpadlo skladujte v obalu, dokud není připraveno k instalaci.

Zacházejte s čerpadlem opatrně.

Nevystavujte čerpadlo mechanickým nárazům, vibracím apod.

3.2 Skladování

Skladovací teplota

Čerpadlo: -20 až +60 °C.

Motor: -20 až +70 °C.

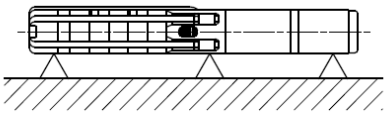
Motory nutno skladovat v uzavřené suché a dobře větrané místnosti.

Pokud jsou motory MMS skladovány, protáčejte jejich hřídel rukou minimálně jednou za měsíc. Při skladování delším než jeden rok je před montáží motoru třeba rozebrat a zkontrolovat jeho otočné části.

Čerpadlo nesmí být vystaveno přímému slunečnímu svitu.

V případě, že je čerpadlo rozbaleno, mělo by být uloženo horizontálně, dostatečně podepřeno, nebo vertikálně, aby se zabránilo jeho vychýlení. Přesvědčete se, zda se čerpadlo nemůže posunout nebo převrhnout.

Během skladování může být čerpadlo podepřeno, jak je ukázáno na obr. níže.



Poloha čerpadla při skladování

Ochrana proti mrazu

Jestliže bylo čerpadlo skladováno po použití, musí být skladováno v nezamrzajícím prostředí nebo motorová kapalina musí být mrazuvzdorná.

4. Použití

Ponorná čerpadla Grundfos SP jsou konstruována pro široký rozsah dodávky vody a aplikace pro dopravu vody, jako je zásobování pitnou vodou pro rodinné domy nebo vodárny, zásobování vodou v zahradnictví a zemědělství, čerpání spodní vody a zvyšování tlaku a různé jiné průmyslové práce.

Čerpadlo musí být instalováno tak, aby sací otvory byly kompletně ponořeny v kapalině. Čerpadlo může být instalováno ve vodorovné nebo ve svislé poloze. Viz kapitola *Požadavky na instalační polohu*.

Související informace

5.2 Požadavky na instalační polohu

4.1 Čerpané kapaliny

Čerpané kapaliny jsou čisté, řídké a nevýbušné, bez obsahu pevných nebo vláknitých příměsí.

Maximální obsah písku ve vodě nesmí překročit 50/100/150 ppm. Vyšší obsah písku má za následek snížení doby životnosti čerpadla a zvýšení rizika jeho zadření.

Typ čerpadla	Maximální obsah písku [ppm]
SP 1A – SP 5A	50
SP 7 – SP 14	150
SP 18 – SP 62	100
SP 77 – SP 215	50

Pokud má čerpaná kapalina vyšší hustotu než voda (998–1000 kg/m^3), musí být k pohonu čerpadla použit motor s patřičně vyšším výkonem.

Jestliže má čerpadlo čerpat kapalinu o viskozitě vyšší než je viskozita vody, obraťte se na společnost Grundfos.

Čerpadla z korozivzdorné oceli N EN 1.4401 a R EN 1.4539 jsou navržena pro kapaliny agresivnější než pitná voda.

Maximální teplota kapaliny vychází z části o teplotě kapaliny a chlazení motoru.

Související informace

5.4 Teplota kapaliny a chlazení motoru

4.2 Hladina hluku

Hladina akustického tlaku byla měřena v souladu s předpisy uvedenými ve směrnici EU pro oblast strojírenství č. 2006/42/EC.

Hladina akustického tlaku čerpadel

Hodnoty platí pro čerpadla ponořená ve vodě.

Typ čerpadla	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	méně než 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Hladina akustického tlaku motorů

Hladina akustického tlaku motorů Grundfos MS a MMS je nižší než 70 dB(A).

Ostatní provedení motorů: Viz montážní a provozní návod pro tyto motory.

4.3 Pitná voda

Pokud je výrobek používán na pitnou vodu, musejí být dodržena následující opatření, aby nedošlo ke znečištění:

- Před použitím zajistěte, aby výrobek nebyl v kontaktu s prachem ani chemikáliemi, které by neměly být v kontaktu s pitnou vodou, jako jsou například mazadla, tuky či oleje.
- Pokud je čerpadlo použito s potenciálně jedovatými kapalinami, nemůže být nadále používáno na pitnou vodu.
- Vždy používejte originální součásti, aby mohly být zachovány zamýšlené hygienické charakteristiky výrobku.

5. Požadavky na instalaci

NEBEZPEČÍ
Úraz elektrickým proudem
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Před započetím jakékoli práce na výrobku vypněte zdroj napájení.
- Ujistěte se, že zdroj napájení nemůže být náhodně zapnut.

VAROVÁNÍ
Rozdrcení nohou
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

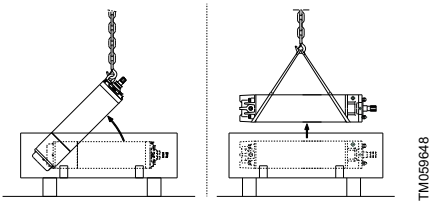
- Při zvedání čerpadla z bedny používejte zvedací zařízení schválené pro hmotnost výrobku.
- Používejte osobní ochranné prostředky.

VAROVÁNÍ
Rozdrcení rukou
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Při zvedání čerpadla z bedny používejte zvedací zařízení schválené pro hmotnost výrobku.
- Používejte osobní ochranné prostředky.

Pokud nejsou splněny požadavky uvedené v části o provozu MS6000P s frekvenčním měničem, je při provozu čerpadla SPE povinné použití sinusového filtru.

Grundfos doporučuje připojit k čerpadlu 30 cm dlouhé potrubí, aby se usnadnilo zacházení s čerpadlem během instalace.



Manipulace s motorem

5.1 Kontrola motorové kapaliny

Motory jsou z výroby naplněny speciální netoxickou kapalinou schválenou FDA, která je mrazuvzdorná až do -20 °C.

Zkontrolujte hladinu motorové kapaliny a v případě potřeby ji doplňte vodou z vodovodu.

Pokud požadujete ochranu motoru proti mrazu, je nutné použít k jeho doplnění speciální motorovou kapalinu Grundfos. Jinak jej můžete doplnit vodou z vodovodního řadu podle níže uvedeného postupu.

5.1.1 Motory Grundfos MS4000 a MS402

Otvor pro plnění motorovou kapalinou se nachází v následujících polohách:

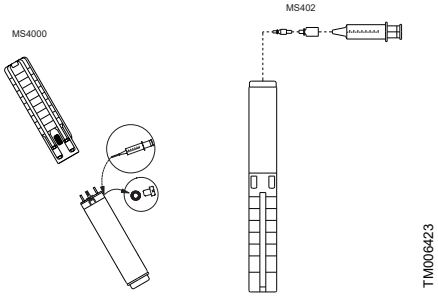
- MS4000: na straně motoru blízko vrcholu,
- MS402: na spodní straně motoru.

1. Ponorné čerpadlo umístěte do správné polohy podle níže uvedeného obrázku. Plnicí šroub se musí nacházet v nejvyšším bodě motoru.
2. Vyšroubujte šroub z plnicího otvoru.
3. Motorovou kapalinu vstřikujte do motoru pomocí injekční stříkačky, dokud kapalina nezačne z plnicího otvoru vytékat. Viz obrázek níže.
4. Nasaďte šroub do plnicího otvoru a před změnou polohy čerpadla jej pevně utáhněte.

Utahovací momenty

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

Ponorné čerpadlo je nyní připraveno k instalaci.



Poloha motoru při plnění – MS4000 a MS402

5.1.2 Motory Grundfos MS6000

- Jestliže je motor dodán ze skladu, je před jeho montáží nutno zkontrolovat stav motorové kapaliny. Viz obrázek níže.
- Hladinu kapaliny je třeba kontrolovat během servisních prací. Viz obrázek níže.

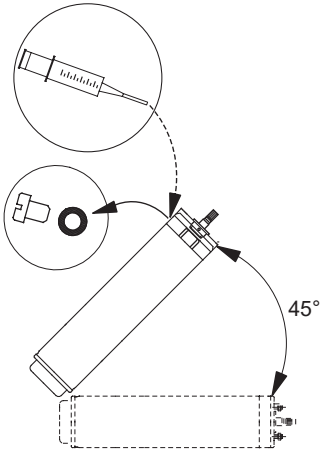
Postup při plnění:

Otvor pro plnění motorovou kapalinou se nachází v horní části motoru.

1. Ponorný motor umístěte do správné polohy podle níže uvedeného obrázku. Plnicí šroub se musí nacházet v nejvyšším bodě motoru.
2. Vyšroubujte šroub z plnicího otvoru.
3. Motorovou kapalinu vstřikujte do motoru pomocí injekční stříkačky, dokud kapalina nezačne z plnicího otvoru vytékat.
4. Nasaďte šroub do plnicího otvoru a před změnou polohy motoru jej pevně utáhněte.

Utahovací moment: 3,0 Nm.

Ponorný motor je nyní připraven k instalaci.



TM038129

Poloha motoru při plnění – MS6000

5.1.3 Motory Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 a MMS12000

Postup při plnění:

Umístěte motor do úhlu 45° tak, aby horní část směřovala nahoru. Viz obrázek níže.

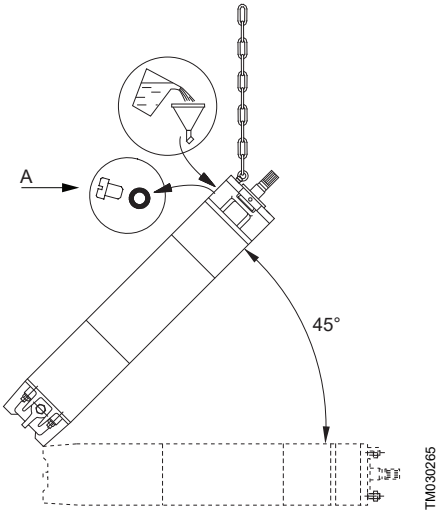
1. Vyšroubujte zátku (A) a do otvoru nasaďte nálevku.
2. Napouštějte do motoru vodu z vodovodu, dokud motorová kapalina uvnitř motoru nezačne přetékat z otvoru pro zátku (A).

   ! Nepoužívejte motorovou kapalinu, která obsahuje olej.

3. Vyjměte nálevku, nasaďte zátku (A) a pevně ji utáhněte.

   ! Před připojením motoru k čerpadlu po delší době skladování navlhčete hřídelovou ucpávku čerpadla několika kapkami vody a rukou protočte hřídel čerpadla.

Ponorný motor je nyní připraven k montáži na čerpadlo a k instalaci.



TM030265

Poloha motoru při plnění – MMS

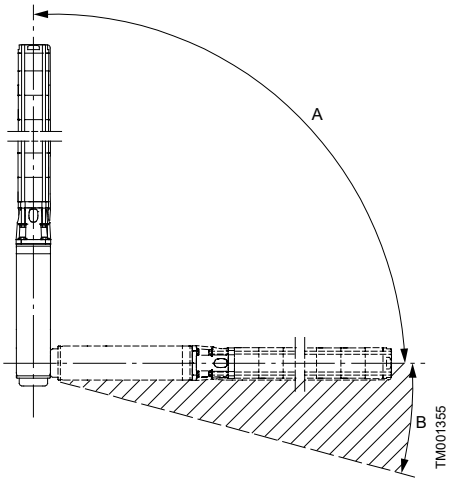
5.2 Požadavky na instalační polohu

VAROVÁNÍ
Rozdrcení rukou
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Pokud je čerpadlo instalováno v místě, kde je dostupné, musí být spojka vhodně izolována od lidského dotyku. Čerpadlo může být například vestavěno do chladicího pláště.

V závislosti na typu motoru může být čerpadlo instalováno svisle nebo vodorovně. Kompletní seznam typů motorů vhodných pro horizontální instalaci viz část Motory vhodné pro horizontální instalaci.

Je-li čerpadlo instalováno horizontálně, výtlačné hrdlo čerpadla by nemělo nikdy být pod horizontální rovinou. Viz obrázek níže.



Požadavky na instalační polohu

Poz.	Popis
A	Dovoleno
B	Nedovoleno

Jestliže je čerpadlo instalováno horizontálně, např. v nádrži, doporučujeme je vložit do chladicího pláště.

Související informace

5.2.1 Motory vhodné pro horizontální instalaci

5.2.1 Motory vhodné pro horizontální instalaci

Typ motoru	Maximální otáčky Jmenovitý výkonový rozsah (P2) Výkon 3000 OT/MIN [kW]	Maximální otáčky Jmenovitý výkonový rozsah (P2) Výkon 3600 OT/MIN [kW]
MS	Vše	Vše
MMS6	5,5–37	5,5–37
MMS8000	22–92	22–92
MMS8000P	37–147	37–147
MMS10000	75–170	75–170
MMS12000	147–190	-

POZOR
Horký povrch
Lehká nebo středně těžká újma na zdraví osob

- Pokud se čerpadlo používá k čerpání horkých kapalin (40 až 60 ° C), je třeba zabránit kontaktu s čerpadlem a jeho instalací, např. instalací ochranného krytu.

Během provozu musí být sací propojovací vedení čerpadla vždy zcela ponořeno v kapalině. Zajistěte, aby byly dodrženy hodnoty NPSH.

5.3 Průměr čerpadla/motoru

Doporučujeme zkontrolovat vrt dutinoměrem pro zajištění volného průchodu.

5.4 Teplota kapaliny a chlazení motoru

Maximální teplota a minimální rychlost proudění čerpané kapaliny kolem motoru je zřejmá z následující tabulky.

K zajištění patřičného chlazení kapalinou proudící kolem motoru doporučujeme umístit motor nad studnový síťový filtr.

V případech, kdy nelze dosáhnout požadované rychlosti proudění čerpané kapaliny, vybavte čerpadlo chladicím pláštěm.

Jestliže hrozí riziko vytváření usazenin, jako např. písku, kolem motoru, vybavte čerpadlo chladicím pláštěm, aby bylo zajištěno patřičné chlazení motoru.

Typ motoru	Teplotní verze	Výkonový rozsah	Čerpaná kapalina procházející kolem motoru	
		[kW]	Max. teplota	Min. rychlost proudění
MS402	-	Vše	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Vše	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Vše	60 °C Doporučuje se chladicí plášť	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Vše	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Vše	60 °C Doporučuje se chladicí plášť	1,00 m/s [1]
				0,15 m/s [2]
MS6000 P	T60	Vše	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5–37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22–92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37–147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75–147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147–190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220–250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) Při okolním tlaku minimálně 1 bar (0,1 MPa)

2) Při okolním tlaku minimálně 2 bar (0,2 MPa)

5.4.1 Vzorec rychlosti proudění

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Průtok
D	mm	Průměr pláště nebo průměr vrtu
d	mm	Průměr čerpadla

5.5 Potrubní přípojka

Pokud může být do budovy přenášen hluk potrubím, doporučujeme použít plastové trubky.

Plastové potrubí doporučujeme jen pro 4" čerpadla.

Pokud jsou použity plastové trubky, čerpadlo by mělo být zajištěno nezatíženým ocelovým lankem.

VAROVÁNÍ
Horká kapalina
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Aby se zabránilo prasknutí potrubí čerpadla, použijte potrubí navržené pro maximální tlak čerpadla plus 10 %.
- Ujistěte se, že plastová potrubí jsou vhodná pro aktuální teplotu kapaliny.

K připojení plastových trubek je nutno umístit mezi čerpadlo a první sekci potrubí přítlačnou spojku.

6. Elektrické připojení

NEBEZPEČÍ
Úraz elektrickým proudem
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Před započetím jakékoli práce na výrobku vypněte zdroj napájení.
- Ujistěte se, že zdroj napájení nemůže být náhodně zapnut.

NEBEZPEČÍ
Úraz elektrickým proudem
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Čerpadlo musí být uzemněno.
- Čerpadlo musí být připojeno k externímu hlavnímu vypínači a musí být vybaveno prostředky, které umožní jeho uzamčení v poloze OFF (odpojeno). Typ a požadavky podle specifikace normy EN 60204-1, 5.3.2.

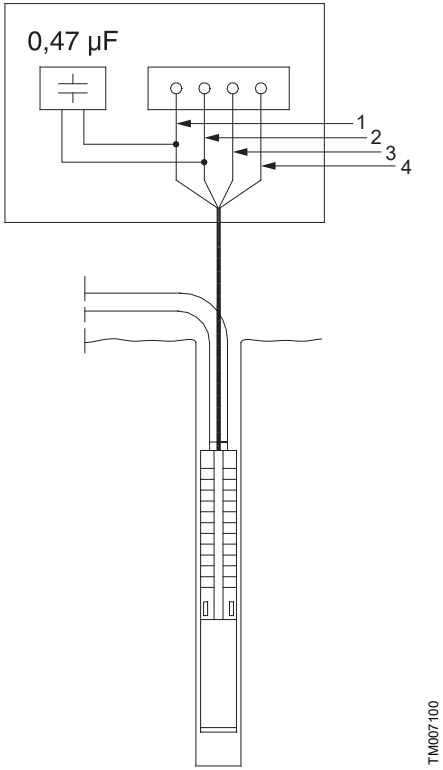
Elektrické připojení musí provést autorizovaná osoba v souladu s místními předpisy.

Napájecí napětí, jmenovitý maximální proud a účiník (cos φ) jsou uvedeny na samostatném typovém štítku, který musí být umístěn v blízkosti místa instalace čerpadla.

Požadovaná kvalita napětí pro motory MS a MMS, měřená na svorkách motoru, je -10 % / +6 % jmenovitého napětí během nepřetržitého provozu. To zahrnuje kolísání napájecího napětí a ztráty v kabelu.

Zkontrolujte, zda je napětí v napájecím vedení symetrické, tedy že je mezi jednotlivými fázemi stejný rozdíl v napětí. Viz příloha, bod 2.

Pokud nejsou motory MS s vestavěným snímačem teploty (Tempcon) instalovány spolu s ochranou motoru MP 204, musejí být připojeny na kondenzátor 0,47 µF schválený pro připojení mezi fázemi (IEC 384-14) podle směrnice ES EMC (2004/108/ES). Kondenzátor musí být připojen ke dvěma fázovým vodičům, k nimž je připojen rovněž snímač teploty. Viz obrázek níže.



Připojení kondenzátoru

Barvy vodičů		
Vodič	**Plochý kabel**	**Jednoduché vodiče**
1 = L1	Hnědá	Černá
2 = L2	Černá	Žlutá
3 = L3	Šedá	Červená
4 = PE	Žluto-zelená	Zelená

Motory mají vinutí vhodné pro přímé spouštění nebo spouštění hvězda-trojúhelník. Jejich zapínací proud činí čtyř- až šestinásobek jmenovitého proudu motoru.

Doba rozběhu motoru činí pouze cca 0,1 sekundy. Přímé spouštění proto obvykle schvaluje dodavatel napájecího napětí.

6.1 Ochrana motoru

6.1.1 Jednofázové motory

Jednofázové motory MS402 jsou vybaveny tepelnou ochranou a nevyžadují další ochranu motoru. Výjimkou je motor s výkonem 1,1 kW (1,5 hp) MS402, který vyžaduje externí proudovou ochranu.

NEBEZPEČÍ
Úraz elektrickým proudem
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Před započetím jakékoli práce na výrobku vypněte zdroj napájení.
- Ujistěte se, že zdroj napájení nemůže být náhodně zapnut.

NEBEZPEČÍ
Úraz elektrickým proudem
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Čerpadlo musí být připojeno k ochrannému zemnícímu vodiči.
- Před započetím jakékoli práce na výrobku vypněte zdroj napájení.
- Ujistěte se, že přívod napájecího napětí nemůže být náhodně zapnut.

Jednofázové motory MS4000 musejí být chráněny. Ochrana motoru může být umístěna buď v ovládací skříňce, nebo instalována jako samostatná jednotka.

6.1.2 Třífázové motory

Motory MS se dodávají s vestavěným snímačem teploty nebo bez něj.

Motory s vestavěným a funkčním snímačem teploty musejí být chráněny:

- ochranným jističem motoru s tepelným relé nebo
- ochranou motoru MP 204 a stykačem (stykači).

Motory bez snímače teploty nebo s nefunkčním snímačem teploty musejí být chráněny:

- ochranným jističem motoru s tepelným relé nebo
- ochranou motoru MP 204 a stykačem (stykači).

Motory MMS nemají integrovaný snímač teploty. Jako příslušenství dodáváme snímač Pt100.

Motory se snímačem Pt100 musejí být chráněny následovně:

- ochranným jističem motoru s tepelným relé nebo
- ochranou motoru MP 204 a stykačem (stykači).

Motory bez snímače Pt100 musejí být chráněny následovně:

- ochranným jističem motoru s tepelným relé s maximální vypínací třídou 10 podle IEC 60947-4-1 nebo
- ochranou motoru MP 204 a stykačem (stykači).

6.1.3 Požadované nastavení ochranného jističe motoru

Pro motory s ochranou motoru MP 204 Grundfos doporučuje použít speciální vypínací křivku s charakteristikami P s nastavením pětkrát U_n po dobu 1 sekundy.

Pro studené motory musí být vypínací čas ochranného jističe motoru menší než 10 sekund při pětinásobku maximálního proudu motoru.

Pro všechny ponorné motory Grundfos MMS je maximální doba náběhu s doběhu 3 sekundy (minimálně 30 Hz).

Pokud nebude tento požadavek respektován, zanikají všechny nároky ze záruky na motor.

Aby byla zajištěna optimální ochrana ponorného motoru, nastavte ochranný jistič motoru v souladu s následujícími pokyny:

1. Nastavte ochranný jistič motoru na maximální hodnotu jmenovitého proudu motoru.
2. Zapněte motor a nechejte jej běžet po dobu půl hodiny při normálním výkonu.
3. Pomalu snižujte hodnoty na číselném ukazateli, dokud nebude dosaženo vypínacího bodu motoru.
4. Zvyšte úroveň nastavení o 5 %.

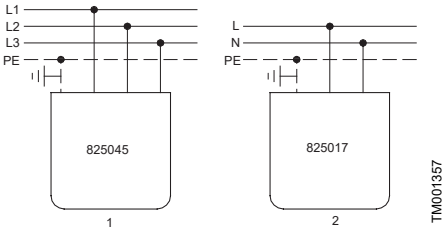
Nejvyšší přípustné nastavení se rovná jmenovitému maximálnímu proudu motoru.

U motorů pro spouštění hvězda-trojúhelník musí být ochranný jistič motoru nastaven tak, jak je uvedeno výše, avšak maximální nastavení by mělo být maximální jmenovitý proud × 0,58.

Maximální přípustná doba náběhu při spouštění hvězda-trojúhelník nebo pomocí autotransformátoru činí 2 sekundy.

6.2 Ochrana proti blesku

Instalace může být vybavena zvláštním zařízením na ochranu proti přepětí pro ochranu motoru před vzrůstem napětí v napájecích vedeních, když blesk udeří někde v této oblasti. Viz obr. 8.



Připojení přepěťového ochranného zařízení

Poz.	Popis
1	Třífázové provedení
2	Jednofázové provedení

Přepěťové ochranné zařízení nechrání motor proti přímému úderu blesku.

Přepěťové ochranné zařízení musí být připojeno k dané instalaci co nejblíže motoru a musí být také vždy v souladu s platnými místními předpisy. Jednotky bleskosvodné ochrany jsou vám k dispozici u firmy Grundfos.

Motory MS402 nevyžadují žádnou další bleskosvodnou ochranu, protože jsou opatřeny silnou izolací.

6.3 Dimenzování elektrických kabelů

Kabely ponorných motorů jsou určeny pro ponoření do kapaliny a pro použití na vzduchu nemusí mít dostatečný průřez.

Ponorný přívodní kabel musí být dimenzován na stálý ponor v dané kapalině při dané teplotě.

Průřez (q) elektrického kabelu musí vyhovovat následujícím požadavkům:

- Ponorný přívodní kabel musí být dimenzován na jmenovitý maximální proud motoru.
- Kabel musí mít dostatečný průřez, aby v něm byl akceptovatelný případný pokles napětí.

Grundfos dodává ponorné přívodní kabely pro široký rozsah provozních aplikací. Nástroj pro dimenzování kabelů je dostupný na Grundfos Insite na: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Nástroj pro dimenzování kabelů

Nástroj pro dimenzování poskytuje přesný výpočet poklesu napětí v daném průřezu na základě následujících parametrů:

- délka kabelu
- provozní napětí
- proud při plném zatížení
- účiník
- okolní teplota

Pokles napětí lze vypočítat pro přímé spouštění i spouštění hvězda-trojúhelník.

K zajištění minimálních provozních ztrát lze použít kabel o větším průřezu. Použití kabelu o větším průřezu je však hospodárné pouze tehdy, jestliže čerpací vrt má dostatečnou světlost zajišťující nutný instalační prostor a jestliže je čerpadlo určeno pro dlouhodobý provoz. Nástroj pro dimenzování kabelů přináší také kalkulátor ztráty výkonu, který ukazuje možné úspory s větším průřezem.

Pokud tento nástroj nepoužíváte, můžete vybrat příčný průřez na základě proudových hodnot daných kabelů.

Průřez ponorného přívodního kabelu musí být dostatečně velký, aby vyhověl požadavkům na kvalitu napětí podle části o elektrickém připojení.

Určete pokles napětí pro průřez ponorného přívodního kabelu pomocí grafů v příloze.

Pro výpočet použijte následující vzorec:

I: jmenovitý maximální proud motoru.

Pro spouštění motoru hvězda-trojúhelník je I rovno 0,58 × maximální jmenovitý proud motoru.

Lx: délka kabelu přepočtená na pokles napětí o 1 % jmenovitého napětí.

$$Lx = \frac{\text{délka ponorného kabelu}}{\text{přípustný pokles napětí v \%}}$$

q: průřez ponorného přívodního kabelu.

Veďte přímku mezi aktuální hodnotou I a hodnotou Lx. V místě, kde přímka protne osu q, zvolte průřez, který leží napravo nad tímto průsečíkem.

Grafy byly vytvořeny na základě následujících vzorců:

Jednofázový ponorný motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

Třífázový ponorný motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

L	Délka ponorného přívodního kabelu [m]
U	Jmenovité napětí [V]
ΔU	Pokles napětí [%]
I	Jmenovitý maximální proud motoru [A]
cos φ	0,9
ρ	Specifický odpor: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Průřez ponorného přívodního kabelu [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Indukční odpor: 0,078 x $^{-3}$ [Ω/m]

Související informace

6. Elektrické připojení

6.4 Řízení jednofázových motorů MS402

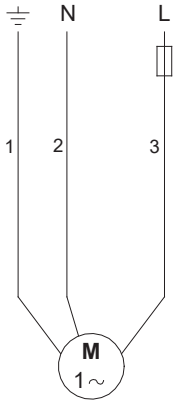
Jednofázové motory MS402 s výkonem menším než 1,1 kW jsou vybaveny ochranou motoru, která motor odpojí, pokud se teplota vinutí nadměrně zvýší, a to i v případě, že je stále přiváděno napětí. K této skutečnosti přihlédněte, jestliže motor tvoří součást řídicího systému.

Je-li v daném řídicím systému zařazen kompresor spolu s okrovým filtrem, bude po vypnutí motoru ochranou motoru tento kompresor v nepřetržitém provozu, pokud nebudou učiněna zvláštní opatření.

6.5 Připojení jednofázových motorů

6.5.1 Motory v provedení se dvěma vodiči

Motory MS402 v provedení se dvěma vodiči jsou vybaveny ochranou motoru a spouštěčem a mohou být proto připojeny přímo na síť. Viz obrázek níže.



TM001358

Motory v provedení se dvěma vodiči

Poz.	Popis
1	Žluto-zelená
2	Modrá
3	Hnědá

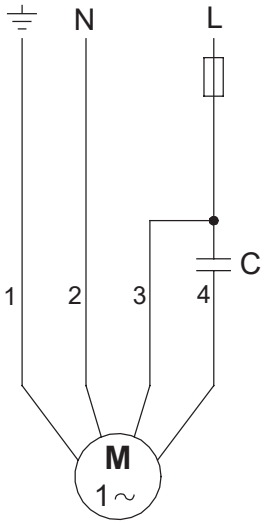
6.5.2 Motory PSC

Motory PSC jsou připojeny do sítě přes provozní kondenzátor, který musí být dimenzován pro trvalý provoz.

Správnou velikost kondenzátoru zvolte podle následující tabulky:

Motor [kW]	Kondenzátor [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Motory MS402 PSC s výkonem menším než 1,1 kW obsahují ochranu motoru a musí být připojeny do sítě podle obr. níže.



TM001359

Motory PSC

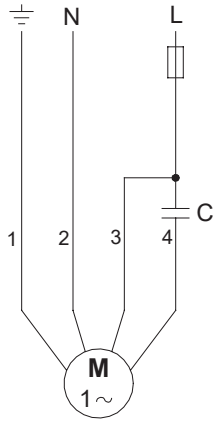
Poz.	Popis
1	Žluto-zelená
2	Šedá
3	Hnědá
4	Černá

6.5.3 Motory v provedení se třemi vodiči

Třížilové jednofázové motory MS402 obsahují zabudovanou ochranu motoru a musí být připojeny do sítě přes řídící jednotku Grundfos SA-SPM (50 Hz nebo 60 Hz) bez ochrany motoru.

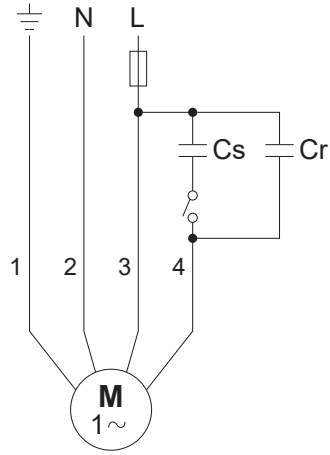
Třížilové jednofázové motory MS4000 a MS6000 musí být připojeny do sítě přes řídící jednotku Grundfos SA-SPM (50 Hz nebo 60 Hz), která obsahuje ochranu motoru.

Jestliže je použit tradiční ochranný jistič motoru, elektrické připojení je nutné provést tak, jak je popsáno níže.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Připojení třífázových motorů

Třífázové motory musejí být chráněny. Viz část o třífázových motorech.

Elektrické připojení přes jednotku ochrany motoru MP 204 viz zvláštní montážní a provozní návod pro tuto jednotku.

Při použití tradičního ochranného jističe motoru musí být elektrické připojení provedeno podle níže uvedeného popisu.

Související informace

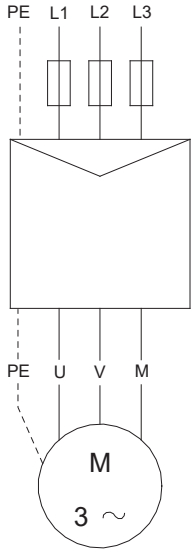
6.1.2 Třífázové motory

6.6.1 Motory s vinutím pro přímé spouštění

Způsob připojení ponorných motorů Grundfos s vinutím pro přímé spouštění vyplývá z níže uvedené tabulky a z obr. níže.

Síť	Kabel/připojení
	Motory Grundfos 4" a 6"
PE	PE (žluto-zelená)
L1	U (hnědá)
L2	V (černá)
L3	W (šedá)

Zkontrolujte směr otáčení podle návodu v části Připojení třífázových motorů.



TM032099

Motory Grundfos – přímé spouštění

Související informace

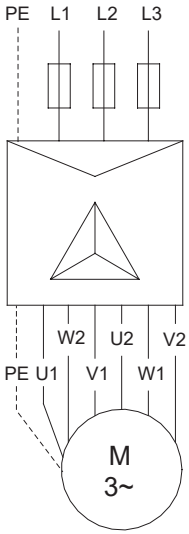
6.6 Připojení třífázových motorů

6.6.2 Motory s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník

Způsob připojení ponorných motorů Grundfos s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník je popsán v tabulce a obrázku níže.

Připojení	Motory Grundfos 6"
PE	Žluto-zelená
U1	Hnědá
V1	Černá
W1	Šedá
W2	Hnědá
U2	Černá
V2	Šedá

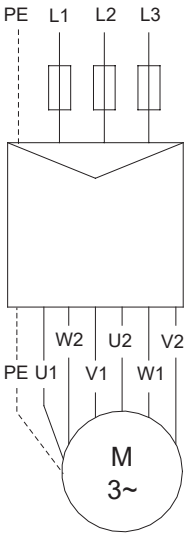
Zkontrolujte směr otáčení podle návodu v části Připojení třífázových motorů.



TM032100

Motory Grundfos s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník

Pokud je požadováno přímé spouštění, musejí být motory připojeny podle obr. níže.



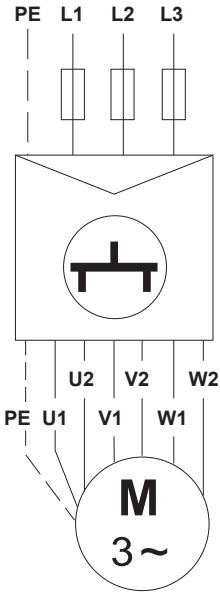
TM032101

Motory Grundfos s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník – přímé spouštění

Související informace

6.6 Připojení třífázových motorů

6.6.3 Synchronní motory MS6000P vyžadující dvojitou kabeláž



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW a 45 kW

6.6.4 Připojení v případě neidentifikovaného označení nebo zapojení kabelů

Jestliže nevíte, kam mají být jednotlivé vodiče připojeny na síť, aby byl zajištěn správný směr otáčení, postupujte takto:

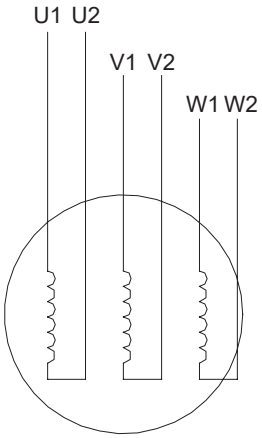
Motory s vinutím pro přímé spouštění

Motor připojte na síť způsobem, o němž předpokládáte, že je správný.

Následně zkontrolujte směr otáčení podle návodu v části Připojení třífázových motorů.

Motory s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník

Určete vinutí motoru pomocí ohmmetru a podle toho nazvěte sady vodičů pro jednotlivá vinutí: U1–U2, V1–V2, W1–W2. Viz obrázek níže.



TM001367

Neidentifikované označení nebo zapojení kabelů – motory s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník

Jestliže je požadováno spouštění hvězda-trojúhelník, připojte vodiče podle obrázku Motory s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník.

Jestliže je požadováno přímé spouštění, připojte vodiče podle obrázku Motory Grundfos s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník – přímé spouštění.

Následně zkontrolujte směr otáčení podle návodu v části Připojení třífázových motorů.

Související informace

6.6 Připojení třífázových motorů

6.6.2 Motory s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník

6.6.5 Kontrola směru otáčení

Čerpadlo se nesmí zapnout, dokud není sací propojovací vedení zcela ponořeno v kapalině.

Po připojení čerpadla k elektrické síti, zkontrolujte směr otáčení:

1. Spusťte čerpadlo a změřte množství vody a dopravní výšku.
2. Zastavte čerpadlo a zaměňte dva fázové vodiče.
3. Spusťte čerpadlo a změřte množství vody a dopravní výšku.
4. Čerpadlo zastavte.
5. Porovnejte oba výsledky. Zapojení dávající větší množství vody a vyšší dopravní výšku je to správné.

6.6.6 Spouštěč pro pozvolný rozběh (softstartér)

Grundfos doporučuje pouze použití spouštěčů pro pozvolný rozběh (softstartérů), které regulují napětí ve všech třech fázích a jsou opatřeny překlenovacím stykačem (by-pass).

Doba náběhu a doběhu: maximálně 3 sekundy.

Bližší informace vám na požádání sdělí váš dodavatel spouštěčů pro pozvolný rozběh (softstartérů) nebo Grundfos.

6.6.7 Provoz s frekvenčním měničem

Třífázové motory MS mohou být připojeny k frekvenčnímu měniči. Technologie frekvenčních měničů Grundfos CUE nebo RSI umožňuje jejich použití bez výstupních filtrů pro nízké napětí a krátké délky kabelů. Rovněž umožňuje jejich použití se sinusovým filtrem pro délky kabelů do 500 m. Viz tabulka Napájení CUE/RSI a omezení délky kabelu.

Při provozu s frekvenčním měničem nedoporučujeme provozovat motor při frekvenci vyšší než jmenovitá frekvence (50 nebo 60 Hz). V souvislosti s provozem čerpadla nikdy nesnižujte frekvenci (a tedy rychlost) na takovou úroveň, že nebude zajištěno dostatečné proudění chladicí kapaliny kolem motoru.

Aby bylo možné monitorovat teplotu motoru, Grundfos doporučuje instalaci snímače Pt100 nebo Pt1000.

Je-li motor MS se snímačem teploty připojen k frekvenčnímu měniči, pojistka umístěná ve snímači se roztaví a snímač bude nefunkční. Snímač nelze zprovoznit. Znamená to, že motor bude pracovat jako motor bez snímače teploty.

Aby se zabránilo poškození části čerpadla, musí být motor zastaven, když průtok čerpadlem klesne pod 0,1 × jmenovitý průtok.

Špičky napětí pro ponorné motory Grundfos by měly být omezeny v souladu s tabulkou níže.

Typ motoru	Max. Max. špičkové napětí U	Max. dU/dt
MS402 [3]	650 V fázové napětí [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V fázové napětí	6000 V/µs
MS6000 a MS6000P	1500 V fázové napětí	6000 V/µs
MMS6	850 V napětí vůči zemi	500 V/µs
MMS8000 a MMS8000P	850 V napětí vůči zemi	500 V/µs
MMS10000	850 V napětí vůči zemi	500 V/µs
MMS12000	850 V napětí vůči zemi	500 V/µs

[3] Motory MS402 575 V / 60 Hz mají omezení 6000 V/µs a 850 V

[4] 800 V DC napětí otevřeného obvodu pro solární aplikace

Pro asynchronní motory:

Přípustné rozsahy frekvence:

- 30–50 Hz
- 30–60 Hz.

Doba náběhu a doběhu: maximálně 3 sekundy z klidového stavu do minimální frekvence a naopak.

Pro synchronní motory MS6000P a MMS8000P:

Přípustné rozsahy frekvence:

- 55–100 Hz
- 55–120 Hz

Doba náběhu a doběhu: maximálně 3 sekundy z klidového stavu do minimální frekvence a naopak.

Provoz s frekvenčním měničem může podle druhu měniče způsobovat zvýšenou provozní hlučnost motoru. Při provozu s frekvenčním měničem může být motor rovněž vystavován škodlivým napěťovým špičkám. Tyto problémy odstraňte použitím filtru LC nebo ideálně sinusového filtru umístěného mezi frekvenčním měničem a motorem.

Bližší informace vám na požádání sdělí váš dodavatel frekvenčních měničů nebo Grundfos.

Napájení CUE/RSI a omezení délky kabelu

Provoz s CUE/RSI						
Typ motoru [5]	Bez filtru			Se sinusovým filtrem		
	Max. napájení CUE/RSI		Maximální délka nestíněného kabelu	Max. napájení CUE/RSI		Maximální délka nestíněného kabelu
	[V AC] [6]	[V DC] [7]	[m]	[V AC] [6]	[V DC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

[5] Motory provozované v mezích svých povolených teplot

[6] Jednofázové nebo třífázové napájení střídavým proudem (efektivní hodnota napětí)

[7] V DC napětí otevřeného obvodu pro solární aplikace

[8] Podpora až 500 m dlouhého kabelu při použití se sinusovým filtrem a napájením až 575 V AC nebo 800 V DC

[9] 575 V nebo 690 V pro CUE a 500 V pro RSI

6.6.8 Požadavky na provoz SPE a MS6000P bez sinusového filtru

Synchronní motor s permanentními magnety MS6000P byl zmodernizován vylepšenou izolací. V důsledku toho není sinusový filtr nutný, pokud jsou splněny všechny požadavky v tabulce níže.

Čerpadla SPE s motorem MS6000P dodávaná společností Grundfos splňují požadavky na frekvenční měnič a na vstup motoru. Proto nevyžadují sinusový filtr, pokud jsou splněny požadavky na aplikaci a na síť.

Požadavky na provoz MS6000P bez sinusového filtru

	Hodnota	Jednotka	Systémy Grundfos SPE s MS6000P [10]
Požadavky na aplikaci			
Max. teplota kapaliny	60/140	[°C/°F]	Nutno splnit
Max. délka kabelu	300/1 000	[m/ft]	Nutno splnit
Požadavky na síť			
Max. fázové napětí	460	[V efektivní hodnota (RMS)]	Nutno splnit
Fáze	3	[-]	Nutno splnit
Požadavky na frekvenční měnič			
Max. DC napětí	620	[V_{DC}]	✔
Max. napěťová špička na svorkách měniče	650	[V_{LL}]	✔
Min. doba náběhu na svorkách frekvenčního měniče (10–90 % V_{DC})	100	[ns]	✔
Max. dU/dt na svorkách frekvenčního měniče	5	[V/ns]	✔
Max. spínací frekvence	4	[kHz]	✔
Usměrnění síťového napětí	Pasivní usměrňovací můstek		✔
Požadavky na vstup motoru			
Max. napěťová špička na svorkách	1 500	[V_{LL}]	✔
Max. dU/dt na svorkách motoru	6	[V/ns]	✔

[10] Čerpadlo SP + MS6000P + CUE

- Vždy musí být dodrženy místní a národní požadavky na bezpečnost a elektromagnetické rušení (EMI). Takové požadavky mohou vyžadovat filtraci např. kvůli elektromagnetické kompatibilitě nebo potlačení rušení.
- Kabely a další součásti soustavy musí být pro použití s frekvenčním měničem správně dimenzovány.
- Pokud jsou kabely delší než 300 m / 1000 ft a/nebo je napětí v síti vyšší než 460 V, musí se sinusový filtr používat i nadále.

7. Nastavení frekvenčního měniče CUE v systému SPE

Systém SPE se skládá z následujících částí:

- sada čerpadla SPE
  - čerpadlo SP
  - motor MS6000P nebo MS8000P
- frekvenční měnič CUE.
- sinusový filtr (v případě potřeby).

Frekvenční měnič CUE je vybaven průvodcem uvedením do provozu. Postupujte podle pokynů na displeji a nastavte čerpadlo, motor a aplikaci.

Bližší informace o bezpečnosti a pokročilém nastavení viz montážní a provozní návod pro CUE.

Montážní a provozní návod
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Kompenzace dlouhých kabelů

Aby se kompenzoval dopad přílišné délky kabelu, může být vyžadována automatická adaptace motoru (AMA). V takovém případě po dokončení výchozího nastavení pomocí příručky pro uvedení do provozu proveďte následující kroky:

1. Pokud je nainstalován sinusový filtr, odpojte jej a připojte motor přímo k CUE.
2. Přejděte na parametr 1-29 „Automatic Motor Adaptation (Automatická adaptace motoru) (AMA)“ a vyberte [1] Enable complete AMA (Povolit provedení AMA).
3. Stisknutím [Hand on] (Zapnutí rukou) spusťte AMA.
4. Znovu připojte sinusový filtr, pokud je nainstalován.

7.2 Systém bez sinusového filtru

Pokud jsou u systémů SPE s motory MS6000P splněny všechny relevantní požadavky a není nainstalován sinusový filtr, přejděte na parametr 14-55 „Výstupní filtr“ a vyberte [0] Bez filtru.

Systémy SPE s motory MMS8000P vyžadují sinusový filtr vždy.

8. Mechanická instalace

VAROVÁNÍ
Ostrý prvek
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Při montáži podpěrného potrubí používejte osobní ochranné prostředky, abyste zabránili pořezání na ostrých hranách.

VAROVÁNÍ
Kontaminace při čerpání pitné vody
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Před použitím čerpadla pro zásobování pitnou vodou čerpadlo důkladně propláchněte čistou vodou.
- Nepoužívejte čerpadlo na pitnou vodu, pokud vnitřní části byly v kontaktu s částicemi nebo látkami, které nejsou vhodné pro vodu určenou k lidské spotřebě.

Čerpadlo musí být instalováno v souladu s vnitrostátními instalačními předpisy a normami.

Při přemísťování z horizontální do vertikální polohy dbejte na to, abyste neohnuli nebo nepoškodili dlouhá čerpadla.

8.1 Odstranění a upevnění ochranné lišty kabelu

Jestliže je ochranná lišta přišroubovaná k čerpadlu, měla by být odstraněna a uchycena pomocí šroubů. Viz příloha.

Po namontování ochranné lišty kabelu zkontrolujte, zda jsou komory čerpadla zarovnány.

8.2 Připojení ponorného přívodního kabelu ke kabelu motoru

Před připojením ponorného přívodního kabelu k motoru zkontrolujte, zda je kabelová zástrčka naprosto čistá a suchá.

K usnadnění připojení ponorného kabelu k motoru potřete pryžové součásti kabelové zástrčky nevodivou silikonovou pastou.

Přídržné šrouby kabelu utáhněte těmito utahovacími momenty [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Připojte kabel motoru k ponornému přívodnímu kabelu pomocí originálních souprav kabelových koncovek Grundfos, například typu smrštěné hadičky KM nebo soupravy kabelových koncovek typu M0 až M4.

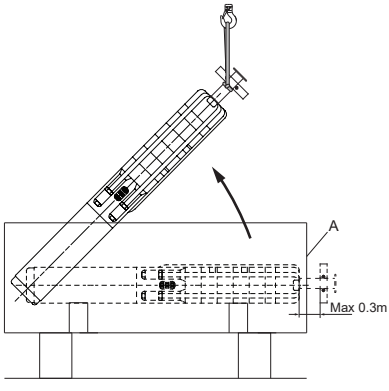
V případě potřeby zkraťte před propojením kabelů podle popisu níže kabel motoru, aby byl vždy pokrytý médiem čerpadla.

Průměr rozpěrného šroubu	Utahovací moment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Průměry a utahovací momenty rozpěrných šroubů

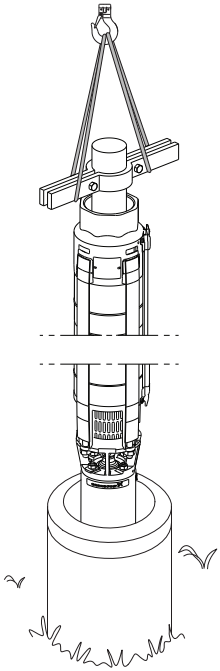
8.3 Zvedání výrobku

Grundfos doporučuje připojit k čerpadlu maximálně 30 cm dlouhé potrubí, aby se usnadnilo zacházení s čerpadlem během instalace.



Zvedání čerpadla do vertikální polohy

Čerpadlo zvedněte pomocí potrubních objímek upevněných ke stoupacímu potrubí. Viz obrázek níže.



Zvedání čerpadla do požadované polohy

8.4 Stoupací potrubí

VAROVÁNÍ
Ostrý prvek
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Při montáži stoupacího potrubí používejte osobní ochranné prostředky, abyste zabránili pořezání na ostrých hranách.

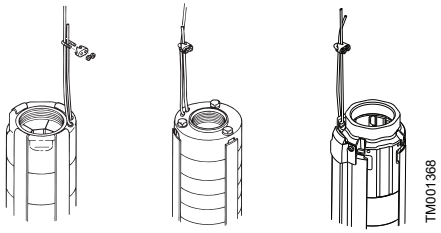
Používá-li se při připojování stoupacího potrubí k čerpadlu nějaký nástroj, např. řetězový klíč na trubky, je nutno manipulovat s čerpadlem pouze uchopením za výtlačnou komoru.

Závitové spoje na stoupacím potrubí musí být všechny dobře vyřezány a zapadat do sebe, aby se zajistilo, že se neuvolní v případě vystavení momentu reakce způsobenému spuštěním a zastavením čerpadla.

Závit na první části stoupacího potrubí, který je třeba našroubovat do čerpadla, nesmí být delší než závity v čerpadle.

Plastové potrubí doporučujeme jen pro 4" čerpadla.

Pokud jsou použity plastové trubky, čerpadlo by mělo být zajištěno nezatíženým ocelovým lankem upevněným k výtlačné komoře čerpadla. Viz obrázek níže.



Upevnění ocelového lanka

K připojení plastových trubek je nutno umístit mezi čerpadlo a první sekci potrubí přítlačnou spojku.

U čerpadel od 6" do 10" není k dispozici hák ani připojovací oko pro ocelové lanko.

V případech, kde se používá přírubové potrubí, je třeba zhotovit v přírubách drážky pro vedení ponorného přívodního kabelu a hadice ukazatele vody, je-li namontován.

Maximální instalační tlak [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Umístění do čerpacího vrtu

VAROVÁNÍ
Poranění rukou a nohou
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

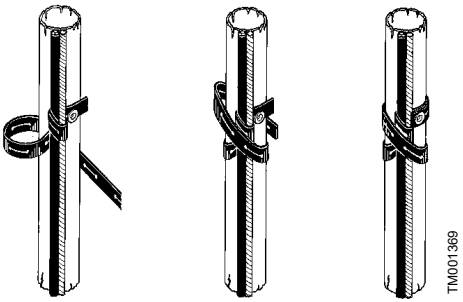
- Při umisťování v čerpacím vrtu se nedotýkejte lanka ani kabelu.

8.6 Kabelové úchytky

Použijte kabelové úchytky každé 3 metry k upevnění ponorného přívodního kabelu a ocelového lanka, je-li použito, ke stoupacímu potrubí čerpadla.

Grundfos dodává sadu kabelových úchytek na vyžádání.

1. Odřízněte pryžový pásek tak, aby část bez štěrbiny byla co nejdelší.
2. Vložte knoflík do první štěrbiny.
3. Umístěte lanko podél ponorného přívodního kabelu, jak je znázorněno na obr. níže.



Upevnění kabelových úchytek

4. Oviňte pásek jednou kolem lanka a kabelu. Potom jej oviňte pevně nejméně dvakrát kolem potrubí, lanka a kabelu.
5. Zatlačte štěrbinu nad knoflík a odřízněte pásek.

Při použití kabelů s velkým průřezem je nutné pásek ovinout několikrát.

Při použití plastového potrubí musí být mezi jednotlivými kabelovými úchytkami ponechána jistá vůle, protože plastové trubky se při zatížení roztahují.

Pokud jsou použita potrubí s přírubami, kabelové úchytky by měly být uchyceny nad a pod každým spojem.

8.7 Spouštění čerpadla

NEBEZPEČÍ
Úraz elektrickým proudem
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Před započetím jakékoli práce na výrobku vypněte zdroj napájení.
- Ujistěte se, že přívod napájecího napětí nemůže být náhodně zapnut.

Čerpadlo nikdy nespouštějte ani nevytahujte uchopením za kabel motoru.

Před spuštěním čerpadla do instalační polohy doporučuje Grundfos zkontrolovat čerpací vrt pomocí dutinoměru, aby byl zajištěn bezproblémový průchod motoru.

Čerpadlo opatrně spouštějte do čerpacího vrtu tak, aby nedošlo k poškození motorového kabelu a ponorného přívodního kabelu.

8.8 Instalační hloubka

Dynamická hladina vody musí být vždy nad sacím propojovacím vedením čerpadla. Viz část Požadavky na instalační polohu a obrázek Porovnání různých úrovní hladiny vody v části 9.1.

Minimální vstupní tlak je uveden v křivkách NPSH čerpadla. Minimální bezpečnostní rezerva musí být 0,5 m dopravní výšky.

K zajištění patřičného chlazení doporučujeme umístit čerpadlo tak, že motorová část je nad studnovým síťovým filtrem. Viz část Teplota kapaliny a chlazení motoru.

Když bylo čerpadlo instalováno do požadované hloubky, instalace by měla být dokončena pomocí zhlaví vrtu.

Povolte ocelové lanko tak, aby na něm nebyla žádná zátěž, a zajistěte je ve zhlaví vrtu pomocí drátěných spon.

U čerpadel napojených na plastové potrubí je třeba při rozhodování o instalační hloubce čerpadla brát v úvahu prodloužení potrubí při zatížení.

Související informace

5.2 Požadavky na instalační polohu
5.4 Teplota kapaliny a chlazení motoru
9.1 Uvedení do provozu

9. Spouštění a provoz

NEBEZPEČÍ
Úraz elektrickým proudem
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Čerpadlo musí být připojeno k ochrannému zemnícímu vodiči.
- Před započetím jakékoli práce na výrobku vypněte zdroj napájení.
- Ujistěte se, že přívod napájecího napětí nemůže být náhodně zapnut.

9.1 Uvedení do provozu

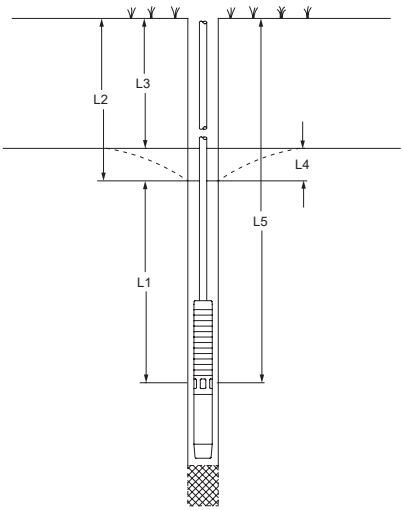
Když je čerpadlo správně připojeno a je ponořeno do čerpané kapaliny, je třeba jej zapnout s výtlačným ventilem uzavřeným na cca 1/3 jeho maximálního objemu vody.

Zkontrolujte směr otáčení podle návodu v části Připojení třífázových motorů.

V případě, že jsou ve vodě nečistoty, ventil postupně otvírejte, jak se voda stává čistější. Čerpadlo nezastavujte, dokud voda není zcela čistá, jinak mohou být části čerpadla a zpětný ventil zablokovány.

Zatímco se ventil otevírá, kontrolujte snížení hladiny vody, aby čerpadlo zůstalo stále ponořeno pod vodou.

Dynamická hladina vody musí být vždy nad sacím propojovacím vedením čerpadla. Viz část Požadavky na instalační polohu a obrázek níže.



Porovnání různých úrovní hladiny vody

L1: Minimální instalační hloubka čerpadla pod úrovní dynamické hladiny vody. Doporučujeme alespoň 0,5 m nebo podle křivky NPSH pro příslušné čerpadlo.

L2: Hloubka k dynamické vodní hladině.

L3: Hloubka ke statické vodní hladině.

L4: Pokles hladiny. Toto je rozdíl mezi dynamickou a statickou hladinou vody.

L5: Instalační hloubka.

Pokud čerpadlo může čerpat více, než je vydatnost vrtu, doporučujeme nainstalovat ochranu motoru Grundfos MP 204 nebo nějaký jiný typ ochrany proti provozu čerpadla nasucho.

Jestliže nejsou instalovány hladinové elektrody nebo hladinové spínače, hladina vody by mohla klesnout pod sací propojovací vedení čerpadla a čerpadlo bude nasávat vzduch.

Dlouhá doba provozu čerpadla s vodou, která obsahuje vzduch, může poškodit čerpadlo a způsobit nedostatečné chlazení motoru.

Související informace

5.2 Požadavky na instalační polohu

6.6 Připojení třífázových motorů

9.2 Provoz

9.2.1 Min. průtok

Aby bylo zajištěno potřebné chlazení motoru, jmenovitý průtok čerpadla by nikdy nesmí být nastaven tak nízko, aby nebyly splněny požadavky na chlazení uvedené v části o teplotě kapaliny a chlazení motoru.

Související informace

5.4 Teplota kapaliny a chlazení motoru

9.2.2 Provozní rozsah

Čerpadlo nesmí být nikdy spuštěno mimo jmenovitou křivku čerpadla – viz technický katalog.

9.2.3 Četnost zapnutí a vypnutí

Minimální počet spuštění	
MS a MMS	1 za rok

Maximální počet spuštění	
MS402	100 za hodinu 300 za den
MS4000	100 za hodinu 300 za den
MS6000	30 za hodinu 300 za den
MS6000P	120 za hodinu 360 za den
MMS6	10 za hodinu 70 za den
MMS8000	8 za hodinu 60 za den
MMS8000P	30 za hodinu 90 za den
MMS10000	6 za hodinu 50 za den
MMS12000	5 za hodinu 40 za den

10. Servisní práce

Na všech čerpadlech lze velmi snadno provádět servisní práce.

Servisní sady a servisní nářadí vám poskytne společnost Grundfos.

Servis čerpadel mohou provádět servisní střediska Grundfos.

Pokud žádáte Grundfos o provedení servisních prací na čerpadle, sdělte současně podrobnosti o čerpané kapalině, a to ještě před odesláním čerpadla do servisu. Jinak může Grundfos odmítnout přijmout čerpadlo do opravy.

Případné náklady na vrácení čerpadla budou hrazeny zákazníkem.

Další servisní dokumentace včetně videonávodů je k dispozici na stránkách Grundfos Product Center > http://product-selection.grundfos.com/.

NEBEZPEČÍ
Úraz elektrickým proudem
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Před započetím jakékoli práce na výrobku vypněte zdroj napájení.
- Ujistěte se, že přívod napájecího napětí nemůže být náhodně zapnut.

NEBEZPEČÍ
Toxická nebo radioaktivní kapalina
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Jestliže se čerpadlo používalo k čerpání toxických nebo jiných zdraví škodlivých médií, považuje se za kontaminované.

VAROVÁNÍ
Ostrý prvek
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Pro servis – viz servisní návody. Servis musí provádět kvalifikované osoby.

10.1 SPE

Následující platí pouze pro čerpadla SPE.

NEBEZPEČÍ
Magnetické pole
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Nemanipulujte s rotorem, pokud máte kardiostimulátor.

NEBEZPEČÍ
Rozdrcení rukou
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Udržujte okolí rotoru bez magnetických předmětů a buďte opatrní při umístění rotoru na magnetický povrch.

NEBEZPEČÍ
Úraz elektrickým proudem
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Před zahájením práce na výrobku se ujistěte, že konce kabelu motoru nejsou pod napětím.
- Ujistěte se, že přívod napájecího napětí nemůže být náhodně zapnut.

V případě neúmyslného průtoku vody čerpadlem, které není pod napětím, hrozí riziko, že se pohyblivé části čerpadla a motoru začnou otáčet a na svorkách bude tedy generováno napětí. Velikost napětí závisí na rychlosti otáčení. Z tohoto důvodu je nutné předpokládat, že svorky motoru jsou pod napětím, dokud se neprokáže opak.

11. Hledání poruch

NEBEZPEČÍ
Úraz elektrickým proudem
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Před započetím jakékoli práce na výrobku vypněte zdroj napájení.
- Ujistěte se, že přívod napájecího napětí nemůže být náhodně zapnut.

NEBEZPEČÍ
Toxická nebo radioaktivní kapalina
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Jestliže se čerpadlo používalo k čerpání toxických nebo jiných zdraví škodlivých médií, považuje se za kontaminované.

11.1 SPE

Následující platí pouze pro čerpadla SPE.

NEBEZPEČÍ
Magnetické pole
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Nemanipulujte s rotorem, pokud máte kardiostimulátor.

NEBEZPEČÍ
Rozdrcení rukou
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Udržujte okolí rotoru bez magnetických předmětů a buďte opatrní při umístění rotoru na magnetický povrch.

NEBEZPEČÍ
Úraz elektrickým proudem
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Před zahájením práce na výrobku se ujistěte, že konce kabelu motoru nejsou pod napětím.
- Ujistěte se, že přívod napájecího napětí nemůže být náhodně zapnut.

V případě neúmyslného průtoku vody čerpadlem, které není pod napětím, hrozí riziko, že se pohyblivé části čerpadla a motoru začnou otáčet a na svorkách bude tedy generováno napětí. Velikost napětí závisí na rychlosti otáčení. Z tohoto důvodu je nutné předpokládat, že svorky motoru jsou pod napětím, dokud se neprokáže opak.

11.1.1 Čerpadlo nepracuje.

Čerpadlo nepracuje.

Příčina	Odstranění
Pojistky jsou přepáleny.	Vyměňte pojistky. Pokud se přepálí i nová pojistka, zkontrolujte elektrickou instalaci a ponorný přívodní kabel.
Napěťový nebo proudový chránič se vypnul.	Zapněte jistič.
Žádný přívod napájecího napětí.	Kontaktujte dodavatele napájecího napětí.
Ochranný jistič motoru se vypnul.	Resetujte ochranný jistič motoru (automaticky nebo třeba ručně). Přezkoušejte napětí, pokud opět vypne. Je-li napětí v pořádku, viz body 1 e) až 1 h).
Ochranný jistič motoru nebo stykač nejsou funkční.	Vyměňte ochranný jistič motoru nebo stykač.
Vadný spouštěč.	Opravte nebo vyměňte spouštěč.
Přerušený nebo vadný ovládací obvod.	Zkontrolujte elektrickou instalaci.
Ochrana proti provozu nasucho vypnula napájecí napětí čerpadla v důsledku nízké hladiny vody.	Zkontrolujte hladinu vody. Pokud je v pořádku, zkontrolujte hladinové elektrody nebo hladinové spínače.
Čerpadlo nebo ponorný přívodní kabel je poškozený.	Opravte nebo vyměňte čerpadlo nebo kabel.

11.1.2 Čerpadlo pracuje, ale nečerpá žádnou vodu.

Čerpadlo pracuje, ale nečerpá žádnou vodu.

Příčina	Odstranění
Ventil na výtlaku čerpadla je uzavřen.	Otevřete ventil.
Ve vrtu není žádná voda nebo je její hladina příliš nízká.	Viz bod 3 a).
Zpětný ventil je blokován v zavřené poloze.	Vytáhněte čerpadlo a vyčistěte nebo vyměňte ventil.
Sací síto je zablokováno.	Vytáhněte čerpadlo a vyčistěte sací síto.
Čerpadlo není funkční.	Opravte nebo vyměňte čerpadlo.

11.1.3 Čerpadlo pracuje se sníženým výkonem.

Čerpadlo pracuje se sníženým výkonem.

Příčina	Odstranění
Pokles hladiny vody je vyšší, než se předpokládalo.	Čerpadlo umístěte do větší instalační hloubky, přiškrťte čerpadlo nebo je nahraďte čerpadlem s nižším výkonem.
Špatný směr otáčení.	Viz část *Připojení třífázových motorů*.
Ventily ve výtlačném potrubí jsou částečně uzavřeny nebo zablokovány.	Vyčistěte nebo vyměňte ventily.
Výtlačné potrubí je částečně ucpáno nečistotami (sloučeninami železa).	Vyčistěte nebo vyměňte potrubí.
Částečně zablokovaný zpětný ventil čerpadla.	Vytáhněte čerpadlo a vyčistěte nebo vyměňte ventil.
Čerpadlo a stoupací potrubí je částečně zaneseno nečistotami (sloučeninami železa).	Vytáhněte čerpadlo a vyčistěte nebo vyměňte jej. Vyčistěte potrubí.
Čerpadlo není funkční.	Opravte nebo vyměňte čerpadlo.
Netěsnost v potrubí.	Potrubí zkontrolujte a opravte.
Nefunkční stoupací potrubí.	Vyměňte potrubí.

Související informace

6.6 Připojení třífázových motorů

11.1.4 Časté zapínání a vypínání.

Časté zapínání a vypínání.

Příčina	Odstranění
Příliš malý rozdíl mezi zapínacím a vypínacím tlakem.	Zvyšte rozdíl. Vypínací tlak nesmí přesáhnout provozní tlak tlakové nádoby a zapínací tlak by měl být dostatečně vysoký, aby zajistil dostatečnou dodávku vody.
Hladinové elektrody či hladinové spínače v nádrži nejsou správně nainstalovány.	Nastavte správně vzdálenosti elektrod nebo hladinových spínačů tak, aby byla zajištěna vhodná doba mezi zapnutím a vypnutím čerpadla. Viz montážní a provozní návod pro elektrody nebo hladinové spínače. Pokud nelze intervaly mezi vypnutím a zapnutím změnit pomocí automatiky, může být výkon čerpadla snížen pomocí přiškrcení ventilu na výtlaku.
Zpětný ventil je netěsný nebo se zablokoval v polootevřené poloze.	Vytáhněte čerpadlo a vyčistěte nebo vyměňte ventil.
Plnicí tlak tlakové nádoby je příliš nízký.	Upravte plnicí tlak tlakové nádoby podle montážního a provozního návodu.
Tlaková nádoba je příliš malá.	Zvyšte kapacitu tlakové nádoby jejím nahrazením nebo doplněním o další nádrž.
Membrána tlakové nádoby je vadná.	Přezkoušejte membránovou tlakovou nádobu.

12. Přezkoušení motoru a kabelu

NEBEZPEČÍ
Úraz elektrickým proudem
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Před započetím jakékoli práce na výrobku vypněte zdroj napájení.
- Ujistěte se, že přívod napájecího napětí nemůže být náhodně zapnut.

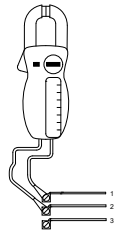
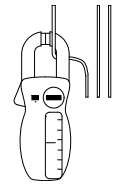
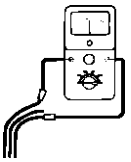
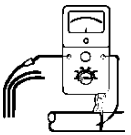
12.1 SPE

Následující platí pouze pro čerpadla SPE.

NEBEZPEČÍ
Úraz elektrickým proudem
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Před zahájením práce na výrobku se ujistěte, že konce kabelu motoru nejsou pod napětím.
- Ujistěte se, že přívod napájecího napětí nemůže být náhodně zapnut.

V případě neúmyslného průtoku vody čerpadlem, které není pod napětím, hrozí riziko, že se pohyblivé části čerpadla a motoru začnou otáčet a na svorkách bude tedy generováno napětí. Velikost napětí závisí na rychlosti otáčení. Z tohoto důvodu je nutné předpokládat, že svorky motoru jsou pod napětím, dokud se neprokáže opak.

1. Napájecí napětí  TM001371	Voltmetrem změřte napětí mezi fázemi. U jednofázových motorů měřte mezi fázovým a nulovým vodičem nebo mezi dvěma fázemi podle typu přívodu napájecího napětí. Připojte voltmetr ke svorkám ochranného jističe motoru.	Napětí by mělo být při zatíženém motoru v rozsahu stanoveném v části Elektrické připojení. Motor může být rozpálený v případě, že jsou větší rozdíly v napětí. Velké kolísání napětí ukazuje na vadný napájecí zdroj a čerpadlo by mělo být vypnuto, dokud nebude problém vyřešen.
2. Spotřeba elektrického proudu  TM001372	Změřte proud v každé fázi za provozu čerpadla při konstantní dopravní výšce čerpadla (pokud možno při výkonu čerpadla, kdy je motor nejvíce zatížen). Maximální provozní proud viz typový štítek.	U třífázových motorů nesmí rozdíl mezi proudem ve fázi s nejvyšší spotřebou a proudem ve fázi s nejnižší spotřebou překročit 5 %. Pokud je tento limit překročen nebo pokud proud překročí jmenovitou hodnotu, mohou se vyskytnout následující poruchy: • Kontakty ochranného jističe motoru jsou spálené. Vyměňte kontakty nebo ovládací skříňku pro provoz na jednu fázi. • Špatný kontakt vodičů, patrně v kabelové spojce. Viz bod 3. • Příliš vysoké nebo příliš nízké napájecí napětí. Viz bod 1. • Zkratované nebo částečně rozpojené vinutí motoru. Viz bod 3. • Přetížení motoru způsobené poškozeným čerpadlem. Vytáhněte motor a opravte jej. • Hodnota odporu vinutí motoru se příliš liší od přípustné hodnoty (třífázové provedení). Změňte sled fází, abyste dosáhli rovnoměrnějšího zatížení motoru. Pokud to nepomůže, postupujte podle bodu 3.
Body 3 a 4: Měření není nutné, jestliže je napájecí napětí a energetická spotřeba v normálu.		
3. Odpor vinutí  TM001373	Odpojte ponorný přívodní kabel od ochranného jističe motoru. Změřte odpor vinutí mezi vodiči přívodního kabelu.	U třífázových motorů nesmí rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou překročit 10 %. Jestliže je odchylka větší, vytáhněte čerpadlo. Změřte zvlášť parametry motoru, motorového kabelu a ponorného kabelu a vadné součásti opravte, popř. vyměňte. **Poznámka:** U jednofázových motorů v provedení se třemi vodiči se u provozního vinutí předpokládá nejnižší hodnota izolačního odporu.
4. Kontrola izolačního odporu  TM001374	Odpojte ponorný přívodní kabel od ochranného jističe motoru. Změřte izolační odpor mezi jednotlivými fázemi a zemí (kostrou). Ujistěte se, že zemnicí připojení bylo provedeno pečlivě.	Je-li izolační odpor nižší než 0,5 MΩ, vytáhněte čerpadlo a opravte motor nebo kabel. Místní platné předpisy mohou vyžadovat jiné hodnoty izolačního odporu.

Související informace

6. Elektrické připojení

13. Likvidace nebezpečných nebo toxických materiálů

NEBEZPEČÍ
Toxická nebo radioaktivní kapalina
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Jestliže se čerpadlo používalo k čerpání toxických nebo jiných zdraví škodlivých médií, považuje se za kontaminované.

14. Likvidace výrobku

Likvidace tohoto výrobku nebo jeho součástí musí být provedena v souladu se zásadami ochrany životního prostředí.

1. Likvidaci nechejte provést autorizovanou službou, zabývající se sběrem odpadu.
2. Pokud sběrová služba v dané lokalitě neexistuje nebo nemůže pracovat s materiálem, použitým ve výrobcích, dopravte výrobek nebo kteroukoli jeho nebezpečnou materiálovou složku do nejbližší pobočky nebo servisního střediska společnost Grundfos.

Symbol přeškrtnuté popelnice na výrobku znamená, že musí být likvidován odděleně od domovního odpadu. Pokud výrobek označený tímto symbolem dosáhne konce životnosti, vezměte jej do sběrného místa určeného místními úřady pro likvidaci odpadu. Oddělený sběr a recyklace těchto výrobků pomůže chránit životní prostředí a lidské zdraví.

Viz také informace o konci životnosti na stránkách *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Zpětná vazba kvality dokumentů

Chcete-li poskytnout zpětnou vazbu k tomuto dokumentu, naskenujte QR kód pomocí fotoaparátu na telefonu nebo za pomoci aplikace se čtečkou QR kódů.

Pro odeslání zpětné vazby klikněte zde

Übersetzung des englischen Originaldokuments

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Informationen 109
1.1 Gefahrenhinweise 109
1.2 Hinweise 109

2. Einführung 109
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung . . . 109

3. Handhaben und Lagern des Produkts 110
3.1 Handhabung 110
3.2 Lagerung 110

4. Anwendungen 110
4.1 Fördermedien 111
4.2 Schalldruckpegel 111
4.3 Trinkwasser 111

5. Montageanforderungen 113
5.1 Prüfen der Motorflüssigkeit 113
5.2 Anforderungen an die Ausrichtung 115
5.3 Pumpen- und Motordurchmesser 115
5.4 Medientemperaturen und Motorkühlung . 116
5.5 Rohrleitungsanschluss 117

6. Elektrischer Anschluss 118
6.1 Motorschutz 119
6.2 Blitzschutz 120
6.3 Kabelauslegung 120
6.4 Steuerung von einphasigen Motoren vom Typ MS402 122
6.5 Anschließen von Einphasenmotoren . . . 122
6.6 Anschluss von Drehstrommotoren 125

7. Einstellen des CUE-Frequenzumrichters in einer SPE-Anlage 131
7.1 Kompensation für lange Kabel 131
7.2 System ohne Sinusfilter 131

8. Mechanische Installation 132
8.1 Entfernen und Montieren des Kabelschutzes 132
8.2 Montieren des Eintauchkabels und des Motorkabels 132
8.3 Anheben des Produkts 133
8.4 Steigrohr 134
8.5 Platzieren im Bohrloch 135
8.6 Kabelschellen 135
8.7 Absenken der Pumpe 135
8.8 Installationstiefe 135

9. Einschalten und Betrieb 136
9.1 Inbetriebnahme 136
9.2 Betrieb 137

10. Service 139
10.1 SPE 139

11. Störungssuche 140
11.1 SPE 140

12. Prüfen von Motor und Kabel 142
12.1 SPE 142

13. Entsorgen gefährlicher und toxischer Materialien 145

14. Entsorgung des Produkts 145

15. Feedback zur Qualität des Dokuments 145

1. Allgemeine Informationen

Lesen Sie dieses Dokument, bevor Sie das Produkt installieren. Installation und Betrieb müssen entsprechend den örtlichen Vorschriften und den anerkannten Regeln der Technik erfolgen.

Die Geräte können von Personen mit eingeschränkten körperlichen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten sowie von Personen mit mangelnden Erfahrungen und Kenntnissen verwendet werden. Dazu ist es jedoch erforderlich, dass sie beaufsichtigt oder darin unterwiesen werden, wie das Gerät sicher zu verwenden ist, und dass sie die damit verbundenen Gefahren verstehen.

Das Gerät ist nicht als Spielzeug für Kinder geeignet. Die Reinigung und Wartung darf nicht von Kindern durchgeführt werden, wenn sie dabei nicht entsprechend beaufsichtigt werden.

1.1 Gefahrenhinweise

In den Montage- und Betriebsanleitungen, Sicherheitshinweisen und Serviceanleitungen von Grundfos werden die folgenden Symbole und Gefahrenhinweise verwendet.

Gefahr

Kennzeichnet eine Gefährdung mit hohem Risiko, die unmittelbar Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.

Warnung

Kennzeichnet eine Gefährdung mit mittlerem Risiko, die möglicherweise Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.

Vorsicht

Kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittelschwere Körperverletzungen zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

Die Gefahrenhinweise sind wie folgt aufgebaut:

Signalwort

Beschreibung der Gefährdung

Folgen bei Nichtbeachtung des Warnhinweises

- Maßnahmen zum Vermeiden der Gefährdung.

1.2 Hinweise

In den Montage- und Betriebsanleitungen, Sicherheitshinweisen und Serviceanleitungen von Grundfos werden die folgenden Symbole und Gefahrenhinweise verwendet.

Beachten Sie bei explosionsgeschützten Produkten diese Anweisungen.

Ein blauer oder grauer Kreis mit einem weißen grafischen Symbol weist darauf hin, dass eine Maßnahme ergriffen werden muss.

Ein roter oder grauer Kreis mit einem diagonal verlaufenden Balken, ggf. mit einem schwarzen grafischen Symbol, weist darauf hin, dass eine Handlung unterlassen oder beendet werden muss.

Ein Nichtbeachten dieser Sicherheitshinweise kann Fehlfunktionen oder Sachschäden zur Folge haben.

Tipps und Ratschläge zum Erleichtern der Arbeit.

2. Einführung

Diese Anleitung betrifft die Unterwasserpumpen der Baureihen SP/SPE und SPA von Grundfos, die mit Grundfos-Unterwassermotoren vom Typ MS beziehungsweise MMS ausgerüstet sind.

Ist anstelle eines MS- oder MMS-Motors von Grundfos in den Pumpen ein anderer Motor montiert, können die Motordaten von den in dieser Anleitung angegebenen Daten abweichen.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Unterwasserpumpen der Baureihe SP von Grundfos sind für eine Vielzahl von Anwendungen in der Wasser- und Flüssigkeitsförderung bestimmt. Dazu gehören zum Beispiel die Frischwasserversorgung von Privathaushalten und Wasserwerken, die Wasserversorgung im Gartenbau und in der Landwirtschaft, die Grundwasserabsenkung, die Druckerhöhung und verschiedene Förderaufgaben in der Industrie.

3. Handhaben und Lagern des Produkts

3.1 Handhabung

WARNUNG
Warnung vor Fußverletzungen durch Quetschgefahr
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Stapeln Sie die Pumpen so, dass die größte Pumpe unten ist. Stapeln Sie die Pumpen nicht höher als 1 m.
- Verwenden Sie Hebeausrüstung, die für das Gewicht des Produkts zugelassen ist.
- Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung.

WARNUNG
Warnung vor Quetschgefahr der Hand
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Stapeln Sie die Pumpen so, dass die größte Pumpe unten ist. Stapeln Sie die Pumpen nicht höher als 1 m.
- Verwenden Sie Hebeausrüstung, die für das Gewicht des Produkts zugelassen ist.

Bewahren Sie die Pumpe bis zur Installation in der Verpackung auf.
Gehen Sie mit der Pumpe sorgfältig um.

Setzen Sie die Pumpe keinen mechanischen Einwirkungen, Vibrationen usw. aus.

3.2 Lagerung

Lagertemperatur

Pumpe: -20 bis +60 °C.

Motor: -20 bis +70 °C.

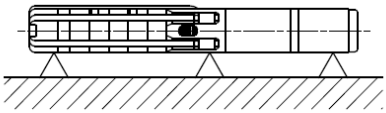
Die Motoren müssen in einem geschlossenen, trockenen und gut belüfteten Raum gelagert werden.

Wenn MMS-Motoren gelagert werden, muss die Welle mindestens einmal im Monat von Hand gedreht werden. Wird der Motor vor dem Einbau länger als ein Jahr gelagert, sind die rotierenden Bauteile des Motors vor Gebrauch zu demontieren und zu überprüfen.

Die Pumpe darf keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.

Wird die Pumpe aus der Verpackung genommen, muss sie waagerecht gelagert und dabei ausreichend abgestützt oder aufrecht gelagert werden, um ein Durchbiegen zu vermeiden. Stellen Sie sicher, dass die Pumpe weder wegrollen noch umkippen kann.

Während der Lagerung kann die Pumpe wie im nachstehenden Bild gezeigt abgestützt werden.



Anordnung der Pumpe während der Lagerung

Schutz vor Frosteinwirkung

Wird die Pumpe nach Gebrauch eingelagert, ist entweder ein frostfreier Lagerort zu wählen, oder die Motorflüssigkeit muss frostsicher sein.

4. Anwendungen

Die Unterwasserpumpen der Baureihe SP von Grundfos sind für eine Vielzahl von Anwendungen in der Wasser- und Flüssigkeitsförderung bestimmt. Dazu gehören z. B. die Frischwasserversorgung von Privathaushalten und Wasserwerken, die Wasserversorgung im Gartenbau und in der Landwirtschaft, die Grundwasserabsenkung, die Druckerhöhung und verschiedene Förderaufgaben in der Industrie.

Die Pumpe muss so installiert werden, dass das Einlaufteil vollständig in die Flüssigkeit eingetaucht ist. Je nach Ausführung kann die Pumpe entweder senkrecht oder waagerecht eingebaut werden. Siehe Abschnitt *Anforderungen an die Ausrichtung*.

Weitere Informationen

5.2 Anforderungen an die Ausrichtung

4.1 Fördermedien

Die gepumpten Medien sind saubere, dünnflüssige, nicht explosive Flüssigkeiten ohne feste Partikel oder Fasern.

Der maximale Sandgehalt des Wassers darf 50/100/150 ppm nicht übersteigen. Ein höherer Sandgehalt reduziert die Lebensdauer der Pumpe und erhöht das Risiko einer Blockierung.

Pumpentyp	Maximal zulässiger Sandgehalt [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 – SP 14	150
SP 18 – SP 62	100
SP 77 – SP 215	50

Zum Fördern von Medien mit einer höheren Dichte als Wasser (998 bis 1000 kg/m^3) müssen Pumpen mit entsprechend höherer Motorleistung eingesetzt werden.

Sollen Flüssigkeiten mit einer von Wasser abweichenden Viskosität gefördert werden, wenden Sie sich an Grundfos.

Pumpenaggregate aus nichtrostendem Stahl der Sorte N EN 1.4401 und R EN 1.4539 sind für Medien ausgelegt, die aggressiver sind als Trinkwasser.

Die maximal zulässige Medientemperatur ist im Abschnitt „Medientemperaturen und Motorkühlung“ angegeben.

Weitere Informationen

5.4 Medientemperaturen und Motorkühlung

4.2 Schalldruckpegel

Der Schalldruckpegel wurde in Übereinstimmung mit den in der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG aufgeführten Bestimmungen gemessen.

Schalldruckpegel der Pumpen

Die angegebenen Werte gelten für vollständig in Wasser eingetauchte Pumpen.

Pumpentyp	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	Weniger als 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Schalldruckpegel der Motoren

Der Schalldruckpegel der Grundfos-Motoren MS und MMS beträgt weniger als 70 dB(A).

Andere Motorfabrikate: Siehe Montage- und Betriebsanleitung der entsprechenden Motoren.

4.3 Trinkwasser

Wenn das Produkt für Trinkwasser genutzt wird, müssen die folgenden Vorkehrungsmaßnahmen getroffen werden, um Verunreinigungen zu verhindern:

- Stellen Sie vor der Verwendung sicher, dass das Produkt nicht mit Staub oder Chemikalien in Berührung kommt, die nicht für den Kontakt mit Trinkwasser zugelassen sind (zum Beispiel Schmiermittel wie Fette oder Öle).
- Wenn die Pumpe zum Fördern von möglicherweise giftigen Medien verwendet wurde, darf sie nicht mehr für Trinkwasser genutzt werden.

- Verwenden Sie grundsätzlich Originalteile, damit die vorgesehenen hygienischen Eigenschaften des Produkts erhalten bleiben.

5. Montageanforderungen

GEFAHR
Stromschlag
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

WARNUNG
Warnung vor Fußverletzungen durch Quetschgefahr
Tod oder schwere Körperverletzungen

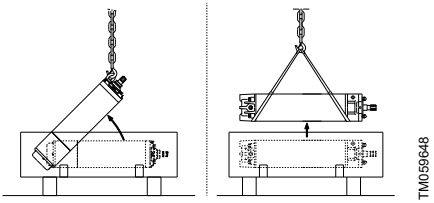
- Verwenden Sie zum Heben der Pumpe aus der Verpackung eine Hebeausrüstung, die für das Gewicht des Produkts zugelassen ist.
- Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung.

WARNUNG
Warnung vor Quetschgefahr der Hand
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Verwenden Sie zum Heben der Pumpe aus der Verpackung eine Hebeausrüstung, die für das Gewicht des Produkts zugelassen ist.
- Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung.

Sofern nicht die Anforderungen im Abschnitt über den Betrieb des Frequenzumrichters MS6000P erfüllt werden, ist die Verwendung eines Sinuswellenfilters beim Betrieb einer SPE-Pumpenanlage obligatorisch.

Grundfos empfiehlt, ein 30 cm langes Rohr an der Pumpe zu montieren, was deren Handhabung während der Installation erleichtert.



Anheben des Motors

5.1 Prüfen der Motorflüssigkeit

Die Motoren sind werksseitig mit einer speziellen, von der FDA zugelassenen ungiftigen Flüssigkeit gefüllt, die bis zu -20 °C frostsicher ist.

Überprüfen Sie den Füllstand der Motorflüssigkeit, und füllen Sie sie gegebenenfalls mit Leitungswasser nach.

Bei Frostgefahr ist eine spezielle Grundfos-Flüssigkeit zum Nachfüllen zu verwenden. Andernfalls ist ein Auffüllen nach dem unten beschriebenen Verfahren mit Leitungswasser möglich.

5.1.1 Grundfos-Motoren vom Typ MS4000 und MS402

Die Einfüllöffnung für die Motorflüssigkeit ist wie folgt angeordnet:

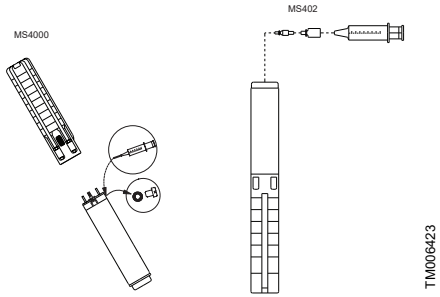
- MS4000: auf der Seite des Motors nahe der Oberseite
- MS402: an der Unterseite des Motors

1. Positionieren Sie den Unterwassermotor wie im nachfolgenden Bild dargestellt. Die Einfüllschraube muss sich am höchsten Punkt des Motors befinden.
2. Entfernen Sie die Schraube aus der Einfüllöffnung.
3. Füllen Sie die Flüssigkeit mithilfe der Füllspritze in den Motor ein, bis die Flüssigkeit aus der Einfüllöffnung austritt. Siehe nachstehendes Bild.
4. Setzen Sie die Einfüllschraube wieder ein, und ziehen Sie sie fest an, bevor die Pumpe in eine andere Position gebracht wird.

Anzugsdrehmomente

- MS4000: 3,0 Nm
- MS402: 2,0 Nm

Jetzt kann die Unterwasserpumpe installiert werden.



Position des Motors beim Befüllen – MS4000 und MS402

5.1.2 Grundfos-Motoren vom Typ MS6000

- Bei Lieferung des Motors ab Lager ist der Füllstand der Motorflüssigkeit zu überprüfen, bevor Motor und Pumpe miteinander verbunden werden. Siehe nachstehendes Bild.
- Nach Wartungsarbeiten muss der Füllstand der Motorflüssigkeit ebenfalls geprüft werden. Siehe nachstehendes Bild.

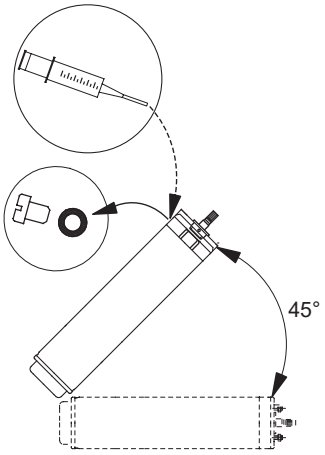
Füllvorgang:

Die Einfüllöffnung befindet sich am oberen Ende des Motors.

1. Positionieren Sie den Unterwassermotor wie im nachfolgenden Bild dargestellt. Die Einfüllschraube muss sich am höchsten Punkt des Motors befinden.
2. Entfernen Sie die Schraube aus der Einfüllöffnung.
3. Füllen Sie Flüssigkeit mithilfe der Füllspritze in den Motor ein (siehe Bild), bis die Flüssigkeit aus der Einfüllöffnung austritt.
4. Setzen Sie die Einfüllschraube wieder ein, und ziehen Sie sie fest an, bevor der Motor in eine andere Position gebracht wird.

Anzugsmoment: 3,0 Nm

Der Unterwassermotor kann jetzt montiert werden.



Position des Motors beim Befüllen – MS6000

5.1.3 Grundfos-Motoren vom Typ MMS6, MMS8000, MMS10000 und MMS12000

Füllvorgang:

Positionieren Sie den Motor in einem 45°-Winkel, wobei die Oberseite nach oben zeigt. Siehe nachstehendes Bild.

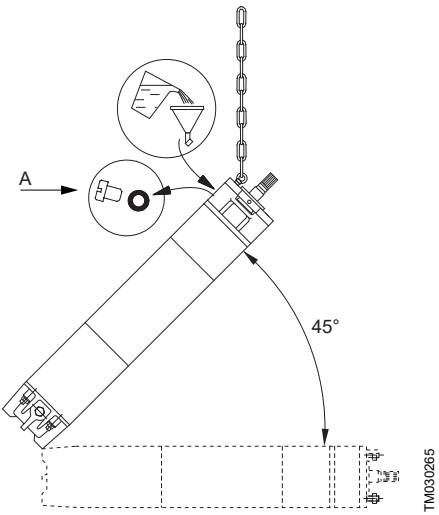
1. Schrauben Sie den Stopfen (A) heraus, und führen Sie einen Trichter in die Einfüllöffnung ein.
2. Füllen Sie Leitungswasser in den Motor ein, bis Motorflüssigkeit aus der Öffnung (A) austritt.

   ! Keine ölhaltige Motorflüssigkeit verwenden.

3. Entfernen Sie den Trichter, und bauen Sie den Stopfen (A) wieder ein.

   ! Nach längerer Lagerung muss die Gleitringdichtung durch Anfeuchten mit ein paar Tropfen Wasser und Drehen der Welle von Hand geschmiert werden, bevor Motor und Pumpe miteinander verbunden werden.

Der Unterwassermotor kann jetzt mit der Pumpe verbunden und montiert werden.



Position des Motors beim Befüllen – MMS

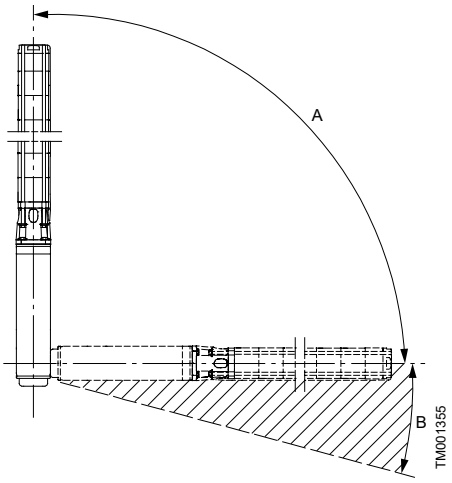
5.2 Anforderungen an die Ausrichtung

WARNUNG
Warnung vor Quetschgefahr der Hand
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Wird die Pumpe so installiert, dass sie für Menschen zugänglich ist, muss für die Kupplung ein Berührungsschutz vorgesehen werden. Die Pumpe kann zum Beispiel in einem Kühlmantel installiert werden.

Je nach Ausführung des Motors kann die Pumpe entweder vertikal oder horizontal eingebaut werden. Eine vollständige Liste der Motortypen, die für die horizontale Installation geeignet sind, finden Sie im Abschnitt „Motoren, die für die horizontale Installation geeignet sind“.

Wird die Pumpe horizontal installiert, darf sich der Druckstutzen der Pumpe unter keinen Umständen unterhalb der Horizontalebene befinden. Siehe nachstehendes Bild.



Anforderungen an die Ausrichtung

Pos.	Beschreibung
A	Zulässig
B	Unzulässig

Für den Fall einer horizontalen Installation der Pumpe (zum Beispiel in einem Behälter) wird empfohlen, die Pumpe in einen Kühlmantel zu installieren.

Weitere Informationen

5.2.1 Motoren für den horizontalen Einbau

5.2.1 Motoren für den horizontalen Einbau

Motortyp	Maximale Drehzahl Nennleistungsbereich (P2) Leistungsabgabe 3000 U/min	Maximale Drehzahl Nennleistungsbereich (P2) Leistungsabgabe 3600 U/min
	[kW]	[kW]
MS	Alle	Alle
MMS6	5,5–37	5,5–37
MMS8000	22–92	22–92
MMS8000P	37–147	37–147
MMS10000	75–170	75–170
MMS12000	147–190	–

ACHTUNG
Heiße Oberfläche
Leichte oder mittelschwere Körperverletzungen

- Wenn die Pumpe zum Fördern heißer Flüssigkeiten (40–60 °C) verwendet wird, ist darauf zu achten, dass ein Kontakt mit der Pumpe und dem Rest der Anlage zum Beispiel durch Installation einer Schutzvorrichtung unterbunden wird.

Während des Betriebs muss der Einlaufanschluss der Pumpe vollständig in die Förderflüssigkeit eingetaucht sein. Stellen Sie sicher, dass die NPSH-Werte eingehalten werden.

5.3 Pumpen- und Motordurchmesser

Es wird empfohlen, das Bohrloch mithilfe eines Kalibrierungszylinders zu prüfen, sodass ein ungehinderter Einbau gewährleistet ist.

5.4 Medientemperaturen und Motorkühlung

Die maximal zulässige Medientemperatur und die mindestens erforderliche Fließgeschwindigkeit können Sie der nachfolgenden Tabelle entnehmen.

Grundfos empfiehlt, den Motor oberhalb des Brunnenfilters einzubauen, was eine optimale Motorkühlung ermöglicht, da die Flüssigkeit den Motor passiert.

Wird die in der Tabelle aufgeführte Mindest-Fließgeschwindigkeit nicht erreicht, ist ein Kühlmantel vorzusehen.

Falls sich Ablagerungen, wie zum Beispiel Sand, um den Motor herum absetzen können, muss ebenfalls ein Kühlmantel installiert werden, der eine ausreichende Motorkühlung gewährleistet.

Motor-typ	Motor-temperatur-version	Leistungsbereich	Fördermedium durch den Motor	
		[kW]	Maximal zulässige Temperatur	Minimale Fließgeschwindigkeit
MS402	–	Alle	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Alle	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Alle	60 °C Kühlmantel empfohlen	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Alle	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Alle	60 °C Kühlmantel empfohlen	1,00 m/s [1]
				0,15 m/s [2]
MS6000 P	T60	Alle	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5–37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22–92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37–147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75–147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147–190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220–250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) Bei einem Umgebungsdruck von mindestens 1 bar (0,1 MPa).

2) Bei einem Umgebungsdruck von mindestens 2 bar (0,2 MPa).

5.4.1 Formel der Fließgeschwindigkeit

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Förderstrom
D	mm	Mantel- oder Bohrlochdurchmesser
d	mm	Pumpendurchmesser

5.5 Rohrleitungsanschluss

Für den Fall, dass über die Rohrleitungen Geräusche auf das Gebäude übertragen werden können, empfehlen wir, Kunststoffrohre zu verwenden.

Die Verwendung von Kunststoffrohren wird nur bei 4″-Pumpen empfohlen.

Werden Kunststoffrohre verwendet, muss die Pumpe mithilfe eines nicht vorgespannten Spanndrahts gesichert werden.

WARNUNG
Heiße Flüssigkeit
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Verwenden Sie zur Vermeidung eines Rohrbruchs Rohre, die für den maximalen Pumpendruck zuzüglich 10 % ausgelegt sind.
- Achten Sie darauf, dass die Kunststoffrohre für die vorliegende Medientemperatur geeignet sind.

Verwenden Sie zum Anschließen der Kunststoffrohre eine Quetschkupplung zwischen der Pumpe und dem ersten Rohrstück.

6. Elektrischer Anschluss

GEFAHR
Stromschlag
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

GEFAHR
Stromschlag
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Die Pumpe muss geerdet sein.
- Schließen Sie die Pumpe an einen externen Hauptschalter an, und statten Sie sie mit einer Vorrichtung aus, über die sie in der AUS-Position (isolierte Position) verriegelt werden kann. Der Typ des Hauptschalters und seine Funktion müssen der EN 60204-1, Abschnitt 5.3.2 entsprechen.

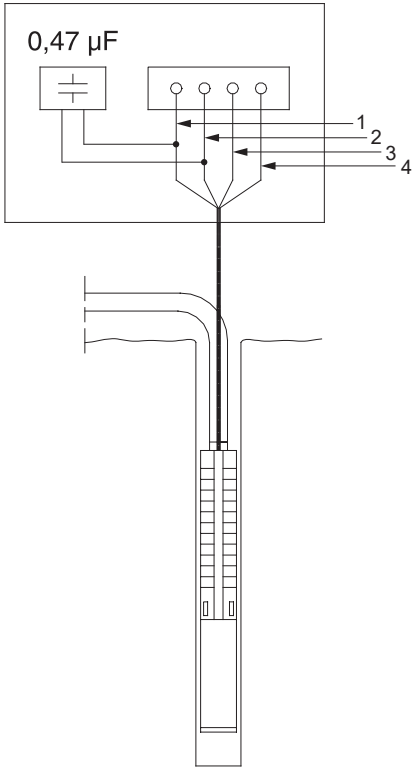
Der elektrische Anschluss darf nur von einer autorisierten Fachkraft in Übereinstimmung mit den örtlich geltenden Vorschriften vorgenommen werden.

Die Versorgungsspannung, der maximale Nennstrom und der Leistungsfaktor (cos φ) sind auf einem separaten Typenschild angegeben, das in der Nähe des Aufstellungsorts der Pumpe angebracht sein muss.

Die erforderliche Spannungsqualität für MS- und MMS-Motoren, gemessen an den Motoranschlüssen, beträgt -10 % / +6 % der Nennspannung im Dauerbetrieb. Schwankungen der Versorgungsspannung und Kabelverluste sind dabei berücksichtigt.

Überprüfen Sie, ob die Spannungen in den Versorgungsleitungen symmetrisch sind, ob also die Spannungsdifferenz zwischen den einzelnen Phasen konsistent ist. Siehe Anhang, Element 2.

Werden MS-Motoren mit eingebautem Temperaturgeber (Tempcon) nicht an ein Motorvollschutzgerät MP 204 oder an ein ähnliches Motorschutzgerät von Grundfos angeschlossen, muss zur Erfüllung der EMV-Richtlinie 2004/108/EG des Europäischen Rates ein für den einphasigen Betrieb zugelassener Kondensator mit 0,47 µF eingebaut werden, der der IEC 384-14 entspricht. Der Kondensator ist zwischen den beiden Phasen zu installieren, die mit dem Temperaturgeber verbunden sind. Siehe nachstehendes Bild.



Anschluss des Kondensators

Leiterfarben		
Leiter	**Flachkabel**	**Einzelleiter**
1 = L1	Braun	Schwarz
2 = L2	Schwarz	Gelb
3 = L3	Grau	Rot
4 = PE	Gelb und grün	Grün

Die Motoren sind für Direkt- oder für Stern-Dreieck-Anlauf gewickelt. Der Anlaufstrom beträgt das Vier- bis Sechsfache des Motorbemessungsstroms.

Die Anlaufzeit der Pumpe beträgt nur ca. 0,1 s. Der Direktanlauf ist deshalb aus Sicht der Energieversorgungsunternehmen in der Regel zulässig.

6.1 Motorschutz

6.1.1 Einphasenmotoren

Die Einphasenmotoren MS402 verfügen über einen eingebauten Thermoschalter und benötigen keinen zusätzlichen Motorschutz. Beim Motor MS402 mit 1,1 kW (1,5 PS) handelt es sich um eine Ausnahme. Dieser Motor benötigt einen externen Überstromschutz.

GEFAHR
Stromschlag
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

GEFAHR
Stromschlag
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Die Pumpe muss geerdet werden.
- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

Für die Einphasenmotoren vom Typ MS4000 muss ein externer Motorschutz vorgesehen werden. Der Motorschutz kann entweder mit in einem Schaltkasten eingebaut oder getrennt montiert werden.

6.1.2 Drehstrommotoren

MS-Motoren sind mit oder ohne integrierten Temperaturgeber lieferbar.

Motoren mit integriertem und funktionsfähigem Temperaturgeber müssen wie folgt geschützt werden:

- über einen Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über ein Motorvollschutzgerät MP 204 und Schütz(e)

Motoren ohne oder mit nicht funktionsfähigem Temperaturgeber müssen wie folgt geschützt werden:

- über einen Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über ein Motorschutzgerät MP 204 und Schütz(e)

Die MMS-Motoren haben keinen integrierten Temperaturgeber. Ein Pt100-Sensor ist als Zubehör lieferbar.

Motoren mit Pt100-Sensor müssen wie folgt geschützt werden:

- über einen Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über ein Motorschutzgerät MP 204 und Schütz(e)

Motoren ohne Pt100-Sensor müssen wie folgt geschützt werden:

- über einen Motorschutzschalter mit Thermorelais mit maximaler Auslöseklasse 10 gemäß IEC 60947-4-1 oder
- über ein Motorschutzgerät MP 204 und Schütz(e)

6.1.3 Erforderliche Einstellungen am Motorschutzschalter

Für Motoren mit einem Motorschutzgerät MP 204 empfiehlt Grundfos, eine spezielle Auslösekennlinie mit P-Eigenschaften bei einer Einstellung der fünffachen U_n für 1 s zu verwenden.

Bei einem kalten Motor muss die Auslösezeit des Motorschutzschalters weniger als 10 s bei fünffacher Überschreitung des Motorbemessungsstroms betragen.

Bei allen MMS-Unterwassermotoren von Grundfos beträgt die maximale Ein- und Aus-Rampenzeit 3 s (mind. 30 Hz).

Wird diese Anforderung vom Motorschutzschalter nicht erfüllt, erlischt der Gewährleistungsanspruch für den Motor.

Für einen optimalen Schutz des Unterwassermotors muss beim Einstellen des Motorschutzschalters wie folgt vorgegangen werden:

1. Den Motorschutzschalter auf den maximalen Bemessungsstrom des Motors einstellen.
2. Die Pumpe einschalten und eine halbe Stunde lang unter normaler Last laufen lassen.
3. Den Einstellwert am Überstromauslöser schrittweise reduzieren, bis der Auslösewert erreicht ist und der Motor abschaltet.
4. Danach den Überlaststrom am Überstromauslöser um 5 % erhöhen.

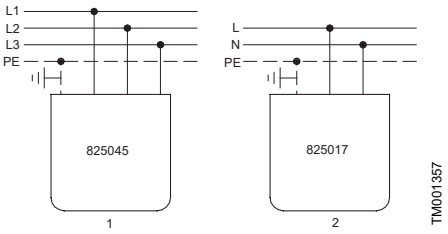
Der zulässige maximale Einstellwert darf den auf dem Typenschild angegebenen Motorbemessungsstrom bei Volllast nicht überschreiten.

Für Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf muss die Einstellung des Motorschutzschalters ebenfalls wie oben beschrieben vorgenommen werden. Der maximale Einstellwert darf jedoch das 0,58-Fache des Motorbemessungsstroms nicht überschreiten.

Die maximal zulässige Anlaufzeit bei Stern-Dreieck-Anlauf oder bei Verwendung eines Motorschalters mit Anlasstrafo beträgt 2 s.

6.2 Blitzschutz

Die Installation kann mit einem speziellen Überspannungsschutzgerät ausgerüstet werden, der den Motor vor Spannungsstößen schützt, die bei Blitzeinschlägen im weiträumigen Bereich des Aufstellungsorts in den Versorgungsleitungen auftreten können. Siehe Bild 8.



Anschluss eines Überspannungsschutzgeräts

Pos.	Beschreibung
1	Dreiphasig
2	Einphasig

Das Überspannungsschutzgerät schützt den Motor jedoch nicht vor einem direkten Blitzeinschlag.

Schließen Sie das Überspannungsschutzgerät so nah wie möglich am Motor an, und beachten Sie dabei die örtlich geltenden Bestimmungen. Überspannungsschutzeinrichtungen werden von Grundfos als Zubehör angeboten.

Die Motoren vom Typ MS402 benötigen jedoch keinen zusätzlichen Blitzschutz, weil sie ausreichend isoliert sind.

6.3 Kabelauslegung

Die Kabel der Unterwassermotoren sind für das Eintauchen in Flüssigkeit ausgelegt und haben nicht notwendigerweise einen ausreichenden Querschnitt für die Verwendung in der Luft.

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass das Eintauchkabel dem statischen Wasserdruck und der Temperatur des Mediums standhalten kann.

Der Kabelquerschnitt (q) ist so zu wählen, dass folgende Anforderungen erfüllt werden:

- Das Eintauchkabel muss für den maximalen Motorbemessungsstrom ausgelegt sein.
- Der Kabelquerschnitt muss so bemessen sein, dass der Spannungsabfall entlang des Kabels innerhalb der zulässigen Grenzen liegt.

Grundfos liefert Eintauchkabel für zahlreiche Anwendungen. Ein Tool zur Kabelauslegung finden Sie auf der Grundfos-Website https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app.html.

Tool zur Kabelauslegung

Das Tool zur Kabelauslegung ermöglicht bei gegebenem Querschnitt eine exakte Berechnung des Spannungsabfalls anhand von folgenden Parametern:

- Kabellänge
- Betriebsspannung
- Volllaststrom
- Leistungsfaktor
- Umgebungstemperatur

Der Spannungsabfall kann sowohl für den Direkt- als auch für den Stern-Dreieck-Anlauf berechnet werden.

Zur Minimierung von Betriebsverlusten kann der Kabelquerschnitt größer gewählt werden. Dies ist jedoch nur dann wirtschaftlich sinnvoll, wenn das Bohrloch den erforderlichen Platz aufweist und die Pumpe längere Zeit läuft. Das Tool zur Kabelauslegung bietet auch einen Leistungsverlustrechner, der mögliche Einsparungen durch einen größer gewählten Querschnitt zeigt.

Als Alternative zum Tool zur Kabelauslegung kann der Querschnitt auf der Grundlage der Stromwerte der gegebenen Kabel ausgewählt werden.

Der Querschnitt des Eintauchkabels muss groß genug sein, um die im Abschnitt „Elektrischer Anschluss“ festgelegten Spannungsanforderungen zu erfüllen.

Bestimmen Sie den Spannungsabfall für den Querschnitt des Eintauchkabels mithilfe der Diagramme im Anhang.

Verwenden Sie folgende Formel:

I: Motorbemessungsstrom bei Volllast.

Bei Stern-Dreieck-Anlauf entspricht I dem 0,58-Fachen des Motorbemessungsstroms bei Volllast.

Lx: Kabellänge umgerechnet auf einen Spannungsabfall von 1 % der Nennspannung

$$Lx = \frac{\text{Länge des Unterwasser-Anschlusskabels}}{\text{Zulässiger Spannungsabfall in \%}}$$

q: Querschnitt des Eintauchkabels

Ziehen Sie eine Linie zwischen dem tatsächlichem I-Wert und dem Lx-Wert. Wählen Sie den Kabelquerschnitt aus, der direkt oberhalb des Schnittpunkts zwischen der Linie und der q-Achse liegt.

Die Diagramme wurden auf Basis der nachfolgenden Formeln erstellt:

Einphasige Unterwassermotoren

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

Drehstrom-Unterwassermotoren

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

L	Länge des Eintauchkabels [m]
U	Nennspannung [V]
ΔU	Spannungsabfall [%]
I	Motorbemessungsstrom bei Volllast [A]
cos φ	0,9
ρ	Spezifischer Widerstand: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Querschnitt des Eintauchkabels [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Induktiver Widerstand: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m]

Weitere Informationen

6. Elektrischer Anschluss

6.4 Steuerung von einphasigen Motoren vom Typ MS402

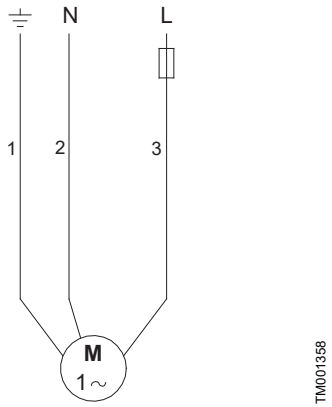
Einphasige MS402-Motoren mit einer Leistung von unter 1,1 kW verfügen über ein Motorvollschutzgerät, das den Motor abschaltet, wenn die Wicklungstemperaturen zu hoch werden, auch wenn die Spannung noch anliegt. Dies ist zu berücksichtigen, wenn der Motor in eine Steuerung eingebunden wird.

Ist zum Beispiel ein Kompressor in Verbindung mit einem Ockerfilter Bestandteil des über die Steuerung geregelten Systems, läuft der Kompressor nach Abschalten des Unterwassermotors durch das Motorvollschutzgerät weiter, sofern keine zusätzlichen Maßnahmen getroffen werden.

6.5 Anschließen von Einphasenmotoren

6.5.1 Motoren in zweiadriger Ausführung

Die Motoren vom Typ MS402 in zweiadriger Ausführung bieten einen integrierten Motorschutz und eine Anlaufvorrichtung. Sie können deshalb direkt an das Netz angeschlossen werden. Siehe nachstehendes Bild.



Motoren in zweiadriger Ausführung

Pos.	Beschreibung
1	Gelb und grün
2	Blau
3	Braun

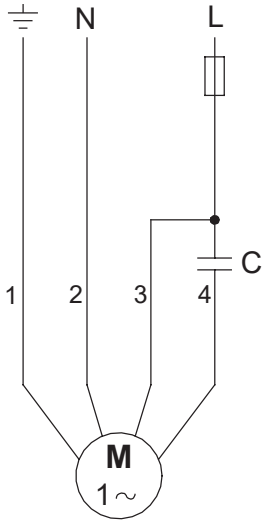
6.5.2 PSC-Motoren

Die PSC-Motoren sind über einen Betriebskondensator an das Stromnetz angeschlossen. Der Kondensator muss für Dauerbetrieb ausgelegt sein.

Wählen Sie anhand der nachfolgenden Tabelle die richtige Kondensatorgröße aus:

Motor [kW]	Kondensator [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Die PSC-Motoren MS402 mit einer Leistung von weniger als 1,1 kW haben ein eingebautes Motorvollschutzgerät. Sie müssen gemäß nachstehendem Bild an das Stromnetz angeschlossen werden.



PSC-Motoren

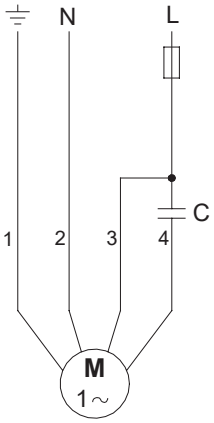
Pos.	Beschreibung
1	Gelb und grün
2	Grau
3	Braun
4	Schwarz

6.5.3 Motoren in dreiadriger Ausführung

Die einphasigen Motoren MS402 in dreiadriger Ausführung enthalten ein Motorvollschutzgerät und müssen über einen Schaltkasten SA-SPM von Grundfos (50 oder 60 Hz) ohne integriertes Motorvollschutzgerät an das Netz angeschlossen werden.

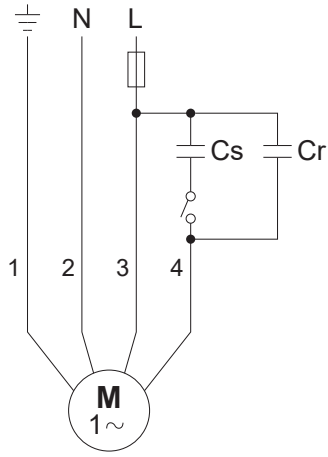
Die einphasigen Motoren MS4000 und MS6000 in dreiadriger Ausführung müssen über einen Schaltkasten SA-SPM von Grundfos (50 oder 60 Hz) mit integriertem Motorvollschutzgerät an das Netz angeschlossen werden.

Wird ein herkömmlicher Motorschutzschalter verwendet, nehmen Sie den elektrischen Anschluss wie nachfolgend beschrieben vor.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Anschluss von Drehstrommotoren

Für alle Drehstrommotoren ist ein Motorschutz erforderlich. Siehe Abschnitt „Drehstrommotoren“.

Der elektrische Anschluss eines MP 204 ist in der zum Gerät gehörigen separaten Montage- und Betriebsanleitung beschrieben.

Wird ein herkömmlicher Motorschutzschalter verwendet, nehmen Sie den elektrischen Anschluss entsprechend nachfolgender Beschreibung vor.

Weitere Informationen

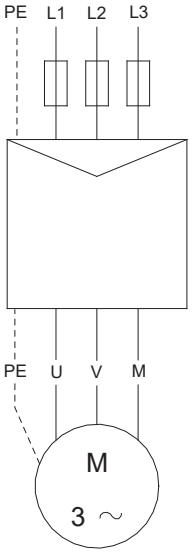
6.1.2 Drehstrommotoren

6.6.1 Unterwassermotoren mit Direktanlauf

Den ordnungsgemäßen Anschluss von Grundfos-Unterwassermotoren mit Direktanlauf finden Sie in der nachfolgenden Tabelle und im nachstehenden Bild.

Netzan-schluss	Kabel/Motoranschluss
	4″- und 6″-Motoren von Grundfos
PE	PE (gelb und grün)
L1	U (braun)
L2	V (schwarz)
L3	W (Grau)

Überprüfen Sie die Drehrichtung gemäß der Beschreibung im Abschnitt „Anschluss von Drehstrommotoren“.



TM032099

Grundfos-Motoren, Direktanlauf

Weitere Informationen

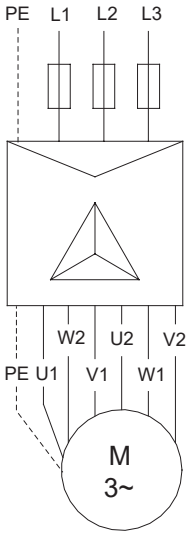
6.6 Anschluss von Drehstrommotoren

6.6.2 Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Anlauf

Der Anschluss von Grundfos-Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Anlauf ist in der nachfolgenden Tabelle sowie im Bild dargestellt.

Anschluss	6"-Motoren von Grundfos
PE	Gelb und grün
U1	Braun
V1	Schwarz
W1	Grau
W2	Braun
U2	Schwarz
V2	Grau

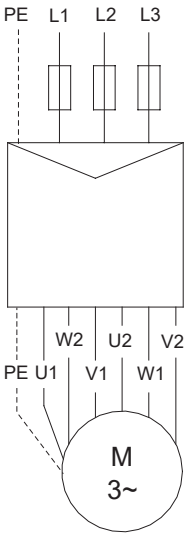
Überprüfen Sie die Drehrichtung gemäß der Beschreibung im Abschnitt „Anschluss von Drehstrommotoren".



TM032100

Grundfos-Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf

Falls statt des Stern-Dreieck-Anlaufs ein Direktanlauf gewünscht wird, muss der Unterwassermotor gemäß nachstehendem Bild angeschlossen werden.



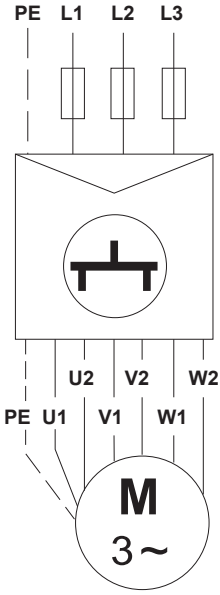
TM032101

Grundfos-Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf – Direktanlauf

Weitere Informationen

6.6 Anschluss von Drehstrommotoren

6.6.3 Synchronmotoren MS6000P mit doppelter Verkabelung



TM076468

MS6000P von Grundfos mit 37 und 45 kW

6.6.4 Anschluss bei fehlender Kennzeichnung der Kabel oder der Anschlüsse

Sind die einzelnen Leiter des Versorgungskabels nicht entsprechend markiert, gehen Sie wie folgt vor, um die richtige Drehrichtung zu gewährleisten:

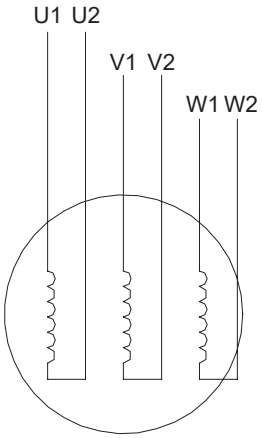
Unterwassermotoren mit Direktanlauf

Schließen Sie die Pumpe gemäß der Erwartung an das Stromnetz an.

Prüfen Sie dann die Drehrichtung wie im Abschnitt „Anschluss von Drehstrommotoren“ beschrieben.

Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Anlauf

Messen Sie die Motorwicklungen mithilfe eines Widerstandsmesser durch, und bezeichnen Sie die einzelnen Wicklungen auf Basis der Messwerte: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Siehe nachstehendes Bild.



TM0001367

Fehlende Kennzeichnung der Kabel oder der Anschlüsse – Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf

Wenn Stern-Dreieck-Anlauf erforderlich ist, schließen Sie die Leiter wie im Bild „Grundfos-Motoren für Stern-Dreieck-Anlauf gewickelt“ an.

Wenn ein Direktstart erforderlich ist, schließen Sie die Leiter wie im Bild „Grundfos-Motoren für Stern-Dreieck-Anlauf gewickelt – Direktstart“ an.

Prüfen Sie dann die Drehrichtung wie im Abschnitt „Anschluss von Drehstrommotoren“ beschrieben.

Weitere Informationen

6.6 Anschluss von Drehstrommotoren

6.6.2 Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Anlauf

6.6.5 Überprüfung der Drehrichtung

Die Pumpe darf nicht anlaufen, solange der Einlaufanschluss nicht vollständig in die Flüssigkeit eingetaucht ist.

Prüfen Sie nach dem Anschließen der Pumpe an die Stromversorgung die Drehrichtung:

1. Schalten Sie die Pumpe ein, und messen Sie die geförderte Wassermenge sowie den Förderdruck.
2. Schalten Sie die Pumpe ab, und vertauschen Sie zwei Phasen.
3. Schalten Sie die Pumpe ein, und messen Sie die geförderte Wassermenge sowie den Förderdruck.
4. Schalten Sie die Pumpe ab.
5. Vergleichen Sie die beiden Messergebnisse miteinander. Bei dem Phasenanschluss, bei dem die größere Wassermenge und der höheren Förderdruck erzielt werden, ist die Drehrichtung richtig.

6.6.6 Sanftanlasser

Es wird empfohlen, nur Sanftanlasser zu verwenden, die die Spannung an allen drei Phasen regeln und mit einem Bypass-Schalter ausgestattet sind.

Rampenzeit: maximal 3 s

Für weitere Informationen wenden Sie sich an den Lieferanten des Sanftanlassers oder an Grundfos.

6.6.7 Frequenzumrichterbetrieb

Dreiphasige MS-Unterwassermotoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden. Die Technologie der Frequenzumrichter CUE und RSI von Grundfos ermöglicht deren Einsatz ohne Ausgangsfilter für Niederspannung und kurze Kabellängen. Sie ermöglicht auch deren Verwendung mit einem Sinusfilter für Kabellängen bis zu 500 m. Siehe nachstehende Tabelle „CUE/RSI-Versorgung und Längenbeschränkungen für Kabel“.

Beim Frequenzumrichterbetrieb darf der Motor nicht mit einer Frequenz betrieben werden, die über der Bemessungsfrequenz (50 oder 60 Hz) liegt. Bei Pumpenbetrieb darf die Frequenz (und damit die Drehzahl) niemals so weit abgesenkt werden, dass der für die Kühlung erforderliche Flüssigkeitsstrom um den Motor herum nicht mehr bereitgestellt werden kann.

Damit die Motortemperatur überwacht werden kann, wird empfohlen, einen Pt100- oder Pt1000-Sensor zu installieren.

Werden MS-Motoren mit eingebautem Temperaturgeber an einen Frequenzumrichter angeschlossen, löst eine Schmelzsicherung im Temperaturgeber aus und setzt diesen außer Funktion. Der Temperaturgeber kann danach nicht wieder aktiviert werden. Der Motor funktioniert dann wie ein Motor ohne Temperaturgeber.

Zur Vermeidung von Schäden am Pumpenteil muss sich der Motor abschalten, wenn der Förderstrom unter das 0,1-Fache des Nennförderstroms sinkt.

Spannungsspitzen müssen bei Unterwassermotoren von Grundfos in Übereinstimmung mit der nachstehenden Tabelle begrenzt werden.

Motortyp	Max. Spitzenspannung	Max. dU/dt
MS402 [3]	650 V Leitung zu Leitung [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V Leitung zu Leitung	6000 V/µs
MS6000 und MS6000P	1500 V Leitung zu Leitung	6000 V/µs
MMS6	850 V Leitung zu Masse	500 V/µs
MMS8000 und MMS8000P	850 V Leitung zu Masse	500 V/µs
MMS10000	850 V Leitung zu Masse	500 V/µs
MMS12000	850 V Leitung zu Masse	500 V/µs

3) Bei den Motoren MS402 mit 575 V/60 Hz liegen die Grenzwerte bei 6000 V/µs und 850 V.

4) 800 V DC Leerlaufspannung für Solaranwendungen

Bei Asynchronmotoren:

Zulässiger Frequenzbereich:

- 30–50 Hz
- 30–60 Hz

Rampendauer: maximal 3 s vom Stillstand bis zur Mindestfrequenz (und umgekehrt).

Bei Synchronmotoren (MS6000P und MMS8000P):

Zulässiger Frequenzbereich:

- 55–100 Hz
- 55–120 Hz

Rampendauer: maximal 3 s vom Stillstand bis zur Mindestfrequenz (und umgekehrt).

Je nach Frequenzumrichtertyp können erhöhte Motorgeräusche auftreten. Außerdem kann der Motor schädlichen Spannungsspitzen ausgesetzt werden.

Die Spannungsspitzen lassen sich durch die Montage eines LC-Filters oder besser noch eines Sinusfilters zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor beseitigen.

Für weitere Informationen wenden Sie sich an den Lieferanten des Frequenzumrichters oder an Grundfos.

CUE/RSI-Versorgung und Längenbeschränkungen bei nicht abgeschirmten Kabeln

Betrieb mit CUE/RSI						
Motortyp [5]	Ohne Filter			Mit Sinusfilter		
	Max. Versorgung für CUE/RSI		Max. Länge des nicht abgeschirmten Kabels	Max. Versorgung für CUE/RSI		Max. Länge des nicht abgeschirmten Kabels
	[V AC] [6]	[V DC] [7]	[m]	[V AC] [6]	[V DC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	–	300	575/500 [9]	800	500
MMS	–	–	–	690/500 [9]	800	500

5) Motoren, die innerhalb ihrer Temperaturbemessungsgrenzen arbeiten

6) Einphasen- oder Dreiphasen-Wechselstromversorgung (Effektivspannung)

7) V DC Leerlaufspannung für Solaranwendungen

8) Unterstützt Kabellängen bis zu 500 m bei Verwendung eines Sinusfilters und einer Versorgungsspannung von bis zu 575 V AC oder 800 V DC

9) 575 V oder 690 V bei CUE und 500 V bei RSI

6.6.8 Voraussetzungen für den Betrieb von SPE und MS6000P ohne Sinusfilter

Der Synchron-Permanentmagnetmotor MS6000P wurde verbessert und verfügt nun über eine stärkere Isolierung. Dies hat zur Folge, dass kein Sinusfilter notwendig ist, wenn alle Anforderungen in der folgenden Tabelle erfüllt sind.

SPE-Pumpenanlagen mit Motor MS6000P von Grundfos entsprechen den Anforderungen an VFD und Motoreingang. Deshalb ist bei ihnen kein Sinusfilter erforderlich, wenn die Anforderungen an Anwendung und Netz erfüllt sind.

Voraussetzungen für den Betrieb des MS6000P ohne Sinusfilter

	Wert	Gerät	SPE-System mit MS6000P von Grundfos [10]
Anwendungsanforderungen			
Max. Medientemperatur	60/140	[°C/°F]	Muss erfüllt werden
Maximal zulässige Kabellänge	300/1000	[m/ft]	Muss erfüllt werden
Netzanforderungen			
Max. Leiter-Leiter-Spannung	460	[Veff.]	Muss erfüllt werden
Anzahl der Phasen	3	[-]	Muss erfüllt werden
Anforderungen an Frequenzumrichter			
Max. Gleichspannung	620	[V_{DC}]	✔
Max. Spitzenspannung an Wechselrichterklemmen	650	[V_{LL}]	✔
Min. Anstiegszeit an Frequenzumrichterklemmen (10–90 % V_{DC})	100	[ns]	✔
Max. dU/dt an Frequenzumrichterklemmen	5	[V/ns]	✔
Max. Schaltfrequenz	4	[kHz]	✔
Netzspannungsgleichrichtung	Passive Gleichrichterbrücke		✔
Anforderungen an Motoreingang			
Max. Spitzenspannung an Klemmen	1500	[V_{LL}]	✔
Max. dU/dt an Motorklemmen	6	[V/ns]	✔

[10] SP-Pumpe + MS6000P + CUE

- Es müssen stets lokale und nationale Vorschriften in Bezug auf Sicherheit, elektromagnetische Störungen (EMI) usw. eingehalten werden. Solche Anforderungen können beispielsweise aufgrund von elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) oder Rauschunterdrückung eine Filterung notwendig machen.
- Kabel und andere Systemkomponenten müssen ordnungsgemäß für den VFD-Einsatz ausgelegt sein.
- Wenn die Kabel länger als 300 m (1000 ft) sind und/oder die Netzspannung höher als 460 V ist, muss dennoch ein Sinusfilter verwendet werden.

7. Einstellen des CUE-Frequenzumrichters in einer SPE-Anlage

Die SPE-Anlage besteht aus folgenden Bauteilen:

- SPE-Pumpenaggregat
  - SP-Pumpe
  - MS6000P- oder MS8000P-Motor
- CUE-Frequenzumrichter
- Sinusfilter (falls erforderlich)

Der CUE verfügt über einen Inbetriebnahmeassistenten. Befolgen Sie zur Einrichtung von Pumpe, Motor und Anwendung die Anweisungen auf dem Display.

Weitere Informationen zu Sicherheit und erweiterten Einstellungen finden Sie in der Montage- und Betriebsanleitung des CUE-Frequenzumrichters.

Montage- und Betriebsanleitung
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Kompensation für lange Kabel

Zum Ausgleich der Auswirkungen eines langen Kabels kann eine automatische Motoranpassung (AMA) erforderlich sein. Führen Sie nach Abschluss der Standardeinrichtung mithilfe der Anleitung zur Inbetriebnahme gegebenenfalls die folgenden Schritte aus:

1. Ist ein Sinusfilter installiert, trennen Sie diesen. Schließen Sie den Motor direkt an den CUE-Frequenzumrichter an.
2. Gehen Sie zum Parameter 1-29 „Automatic Motor Adaptation (AMA)“ (Automatische Motoranpassung), und wählen Sie die Option „[1] Vollständige AMA aktivieren“ aus.
3. Drücken Sie zum Starten der AMA die Option [Hand on] (Hand ein).
4. Verbinden Sie den Sinusfilter erneut, falls installiert.

7.2 System ohne Sinusfilter

Wenn bei SPE-Systemen mit MS6000P-Motoren alle relevanten Voraussetzungen erfüllt sind und kein Sinusfilter installiert ist, wählen Sie beim Parameter 14–55 „Ausgangsfilter“ die Option „[0] Kein Filter“ aus.

SPE-Systeme mit MMS8000P-Motoren benötigen immer einen Sinusfilter.

8. Mechanische Installation

WARNUNG
Scharfer Gegenstand
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Tragen Sie beim Montieren der Zulaufleitung persönliche Schutzausrüstung, damit Sie sich nicht an scharfen Kanten der Pumpe schneiden.

WARNUNG
Verunreinigungen beim Fördern von Trinkwasser
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Bevor die Pumpe zum Fördern von Trinkwasser eingesetzt werden kann, muss sie gründlich mit sauberem Wasser durchgespült werden.
- Setzen Sie die Pumpe nicht zum Fördern von Trinkwasser ein, wenn die innen liegenden Komponenten mit Partikeln oder Stoffen in Berührung gekommen sind, die nicht für Trinkwasser geeignet sind.

Die Pumpe muss gemäß den national geltenden Wasserverordnungen und -normen installiert werden.

Achten Sie darauf, lange Pumpenaggregate nicht zu beschädigen, wenn Sie sie von einer horizontalen in eine vertikale Position bewegen.

8.1 Entfernen und Montieren des Kabelschutzes

Der Kabelschutz ist an der Pumpe angeschraubt. Er muss mithilfe von Schrauben abmontiert und wieder angebracht werden. Siehe Anhang.

Vergewissern Sie sich, dass die Pumpenkammern richtig ausgerichtet sind, nachdem der Kabelschutz montiert wurde.

8.2 Montieren des Eintauchkabels und des Motorkabels

Vor der Montage des Eintauchkabels am Motor ist sicherzustellen, dass die Kabelbuchse sauber und trocken ist.

Für ein erleichtertes Anschließen des Kabels bestreichen Sie die Gummiteile des Kabelsteckers mit nicht leitender Silikonpaste.

Ziehen Sie die Schrauben zum Befestigen des Kabels mit dem angegebenen Anzugsmoment [Nm] fest:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Schließen Sie das Motorkabel mithilfe von Original-Kabelkupplungen von Grundfos, wie einem Schrumpfschlauch des Typs KM oder Kabelkupplungen der Typen M0 oder M4, an das Eintauchkabel an.

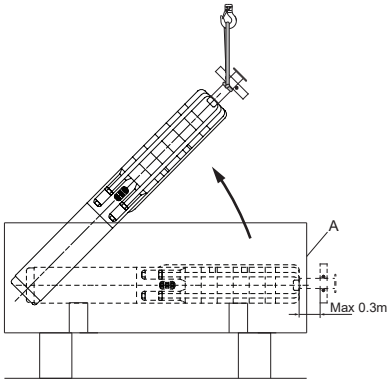
Kürzen Sie gegebenenfalls vor dem Anbringen der Kabelkupplungen, wie oben beschrieben, das Motorkabel, sodass es immer mit dem Pumpenmedium bedeckt ist.

Durchmesser der Stehbolzen	Anzugsmoment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Durchmesser und Anzugsmomente der Stehbolzen

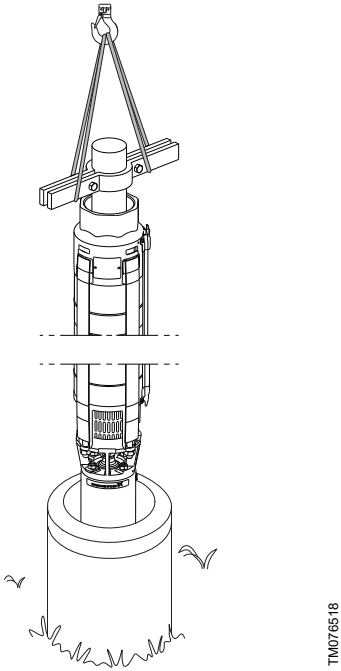
8.3 Anheben des Produkts

Grundfos empfiehlt, ein 30 cm langes Rohr an der Pumpe zu montieren, was deren Handhabung während der Installation erleichtert.



Anheben des Pumpenaggregats in die aufrechte Position

Heben Sie das Pumpenaggregat mithilfe der am Steigrohr befestigten Rohrschellen an. Siehe nachstehendes Bild.



Anheben des Pumpenaggregats in die richtige Position

8.4 Steigrohr

WARNUNG
Scharfer Gegenstand
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Tragen Sie beim Montieren des Steigrohrs persönliche Schutzausrüstung, damit Sie sich nicht an scharfen Kanten der Pumpe schneiden.

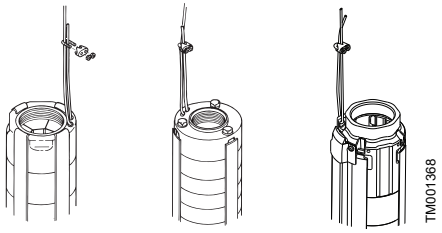
Wird zum Anbringen des Steigrohrs an der Pumpe ein Werkzeug wie zum Beispiel eine Ketten-Rohrzange verwendet, darf das Werkzeug nur oben an der Druckabgangskammer angesetzt werden.

Die Gewinde an der Steigleitung müssen alle sauber geschnitten sein. Zudem muss das Verschrauben der Rohrleitungen nach den Regeln der Technik erfolgen, damit sich die Schraubverbindungen später beim Ein- und Ausschalten der Pumpe nicht durch das auftretende Drehmoment lösen.

Das Gewinde am ersten Rohrstück des Steigrohrs, das in die Pumpe geschraubt wird, darf nicht länger als das Gewinde in der Pumpe sein.

Die Verwendung von Kunststoffrohren wird nur bei 4″-Pumpen empfohlen.

Werden Kunststoffrohre verwendet, ist die Pumpe mithilfe eines nicht vorgespannten Spanndrahts zu sichern, der an der Druckabgangskammer der Pumpe befestigt wird. Siehe nachstehendes Bild.



Befestigen des Spanndrahts

Verwenden Sie zum Anschließen der Kunststoffrohre eine Quetschkupplung zwischen der Pumpe und dem ersten Rohrstück.

Bei Pumpen mit einem Durchmesser von 6″ bis 10″ gibt es keine Haken oder Ösen zum Befestigen des Spanndrahts.

Werden Flanschrohre verwendet, müssen die Flansche einen Schlitz besitzen, durch die das Eintauchkabel und ein eventuell vorhandener Wasserstandsschlauch geführt werden können.

Maximaler Installationsdruck [mWS]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Platzieren im Bohrloch

WARNUNG
Quetschung der Hände und Füße
Tod oder schwere Körperverletzungen

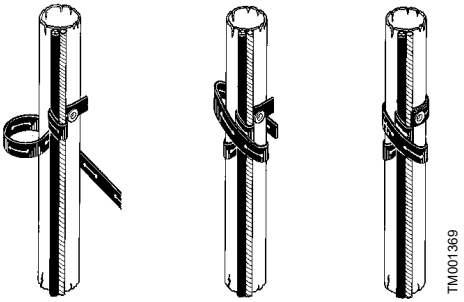
- Halten Sie sich beim Platzieren der Pumpe im Bohrloch vom Spanndraht und vom Kabel fern.

8.6 Kabelschellen

Zum Befestigen des Eintauchkabels und des eventuell vorhandenen Spanndrahts an die Steigleitung sind alle 3 m Kabelschellen anzubringen.

Die erforderlichen Kabelschellensätze liefert Grundfos auf Anfrage.

1. Schneiden Sie das Gummiband so ab, dass der Abschnitt ohne Schlitz so lang wie möglich ist.
2. Setzen Sie in den ersten Schlitz einen Knopf ein.
3. Richten Sie den Spanndraht wie im nachstehenden Bild gezeigt entlang des Eintauchkabels aus.



Anbringen der Kabelschellen

4. Wickeln Sie das Band einmal um den Draht und um das Kabel. Wickeln Sie das Band danach mindestens zweimal fest um das Rohr, den Draht und das Kabel.
5. Fädeln Sie den Schlitz am Knopf ein, und schneiden Sie das überschüssige Band ab.

Bei Verwendung von Kabeln mit großem Querschnitt muss das Band mehrmals gewickelt werden.

Lassen Sie bei Kunststoffrohren zwischen den einzelnen Kabelschellen etwas Abstand, da sich Kunststoffrohre bei Belastung ausdehnen.

Werden Flanschrohre verwendet, müssen die Kabelschellen ober- und unterhalb jeder Verbindungsstelle angebracht werden.

8.7 Absenken der Pumpe

GEFAHR
Stromschlag
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

Die Pumpe darf nicht mithilfe des Motorkabels abgesenkt oder angehoben werden.

Es wird empfohlen, das Bohrloch vor dem Absenken der Pumpe mithilfe einer Lehre auf freien Durchgang zu prüfen.

Senken Sie die Pumpe vorsichtig in das Bohrloch ab. Das Motorkabel und das Eintauchkabel dürfen dabei nicht beschädigt werden.

8.8 Installationstiefe

Der dynamische Wasserstand muss sich immer oberhalb des Einlaufanschlusses der Pumpe befinden. Siehe Abschnitt zu den Positionsanforderungen und Bild „Vergleich verschiedener Wasserstände“ in Abschnitt 9.1.

Der Mindesteingangsdruck ist in der NPSH-Kennlinie der Pumpe angegeben. Der Sicherheitszuschlag muss mindestens 0,5 m Förderhöhe betragen.

Für eine optimale Motorkühlung wird empfohlen, die Pumpe so zu installieren, dass sich der Motor oberhalb des Brunnenfilters befindet. Siehe Abschnitt „Flüssigkeitstemperaturen und Motorkühlung“.

Wurde die Pumpe in der gewünschten Einbautiefe installiert, muss das Bohrloch mithilfe eines Brunnenkopfs abgedichtet werden.

Lösen Sie den Spanndraht, sodass er entlastet wird, und befestigen Sie ihn mithilfe von Seilklemmen am Brunnenkopf.

Werden Pumpen mit Kunststoffrohren verwendet, beachten Sie bei der Einbautiefe der Pumpe, dass sich die Rohre bei Belastung entsprechend ausdehnen.

Weitere Informationen

5.2 Anforderungen an die Ausrichtung
5.4 Medientemperaturen und Motorkühlung
9.1 Inbetriebnahme

9. Einschalten und Betrieb

GEFAHR
Stromschlag
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Die Pumpe muss geerdet werden.
- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

9.1 Inbetriebnahme

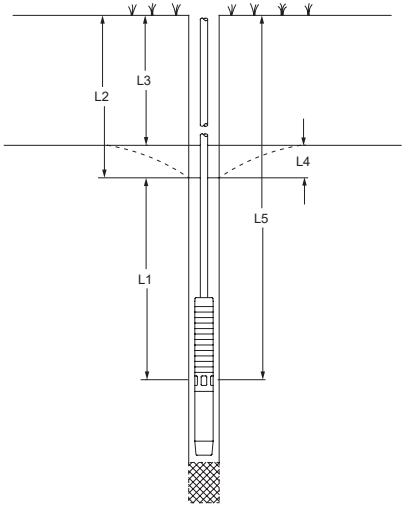
Wurde die Pumpe korrekt angeschlossen und ist sie vollständig in das Fördermedium eingetaucht, können Sie die Pumpe einschalten. Schließen Sie vorher das Absperrventil auf der Druckseite so weit, dass die Pumpe etwa ein Drittel ihres maximalen Förderstroms liefert.

Überprüfen Sie die Drehrichtung gemäß der Beschreibung im Abschnitt „Anschluss von Drehstrommotoren“.

Enthält das Wasser Verunreinigungen, öffnen Sie das Absperrventil schrittweise weiter, damit das geförderte Wasser nach und nach sauberer wird. Die Pumpe darf erst abgeschaltet werden, wenn das geförderte Wasser komplett sauber ist. Ansonsten können die Pumpenteile und das Rückschlagventil verstopfen.

Beobachten Sie beim Öffnen des Absperrventils das Absinken des Wasserspiegels, damit gewährleistet ist, dass die Pumpe immer in der Förderflüssigkeit eingetaucht ist.

Der dynamische Wasserstand muss sich immer oberhalb des Einlaufanschlusses der Pumpe befinden. Siehe Abschnitt über Positionsanforderungen und untenstehendes Bild.



Gegenüberstellung der verschiedenen Wasserstände

L1: Minimale Einbautiefe unter dem dynamischen Wasserstand. Wir empfehlen mindestens 0,5 m oder den in der NPSH-Kurve für die jeweilige Pumpe angegebenen Wert.

L2: Tiefe bis zum dynamischen Wasserspiegel.

L3: Tiefe bis zum Ruhewasserspiegel.

L4: Absenkung. Dies ist der Abstand zwischen dem dynamischen und dem statischen Wasserstand.

L5: Einbautiefe.

Kann die Pumpe mehr Wasser fördern, als der Brunnen beinhaltet, wird empfohlen, ein Motorvollschutzgerät MP 204 von Grundfos oder einen anderen Trockenlaufschutz zu installieren.

Werden keine Wasserstandselektroden oder Niveauschalter installiert, kann der Wasserspiegel bis zum Einlaufanschluss der Pumpe absinken, sodass die Pumpe Luft ansaugt.

Eine längere Betriebszeit mit lufthaltigem Wasser kann zu Schäden an der Pumpe und zu einer ungenügenden Kühlung des Motors führen.

Weitere Informationen

5.2 Anforderungen an die Ausrichtung
6.6 Anschluss von Drehstrommotoren

9.2 Betrieb

9.2.1 Minimal erforderliche Durchflussmenge

Für eine ausreichende Kühlung des Motors darf die Fließgeschwindigkeit der Pumpe niemals so niedrig eingestellt werden, dass die in Abschnitt „Flüssigkeitstemperaturen und Motorkühlung“ aufgeführten Anforderungen nicht erfüllt werden.

Weitere Informationen

5.4 Medientemperaturen und Motorkühlung

9.2.2 Betriebsbereich

Die Pumpe darf niemals außerhalb der Bemessungspumpenkennlinie laufen; siehe Datenheft.

9.2.3 Schaltspiele

Minimale Anzahl an Starts	
MS und MMS	1 pro Jahr

Maximale Anzahl an Starts	
MS402	100 pro Stunde 300 pro Tag
MS4000	100 pro Stunde 300 pro Tag
MS6000	30 pro Stunde 300 pro Tag
MS6000P	120 pro Stunde 360 pro Tag
MMS6	10 pro Stunde 70 pro Tag
MMS8000	8 pro Stunde 60 pro Tag
MMS8000P	30 pro Stunde 90 pro Tag
MMS10000	6 pro Stunde 50 pro Tag
MMS12000	5 pro Stunde 40 pro Tag

10. Service

Alle Unterwasserpumpen sind einfach in der Wartung.

Servicesätze und -werkzeuge sind von Grundfos lieferbar.

Wartungs- und Reparaturarbeiten an Pumpen können von einem Grundfos-Servicecenter ausgeführt werden.

Sollten Sie Grundfos mit der Instandsetzung einer Pumpe beauftragen, müssen Sie Grundfos vor dem Versand alle erforderlichen Informationen zum Fördermedium usw. mitteilen. Andernfalls kann Grundfos verweigern, die Pumpe zu Instandsetzungszwecken anzunehmen.

Die Kosten für die Rücksendung der Pumpe trägt der Kunde.

Servicedokumente und Anweisungen zu Servicesätzen sind im Grundfos Product Center verfügbar (http://product-selection.grundfos.com/).

GEFAHR
Stromschlag
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

GEFAHR
Giftige oder radioaktive Flüssigkeit
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Wurde eine Pumpe zur Förderung einer gesundheitsgefährdenden oder giftigen Flüssigkeit eingesetzt, wird sie als kontaminiert eingestuft.

WARNUNG
Scharfer Gegenstand
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Informationen zu Servicearbeiten entnehmen Sie der Wartungsanleitung. Servicearbeiten dürfen nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden.

10.1 SPE

Die folgenden Sicherheitshinweise gelten nur für SPE-Pumpenaggregate.

GEFAHR
Magnetfeld
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Personen mit Herzschrittmacher dürfen keine Arbeiten am Rotor ausführen.

GEFAHR
Warnung vor Quetschgefahr der Hand
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Halten Sie die Umgebung des Rotors frei von magnetischen Gegenständen, und seien Sie vorsichtig, wenn Sie den Rotor auf einer magnetischen Oberfläche platzieren.

GEFAHR
Stromschlag
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Stellen Sie vor Beginn von Arbeiten am Produkt sicher, dass die Enden des Motorkabels nicht stromführend sind.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

Bei einem unbeabsichtigten Wasserdurchfluss durch eine nicht unter Strom stehende Pumpe besteht das Risiko, dass sich die beweglichen Teile der Pumpe und des Motors zu drehen beginnen und eine Spannung an den Klemmen erzeugt wird. Die Spannung ist abhängig von der Drehgeschwindigkeit. Die Motorklemmen müssen als stromführend angesehen werden, bis das Gegenteil bewiesen wurde.

11. Störungssuche

GEFAHR
Stromschlag
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

GEFAHR
Giftige oder radioaktive Flüssigkeit
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Wurde eine Pumpe zur Förderung einer gesundheitsgefährdenden oder giftigen Flüssigkeit eingesetzt, wird sie als kontaminiert eingestuft.

11.1 SPE

Die folgenden Sicherheitshinweise gelten nur für SPE-Pumpenaggregate.

GEFAHR
Magnetfeld
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Personen mit Herzschrittmacher dürfen keine Arbeiten am Rotor ausführen.

GEFAHR
Warnung vor Quetschgefahr der Hand
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Halten Sie die Umgebung des Rotors frei von magnetischen Gegenständen, und seien Sie vorsichtig, wenn Sie den Rotor auf einer magnetischen Oberfläche platzieren.

GEFAHR
Stromschlag
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Stellen Sie vor Beginn von Arbeiten am Produkt sicher, dass die Enden der Motorkabel nicht stromführend sind.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

Bei einem unbeabsichtigten Wasserdurchfluss durch eine nicht unter Strom stehende Pumpe besteht das Risiko, dass sich die beweglichen Teile der Pumpe und des Motors zu drehen beginnen und eine Spannung an den Klemmen erzeugt wird. Die Spannung ist abhängig von der Drehgeschwindigkeit. Die Motorklemmen müssen als stromführend angesehen werden, bis das Gegenteil bewiesen wurde.

11.1.1 Die Pumpe läuft nicht.

Die Pumpe läuft nicht.

Ursache	Abhilfe
Die Sicherungen sind durchgebrannt.	Wechseln Sie die Sicherungen aus. Lösen die neuen Sicherungen ebenfalls aus, müssen die Elektroinstallation und das Eintauchkabel überprüft werden.
Der Fehlerstrom- oder Fehlerspannungsschutz schalter hat ausgelöst.	Schalten Sie den Leistungsschalter wieder ein.
Es besteht keine Stromversorgung.	Wenden Sie sich an den Stromversorger.
Der Motorschutzschalter hat ausgelöst.	Setzen Sie den Motorschutzschalter (automatisch oder gegebenenfalls manuell) zurück. Löst der Motorschutzschalter erneut aus, prüfen Sie die Spannung. Ist die Spannung in Ordnung, siehe die Punkte 1 e) bis 1 h).
Der Motorschutzschalter oder das Schütz ist defekt.	Tauschen Sie den Motorschutzschalter oder das Schütz aus.
Die Anlaufvorrichtung ist defekt.	Reparieren Sie die Anlaufvorrichtung, oder wechseln Sie sie aus.
Der Steuerkreis ist unterbrochen oder defekt.	Überprüfen Sie die Elektroinstallation.
Der Trockenlaufschutz hat wegen eines zu geringen Wasserstands die Spannungsversorgung zur Pumpe abgeschaltet.	Überprüfen Sie den Füllstand. Ist der Füllstand in Ordnung, prüfen Sie die Wasserstandselektroden beziehungsweise die Niveauschalter.
Die Pumpe oder das Eintauchkabel ist defekt.	Reparieren Sie die Pumpe oder das Kabel oder tauschen Sie sie bzw. es aus.

11.1.2 Die Pumpe läuft, fördert aber kein Wasser.

Die Pumpe läuft, fördert aber kein Wasser.

Ursache	Abhilfe
Das Absperrventil auf der Druckseite ist geschlossen.	Öffnen Sie das Ventil.

Ursache	Abhilfe
Es ist kein Wasser im Schacht, oder der Wasserstand im Schacht ist zu niedrig.	Siehe Punkt 3 a).
Das Rückschlagventil ist in geschlossener Stellung blockiert.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Schacht, und reinigen Sie das Rückschlagventil, oder tauschen Sie es aus.
Das Einlasssieb ist verstopft.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Schacht, und reinigen Sie das Sieb, oder tauschen Sie es aus.
Die Pumpe ist defekt.	Reparieren Sie die Pumpe, oder tauschen Sie sie aus.

11.1.3 Die Pumpe läuft mit verminderter Leistung.

Die Pumpe läuft mit verminderter Leistung.

Ursache	Abhilfe
Die Absenkung ist größer als angenommen.	Erhöhen Sie die Einbautiefe der Pumpe, drosseln Sie die Fördermenge, oder installieren Sie eine Pumpe mit kleinerer Leistung.
Falsche Drehrichtung.	Siehe Abschnitt *Anschluss von Drehstrommotoren*.
Die Ventile in der Druckleitung sind teilweise geschlossen oder blockiert.	Reinigen Sie die Ventile, oder tauschen Sie sie aus.
Die Druckleitung ist durch Verunreinigungen (Ocker) teilweise verstopft.	Reinigen Sie die Druckleitung, oder tauschen Sie sie aus.
Das Rückschlagventil der Pumpe ist teilweise blockiert.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Schacht, und reinigen Sie das Rückschlagventil, oder tauschen Sie es aus.
Die Pumpe und das Steigrohr sind durch Verunreinigungen (Ocker) teilweise verstopft.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Schacht, und reinigen Sie sie, oder tauschen Sie sie aus. Reinigen Sie die Rohrleitungen.
Die Pumpe ist defekt.	Reparieren Sie die Pumpe, oder tauschen Sie sie aus.
Die Leitungen sind undicht.	Überprüfen und reparieren Sie die Rohrleitungen.
Das Steigrohr ist beschädigt.	Tauschen Sie die Rohrleitung aus.

Weitere Informationen

6.6 Anschluss von Drehstrommotoren

11.1.4 Häufiges Ein- und Ausschalten.

Häufiges Ein- und Ausschalten.

Ursache	Abhilfe
Der Abstand zwischen dem Ein- und Ausschaltdruck ist zu gering.	Erhöhen Sie die Differenz. Der Ausschaltdruck darf nicht höher als der Betriebsdruck des Druckbehälters sein. Der Einschaltdruck muss so hoch sein, dass eine ausreichende Wasserversorgung gewährleistet ist.
Die Wasserstandselektroden beziehungsweise die Niveauschalter im Behälter sind falsch installiert.	Passen Sie die Intervalle der Elektroden/des Niveauschalters an, sodass gewährleistet ist, dass eine ausreichende Zeitspanne zwischen dem Ein- und Ausschalten der Pumpe liegt. Siehe die Montage- und Betriebsanleitungen der Elektroden oder der Niveauschalter. Falls sich die Intervalle zwischen dem Ein- und Ausschalten der Pumpe durch die Automatik nicht verändern lassen, kann die Pumpenleistung reduziert werden, indem das Absperrventil auf der Druckseite gedrosselt wird.
Das Rückschlagventil ist undicht oder in halboffener Stellung blockiert.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Schacht, und reinigen Sie das Rückschlagventil, oder tauschen Sie es aus.
Der Vordruck im Behälter ist zu gering.	Passen Sie den Vordruck des Behälters entsprechend der Montage- und Betriebsanleitung an.
Der Behälter ist zu klein.	Erhöhen Sie das Fassungsvermögen des Behälters, indem Sie ihn austauschen oder durch einen zusätzlichen Behälter ergänzen.
Die Membran des Ausgleichsbehälters ist beschädigt.	Überprüfen Sie den Membrandruckbehälter.

12. Prüfen von Motor und Kabel

GEFAHR
Stromschlag
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

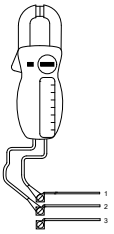
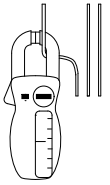
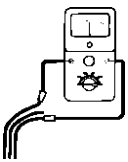
12.1 SPE

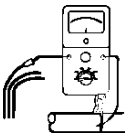
Die folgenden Sicherheitshinweise gelten nur für SPE-Pumpenaggregate.

GEFAHR
Stromschlag
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Stellen Sie vor Beginn von Arbeiten am Produkt sicher, dass die Enden der Motorkabel nicht stromführend sind.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

Bei einem unbeabsichtigten Wasserdurchfluss durch eine nicht unter Strom stehende Pumpe besteht das Risiko, dass sich die beweglichen Teile der Pumpe und des Motors zu drehen beginnen und eine Spannung an den Klemmen erzeugt wird. Die Spannung ist abhängig von der Drehgeschwindigkeit. Die Motorklemmen müssen als stromführend angesehen werden, bis das Gegenteil bewiesen wurde.

1. Versorgungsspannung  TM001371	Messen Sie die Spannung zwischen den Phasen mit einem Spannungsmesser. Messen Sie bei Einphasenmotoren die Spannung je nach Netztyp zwischen Phase und Neutralleiter oder zwischen zwei Phasen. Schließen Sie den Spannungsmesser an die Klemmen des Motorschutzschalters an.	Die Spannung muss bei belastetem Motor innerhalb des im Abschnitt „Elektrischer Anschluss“ aufgeführten Spannungsbereichs liegen. Bei größeren Spannungsschwankungen kann der Motor durchbrennen. Große Spannungsschwankungen deuten auf eine mangelhafte Stromversorgung hin. Schalten Sie die Pumpe ab, bis die Störung behoben ist.
2. Stromaufnahme  TM001372	Messen Sie den Strom jeder einzelnen Phase, während die Pumpe mit einem konstanten Ausgangsdruck läuft (möglichst bei maximaler Motorlast). Der maximal zulässige Betriebsstrom ist auf dem Typenschild angegeben.	Bei Drehstrommotoren muss die Stromaufnahme der einzelnen Phasen annähernd gleich sein. Die maximal zulässige Differenz zwischen kleinster und größter Stromaufnahme darf 5 % nicht überschreiten. Wird dieser Grenzwert überschritten oder übersteigt der Strom den Nennwert, können folgende Fehler auftreten: • Die Kontakte des Motorschutzschalters brennen durch. Die Kontakte erneuern, oder den Schaltkasten für einphasigen Betrieb austauschen. • Schlechte Verbindung der Leiter, möglicherweise in der Kabelkupplung. Siehe Punkt 3. • Zu hohe oder zu niedrige Netzspannung. Siehe Punkt 1. • Die Motorwicklungen sind kurzgeschlossen oder teilweise unterbrochen. Siehe Punkt 3. • Schäden der Pumpe führen zur Überlastung des Motors. Ziehen Sie die Pumpe zur Überholung aus dem Schacht. • Die Differenz zwischen den Widerstandswerten der Motorwicklungen ist zu groß. Tauschen Sie die Reihenfolge der Phasen für eine gleichförmigere Belastung. Hilft diese Maßnahme nicht, siehe Punkt 3.
Punkt 3 und 4: Eine Messung ist nicht erforderlich, wenn die Versorgungsspannung und Stromaufnahme normal sind.		
3. Wicklungswiderstand  TM001373	Trennen Sie das Eintauchkabel vom Motorschutzschalter. Messen Sie den Wicklungswiderstand zwischen den Leitern des Eintauchkabels.	Bei Drehstrommotoren dürfen der höchste und der niedrigste Wert nicht mehr als 10 % voneinander abweichen. Ist die Differenz größer, ziehen Sie die Pumpe aus dem Schacht. Messen Sie den Motor, das Motorkabel und das Eintauchkabel einzeln, und reparieren Sie defekte Bauteile, oder tauschen Sie sie aus. **Hinweis:** Bei Einphasenmotoren in der dreiadrigen Ausführung ist zu erwarten, dass die Betriebswicklung den niedrigsten Wert aufweist.

4. Isolationswiderstand  TM001374	Trennen Sie das Eintauchkabel vom Motorschutzschalter. Messen Sie den Isolationswiderstand jeder Phase gegen Erde (Rahmen). Achten Sie darauf, dass der Masseanschluss ordnungsgemäß hergestellt ist.	Ist der gemessene Isolationswiderstand kleiner als 0,5 MΩ, muss die Pumpe aus dem Schacht gezogen werden, damit der Motor oder das Kabel repariert werden kann. Durch örtliche Bestimmungen können für den Isolationswiderstand andere Werte vorgeschrieben sein.

Weitere Informationen

6. Elektrischer Anschluss

13. Entsorgen gefährlicher und toxischer Materialien

Klicken Sie hier, um Ihr Feedback zu geben

GEFAHR
Giftige oder radioaktive Flüssigkeit
Tod oder schwere Körperverletzungen

- Wurde eine Pumpe zur Förderung einer gesundheitsgefährdenden oder giftigen Flüssigkeit eingesetzt, wird sie als kontaminiert eingestuft.

14. Entsorgung des Produkts

Dieses Produkt bzw.Teile davon müssen umweltgerecht entsorgt werden.

1. Nutzen Sie die öffentlichen oder privaten Entsorgungsbetriebe.
2. Ist dies nicht möglich, wenden Sie sich an die nächste Grundfos-Niederlassung oder -Reparaturwerkstatt.

Das Symbol mit einer durchgestrichenen Mülltonne weist darauf hin, dass das jeweilige Produkt nicht im Haushaltsmüll entsorgt werden darf. Wenn ein Produkt, das mit diesem Symbol gekennzeichnet ist, das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat, bringen Sie es zu einer geeigneten Sammelstelle. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von den zuständigen Behörden vor Ort. Die separate Entsorgung und das Recycling dieser Produkte trägt dazu bei, die Umwelt und die Gesundheit der Menschen zu schützen.

Siehe auch die Informationen zur Entsorgung auf *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Feedback zur Qualität des Dokuments

Um Feedback zu diesem Dokument zu geben, scannen Sie den QR-Code mit der Kamera Ihres Smartphones oder einer QR-Code-App.

Oversættelse af den originale engelske udgave

Indholdsfortegnelse

1. Generel information 147
1.1 Advarsler 147
1.2 Bemærkninger 147

2. Indledning 147
2.1 Tilsigtet brug 147

3. Håndtering og oplagring af produktet 148
3.1 Håndtering 148
3.2 Opbevaring 148

4. Anvendelse. 148
4.1 Pumpemedier 149
4.2 Lydtryksniveau 149
4.3 Drikkevand 149

5. Installationskrav 150
5.1 Kontrol af motorvæsken 150
5.2 Placeringskrav 152
5.3 Pumpe-/motordiameter 152
5.4 Medietemperaturer og motorkøling. . . . 153
5.5 Rørtilslutning 154

6. Eltilslutning 155
6.1 Motorbeskyttelse 156
6.2 Lynbeskyttelse 157
6.3 Kabeldimensionering 157
6.4 Styring af 1-fasede MS402-motorer . . . 158
6.5 Tilslutning af 1-fasede motorer 158
6.6 Tilslutning af 3-fasede motorer 160

7. Opsætning af CUE-frekvensomformeren i et SPE-anlæg . 166
7.1 Kompensation for lange kabler 166
7.2 Anlæg uden sinusfilter 166

8. Mekanisk installation 167
8.1 Afmontering og montering af kabelbeskytter. 167
8.2 Montering af dykkabel og motorkabel . . 167
8.3 Løft af produktet. 168
8.4 Stigrør 169
8.5 Placering i boring 170
8.6 Kabelbindere 170
8.7 Nedsænkning af pumpen 170
8.8 Installationsdybde. 170

9. Opstart og drift. 171
9.1 Idriftsætning 171
9.2 Drift 171

10. Service 173
10.1 SPE 173

11. Fejlfinding 174
11.1 SPE 174

12. Kontrol af motor og kabel 176
12.1 SPE 176

13. Bortskaffelse af farlige eller giftige materialer. 179

14. Bortskaffelse af produktet 179

15. Feedback om dokumentkvalitet 179

1. Generel information

Læs dette dokument, før du installerer produktet. Overhold lokale forskrifter og gængs praksis ved installation og drift.

Apparater kan bruges af personer med nedsatte fysiske, sansemæssige eller mentale evner samt personer med manglende erfaring og viden. Dette kræver, at de er under opsyn eller instrueres om sikker brug af apparatet, og at de forstår de dermed forbundne farer.

Børn må ikke lege med dette apparat. Børn, der rengør og vedligeholder apparatet, skal være under opsyn.

1.1 Advarsler

De symboler og advarsler som er vist herunder, kan forekomme i monterings- og driftsinstruktioner, sikkerhedsanvisninger og serviceinstruktioner fra Grundfos.

FARE

Angiver en farlig situation som, hvis den ikke undgås, vil resultere i død eller alvorlig personskade.

ADVARSEL

Angiver en farlig situation som, hvis den ikke undgås, kan resultere i død eller alvorlig personskade.

FORSIGTIG

Angiver en farlig situation som, hvis den ikke undgås, kan resultere i lettere personskade.

Advarslerne er opbygget på følgende måde:

SIGNALORD

Beskrivelse af faren

Hvad er konsekvensen hvis du ignorerer advarslen.

- Hvad skal du gøre for at undgå faren.

1.2 Bemærkninger

De symboler og bemærkninger som er vist herunder, kan forekomme i monterings- og driftsinstruktioner, sikkerhedsanvisninger og serviceinstruktioner fra Grundfos.

Overhold disse anvisninger ved eksplosionssikre produkter.

En blå eller grå cirkel med et hvidt grafisk symbol viser at der skal foretages en handling.

En rød eller grå cirkel med en skråstreg og eventuelt et sort grafisk symbol viser at en handling ikke må foretages eller skal stoppes.

Hvis disse anvisninger ikke overholdes, kan det medføre funktionsfejl eller skade på udstyret.

Tips og råd som gør arbejdet lettere.

2. Indledning

Denne instruktion dækker Grundfos dykpumper af typerne SP/SPE og SPA, med dykmotorer af typerne Grundfos MS/MMS.

Hvis pumpen er udstyret med en motor af et andet fabrikat end Grundfos MS eller MMS, skal du være opmærksom på, at motorens specifikationer kan afvige fra dem, der er angivet i denne instruktion.

2.1 Tilsigtet brug

Grundfos SP-dykpumper har et bredt anvendelsesområde inden for vandforsyning og væsketransport, såsom forsyning af ferskvand til boliger eller vandværker, vandforsyning i gartnerier eller landbruget, grundvandsafsænkning og trykforøgning samt diverse industrielle opgaver.

3. Håndtering og oplagring af produktet

3.1 Håndtering

ADVARSEL
Knusning af fødder
Død eller alvorlig personskade

- Stabl pumperne med de største nederst og ikke over 1 m.
- Brug løfteudstyr, der er godkendt til produktets vægt.
- Brug personlige værnemidler.

ADVARSEL
Knusning af hænder
Død eller alvorlig personskade

- Stabl pumperne med de største nederst og ikke over 1 m.
- Brug løfteudstyr, der er godkendt til produktets vægt.

Opbevar pumpen i emballagen, indtil den er klar til at blive installeret.

Vær forsigtig, når du håndterer pumpen.

Sørg for, at pumpen ikke udsættes for mekaniske påvirkninger, vibrationer m.m.

3.2 Opbevaring

Opbevaringstemperatur

Pumpe: -20 til +60 °C.

Motor: -20 til +70 °C.

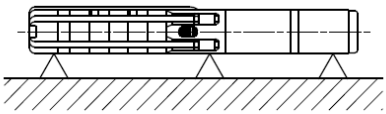
Motorerne skal opbevares i et lukket og tørt rum med god ventilation.

Hvis MMS-motorer ligger på lager, skal akslen drejes med hånden mindst én gang om måneden. Hvis en motor har været på lager i mere end ét år før installation, skal motorens roterende dele adskilles og efterses før brug.

Pumpen må ikke udsættes for direkte sollys.

Hvis pumpen er pakket ud, skal den lagres vandret med understøtninger eller lodret for at undgå skævheder i pumpen. Sørg for, at pumpen ikke kan rulle eller vælte.

Ved lagring kan pumpen understøttes som vist i figuren nedenfor.



Placering af pumpen ved lagring

Frostsikring

Hvis pumpen skal opbevares efter brug, skal den lagres frostfrit, eller motorvæsken skal være frostsikker.

4. Anvendelse

Grundfos SP-dykpumper har et bredt anvendelsesområde inden for vandforsyning og væsketransport, såsom forsyning af ferskvand til boliger eller vandværker, vandforsyning i gartnerier eller landbruget, grundvandsafsænkning og trykforøgning samt diverse industrielle opgaver.

Pumpen skal installeres så indløbsdelen er helt neddykket i mediet. Pumpen kan installeres vandret eller lodret. Se afsnit *Placeringskrav*.

Yderligere informationer

5.2 Placeringskrav

4.1 Pumpemedier

Pumpede medier er rene, tyndtflydende, ikke-eksplosive medier uden faste bestanddele og fibre.

Vandets maksimale sandindhold må ikke overstige 50/100/150 ppm. Et større sandindhold vil formindske pumpens levetid og forøge risikoen for tilstopning.

Pumpetype	Maksimalt sandindhold [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

Når der pumpes væsker med en massefylde højere end vands (998-1000 kg/m^3), skal der bruges motorer med tilsvarende større effekt.

Kontakt Grundfos, hvis der skal pumpes væsker med en viskositet større end vands.

Pumpesæt i N EN 1.4401- og R EN 1.4539-rustfrit stål er konstrueret til væsker, der er mere aggressive end drikkevand.

Den maksimale medietemperatur fremgår af afsnittet om medietemperaturer og motorkøling.

Yderligere informationer

5.4 Medietemperaturer og motorkøling

4.2 Lydtryksniveau

Lydtryksniveauet er målt efter de regler, der er fastsat i EF-maskindirektivet 2006/42/EF.

Pumpers lydtryksniveau

Værdierne gælder for pumper neddykket i vand.

Pumpetype	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	mindre end 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Motorers lydtryksniveau

Lydtryksniveauet for Grundfos MS- og MMS-motorer er lavere end 70 dB(A).

Andre motormærker: Se monterings- og driftsinstruktionen til disse motorer.

4.3 Drikkevand

Hvis produktet anvendes til drikkevand, skal der træffes følgende foranstaltninger for at undgå forurening af vandet:

- Før brug skal du sikre, at produktet ikke kan komme i kontakt med støv eller kemikalier, som ikke må komme i kontakt med drikkevand, for eksempel smøremidler, fedt eller olie.
- Hvis pumpen anvendes til potentielt giftige væsker, må den ikke længere anvendes til drikkevand.
- Brug altid originale dele for at bevare produktets tilsigtede hygiejnemæssige egenskaber.

5. Installationskrav

FARE
Elektrisk stød
Død eller alvorlig personskade

- Afbryd strømforsyningen, før du foretager arbejde på produktet.
- Sørg for, at strømforsyningen ikke uforvarende kan genindkobles.

ADVARSEL
Knusning af fødder
Død eller alvorlig personskade

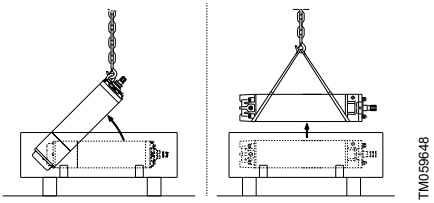
- Når pumpen løftes ud af kassen, skal du bruge løfteudstyr, som er godkendt til produktets vægt.
- Brug personlige værnemidler.

ADVARSEL
Knusning af hænder
Død eller alvorlig personskade

- Når pumpen løftes ud af kassen, skal du bruge løfteudstyr, som er godkendt til produktets vægt.
- Brug personlige værnemidler.

Medmindre kravene i afsnittet om drift af frekvensomformeren MS6000P er opfyldt, er det obligatorisk at bruge et sinusfilter ved drift af et SPE-pumpesæt.

Grundfos anbefaler, at der monteres et 30 cm langt rør på pumpen, så det er nemmere at håndtere pumpen under installationen.



Håndtering af motoren

5.1 Kontrol af motorvæsken

Motorerne er fra fabrikken fyldt med en speciel FDA-godkendt, giftfri væske, der er frostsikker ned til -20 °C.

Kontrollér væskestanden i motoren, og efterfyld om nødvendigt med vand.

Hvis der er risiko for frost, ska du efterfylde motoren med Grundfos-specialvæske. Ellers kan den fyldes op med postevand ved at følge den nedenfor beskrevne procedure.

5.1.1 Grundfos MS4000- og MS402-motorer

Påfyldningshullet til motorvæsken er placeret i disse positioner:

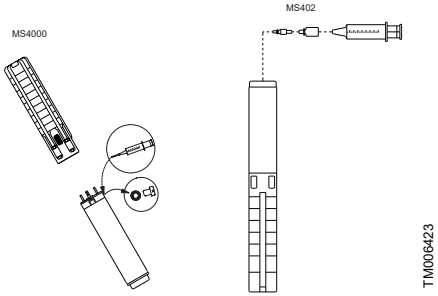
- MS4000: på siden af motoren i nærheden af toppen
- MS402: i bunden af motoren.

1. Placér dykmotoren som vist i figuren nedenfor. Påfyldningsskruen skal være det øverste punkt på motoren.
2. Fjern skruen fra påfyldningshullet.
3. Sprøjt væske ind i motoren med fyldesprøjten, indtil væsken begynder at løbe over fra påfyldningshullet. Se figuren nedenfor.
4. Montér skruen i påfyldningsstudsen, og spænd godt til, inden du ændrer pumpens position.

Momenter

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

Dykpumpen er nu klar til installation.



Motorposition under påfyldning – MS4000 og MS402

5.1.2 Grundfos MS6000-motorer

- Hvis motoren er leveret fra lager, skal væskestanden kontrolleres, inden motoren installeres. Se figuren nedenfor.
- Ved service skal væskestanden kontrolleres. Se figuren nedenfor.

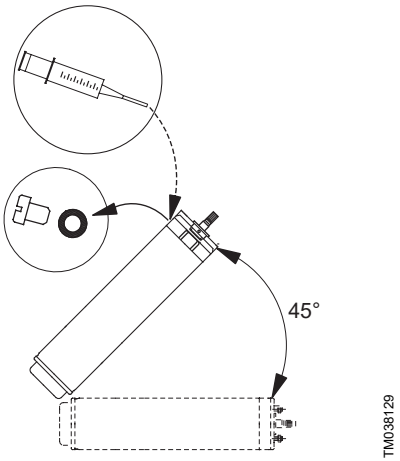
Fremgangsmåde ved påfyldning:

Påfyldningsstudsen for motorvæske findes øverst på motoren.

1. Placér dykmotoren som vist i figuren nedenfor. Påfyldningsskruen skal være det øverste punkt på motoren.
2. Fjern skruen fra påfyldningshullet.
3. Sprøjt væske ind i motoren med fyldesprøjten, indtil væsken begynder at løbe over fra påfyldningshullet.
4. Montér skruen i påfyldningshullet, og spænd godt til, inden motorens position ændres.

Tilspændingsmoment: 3,0 Nm.

Dykmotoren er nu klar til installation.



Placering af motor under påfyldning - MS6000

5.1.3 Grundfos MMS6-, MMS8000-, MMS10000- og MMS12000-motorer

Fremgangsmåde ved påfyldning:

Position the motor at a 45° angle with its top facing upward. Se figuren nedenfor.

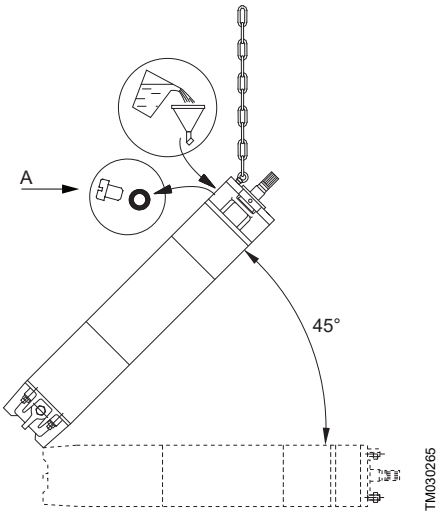
1. Fjern proppen (A), og anbring en tragt i åbningen.
2. Fyld vand fra hanen i motoren, indtil motorvæsken i motoren begynder at løbe over fra proppen (A).

   Brug ikke motorvæske som indeholder olie.

3. Fjern tragten, og montér proppen (A).

   Før motoren monteres på pumpen efter længere tids opbevaring, skal akseltætningen smøres med et par dråber vand og akslen drejes.

Dykmotoren er nu klar til at blive sluttet til pumpen og klar til installation.



Placering af motoren under påfyldning – MMS

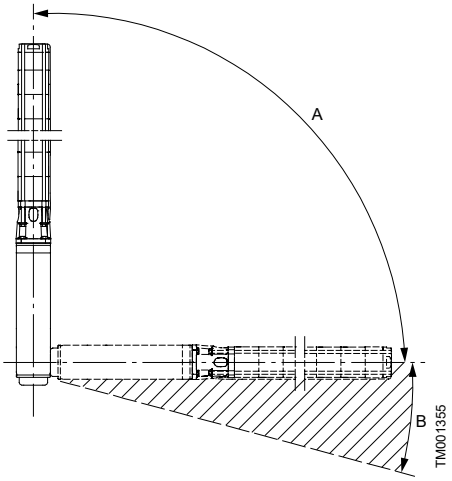
5.2 Placeringskrav

ADVARSEL
Knusning af hænder
Død eller alvorlig personskade

- Hvis pumpen skal placeres således, at den er tilgængelig, skal koblingen afskærmes. Pumpen kan for eksempel monteres i en kølekappe.

Motoren kan installeres lodret eller vandret afhængigt af motortypen. En komplet liste over motortyper som egner sig til vandret installation, er vist i afsnittet om motorer, der er egnet til vandret installation.

Hvis pumpen installeres vandret, må afgangsåbningen aldrig komme under det vandrette plan. Se figuren nedenfor.



Placeringskrav

Pos.	Beskrivelse
A	Tilladt
B	Ikke tilladt

Installeres pumpen vandret, for eksempel i en beholder, anbefaler vi at montere den i en kølekappe.

Yderligere informationer

5.2.1 Motorer, som egner sig til vandret installation

5.2.1 Motorer, som egner sig til vandret installation

Motortype	Maksimumshastighed	
	Område for nominel effekt (P2)	
	Udgangseffekt 3000 omdr./min.	Udgangseffekt 3600 omdr./min.
	[kW]	[kW]
MS	Alle	Alle
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS8000	22-92	22-92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147-190	-

FORSIGTIG
Varm overflade
Lettere personskade

- Hvis pumpen bruges til pumpning af varme medier (40 til 60 °C), skal du sørge for at undgå kontakt med pumpen og dens installation, f.eks. ved at installere en afskærmning.

Under drift skal pumpens tilgangsdel altid være helt neddykket i mediet. Sørg for at NPSH-værdierne er overholdt.

5.3 Pumpe-/motordiameter

Vi anbefaler at kontrollere boringen med en kalibreringsdorn for at sikre fri passage.

5.4 Medietemperaturer og motorkøling

Den maksimale medietemperatur og væskens minimale strømningshastighed forbi motoren fremgår af følgende tabel.

Grundfos anbefaler at du monterer motoren over boringsfilteret for at opnå den bedste køling via den væske der passerer motoren.

I tilfælde, hvor den anførte strømningshastighed ikke kan opnås, skal der monteres en kølekappe.

Hvis der er risiko for opbygning af slam, sand eller lignende omkring motoren, skal der bruges en kølekappe for at sikre tilstrækkelig køling af motoren.

Motortype	Temperaturversion	Effektområde	Pumpet væske passerer motoren	
		[kW]	Maksimumtemperatur	Minimumflowhastighed
MS 402	-	Alle	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Alle	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Alle	60 °C Kølekappe anbefales	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Alle	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Alle	60 °C Kølekappe anbefales	1,00 m/s [1]
				0,15 m/s [2]
MS6000P	T60	Alle	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5 - 37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22-92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37-147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75-147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147-190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220-250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) Ved et omgivelsestryk på mindst 1 bar (0,1 MPa).

2) Ved et omgivelsestryk på mindst 2 bar (0,2 MPa).

5.4.1 Formel for flowhastighed

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Flowhastighed
D	mm	Kappe- eller boringsdiameter
d	mm	Pumpediameter

5.5 Rørtilslutning

Hvis der kan overføres støj til bygningen gennem rørene, anbefaler vi, at der bruges plastrør.

Plastrør anbefales kun til 4"-pumper.

Når der bruges plastrør, skal pumpen sikres med en aflastet wire.

ADVARSEL
Varm væske
Død eller alvorlig personskade

- Brug rør designet til det maksimale pumpetryk plus 10 % for at undgå rørbrud.
- Vær opmærksom på, om plastrørene kan tåle den reelle medietemperatur.

Brug kompressionskobling ved overgang fra pumpe til plastrør.

6. Eltilslutning

FARE
Elektrisk stød
Død eller alvorlig personskade

- Afbryd strømforsyningen, før du foretager arbejde på produktet.
- Sørg for, at strømforsyningen ikke uforvarende kan genindkobles.

FARE
Elektrisk stød
Død eller alvorlig personskade

- Pumpen skal forbindes til jord.
- Pumpen skal være forbundet med en ekstern hovedafbryder og forsynet med en mekanisme, som gør det muligt at låse den i positionen OFF (isoleret). Type og krav, som specificeret i EN 60204-1, 5.3.2.

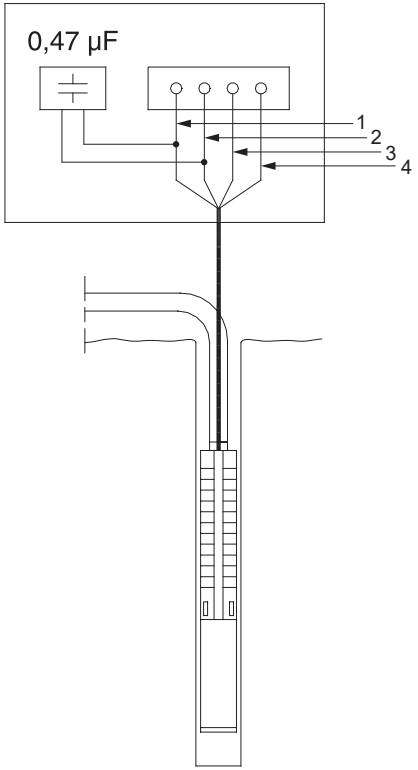
Eltilslutning skal foretages af en autoriseret person i henhold til lokale forskrifter.

Forsyningsspændingen, den nominelle maksimale strøm og effektfaktoren (cos φ) er angivet på en separat typeplade, som skal monteres i nærheden af pumpen.

Den nødvendige spændingskvalitet for MS- og MMS-motorer, målt ved motorterminalerne, er -10 % / +6 % af den nominelle spænding under kontinuerlig drift. Dette inkluderer variationer i forsyningsspænding og kabeltab.

Kontrollér, at der er spændingssymmetri i forsyningsledningerne, dvs. samme spændingsforskel mellem de enkelte faser. Se bilag, punkt 2.

Hvis MS-motorer med indbygget temperaturtransmitter (Tempcon) ikke er installeret sammen med en MP 204-motorbeskyttelsesenhed, skal de tilsluttes en 0.47 µF-kondensator, som er godkendt til fase-fase-drift (IEC 384-14) for at overholde EFs EMC-direktiv (2004/108/EF). Kondensatoren skal tilsluttes de to faser, som temperaturtransmitteren er sluttet til. Se figuren nedenfor.



Tilslutning af kondensator

Ledernes farve		
Leder	**Fladkabel**	**Enkeltledere**
1 = L1	Brun	Sort
2 = L2	Sort	Gul
3 = L3	Grå	Rød
4 = PE	Gul og grøn	Grøn

Motorerne er viklet til direkte start eller stjerne-trekant-start, og startstrømmen er fire til seks gange motorens mærkestrøm.

Motorens opløbstid er kun ca. 0.1 sek. Direkte start godkendes derfor normalt af elselskabet.

6.1 Motorbeskyttelse

6.1.1 1-fasede motorer

1-fasede MS402-motorer har indbygget termoafbryder og kræver ingen yderligere motorbeskyttelse. Som undtagelse kræver MS402 på 1,1 kW (1,5 hk) ekstern strømbeskyttelse.

FARE
Elektrisk stød
Død eller alvorlig personskade

- Afbryd strømforsyningen, før du foretager arbejde på produktet.
- Sørg for, at strømforsyningen ikke uforvarende kan genindkobles.

FARE
Elektrisk stød
Død eller alvorlig personskade

- Pumpen skal forbindes til beskyttelsesjord.
- Afbryd strømforsyningen, før du foretager arbejde på produktet.
- Sørg for, at strømforsyningen ikke uforvarende kan genindkobles.

1-fasede MS4000-motorer skal være beskyttede. Beskyttelsen kan enten være indbygget i en kontrolboks eller være separat.

6.1.2 3-fasede motorer

MS-motorer kan fås med eller uden indbygget temperaturtransmitter.

Motorer med indbygget og funktionsdygtig temperaturtransmitter skal beskyttes med:

- et motorværn med termorelæ eller
- en MP 204-motorbeskyttelsesenhed og kontaktor(er).

Motorer med eller uden en ikke-funktionsdygtig temperaturtransmitter skal beskyttes med:

- et motorværn med termorelæ eller
- en MP 204-motorbeskyttelsesenhed og kontaktor(er).

MMS-motorer har ingen indbygget temperaturtransmitter. En Pt100-sensor kan bestilles som tilbehør.

Motorer med Pt100-sensor skal beskyttes med følgende:

- et motorværn med termorelæ eller
- en MP 204-motorbeskyttelsesenhed og kontaktor(er).

Motorer uden Pt100-sensor skal beskyttes med følgende:

- et motorværn med termorelæ med maksimum tripklasse 10 i henhold til IEC 60947-4-1 eller
- en MP 204-motorbeskyttelsesenhed og kontaktor(er).

6.1.3 Krav til indstilling af motorværn

Til motorer med en MP 204-motorbeskyttelsesenhed anbefaler Grundfos at bruge en særlig tripkurve med P-karakteristika ved en indstilling på 5 gange U_n i 1 sekund.

Motorværnets udkoblingstid ved kold motor skal være mindre end 10 sekunder ved 5 gange motorens påstemplede maks. strøm.

For alle Grundfos MMS-dykmotorer er den maksimale start- og stop-oprampningstid 3 sekunder (minimum 30 Hz).

Hvis dette krav ikke er opfyldt, bortfalder garantien på motoren.

Indstil motorværnet i henhold til følgende for at sikre optimal beskyttelse af dykmotoren:

1. Indstil motorværnet til motorens maksimale mærkestrøm.
2. Start motoren, og lad den køre i en halv time ved normal ydelse.
3. Stil skalaviseren langsomt ned, indtil motorens udkoblingspunkt er nået.
4. Øg indstillingen med 5 %.

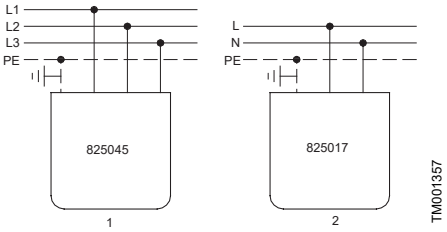
Den højest tilladte indstilling er motorens maksimale mærkestrøm.

Ved motorer viklet til stjerne-trekant-start skal motorværnet indstilles som ovenfor, men den maksimale indstilling er den maksimale mærkestrøm x 0,58.

Den højest tilladte opstartstid ved stjerne-trekant-start eller autotransformerstart er 2 sek.

6.2 Lynbeskyttelse

Installationen kan forsynes med en særlig overspændingsbeskytter, der beskytter motoren mod overspænding i forsyningsnettet, som f.eks. er forårsaget af lynnedslag i området. Se fig. 8.



Tilslutning af overspændingsbeskytter

Pos.	Beskrivelse
1	3-faset
2	1-faset

Overspændingsbeskytteren sikrer ikke motoren mod direkte lynnedslag.

Tilslut overspændingsbeskytteren til installationen så tæt ved motoren som muligt og altid i henhold til lokale forskrifter. Kontakt Grundfos for levering af lynbeskyttere.

MS402-motorer er isoleret så meget, at yderligere lynbeskyttelse ikke er nødvendig.

6.3 Kabeldimensionering

Dykmotorkabler er dimensioneret til neddykning i væske og har ikke nødvendigvis et tilstrækkeligt stort tværsnit til brug i fri luft.

Dykkablet skal kunne tåle at være permanent neddykket i det aktuelle medie og ved den aktuelle temperatur.

Dykkablets tværsnit (q) skal opfylde disse krav:

- Dykkablet skal være dimensioneret til motorens maksimale mærkestrøm.
- Tværsnittet skal være så stort, at spændingsfaldet over kablet er acceptabelt.

Grundfos leverer dykkabler til mange forskellige installationer. Et kabeldimensioneringsværktøj er tilgængeligt på Grundfos Insite på: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Kabeldimensioneringsværktøj

Dimensioneringsværktøjet giver en nøjagtig beregning af spændingsfaldet ved et givet tværsnit på grundlag af følgende parametre:

- kabellængde
- driftsspænding
- fuldlaststrøm
- effektfaktor
- omgivelsestemperatur.

Spændingsfaldet kan beregnes for både direkte start og stjerne-trekant-start.

For at minimere driftstab kan kabeltværsnittet øges. Det er kun omkostningseffektivt, hvis boringen har den nødvendige plads, og hvis pumpen har en lang driftstid. Kabeldimensioneringsværktøjet indeholder også en effekttabsberegner, som viser de potentielle besparelser ved et øget tværsnit.

Som alternativ til kabeldimensioneringsværktøjet kan tværsnittet vælges på grundlag af de givne kablers strømværdier.

Dykkablets tværsnit skal være stort nok til at leve op til kravene til spændingskvalitet der er angivet i afsnittet om tilslutning til strømnettet.

Bestem spændingsfaldet for dykkablets tværsnit ved hjælp af diagrammerne i bilag.

Brug følgende formel:

I: motorens maksimummærkestrøm.

Ved stjerne-trekant-start er I lig med motorens nominelle maksimale strøm x 0,58 %.

Lx: kablets længde omregnet til et spændingsfald på 1 % af den nominelle spænding.

$$Lx = \frac{\text{dykkablets længde}}{\text{tilladt spændingsfald i \%}}$$

q: dykkablets tværsnit.

Tegn en ret linje mellem den aktuelle I-værdi og Lx-værdien. Hvor linjen skærer q-aksen, vælges det tværsnit som ligger lige over skæringspunktet.

Diagrammerne er udført på basis af formlerne:

1-faset dykmotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

3-faset dykmotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1.73 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

L	Dykkablets længde [m]
U	Mærkespænding [V]
ΔU	Spændingsfald [%]
I	Motorens maksimale mærkestrøm [A]
Cos φ	0,9
ρ	Resistivitet: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Dykkablets tværsnit [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Induktiv modstand: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Yderligere informationer

6. Eltilslutning

6.4 Styring af 1-fasede MS402-motorer

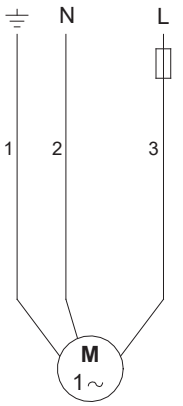
1-fasede MS402-motorer mindre end 1,1 kW inkluderer motorbeskyttelse, der frakobler motoren, hvis viklingstemperaturerne bliver for høje, selv hvis der stadig er spænding på. Vær opmærksom på dette, når motoren indgår i et styresystem.

Indgår f.eks. en kompressor i forbindelse med et okkerfilter i et styresystem, vil kompressoren fortsætte med at køre, når motorbeskyttelsen har udkoblet motoren, hvis der ikke er truffet særlige forholdsregler.

6.5 Tilslutning af 1-fasede motorer

6.5.1 2-wire-motorer

MS402 2-wire-motorer har indbygget motorbeskyttelse og startanordning og kan derfor tilsluttes nettet direkte. Se figuren nedenfor.



2-wire-motorer

Pos.	Beskrivelse
1	Gul og grøn
2	Blå
3	Brun

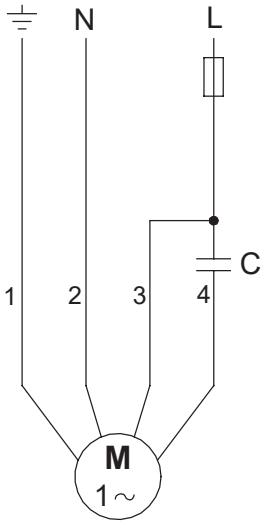
6.5.2 PSC-motorer

PSC-motorerne tilsluttes nettet via en driftskondensator, som skal være dimensioneret til kontinuerlig drift.

Vælg korrekt kondensatorstørrelse ud fra tabellen nedenfor:

Motor [kW]	Kondensator [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

MS402 PSC-motorer på under 1,1 kW har indbygget motorbeskyttelse og skal tilsluttes nettet som vist i figuren nedenfor.



TM001359

PSC-motorer

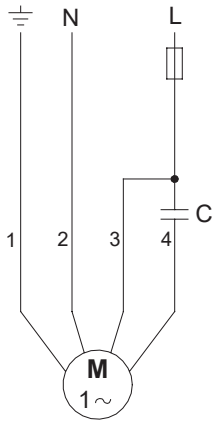
Pos.	Beskrivelse
1	Gul og grøn
2	Grå
3	Brun
4	Sort

6.5.3 3-wire-motorer

1-fasede MS402 3-wire-motorer har indbygget motorbeskyttelse og skal tilsluttes strømnettet via en Grundfos-kontrolboks SA-SPM (50 Hz eller 60 Hz) uden motorbeskyttelse.

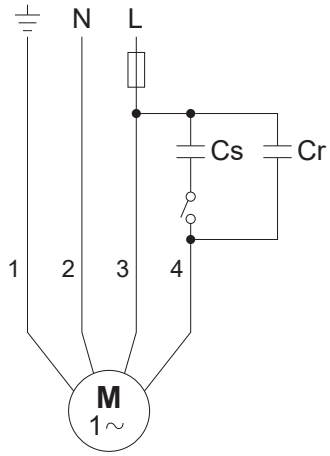
1-fasede MS4000 og MS6000 3-wire-motorer skal tilsluttes strømnettet via en Grundfos-kontrolboks SA-SPM (50 Hz eller 60 Hz) med motorbeskyttelse.

Hvis der bruges et traditionelt motorværn, skal eltilslutningen udføres som beskrevet nedenfor.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Tilslutning af 3-fasede motorer

3-fasede motorer skal beskyttes. Se afsnittet om 3-fasede motorer

For eltilslutning ved brug af MP 204 henvises til dennes separate monterings- og driftsinstruktion.

Hvis der anvendes et traditionelt motorværn, skal eltilslutningen udføres som beskrevet nedenfor.

Yderligere informationer

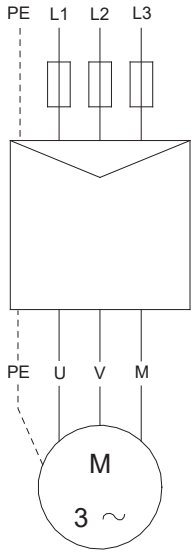
6.1.2 3-fasede motorer

6.6.1 Motorer viklet til direkte start

Tilslutningen af Grundfos-dykmotorer viklet til direkte start fremgår af nedenstående tabel og figuren nedenfor.

Net	Kabel/tilslutning
	Grundfos 4"- og 6"-motorer
PE	PE (gul og grøn)
L1	U (brun)
L2	V (sort)
L3	W (grå)

Kontrollér omdrejningsretningen som beskrevet i afsnittet om tilslutning af 3-fasede motorer.



TM032099

Grundfos-motorer – direkte start

Yderligere informationer

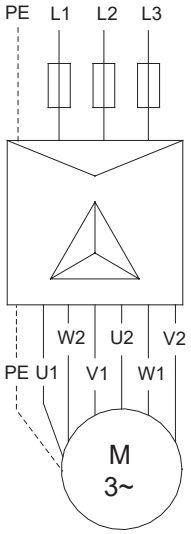
6.6 Tilslutning af 3-fasede motorer

6.6.2 Motorer viklet til stjerne-trekant-start

Tilslutningen af Grundfos-dykmotorer viklet til stjerne-trekant-start er beskrevet i tabellen og figuren nedenfor.

Tilslutning	Grundfos 6"-motorer
PE	Gul og grøn
U1	Brun
V1	Sort
B1	Grå
B2	Brun
U2	Sort
V2	Grå

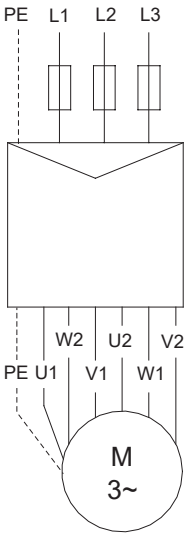
Kontrollér omdrejningsretningen som beskrevet i afsnittet om tilslutning af 3-fasede motorer.



TM032100

Grundfos-motorer viklet til stjerne-trekant-start

Hvis der kræves direkte start, skal motorerne tilsluttes som vist i figuren nedenfor.



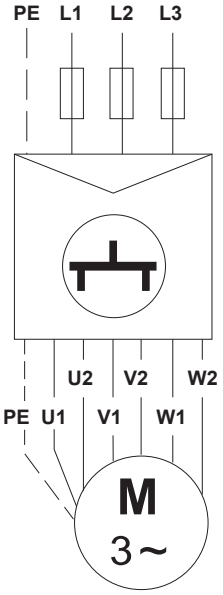
TM032101

Grundfos-motorer viklet til stjerne-trekant-start - direkte start

Yderligere informationer

6.6 Tilslutning af 3-fasede motorer

6.6.3 MS6000P-synkronmotorer, der kræver dobbeltkabling



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW og 45 kW

6.6.4 Tilslutning ved ukendt kabelmærkning eller tilslutning

Hvis du ikke ved, hvor de enkelte ledere skal tilsluttes nettet for at sikre korrekt omdrejningsretning, skal du gøre følgende:

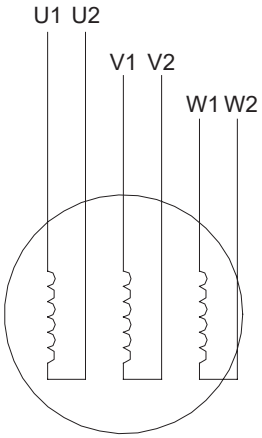
Motorer viklet til direkte start

Tilslut motoren til nettet, som det formodes rigtigt.

Kontrollér omdrejningsretningen som beskrevet i afsnittet om tilslutning af trefasede motorer.

Motorer viklet til stjerne-trekant-start

Bestem motorens viklinger med et ohmmeter, og benævn ledersættene til de enkelte viklinger som følger: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Se figuren nedenfor.



TM0001367

Ukendt kabelmærkning eller tilslutning – motorer viklet til stjerne-trekant-start

Hvis der er behov for stjerne-trekant-start, skal ledningerne forbindes som vist i figuren Grundfos-motorer viklet til stjerne-trekant-start.

Hvis der er behov for direkte start, skal ledningerne forbindes som vist i figuren Grundfos-motorer viklet til stjerne-trekant-start – direkte start.

Kontrollér omdrejningsretningen som beskrevet i afsnittet om tilslutning af trefasede motorer.

Yderligere informationer

6.6 Tilslutning af 3-fasede motorer

6.6.2 Motorer viklet til stjerne-trekant-start

6.6.5 Kontrol af omdrejningsretningen

Pumpen må ikke startes, før indløbsdelen er sænket helt ned i mediet.

Når pumpen er tilsluttet strømforsyningen, skal du kontrollere omdrejningsretningen:

1. Start pumpen, og mål vandmængde og løftehøjde.
2. Stop pumpen, og ombyt to faser.
3. Start pumpen, og mål vandmængde og løftehøjde.
4. Stop pumpen.
5. Sammenlign de to resultater. Tilslutningen som giver den største væskemængde og løftehøjde, er den korrekte.

6.6.6 Softstarter

Grundfos anbefaler at bruge softstartere, som styrer spændingen på alle tre faser, og som er forsynet med en bypass-afbryder.

Oprampningstid: maksimalt 3 sekunder.

For yderligere oplysninger, kontakt leverandøren af softstarteren eller Grundfos.

6.6.7 Frekvensomformerdrift

3-fasede MS-dykmotorer kan tilsluttes en frekvensomformer. Teknologien i Grundfos' CUE- eller RSI-frekvensomformere gør det muligt at bruge dem uden udgangsfiltre til lavspænding og korte kabellængder. Det gør det også muligt at bruge dem med et sinusbølgefilter til kabellængder på op til 500 m. Se tabellen CUE/RSI Forsynings- og kabellængdegrænser nedenfor.

Ved frekvensomformerdrift anbefales det ikke at køre motoren ved en frekvens, som er højere end mærkefrekvensen (50 eller 60 Hz). I forbindelse med pumpedrift er det vigtigt aldrig at regulere frekvensen (og dermed hastigheden) længere ned, end at der stadig er det nødvendige flow af væske forbi motoren til at sikre køling.

For at muliggøre overvågning af motortemperaturen anbefaler Grundfos at der installeres en Pt100- eller Pt1000-sensor.

Hvis en MS-motor med temperaturtransmitter tilsluttes en frekvensomformer, vil en sikring i temperaturtransmitteren smelte, hvorved denne sættes ud af drift. Transmitteren kan ikke aktiveres igen. Det betyder, at motoren vil køre som en motor uden temperaturtransmitter.

For at undgå at pumpedelen bliver beskadiget, skal du sørge for, at motoren stopper, når pumpens flow kommer under 0,1 x nominelt flow.

Spændingsspidser for Grundfos-dykmotorer skal begrænses i henhold til nedenstående tabel.

Motortype	Maks. U-topspænding	Maks. dU/dt
MS 402 [3]	650 V linje-til-linje [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V linje-til-linje	6000 V/µs
MS6000 og MS6000P	1500 V linje-til-linje	6000 V/µs
MMS6	850 V linje-til-jord	500 V/µs
MMS8000 og MMS8000P	850 V linje-til-jord	500 V/µs
MMS10000	850 V linje-til-jord	500 V/µs
MMS12000	850 V linje-til-jord	500 V/µs

3) MS402 575V-/60Hz-motorerne har 6000-V/µs- og 850-V-grænser.

4) 800 VDC åben kredsløbsspænding til solcelleapplikationer.

For asynkronmotorer:

Tilladte frekvensområder:

- 30-50 Hz
- 30-60 Hz.

Oprampningstider: Maksimalt 3 sekunder fra stilstand til minimumsfrekvens og omvendt

Til synkronmotorerne MS6000P og MMS8000P:

Tilladte frekvensområder:

- 55-100 Hz
- 55-120 Hz.

Oprampningstider: Maksimalt 3 sekunder fra stilstand til minimumsfrekvens og omvendt

Afhængigt af type kan frekvensomformeren forårsage forøget akustisk støj fra motoren. Desuden kan den forårsage, at motoren udsættes for skadelige spændingsspidser. Dette kan mindskes ved at montere et LC-filter (eller helst et sinusfilter) mellem frekvensomformeren og motoren.

For nærmere oplysninger, kontakt leverandøren af frekvensomformeren eller Grundfos.

Grænser for CUE/RSI-forsyning og uskærmet kabellængde

Betjening med CUE/RSI						
Motortype [5]	Uden filter			Med sinusbølgefilter		
	Maks. forsyning til CUE/RSI		Maks. længde på uskærmet kabel	Maks. forsyning til CUE/RSI		Maks. længde på uskærmet kabel
	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]
MS 402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Motorer, der arbejder inden for deres temperaturklasse

6) En- eller trefaset AC-forsyning (effektiv spænding)

7) VDC åben kredsløbsspænding i solcelleapplikationer

8) Understøtter kabelængder på op til 500 m, når det bruges med et sinusbølgefilter og forsynes med op til 575 VAC eller 800 VDC

9) 575 V eller 690 V for CUE og 500 V for RSI

6.6.8 Krav til drift af SPE og MS6000P uden sinusfilter

Den synkrone permanentmagnetmotor MS6000P er forbedret med opgraderet isolering. Som følge heraf er et sinusfilter ikke nødvendigt, hvis alle kravene i tabellen nedenfor er opfyldt.

SPE-pumpeanlæggene med MS6000P-motor leveret af Grundfos opfylder kravene til frekvensomformer og motorindgang. Derfor er et sinusfilter ikke nødvendigt, når kravene til anvendelse og gitter er opfyld.

Krav til drift af MS6000P uden sinusfilter

	Værdi	Enhed	Grundfos SPE-anlæg med MS6000P [10]
Anvendelseskrav			
Maks. medietemperatur	60/140	[°C/°F]	Skal overholdes
Maks. kabellængde	300/1000	[m/ft]	Skal overholdes
Netkrav			
Maks. line-line-spænding	460	[V RMS]	Skal overholdes
Faser	3	[-]	Skal overholdes
VFD-krav			
Maks. DC-spænding	620	[V_{DC}]	✔
Maks. topspænding ved vekselretterklemmer	650	[V_{LL}]	✔
Min. stigningstid ved VFD-klemmer (10-90 % V_{DC})	100	[ns]	✔
Maks. dU/dt ved VFD-klemmer	5	[V/ns]	✔
Maks. skiftefrekvens	4	[kHz]	✔
Ensretning af netspænding	Passiv ensretterbro		✔
Krav til motorindgang			
Maks. topspænding ved klemmer	1500	[V_{LL}]	✔
Maks. dU/dt ved motorklemmer	6	[V/ns]	✔

[10] SP-pumpe + MS6000P + CUE

- Lokale og nationale krav til sikkerhed og elektromagnetisk interferens (EMI) skal altid overholdes. Sådanne krav kan kræve filtrering på grund af f.eks. elektromagnetisk kompatibilitet eller støjdæmpning.
- Kabler og andre anlægskomponenter skal være korrekt mærket til VFD-brug.
- Hvis kablerne er længere end 300 m og/eller netspændingen er højere end 460 V, skal der stadig anvendes et sinusfilter.

7. Opsætning af CUE-frekvensomformeren i et SPE-anlæg

SPE-anlægget består af følgende:

- SPE-pumpesæt
  - SP-pumpe
  - MS6000P- eller MS8000P-motor
- CUE-frekvensomformer.
- Sinusbølgefilter (når det er nødvendigt).

CUE har en opstartsvejledning. Følg instruktionerne på displayet for at indstille pumpen, motoren og applikationen.

Se yderligere oplysninger om sikkerhed og avancerede indstillinger i monterings- og driftsinstruktionen til CUE.

Monterings- og driftsinstruktion
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Kompensation for lange kabler

For at kompensere for påvirkningen af, at kablet er langt, kan det være nødvendigt med automatisk motortilpasning (AMA). Hvis du er færdig med standardopsætningen via opstartsvejledningen, skal du udføre følgende trin:

1. Hvis der er installeret et sinusbølgefilter, skal du frakoble det og tilslutte motoren direkte til CUE.
2. Gå til parameter 1-29 "Automatic Motor Adaptation (AMA)" , og vælg [1] Enable complete AMA.
3. Tryk på [Hand on] for at starte AMA.
4. Tilslut sinusfilteret igen, hvis det er installeret.

7.2 Anlæg uden sinusfilter

Ved SPE-anlæg med MS6000P, hvor alle relevante krav er opfyldt, skal du gå til parameter 14-55 "Output Filter" (Udgangsfilter) og vælge [0] No filter (Intet filter).

SPE-anlæg med MMS8000P kræver altid et sinusfilter.

8. Mekanisk installation

ADVARSEL
Skarpt emne
Død eller alvorlig personskade

- Når du monterer hjælperøret, skal du bære personlige værnemidler for at undgå skader fra skarpe kanter på pumpen.

ADVARSEL
Forurening ved pumpning af drikkevand
Død eller alvorlig personskade

- Før pumpen bruges til at levere drikkevand, skal du skylle den grundigt igennem med rent vand.
- Brug ikke pumpen til drikkevand, hvis de indvendige dele har været i kontakt med partikler eller stoffer, som ikke er egnet til vand, der skal bruges som drikkevand.

Pumpen skal installeres i henhold til nationale forskrifter og standarder for vand.

Pas på ikke at bøje eller beskadige lange pumpesæt, når de flyttes fra vandret til lodret position.

8.1 Afmontering og montering af kabelbeskytter

Hvis kabelbeskytteren er skruet fast på pumpen, skal den tages af og monteres med skruer. Se bilaget.

Sørg for at pumpekamrene er på linje, når kabelbeskyttelsen er blevet monteret.

8.2 Montering af dykkabel og motorkabel

Kontrollér, at kabelstikket er rent og tørt, inden du slutter dykkablet til motoren.

Smør kabelstikkets gummidele med ikke-ledende silikonepasta for at lette tilslutningen.

Spænd skruerne, som fastholder kablet, til de angivne momenter [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000	18 Nm
MMS12000	15 Nm

Forbind motorkablet til dykkablet ved hjælp af originale Grundfos-kabelsamlesæt, såsom et krymperør type KM eller et kabelsamlesæt type M0 til M4.

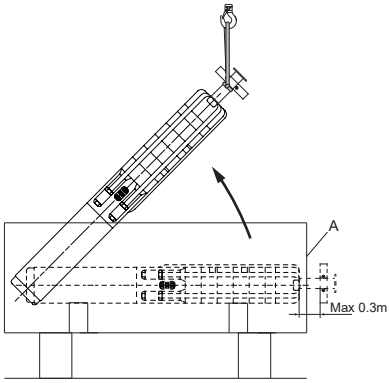
Afkort motorkablet for at sikre at det altid er dækket af pumpemedie, inden kablerne samles som beskrevet ovenfor.

Støtteboltdiameter	Moment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Støtteboltdiametre og -momenter

8.3 Løft af produktet

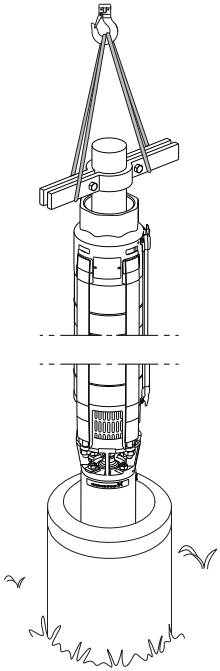
Grundfos anbefaler, at du monterer et 30 cm langt rør på pumpen, så det er nemmere at håndtere den under installationen.



TM076517

Pumpesættet løftes til lodret stilling

Løft pumpesættet ved hjælp af rørbøjler, som monteres på stigrøret. Se figuren nedenfor.



TM076518

Pumpesættet løftes i position

8.4 Stigrør

ADVARSEL
Skarpt emne
Død eller alvorlig personskade

- Når du monterer stigrøret, skal du bære personlige værnemidler for at undgå at skære dig på skarpe kanter på pumpen.

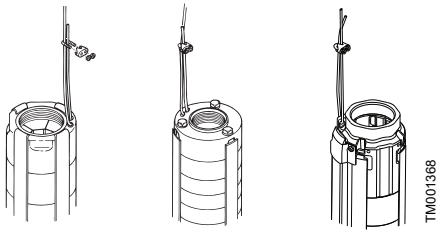
Hvis der anvendes et værktøj såsom en kædetang til at fastgøre stigrøret på pumpen, må pumpen kun fastholdes ved pumpens topstykke.

Gevindsamlinger på stigrøret skal alle være med velskårne gevind og fast sammenspænd, så samlingerne ikke løsnes på grund af de vridningsmomenter der forekommer ved start og stop af pumpen.

Gevindet på den første del af stigrøret, som skrues i pumpen, må ikke være længere end gevindet i pumpen.

Plastrør anbefales kun til 4"-pumper.

Når der bruges plastrør, skal pumpen sikres med en aflastet wire i pumpens topstykke. Se figuren nedenfor.



Fastgørelse af sikringswire

Brug kompressionskobling ved overgang fra pumpe til plastrør.

Fra 6"- til 10"-pumper er der ingen krog eller tilslutningsøje til sikringswire.

Hvis der anvendes flangerør, skal flangerne have en udskæring til dykkablet og eventuelt en pejleslange.

Maksimalt installationstryk [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Placering i boring

ADVARSEL
Knusning af hænder og fødder
Død eller alvorlig personskade

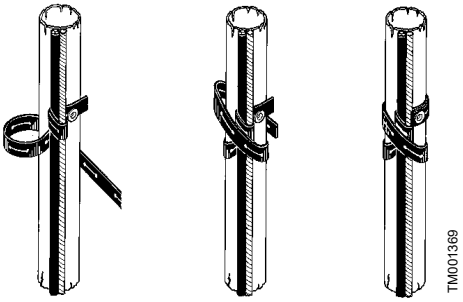
- Hold afstand til wiren og kablet under placering i boringen.

8.6 Kabelbindere

Anbring kabelbindere for hver 3 m til fastgørelse af dykkabel og eventuel sikringswire til pumpens stigrør.

Grundfos leverer kabelbindersæt på forespørgsel.

1. Afklip gummibåndet, så stykket uden slids bliver så langt som muligt.
2. Sæt en lås i den første slids.
3. Placér wiren langs dykkablet som vist i figuren nedenfor.



Montering af kabelbindere

4. Vikl gummibåndet én gang rundt om wiren og kablet. Vikl det derefter stramt om røret, wiren og kablet mindst to gange.
5. Tryk slidsen ned over låsen og afklip båndet.

Ved brug af kabler med stort tværsnit skal båndet vikles flere gange.

Ved plastrør skal der være et slip mellem hver kabelbinder, da plastrør udvides ved belastning.

Når der anvendes flangerør, skal der monteres kabelbindere over og under hver flangesamling.

8.7 Nedsænkning af pumpen

FARE
Elektrisk stød
Død eller alvorlig personskade

- Afbryd strømforsyningen, før du foretager arbejde på produktet.
- Sørg for, at strømforsyningen ikke uforvarende kan genindkobles.

Nedsænk eller løft ikke pumpen i motorkablet.

For at sikre fri passage anbefaler Grundfos, at du kontrollerer boringen med en kalibreringsdorn inden nedsænkning af pumpen.

Sænk forsigtigt pumpen ned i boringen, så motorkablet og dykkablet ikke beskadiges.

8.8 Installationsdybde

Det dynamiske vandspejl skal altid være over pumpens indløbsdel. Se afsnittet om krav til placeringen og figuren Sammenligning af forskellige vandniveauer i afsnit 9.1.

Minimumstilgangstrykket er angivet i pumpens NPSH-kurve. Ssikkerhedsmargenen skal som minimum være 0,5 m løftehøjde.

Vi anbefaler at montere motoren over boringsfilteret for at opnå den bedste køling. Se afsnittet om medietemperaturer og motorkøling.

Afslut med en borerørsafslutning, når pumpen er i den ønskede dybde.

Løsn sikringswiren så meget, at den er ubelastet, og fastgør den til borerørsafslutningen med wirelåse.

Ved pumper monteret med plastrør skal der ved bestemmelse af installationsdybden for pumpen tages hensyn til plastrørenes udvidelse under belastning.

Yderligere informationer

5.2 Placeringskrav
5.4 Medietemperaturer og motorkøling
9.1 Idriftsætning

9. Opstart og drift

FARE
Elektrisk stød
Død eller alvorlig personskade

- Pumpen skal forbindes til beskyttelsesjord.
- Afbryd strømforsyningen, før du foretager arbejde på produktet.
- Sørg for, at strømforsyningen ikke uforvarende kan genindkobles.

9.1 Idriftsætning

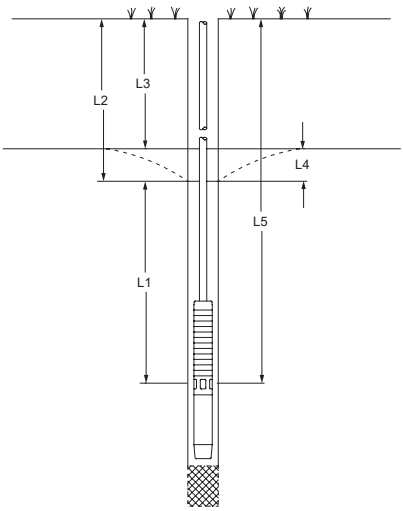
Når pumpen er tilsluttet korrekt og nedsænket i pumpemediet, skal den startes med afgangsventilen lukket til ca. 1/3 af dens maksimale volumen af vand.

Kontrollér omdrejningsretningen som beskrevet i afsnittet om tilslutning af 3-fasede motorer.

Hvis der er urenheder i vandet, skal ventilen åbnes gradvist, efterhånden som vandet bliver klarere. Stop ikke pumpen, før vandet er helt klart, da der i modsat fald er risiko for, at pumpedelene og kontraventilen stopper til.

Mens du åbner for ventilen, skal du kontrollere vandspejlsafsænkningen for at sikre, at pumpen hele tiden er neddykket.

Det dynamiske vandspejl skal altid være over pumpens indløbsdel. Se afsnittet om placeringskrav og figuren nedenfor.



Sammenligning af forskellige vandspejle

L1: Minimal installationsdybde under det dynamiske vandspejl: Vi anbefaler mindst 0,5 m, eller som specificeret af NPSH-kurven for den relevante pumpe.

L2: Dybde til dynamisk vandspejl.

L3: Dybde til statisk vandspejl.

L4: Sænkning. Dette er forskellen mellem det dynamiske og det statiske vandspejl.

L5: Installationsdybde.

Hvis pumpen kan pumpe mere vand end boringen kan yde, anbefaler vi at installere Grundfos-kontrolenhed MP 204 eller anden form for tørløbssikring.

Hvis der ikke er installeret vandstandselektroder eller niveauafbrydere, kan vandspejlet afsænkes til pumpens tilgangsdel, så pumpen suger luft.

Længere tids drift med luftholdigt vand kan beskadige pumpen og forårsage en utilstrækkelig køling af motoren.

Yderligere informationer

5.2 Placeringskrav

6.6 Tilslutning af 3-fasede motorer

9.2 Drift

9.2.1 Min. flow

For sikre den nødvendige køling af motoren må pumpens flow aldrig indstilles så lavt, at kravene til køling i afsnittet om væsketemperaturer og motorkøling ikke kan opfyldes.

Yderligere informationer

5.4 Medietemperaturer og motorkøling

9.2.2 Driftsområde

Pumpen må aldrig køre uden for den nominelle pumpekurve – se datahæftet.

9.2.3 Start-/stop-hyppighed

Minimum antal starter	
MS og MMS	1 pr. år

Maksimalt antal starter	
MS 402	100 pr. time 300 pr. dag
MS4000	100 pr. time 300 pr. dag
MS6000	30 pr. time 300 pr. dag
MS6000P	120 pr. time 360 pr. dag
MMS6	10 pr. time 70 pr. dag
MMS8000	8 pr. time 60 pr. dag
MMS8000P	30 pr. time 90 pr. dag
MMS10000	6 pr. time 50 pr. dag
MMS12000	5 pr. time 40 pr. dag

10. Service

Alle pumper er lette at servicere.

Servicesæt og serviceværktøj kan bestilles hos Grundfos.

Pumperne kan serviceres på et Grundfos-servicecenter.

Ønskes pumpen serviceret af Grundfos, skal Grundfos kontaktes med oplysninger om pumpemediet m.m., inden pumpen returneres til service. Ellers kan Grundfos afvise at modtage pumpen.

Eventuelle omkostninger forbundet med returnering af pumpen afholdes af kunden.

Yderligere servicedokumentation og servicevideoer er tilgængelige i Grundfos Product Center > http://product-selection.grundfos.com/.

FARE
Elektrisk stød
Død eller alvorlig personskade
- Afbryd strømforsyningen, før du foretager arbejde på produktet.
- Sørg for, at strømforsyningen ikke uforvarende kan genindkobles.

FARE
Giftig eller radioaktiv væske
Død eller alvorlig personskade
- Hvis pumpen har været brugt til pumpning af et medie, der er sundhedsfarligt eller giftigt, vil pumpen blive klassificeret som forurenet.

ADVARSEL
Skarpt emne
Død eller alvorlig personskade
- Ved vedligeholdelse - se serviceanvisningerne. Skal foretages af kvalificerede personer.

10.1 SPE

Følgende gælder kun for SPE-pumpesæt.

FARE
Magnetfelt
Død eller alvorlig personskade
- Håndter ikke rotoren, hvis du har pacemaker.

FARE
Knusning af hænder
Død eller alvorlig personskade
- Hold rotorens omgivelser fri for magnetiske genstande, og vær forsigtig, når du placerer rotoren på en magnetisk overflade.

FARE
Elektrisk stød
Død eller alvorlig personskade
- Sørg for, at motorkablernes ender ikke er strømførende, inden du begynder at arbejde på produktet.
- Sørg for, at strømforsyningen ikke uforvarende kan genindkobles.

Hvis der utilsigtet strømmer vand gennem en ikke-aktiveret pumpe, er der risiko for, at pumpens og motorens bevægelige dele begynder at rotere og generere spænding over klemmerne. Spændingens størrelse afhænger af omdrejningshastigheden. Derfor skal motorklemmerne betragtes som strømførende, indtil andet er påvist.

11. Fejlfinding

FARE
Elektrisk stød
Død eller alvorlig personskade

- Afbryd strømforsyningen, før du foretager arbejde på produktet.
- Sørg for, at strømforsyningen ikke uforvarende kan genindkobles.

FARE
Giftig eller radioaktiv væske
Død eller alvorlig personskade

- Hvis pumpen har været brugt til pumpning af et medie, der er sundhedsfarligt eller giftigt, vil pumpen blive klassificeret som forurenet.

11.1 SPE

Følgende gælder kun for SPE-pumpesæt.

FARE
Magnetfelt
Død eller alvorlig personskade

- Håndter ikke rotoren, hvis du har pacemaker.

FARE
Knusning af hænder
Død eller alvorlig personskade

- Hold rotorens omgivelser fri for magnetiske genstande, og vær forsigtig, når du placerer rotoren på en magnetisk overflade.

FARE
Elektrisk stød
Død eller alvorlig personskade

- Sørg for, at motorkablernes ender ikke er strømførende, før du begynder at arbejde på produktet.
- Sørg for, at strømforsyningen ikke uforvarende kan genindkobles.

I tilfælde af utilsigtet vandflow gennem en ikke-aktiveret pumpe er der risiko for, at pumpens og motorens bevægelige dele begynder at rotere og derved genererer spænding over klemmerne. Spændingens størrelse afhænger af omdrejningshastigheden. Derfor skal motorklemmerne betragtes som strømførende, indtil andet er påvist.

11.1.1 Pumpen kører ikke.

Pumpen kører ikke.

Årsag	Afhjælpning
Sikringerne er sprunget.	Udskift sikringerne. Kontrollér den elektriske installation og dykkablet, hvis de nye sikringer også springer.
HFI-relæ, FI-relæ eller fejlspændingsafbryder er udkoblet.	Indkobl relæet eller afbryderen.
Ingen strømforsyning.	Kontakt elselskabet.
Motorværnet er udløst.	Afstil motorværnet (automatisk eller eventuel manuelt). Kontrollér spændingen, hvis det udløser igen. Se punkt 1 e) til 1 h), hvis spændingen er korrekt.
Motorværnet eller kontaktoren er defekt.	Udskift motorværnet eller kontaktoren.
Startanordning er defekt.	Reparer eller udskift startanordningen.
Styrekredsen er afbrudt eller defekt.	Kontrollér den elektriske installation.
Tørløbssikringen har afbrudt strømforsyningen til pumpen på grund af lav vandstand.	Kontrollér vandstanden. Hvis den er i orden, skal du kontrollere vandstandselektroderne eller niveauafbryderne.
Pumpen eller dykkablet er defekt.	Reparér eller udskift pumpen eller kablet.

11.1.2 Pumpen kører, men giver ikke vand.

Pumpen kører, men giver ikke vand.

Årsag	Afhjælpning
Afgangsventilen er lukket.	Åbn ventilen.
Ingen vand eller for lav vandstand i boringen.	Se punkt 3a.
Kontraventil sidder fast i lukket stilling.	Træk pumpen op, og rengør eller udskift ventilen.
Tilgangssien er blokeret.	Træk pumpen op, og rengør sien.
Pumpen er defekt.	Reparer eller udskift pumpen.

11.1.3 Pumpen kører med nedsat ydelse.

Pumpen kører med nedsat ydelse.

Årsag	Afhjælpning
Afsænkningen er større end forventet.	Øg pumpens installationsdybde, drosl pumpen, eller installer en pumpe med en lavere ydelse.
Forkert omdrejningsretning.	Se afsnit *Tilslutning af 3-fasede motorer*.
Ventilerne i afgangsrøret er delvist lukket eller blokeret.	Rens eller udskift ventilerne.
Afgangsrøret er delvist tilstoppet af urenheder (okker).	Rens eller udskift røret.
Pumpens kontraventil er delvist blokeret.	Træk pumpen op, og rengør eller udskift ventilen.
Pumpen og stigerøret er delvist blokeret af urenheder (okker).	Træk pumpen op, og rens eller udskift den. Rengør rørene.
Pumpen er defekt.	Reparer eller udskift pumpen.
Lækage i rørene.	Kontrollér og reparer rørene.
Stigerøret er defekt.	Udskift røret.

Yderligere informationer

6.6 Tilslutning af 3-fasede motorer

11.1.4 Hyppige start og stop.

Hyppige start og stop.

Årsag	Afhjælpning
Forskellen mellem start- og stoptryk er for lille.	Øg forskellen. Stoptrykket må ikke overstige trykbeholderens arbejdstryk, og starttrykket skal være så højt at det sikrer tilstrækkelig vandforsyning.
Vandstandselektroderne eller niveauafbryderne i reservoiret er ikke installeret korrekt.	Justér intervallerne for elektroderne eller niveauafbryderne for at sikre passende afstand mellem indkobling og udkobling af pumpen. Se monterings- og driftsinstruktion for elektroderne eller niveauafbryderne. Hvis intervallerne mellem start og stop ikke kan ændres ved hjælp af automatikken, kan pumpens ydelse reduceres ved at regulere afgangsventilen.
Kontraventilen er utæt eller sidder fast halvåben.	Træk pumpen op, og rengør eller udskift ventilen.
Beholderens fortryk er for lavt.	Justér beholderens fortryk i henhold til dens monterings- og driftsinstruktion.
Beholderen er for lille.	Øg beholderens kapacitet ved at udskifte eller supplere den med en ekstra beholder.
Membranen i beholderen er defekt.	Kontrollér membrantanken.

12. Kontrol af motor og kabel

FARE
Elektrisk stød
Død eller alvorlig personskade

- Afbryd strømforsyningen, før du foretager arbejde på produktet.
- Sørg for, at strømforsyningen ikke uforvarende kan genindkobles.

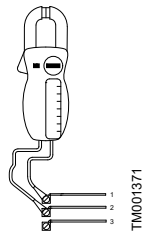
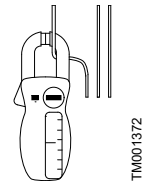
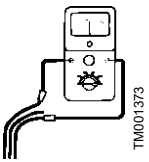
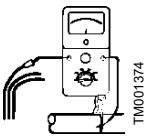
12.1 SPE

Følgende gælder kun for SPE-pumpesæt.

FARE
Elektrisk stød
Død eller alvorlig personskade

- Sørg for, at motorkablernes ender ikke er strømførende, før du begynder at arbejde på produktet.
- Sørg for, at strømforsyningen ikke uforvarende kan genindkobles.

I tilfælde af utilsigtet vandflow gennem en ikke-aktiveret pumpe er der risiko for, at pumpens og motorens bevægelige dele begynder at rotere og derved genererer spænding over klemmerne. Spændingens størrelse afhænger af omdrejningshastigheden. Derfor skal motorklemmerne betragtes som strømførende, indtil andet er påvist.

1. Forsyningsspænding  	Mål spændingen mellem faserne med et voltmeter. For 1-fasede motorer måles mellem fase og nul eller mellem to faser, afhængig af nettype. Tilslut voltmeteret til klemmerne i motorværnet.	Når motoren belastes, skal spændingen ligge inden for det område, der er angivet i afsnittet om eltilslutning. Større spændingsvariationer kan medføre afbrænding af motoren. Stor variation i spændingen er tegn på dårlig strømforsyning, og pumpen skal stoppes, indtil fejlen er rettet.
2. Strømforbrug  	Mål strømmen i hver fase, mens pumpen kører med et konstant afgangstryk (om muligt ved den kapacitet, hvor motoren er mest belastet). Se den maksimale driftsstrøm på typeskiltet.	Ved 3-fasede motorer må forskellen mellem strømmen i fasen med det højeste strømforbrug og fasen med det laveste ikke overstige 5 %. Hvis denne grænse overskrides, eller hvis strømmen overstiger den nominelle værdi, kan følgende fejl forekomme: • Motorværnskontakterne er sprunget. Udskift kontakterne eller kontrolboksen ved 1-faset drift. • Dårlig ledningsforbindelse, eventuelt i kabelsamlingen. Se punkt 3. • For høj eller for lav forsyningsspænding. Se punkt 1. • Motorviklingerne er kortsluttet eller delvist afbrudt. Se punkt 3. • Beskadiget pumpe forårsager overbelastning af motoren. Træk pumpen op med henblik på eftersyn. • Motorviklingernes modstandsværdi har for stor forskel (3-faset). Flyt faserne i fasefølge til en mere ensartet belastning. Hjælper dette ikke, se punkt 3.
Punkt 3 og 4: Målingen er ikke nødvendig, når netspændingen og strømforbruget er normale.		
3. Viklingsmodstand  	Afmonter dykkablet fra motorværnet. Mål viklingsmodstanden mellem dykkablets ledere.	Ved 3-fasede motorer må forskellen mellem højeste og laveste værdi ikke overstige 10 %. Træk pumpen op, hvis afvigelsen er højere. Mål motor, motorkabel og dykkabel hver for sig, og reparer eller udskift defekte dele. **Bemærk:** Ved 1-fasede 3-wire-motorer vil driftsviklingen antage den laveste modstandsværdi.
4. Isolationsmodstand  	Afmonter dykkablet fra motorværnet. Mål isolationsmodstanden mellem hver fase og jord (stel). Kontrollér, at jordforbindelsen er udført korrekt.	Hvis isolationsmodstanden er under 0,5 MΩ, skal pumpen trækkes op og motoren eller kablet repareres. Der kan være fastsat andre værdier for isolationsmodstanden i lokale forskrifter.

Yderligere informationer

6. Eltilslutning

13. Bortskaffelse af farlige eller giftige materialer

FARE
Giftig eller radioaktiv væske
Død eller alvorlig personskade

- Hvis pumpen har været brugt til pumpning af et sundhedsfarligt eller giftigt medie, vil pumpen blive klassificeret som forurenet.

14. Bortskaffelse af produktet

Dette produkt eller dele heraf skal bortskaffes på en miljørigtig måde.

1. Brug de offentlige eller godkendte, private renovationsordninger.
2. Hvis det ikke er muligt, skal du kontakte nærmeste Grundfos-selskab eller -serviceværksted.

	Symbolet med den overstregede skraldespand på et produkt betyder at det skal bortskaffes adskilt fra husholdningsaffald. Når et produkt som er mærket med dette symbol er udtjent, skal det afleveres på en opsamlingsstation som er udpeget af de lokale affaldsmyndigheder. Særskilt indsamling og genbrug af sådanne produkter medvirker til at beskytte miljøet og menneskers sundhed.

Se også produktafslutningsoplysninger på *www.grundfos.com/product-recycling*.

15. Feedback om dokumentkvalitet

For at give feedback om dette dokument skal du scanne QR-koden med telefonens kamera eller en QR-kode-app.

Klik her for at sende din feedback

Tõlge ingliskeelsest originaalist

Sisukord

1. Üldteave 181
1.1 Ohulaused 181
1.2 Märkused 181

2. Sissejuhatus 181
2.1 Kavandatud kasutus 181

3. Toote käsitsemine ja ladustamine . . . 182
3.1 Käsitsemine 182
3.2 Ladustamine 182

4. Kasutusalad 182
4.1 Pumbatavad vedelikud 183
4.2 Helirõhu tase 183
4.3 Joogivesi 183

5. Paigaldusnõuded 184
5.1 Mootorivedeliku kontrollimine 184
5.2 Asendinõuded 186
5.3 Pumba/mootori läbimõõt 186
5.4 Vedeliku temperatuur ja mootori jahutus . 187
5.5 Toruühendus 188

6. Elektriühendus 189
6.1 Mootorikaitse 190
6.2 Piksekaitse 191
6.3 Kaabli valimine 191
6.4 Ühefaasiliste MS402 mootorite juhtimine 192
6.5 Ühefaasiliste mootorite ühendamine . . . 192
6.6 Kolmefaasiliste mootorite ühendamine . . 194

7. CUE sagedusmuunduri seadistamine SPE süsteemis 200
7.1 Pikkade kaablite mõju kompenseerimine 200
7.2 Siinuslainefiltrita süsteem 200

8. Mehaaniline paigaldamine 201
8.1 Kaablikaitse eemaldamine ja paigaldamine 201
8.2 Sukelkaabli ja mootorikaabli paigaldamine 201
8.3 Toote tõstmine 202
8.4 Tõusutoru 203
8.5 Paigutus puuraugus 204
8.6 Kaabliklambrid 204
8.7 Pumba langetamine 204
8.8 Paigaldussügavus 204

9. Käivitamine ja kasutamine 205
9.1 Käivitamine 205
9.2 Töötamine 205

10. Hooldus 207
10.1 SPE 207

11. Rikkeotsing 208
11.1 SPE 208

12. Mootori ja kaabli kontrollimine 210
12.1 SPE 210

13. Ohtlike ja mürgiste materjalide kõrvaldamine 212

14. Toote utiliseerimine 212

15. Tagasiside dokumendi kvaliteedi kohta 212

1. Üldteave

Enne toote paigaldamist lugege seda dokumenti. Paigaldamine ja kasutamine peavad vastama kohalikele eeskirjadele ja heade tavade nõuetele.

Seadmeid tohivad kasutada piiratud füüsiliste, sensoorsete või vaimsete võimetega inimesed ning puudulike kogemuste ja teadmistega inimesed. See eeldab, et neid jälgitakse või juhendatakse seadme ohutu kasutamise osas ning nad mõistavad kasutamisega kaasnevaid ohte.

Lapsed ei tohi selle seadmega mängida. Lapsed ei tohi ilma järelevalveta seda toodet puhastada ega hooldada.

1.1 Ohulaused

Alltoodud sümbolid ja ohulaused võivad esineda Grundfosi paigaldus- ja kasutusjuhendites ning ohutus- ja hooldusjuhendites.

OHT

Viitab ohtlikule olukorrale, mis võib mittevältimise korral põhjustada surma või raskeid vigastusi.

HOIATUS

Viitab ohtlikule olukorrale, mis võib mittevältimise korral põhjustada surma või raskeid vigastusi.

ETTEVAATUST

Viitab ohtlikule olukorrale, mis võib mittevältimise korral põhjustada väiksemaid või keskmisi vigastusi.

Ohulaused on alljärgneva struktuuriga:

MÄRKSÕNA

Ohu kirjeldus

Hoiatuse eiramise tagajärjed

- Ohu vältimiseks vajalik tegevus.

1.2 Märkused

Alltoodud sümbolid ja märkused võivad esineda Grundfosi paigaldus- ja kasutusjuhendites ning ohutus- ja hooldusjuhendites.

Järgige käesolevaid juhiseid plahvatuskindlate toodete korral.

Sinine või hall ring valge graafilise sümboliga näitab, et tuleb rakendada teatud meetmed.

Punane või hall ring koos diagonaalse joonega, mis võib esineda ka koos musta graafilise sümboliga, keelab teatud tegevuse või selle jätkamise.

Nende juhiste eiramine võib põhjustada seadmete töötõrkeid või kahjustusi.

Tööd lihtsustavad näpunäited ja nõuanded.

2. Sissejuhatus

Need juhised kehtivad Grundfosi MS- või MMS-tüüpi sukelmootoritega Grundfosi SP-/SPE- ja SPA-tüüpi sukelpumpadele.

Kui pumbal on Grundfos MS-ist või MMS-ist erineva kaubamärgiga mootor, siis arvestage, et mootori andmed võivad selles juhendis kirjeldatud andmetest erineda.

2.1 Kavandatud kasutus

Grundfosi sukelpumbad on ette nähtud mitmesuguseks veevarustuseks ja vedelikuülekandeks, nt eramajade või veevärkide veevarustus, aianduse ja põllumajanduse veevarustus, põhjaveetaseme vähendamine, survetõstmine ja erinev tööstuskasutus.

3. Toote käsitsemine ja ladustamine

3.1 Käsitsemine

HOIATUS
Jalgade muljumise oht
Surm või rasked kehavigastused

- Virnastage pumbad nii, et suurim oleks allpool ja et virna pikkus ei ületaks 1 m.
- Kasutage toote massiga sobivaid tõsteseadmeid.
- Kandke isikukaitsevahendeid.

HOIATUS
Käte muljumise oht
Surm või rasked kehavigastused

- Virnastage pumbad nii, et suurim oleks allpool ja et virna pikkus ei ületaks 1 m.
- Kasutage toote massiga sobivaid tõsteseadmeid.

Hoidke pumpa pakendis, kuni see on paigaldamiseks valmis.

Käsitsege pumpa ettevaatlikult.

Ärge laske pumbal kokku puutuda mehaanilise löögi, vibratsiooni jms.

3.2 Ladustamine

Ladustamistemperatuur

Pump: –20 kuni +60 °C.

Mootor: –20 kuni +70 °C.

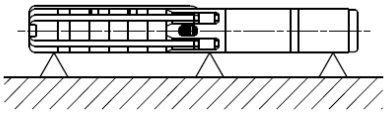
Mootoreid tuleb ladustada suletud, kuivas ja hästiventileeritud ruumis.

MMS mootorite ladustamisel tuleb võlli käsitsi pöörata vähemalt korra kuus. Kui mootorit on ladustatud kauem kui aasta, tuleb enne paigaldamist mootori pöörlevad osad lahti võtta ja üle kontrollida.

Pump ei tohi olla otseses päikesevalguses.

Kui pump on lahti pakitud, tuleb seda hoida horisontaalasendis ja piisavalt toestatuna või vertikaalasendis, et pumbal ei tekiks kõrvalekallet. Veenduge, et pump ei saaks veereda või ümber kukkuda.

Pumpa saab ladustamisel toestada allpool oleval joonisel näidatud viisil.



Pumba asend ladustamisel.

Külmumiskaitse

Kui pumpa peab pärast kasutamist ladustama, siis tuleb seda ladustada mittekülmuvas kohas või siis peab mootorivedelik olema külmumiskindel.

4. Kasutusalad

Grundfosi sukelpumbad on ette nähtud paljudeks veevarustuse ja vedelike transportimisega seotud rakendusteks, nt eramajade või veevärkide varustamine veega, veevarustus aianduses ja põllumajanduses, põhjaveetaseme alandamine, survetõstmine ja erinevad tööstuslikud rakendused.

Pump tuleb paigaldada nii, et imiliides oleks täielikult vedeliku all. Pump võib olla paigaldatud horisontaalselt või vertikaalselt. Vt osa *Asendinõuded*.

Asjassepuutuv informatsioon

5.2 Asendinõuded

4.1 Pumbatavad vedelikud

Puhtad, vedelad, mitteplahvatusohtlikud vedelikud, mis ei sisalda tahkeid osakesi või kiudaineid.

Vee maksimaalne liivasisaldus ei tohi ületada 50/100/150 ppm. Suurem liivasisaldus lühendab pumba tööiga ja suurendab pumba ummistumise ohtu.

Pumba tüüp	Maksimaalne liivasisaldus [ppm]
SP 1A kuni SP 5A	50
SP 7 kuni SP 14	150
SP 18 kuni SP 62	100
SP 77 kuni SP 215	50

Veest suurema tihedusega vedelike (998–1000 kg/m^3) pumpamisel tuleb kasutada suurema väljundvõimsusega mootoreid.

Kui on vaja pumbata veest suurema viskoossusega vedelikke, võtke ühendust Grundfosi esindajaga.

N EN 1.4401 ja R EN 1.4539 klassi roostevabast terasest pumbakomplektid on ette nähtud joogiveest agressiivsemate vedelike jaoks.

Maksimaalne vedelikutemperatuur on esitatud vedeliku temperatuuri ja mootori jahutuse jaotises.

Asjassepuutuv informatsioon

5.4 Vedeliku temperatuur ja mootori jahutus

4.2 Helirõhu tase

Helirõhu tase on mõõdetud vastavalt masinadirektiivis 2006/42/EÜ sätestatud nõuetele.

Pumpade helirõhutase

Väärtused kehtivad vette sukeldatud pumpade kohta.

Pumba tüüp	L_{pA} [dB (A)]
SP 1A	alla 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Mootorite helirõhutase

Grundfosi MS- ja MMS-tüüpi mootorite helirõhu tase on alla 70 dB (A).

Muud marki mootorid: vaadake nende mootorite paigaldus- ja kasutusjuhiseid.

4.3 Joogivesi

Kui toodet kasutatakse joogivee pumpamiseks, tuleb saastuse ennetamiseks võtta allpool kirjeldatud ettevaatusabinõud.

- Veenduge enne kasutamist, et toode ei puutuks kokku tolmu või muude kemikaalidega (näiteks määrdeainete, määrderasvade või õlidega), mis ei ole sobivad joogiveega kokkupuutumiseks.
- Kui pumpa kasutatakse võib-olla mürgiste vedelikega, ei tohi seda enam kasutada joogivee pumpamiseks.
- Pumba esialgsete hügieeniomaduste säilitamiseks kasutage selle hooldamisel alati originaalvaruosi.

5. Paigaldusnõuded

OHT
Elektrilöök
Surm või rasked kehavigastused

- Enne tootega mis tahes tööde alustamist lülitage toide välja.
- Veenduge, et toiteallikat ei saaks juhuslikult sisse lülitada.

HOIATUS
Jalgade muljumise oht
Surm või rasked kehavigastused

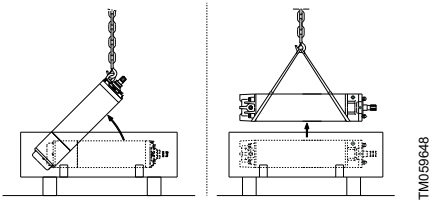
- Pumba pakendist välja tõstmisel kasutage tõsteseadmeid, mis sobivad toote massiga.
- Kandke isikukaitsevahendeid.

HOIATUS
Käte muljumise oht
Surm või rasked kehavigastused

- Pumba pakendist välja tõstmisel kasutage tõsteseadmeid, mis sobivad toote massiga.
- Kandke isikukaitsevahendeid.

Kui sagedusmuunduriga töötamise MS6000P jaotises esitatud nõuded ei ole täidetud, peab SPE-pumbakomplekti käitamisel kasutama siinuslainefiltrit.

Grundfos soovitab paigaldada pumbale 30 cm pikkuse toru, et hõlbustada pumba käsitsemist paigaldamise ajal.



Mootori käsitsemine

5.1 Mootorivedeliku kontrollimine

Mootorid on tehases täidetud spetsiaalse FDA heaks kiidetud mittetoksilise vedelikuga, mis on külmakindel kuni –20 °C.

Kontrollige mootorivedeliku taset ja vajaduse korral lisage vedelikku, kasutades kraanivett.

Kui on nõutav külmumiskindlus, tuleb mootor täita spetsiaalse Grundfosi vedelikuga. Muidu saab mootori täita kraaniveega, järgides allpool kirjeldatud juhiseid.

5.1.1 Grundfosi MS4000 ja MS402 mootorid

Mootorivedeliku täiteava asub järgmistes kohtades:

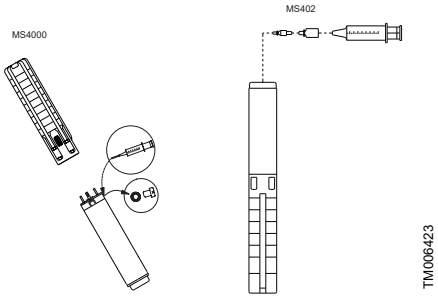
- MS4000: mootori küljel ülaserva lähedal
- MS402: mootori põhjas

1. Pange sukelpump allpool oleval joonisel näidatud asendisse. Täiteava kork peab asuma mootori kõrgeimas punktis.
2. Eemaldage täiteava kork.
3. Sisestage täitesüstlaga vedelikku, kuni vedelik hakkab täiteavast välja voolama. Vt allpool olevat joonist.
4. Keerake kork täiteavale tagasi ja keerake see enne pumba asendi muutmist kinni.

Jõumomendid

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

Sukelpump on nüüd paigaldamiseks valmis.



Mootori asend täitmise ajal – MS4000 ja MS402

5.1.2 Grundfosi MS6000 mootorid

- Kui mootor tarnitakse laost, tuleb enne mootori paigaldamist kontrollida vedelikutaset. Vt allpool olevat joonist.
- Hoolduse käigus tuleb kontrollida vedeliku taset. Vt allpool olevat joonist.

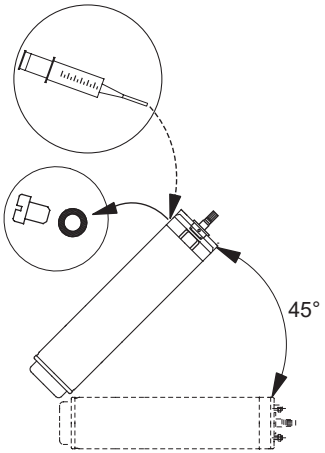
Täitmine

Mootorivedeliku täiteava on mootori peal.

1. Asetage sukelmootor nii, nagu on näidatud allpool oleval joonisel. Täitmisava kork peab asuma mootori kõrgeimas punktis.
2. Eemaldage täiteava kork.
3. Sisestage täitesüstlaga vedelikku, kuni vedelik hakkab täiteavast välja voolama.
4. Keerake kork täiteavale tagasi ja keerake see enne mootori asendi muutmist kinni.

Jõumoment: 3,0 Nm.

Sukelmootor on nüüd paigaldamiseks valmis.



TM038129

Mootori asend täitmise ajal – MS6000

5.1.3 Grundfosi MMS6, MMS8000, MMS10000 ja MMS12000 mootorid

Täitmine

Pange mootor 45° nurga alla, nii et selle pealmine osa oleks ülespoole suunatud. Vt allpool olevat joonist.

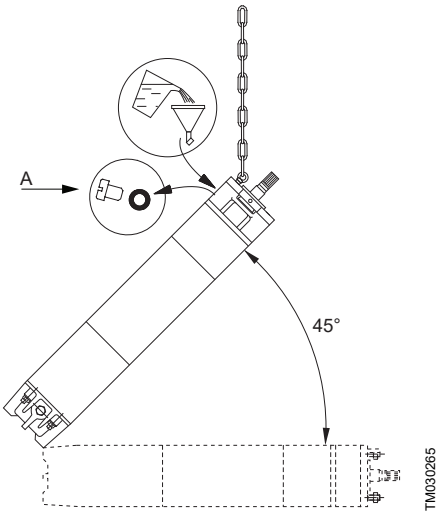
1. Eemaldage kork (A) ning asetage avasse lehter.
2. Valage kraanivett mootorisse, kuni mootorivedelik hakkab avast (A) välja voolama.

> **!** Ärge kasutage õli sisaldavat mootorivedelikku.

3. Eemaldage lehter ja pange kork (A) kohale tagasi.

> **!** Kui mootorit on kaua ladustatud, määrige võllitihendit, lisades mõne tilga vett ja keerates võlli.

Sukelmootor on nüüd pumbale kinnitamiseks ja paigaldamiseks valmis.



TM030265

Mootori asend täitmise ajal – MMS

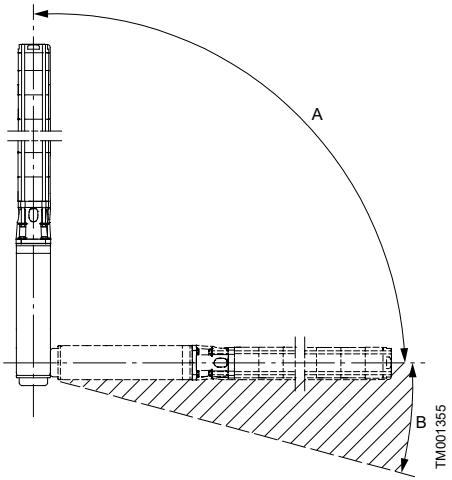
5.2 Asendinõuded

HOIATUS
Käte muljumise oht
Surm või rasked kehavigastused

- Kui pump paigaldatakse ligipääsetavasse kohta, tuleb sidur kokkupuute välistamiseks sobivalt isoleerida. Pumba saab näiteks veesärki ehitada.

Sõltuvalt mootori tüübist võib pumba paigaldada kas vertikaalselt või horisontaalselt. Horisontaalseks paigalduseks sobivat tüüpi mootorite täielik loend on jaotises Horisontaalpaigalduseks sobivad mootorid.

Kui pump paigaldatakse horisontaalselt, siis väljavooluava ei tohi jääda allapoole horisontaaltasandit. Vt allpool olevat joonist.



Asendinõuded

Nr	Kirjeldus
A	Lubatud
B	Pole lubatud

Kui pump paigaldatakse horisontaalselt, nt paaki, soovitame paigaldada pumbale veesärgi.

Asjassepuutuv informatsioon

5.2.1 Horisontaalpaigalduseks sobivad mootorid

5.2.1 Horisontaalpaigalduseks sobivad mootorid

Mootori tüüp	Maksimumkiirus Nimivõimsuse vahemik (P2) Väljundvõimsus 3000 p/min [kW]	Maksimumkiirus Nimivõimsuse vahemik (P2) Väljundvõimsus 3600 p/min [kW]
MS	Kõik	Kõik
MMS6	5,5–37	5,5–37
MMS8000	22–92	22–92
MMS8000P	37–147	37–147
MMS10000	75–170	75–170
MMS12000	147–190	–

ETTEVAATUST
Kuum pind
Väike või keskmine inimvigastus.

- Kui pumpa kasutatakse kuuma vedeliku (40–60 °C) pumpamiseks, tuleb vältida kokkupuudet pumba ja selle paigaldisega, näiteks paigaldades kaitsepiirde.

Töötamise ajal peab pumba imühendus olema täielikult vedelikku sukeldatud. Veenduge, et NPSH väärtuste nõuded oleksid täidetud.

5.3 Pumba/mootori läbimõõt

Takistamata läbivoolu tagamiseks soovitame kontrollida puurauku sisenihiku abil.

5.4 Vedeliku temperatuur ja mootori jahutus

Maksimaalne vedeliku temperatuur ja minimaalne mootorist mööduva voolu kiirus on esitatud allpool olevas tabelis.

Grundfos soovitab paigaldada mootori ülespoole kaevufiltrit, et saavutada mootori nõuetekohane jahutus mootorist mööduva vedeliku abil.

Kui ettenähtud vedeliku voolukiirust ei saavutata, tuleb paigaldada veesärk.

Kui mootorile võib koguneda setteid, nt liiva, tuleb mootori nõutava jahutuse tagamiseks kasutada veesärki.

Mootori tüüp	Temperatuuri versioon	Võimsusvahemik	Mootorit läbiv pumbatav vedelik	
		[kW]	Max temperatuur	Min vooluki irus
MS402	–	Kõik	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Kõik	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Kõik	60 °C Soovitatav on veesärk	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Kõik	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Kõik	60 °C Soovitatav on veesärk	1,00 m/s [1]
				0,15 m/s [2]
MS6000 P	T60	Kõik	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5–37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22–92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37–147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75–147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147–190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220–250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) Vähemalt 1 bar (0,1 MPa) keskkonnarõhul

2) Vähemalt 2 bar (0,2 MPa) keskkonnarõhul

5.4.1 Voolukiiruse valem

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Vooluhulk
D	mm	Korpuse läbimõõt või puuraugu läbimõõt
d	mm	Pumba läbimõõt

5.5 Toruühendus

Kui torustiku kaudu võib hoonesse levida müra, soovitame kasutada plasttorusid.

Plasttorud on soovitatavad ainult 4-tollistele pumpadele.

Kui kasutate plasttorusid, kinnitage pump koormamata turvatrossi abil.

HOIATUS
Kuum vedelik
Surm või rasked kehavigastused

- Kasutage torusid, mis on projekteeritud pumba maksimumsurve jaoks, millele on torude purunemise vältimiseks lisatud 10% varu.
- Veenduge, et plasttorud oleksid tegeliku vedelikutemperatuuri jaoks sobilikud.

Plasttorusid ühendades paigaldage pumba ja esimese torulõigu vahele surveliitmik.

6. Elektriühendus

OHT
Elektrilöök
Surm või rasked kehavigastused

- Enne tootega mis tahes tööde alustamist lülitage toide välja.
- Veenduge, et toiteallikat ei saaks juhuslikult sisse lülitada.

OHT
Elektrilöök
Surm või rasked kehavigastused

- Pump peab olema maandatud.
- Pump peab olema ühendatud välise pealülitiga ja varustatud vahenditega, mis võimaldavad selle lukustamist väljalülitatud (isoleeritud) asendisse. Tüüp ja nõuded vastavalt standardile EN 60204-1, 5.3.2.

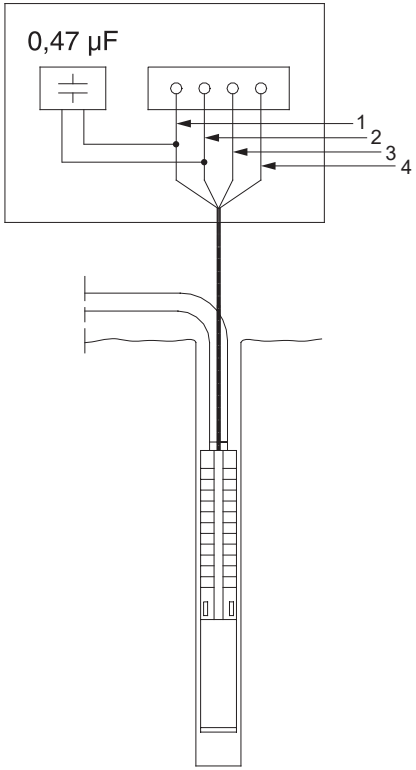
Elektriühendusi tohib teha vaid volitatud isik vastavalt kohalikele eeskirjadele.

Toitepinge, maksimaalne nimivoolutugevus ja võimsustegur (cos φ) on märgitud eraldi andmesildil, mis tuleb kinnitada pumba paigalduskoha lähedale.

Mootori klemmidel mõõdetud MS- ja MMS-mootorite nõutav pingekvaliteet on pideva töötamise ajal – 10% / +6% nimipingest. See hõlmab toitepinge ja kaablikadude muutusi.

Kontrollige, kas toiteliinides on pingesümmeetria, st sama pingeerinevus üksikfaaside vahel. Vt lisa, punkt 2.

Kui sisseehitatud temperatuurianduriga (Tempcon) MS-tüüpi mootoreid ei paigaldata koos MP 204 või sarnase mootori kaitseseadmega, tuleb EÜ EMC direktiivi (2004/108/EÜ) nõuete täitmiseks need ühendada 0,47 µF kondensaatoriga, mis sobib faasidevaheliseks kasutamiseks (IEC 384-14). Kondensaator peab olema ühendatud kahe faasiga, millega on ühendatud temperatuuriandur. Vt allpool olevat joonist.



Kondensaatori ühendamine

Juhtmete värvid		
Juhe	**Lamekaabel**	**Üksikjuhtmed**
1 = L1	pruun	Must
2 = L2	Must	Kollane
3 = L3	Hall	Punane
4 = PE	kollane ja roheline	Roheline

Mootorid on mähitud otse- või täht-kolmnurkkäivituse jaoks ja käivitusvool on neli kuni kuus korda suurem mootori nimivoolust.

Pumba käivitusaeg on ligikaudu 0,1 sekundit. Seega elektriettevõte kiidab otsekäivituse tavaliselt heaks.

6.1 Mootorikaitse

6.1.1 Ühefaasilised mootorid

Ühefaasilistel MS402 mootoritel on termorelee ja need ei vaja täiendavat mootorikaitset. Erandiks on 1,1 kW (1,5 hj) MS402, mis vajab välist voolukaitset.

OHT
Elektrilöök
Surm või rasked kehavigastused

- Enne tootega mis tahes tööde alustamist lülitage toide välja.
- Veenduge, et toiteallikat ei saaks juhuslikult sisse lülitata.

OHT
Elektrilöök
Surm või rasked kehavigastused

- Pump peab olema ühendatud kaitsemaandusega.
- Enne tootega mis tahes tööde alustamist lülitage toide välja.
- Veenduge, et toiteallikat ei saaks juhuslikult sisse lülitata.

Ühefaasilisi MS4000 mootoreid peab kaitsma. Kaitseseadme saab ehitada juhtkilpi või see võib eraldi olla.

6.1.2 Kolmefaasilised mootorid

MS-tüüpi mootorid on saadaval koos sisseehitatud temperatuuriandurіga või ilma.

Sisseehitatud ja töötava temperatuuriandurіga mootoreid tuleb kaitsta:

- termoreleega mootorikaitselülitiga;
- MP 204 mootorikaitseseadme ja kontaktori(te)ga.

Mootoreid, millel on mittetöötav temperatuuriandur või pole seda, tuleb kaitsta:

- termoreleega mootorikaitselülitiga;
- mootorikaitseseadmega MP 204 ja kontaktori(te)ga.

MMS tüüpi mootoritel ei ole sisseehitatud temperatuuriandurit. Andur Pt100 on saadaval lisavarustusena.

Pt100 anduriga mootoreid tuleb kaitsta järgmiselt:

- mootorikaitselülitiga, millel on termorelee, või
- mootorikaitseseadmega MP 204 ja kontaktori(te)ga.

Pt100 andurita mootoreid tuleb kaitsta järgmiselt:

- mootori rikkevoolukaitsmega, millel on termorelee maksimaalse väljalülitusklassiga 10 vastavalt standardile IEC 60947-4-1, või
- mootorikaitseseadmega MP 204 ja kontaktori(te)ga.

6.1.3 Mootori rikkevoolukaitsme nõutavad seadistused

Mootoritele, millel on mootorikaitse MP 204, soovitab Grundfos spetsiaalset P-atribuutidega rakenduskõverat seadistusega viis korda U_n 1 sekundi kohta.

Külma mootori korral peab mootori rikkevoolukaitsme rakendumise aeg olema vähem kui 10 sekundit mootori viiekordse maksimaalse nimivoolu juures.

Kõigi Grundfosi MMS-tüüpi sukelmootorite puhul on maksimaalne käivitus- ja seiskumisaeg 3 s (minimaalne sagedus 30 Hz).

Kui see nõue pole täidetud, muutub mootori garantii kehtetuks.

Sukelmootori optimaalse kaitse tagamiseks tuleb mootori rikkevoolukaitsme seadistamisel järgida järgmisi juhiseid.

1. Seadistage mootori rikkevoolukaitse vastavalt mootori maksimaalsele nimivoolule.
2. Käivitage pump ja laske sellel töötada pool tundi normaaljõudlusel.
3. Vähendage skaalal aeglaselt väärtust, kuni saavutatakse mootorikaitsme rakendumispunkt.
4. Suurendage seadistust 5%.

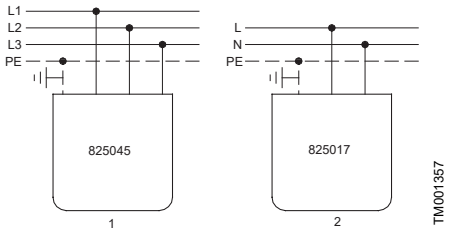
Suurim lubatud seadeväärtus on mootori maksimaalne nimivool.

Täht-kolmnurkkäivitusega mootorite puhul peab mootori rikkevoolukaitse olema seadistatud vastavalt eespool esitatud andmetele, kuid maksimaalne seadeväärtus peab olema maksimaalne nimivool × 0,58.

Suurim lubatud käivitusaeg täht-kolmnurkkäivituse või autotrafokäivituse korral on 2 sekundit.

6.2 Piksekaitse

Paigaldisele saab lisada spetsiaalse liigpingepiiriku, et kaitsta mootorit elektriliinide ülepinge eest pikselöögi korral lähikonnas. Vt joonist 8.



Liigpingepiiriku ühendamine

Nr	Kirjeldus
1	Kolmefaasiline
2	Ühefaasiline

Ülepingekaitse ei kaitse mootorit siiski otsese pikselöögi eest.

Liigpingepiirik tuleb ühendada paigaldisega mootorile võimalikult lähedale ja alati vastavalt kohalikele eeskirjadele. Küsige Grundfosilt piksekaitseseadmete kohta.

MS402 mootorid ei vaja täiendavat piksekaitset, sest need on tugeva isolatsiooniga.

6.3 Kaabli valimine

Sukelmootori kaablid on mõõdetud vedelikku uputamiseks ja ei pruugi õhus töötamiseks olla piisava ristlõikega.

Kontrollige, kas sukelkaabel talub pidevat olekut konkreetses vedelikus ja konkreetsel temperatuuril.

Kaabli ristlõige (q) peab vastama järgmistele nõuetele.

- Sukelkaabli suurus peab vastama mootori maksimaalsele nimivoolutugevusele.
- Ristlõike pindala peab olema piisav, et kaabli pikkusest tingitud pingelang oleks vastuvõetav.

Grundfos pakub sukelkaableid paljudele rakendustele. Kaabli ristlõike mõõtetööriist on kättesaadav Grundfos Insite'i veebilehel https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Kaabli ristlõike mõõtetööriist

Ristlõike mõõtetööriist arvutab täpselt pingelangu järgmiste parameetrite põhjal:

- kaabli pikkus
- tööpinge
- täiskoormusvool
- võimsustegur
- keskkonnatemperatuur

Arvutada saab nii otsekäivituse kui ka täht-kolmnurkkäivituse pingelangu.

Töökadude vähendamiseks võib kasutada suurema ristlõikega kaablit. See on kuluefektiivne, kui puuraugus on piisavalt ruumi ja pump töötab kaua. Kaabli ristlõike mõõtetööriistal on ka võimsuskao kalkulaator, mis näitab suuremast ristlõikest saadavat võimalikku säästu.

Kaabli ristlõike mõõtetööriista asemel saate ristlõike valida ka vastavate kaablite voolutugevuse väärtuste alusel.

Sukelkaabli ristlõige peab olema piisavalt suur, et see vastaks elektriühenduse jaotises sätestatud pingekvaliteedi nõuetele.

Määrake lisas toodud skeemide abil sukelkaabli ristlõikepindala pingelang.

Kasutage järgmist valemit:

I: mootori maksimaalne nimivoolutugevus.

Täht-kolmnurkkäivituse korral on I võrdne mootori maksimaalne nimivoolutugevus × 0,58.

Lx: kaabli pikkus teisendatuna nimipingest 1% pingelanguks.

$$Lx = \frac{\text{sukelkaabli pikkus}}{\text{lubatav pingelang protsentides}}$$

q: sukelkaabli ristlõige.

Tõmmake sirgjoon tegeliku I-väärtuse ja Lx-väärtuse vahele. Kohas, kus joon ristub q-teljega, valige ristlõige, mis on vahetult ristumiskoha kohal.

Joonised on koostatud järgmiste valemite põhjal:

Ühefaasiline sukelmootor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

Kolmefaasiline sukelmootor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

L	Sukelkaabli pikkus [m]
U	Nimipinge [V]
ΔU	Pingelang [%]
I	Mootori maksimaalne nimivoolutugevus [A]
cos φ	0,9
ρ	Eritakistus: 0,025 [Ω mm^2/m]
q	Sukelkaabli ristlõikepindala [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Induktiivtakistus: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Asjassepuutuv informatsioon

6. Elektriühendus

6.4 Ühefaasiliste MS402 mootorite juhtimine

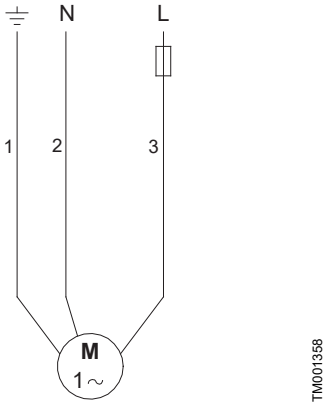
Alla 1,1 kW võimsusega MS402 mootoritel on mootorikaitse, mis lahutab mootori, kui mähise temperatuur on liiga suur isegi siis, kui seade on pingestatud. Võimaldage seda juhul, kui mootor on juhtsüsteemi osa.

Kui kompressor ja filter kuuluvad juhtimissüsteemi ning mootorikaitse on mootori lahutanud, jääb kompressor pidevalt tööle, kui pole võetud muid spetsiaalseid ettevaatusabinõusid.

6.5 Ühefaasiliste mootorite ühendamine

6.5.1 2-juhtmelised mootorid

Kahejuhtmelised MS402 mootorid sisaldavad mootorikaitset ja käivitusseadist ning seepärast saab need ühendada otse vooluvõrku. Vt allpool olevat joonist.



2-juhtmelised mootorid

Nr	Kirjeldus
1	kollane ja roheline
2	Sinine
3	pruun

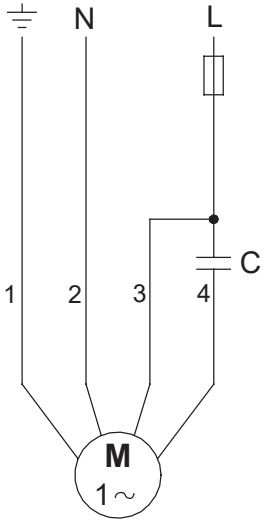
6.5.2 PSC-mootorid

PSC-mootorid ühendatakse vooluvõrku pidevaks töötamiseks valitud töökondensaatori kaudu.

Valige järgmisest tabelist õige suurusega kondensaator:

Mootor [kW]	Kondensaator [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Alla 1,1 kW MS402 PSC-mootorid sisaldavad mootorikaitset ja need tuleb ühendada vooluvõrku joonisel kujutatud viisil.



TM001359

PSC-mootorid

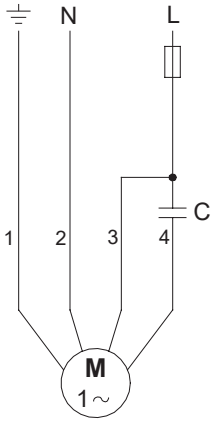
Nr	Kirjeldus
1	kollane ja roheline
2	hall
3	pruun
4	must

6.5.3 3-juhtmelised mootorid

MS402 3-juhtmelised ühefaasilised mootorid sisaldavad sisseehitatud mootorikaitset ja need tuleb ühendada vooluvõrku ilma mootorikaitsmeta läbi Grundfosi juhtploki SA-SPM (50 Hz või 60 Hz).

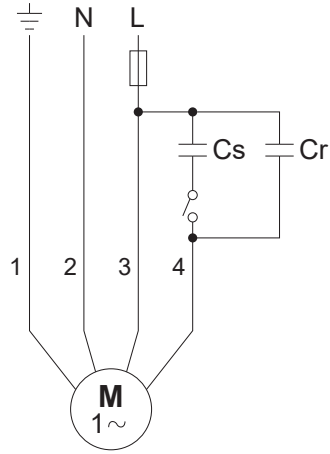
MS4000 ja MS6000 3-juhtmelised ühefaasilised mootorid tuleb ühendada vooluvõrku mootorikaitsmega läbi Grundfosi juhtploki SA-SPM (50 Hz või 60 Hz).

Kui kasutatakse tavalist mootori rikkevoolukaitset, tuleb elektriühendus teha allpool kirjeldatud viisil.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Kolmefaasiliste mootorite ühendamine

Kolmefaasilisi mootoreid peab kaitsma. Vt kolmefaasiliste mootorite jaotist.

MP 204 kaudu vooluvõrku ühendamiseks vaadake selle seadme eraldi paigaldus- ja kasutusjuhiseid.

Kui kasutatakse tavalist mootori rikkevoolukaitset, tuleb elektriühendus teha allpool kirjeldatud viisil.

Asjassepuutuv informatsioon

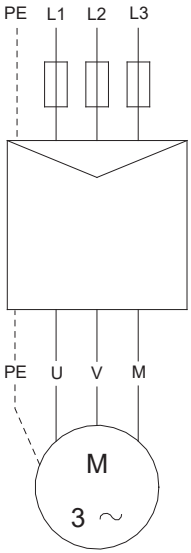
6.1.2 Kolmefaasilised mootorid

6.6.1 Otsekäivitusega mootorid

Grundfosi otsekäivitusega sukelmootorite ühendamist on kirjeldatud allpool olevas tabelis ja allpool oleval joonisel.

Vooluvõrk	Kaabel/ühendus
	Grundfosi 4" ja 6" mootorid
PE	PE (kollane ja roheline)
L1	U (pruun)
L2	V (must)
L3	W (hall)

Kontrollige pöörlemissuunda, nagu on kirjeldatud kolmefaasiliste mootorite ühendamise jaotises.



TM032099

Grundfosi mootorid – otsekäivitus

Asjassepuutuv informatsioon

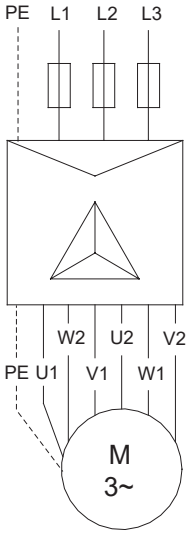
6.6 Kolmefaasiliste mootorite ühendamine

6.6.2 Täht-kolmnurkkäivitusega mootorid

Grundfosi sukelmootorite ühendust täht-kolmnurkkäivitusmähise korral on näidatud allpool olevas tabelis ja joonisel.

Ühendus	Grundfosi 6" mootorid
PE	kollane ja roheline
U1	pruun
V1	must
W1	hall
W2	pruun
U2	must
V2	hall

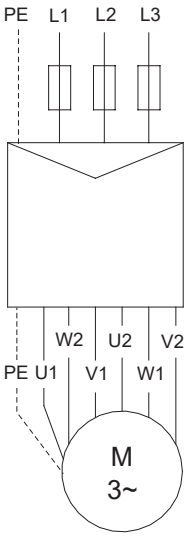
Kontrollige pöörlemissuunda, nagu on kirjeldatud kolmefaasiliste mootorite ühendamise jaotises.



TM032100

Täht-kolmnurkkäivitusega Grundfosi mootorid

Kui on nõutav otsekäivitus, ühendage mootorid allpool oleval joonisel näidatud viisil.



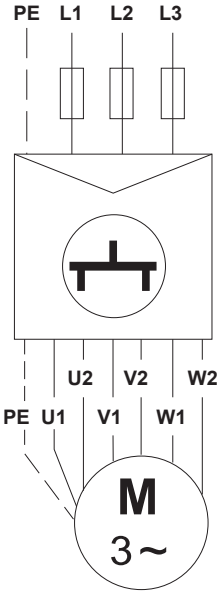
TM032101

Täht-kolmnurkkäivitusega Grundfosi mootorid – otsekäivitus

Asjassepuutuv informatsioon

6.6 Kolmefaasiliste mootorite ühendamine

6.6.3 Topeltkaablit nõudvad MS6000P sünkroonmootorid



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW ja 45 kW

6.6.4 Ühendamine tunnusteta kaablite/ühenduse korral

Kui pole teada, kuidas tuleks üksikjuhtmed vooluvõrku ühendada, et tagada õige pöörlemissuund, toimige järgmiselt.

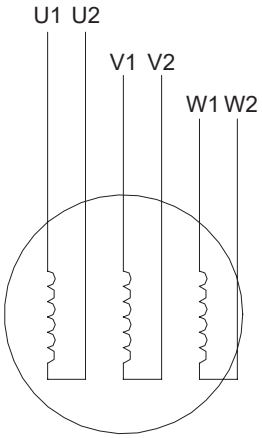
Otsekäivitusega mootorid

Ühendage pump vooluvõrku nii nagu arvate õige olevat.

Seejärel kontrollige pöörlemissuunda, nagu on kirjeldatud kolmefaasiliste mootorite ühendamise jaotises.

Täht-kolmnurkkäivitusega mootorid

Tehke mootori mähised kindlaks oommeetri abil ning tähistage mähiste juhtmekomplektid järgmiselt: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Vt allpool olevat joonist.



TM001367

Tunnusteta kaablid või ühendus – täht-kolmnurkkäivitusega mootorid

Kui nõutav on täht-kolmnurkkäivitus, ühendage juhtmed nii, nagu on näidatud joonisel Täht-kolmnurkkäivitusega Grundfosi mootorid.

Kui nõutav on otsekäivitus, ühendage juhtmed nii, nagu on näidatud joonisel Täht-kolmnurkkäivituse-otsekäivitusega Grundfosi mootorid.

Seejärel kontrollige pöörlemissuunda, nagu on kirjeldatud kolmefaasiliste mootorite ühendamise jaotises.

Asjassepuutuv informatsioon

6.6 Kolmefaasiliste mootorite ühendamine

6.6.2 Täht-kolmnurkkäivitusega mootorid

6.6.5 Pöörlemissuuna kontrollimine

Pumpa ei tohi käivitada enne, kui imiühendus on täielikult vedelikus.

Kui pump on toiteallikaga ühendatud, kontrollige pöörlemissuunda:

1. Käivitage pump ning mõõtke vee kogust ja tõstekõrgust.
2. Peatage pump ja vahetage omavahel kaks faasi.
3. Käivitage pump ning mõõtke vee kogust ja tõstekõrgust.
4. Seisake pump.
5. Võrrelge mõlemat tulemust. Ühendus, mille korral pump annab suurema koguse vett ja suurema tõstekõrguse, on õige.

6.6.6 Sujuvkäiviti

Grundfos soovitab kasutada sujuvkäiviteid, mis juhivad pinget kõigil kolmel faasil ja toetavad möödaviiklülitit.

Võimendusaeg: maksimaalselt 3 sekundit.

Lisateabe saamiseks võtke ühendust sujuvkäiviti tarnija või Grundfosiga.

6.6.7 Sagedusmuunduri kasutamine

Kolmefaasilised MS-mootorid võib ühendada sagedusmuunduriga. Grundfosi CUE- või RSI-sagedusmuundurite tehnoloogia võimaldab nende kasutamist ilma väljundfiltriteta madalpinge ja lühikeste kaablite korral. Samuti võimaldab see neid kasutada siinuslainefiltriga kuni 500 m pikkuste kaablitel. Vaadake allpool olevast tabelist CUE-/RSI-toiteallika ja kaabli pikkuse piiranguid.

Sagedusmuunduriga töötamise ajal ei ole soovitatav käitada mootorit nimisagedusest (50 või 60 Hz) suuremal sagedusel. Seoses pumba tööga ei tohi sagedust (ja seega ka kiirust) kunagi vähendada tasemeni, kus vajalik hulk jahutusvedelikku mootorist möödumisel ei ole enam tagatud.

Mootoritemperatuuri jälgimise võimaldamiseks soovitab Grundfos paigaldada Pt100 või Pt1000 anduri.

Kui temperatuuriandiga MS-mootor ühendatakse sagedusmuunduriga, sulab temperatuurisandurisse sisseehitatud kaitse ja andur ei tööta. Andurit ei saa uuesti käivitada. See tähendab, et mootor töötab nagu temperatuuriandurita mootor.

Pumbaosa kahjustamise ennetamiseks peab mootor seiskuma, kui vooluhulk jääb allapoole 0,1-kordset nimivooluhulka.

Grundfosi sukelmootorite pingetippe tuleb piirata vastavalt allpool oleva tabeli andmetele.

Mootori tüüp	Max U pingetipp	Max dU/dt
MS402 [3]	650 V liinipinge [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V liinipinge	6000 V/µs
MS6000 ja MS6000P	1500 V liinipinge	6000 V/µs
MMS6	850 V faasipinge	500 V/µs
MMS8000 ja MMS8000P	850 V faasipinge	500 V/µs
MMS10000	850 V faasipinge	500 V/µs
MMS12000	850 V faasipinge	500 V/µs

3) MS402 575 V/60 Hz mootoritel on 6000 V/us ja 850 V piirang

4) 800 V DC avatud vooluringi pinge päikeseenergiaseadmetele

Asünkroonmootorid

Lubatavad sagedusvahemikud:

- 30–50 Hz
- 30–60 Hz

Võimendusaeg: maksimaalselt 3 sekundit seisakust miinimumsageduseni ja vastupidi.

Sünkroonmootor MS6000P ja MMS8000P

Lubatavad sagedusvahemikud:

- 55–100 Hz
- 55–120 Hz

Võimendusaeg: maksimaalselt 3 sekundit seisakust miinimumsageduseni ja vastupidi.

Sõltuvalt sagedusmuunduri tüübist võib see suurendada mootori akustilist müra. Lisaks võib see mootorile põhjustada kahjulikke pingetippe. Selle vähendamiseks võib sagedusmuunduri ja mootori vahele paigaldada LC-filtri või eelistatavalt siinuslainefiltri.

Lisateabe saamiseks pöörduge sagedusmuunduri tarnija või Grundfosi poole.

CUE-/RSI-toite ja varjestamata kaabli pikkuse piirangud

CUE/RSI-toitega töötamine						
Mootori tüüp [5]	Ilma filtrita			Siinuslainefiltriga		
	CUE/RSI max toide		Maksimaalne varjestamata kaabli pikkus	CUE/RSI max toide		Maksimaalne varjestamata kaabli pikkus
	[V AC] [6]	[V DC] [7]	[m]	[V AC] [6]	[V DC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	–	300	575/500 [9]	800	500
MMS	–	–	–	690/500 [9]	800	500

5) Mootorid, mis töötavad oma temperatuuripiirangu piires

6) Ühefaasiline või kolmefaasiline vahelduvvoolutoide (pinge ruutkeskmine)

7) V DC avatud vooluringi pinge päikeseenergiaseadmetes

8) Toetab siinuslainefiltriga kasutamisel ja kuni 575 V vahelduvvoolu või 800 V alalisvoolu toitega kuni 500 m pikkust kaablit

9) 575 V või 690 V CUE puhul ja 500 V RSI puhul

6.6.8 Nõuded SPE ja MS6000P käitamiseks ilma siinuslainefiltrita

MS6000P sünkroonne püsimagnetmootor on täiustatud isolatsiooniga. Seetõttu ei ole siinuslainefilter vajalik, kui kõik järgnevas tabelis esitatud nõuded on täidetud.

Grundfosi tarnitud MS6000P mootoriga SPE pumbasüsteemid vastavad VFD ja mootori sisendi nõuetele. Seega kui rakenduse ja võrgu nõuded on täidetud, ei ole siinuslainefiltrit vaja.

Nõuded MS6000P käitamiseks ilma siinuslainefiltrita

	Väärtus	Ühik	Grundfosi SPE süsteemid MS6000P [10]
Rakendusnõuded			
Vedeliku max temperatuur	60/140	[°C/°F]	Peab olema täidetud
Kaabli max pikkus	300/1000	[m/jalga]	Peab olema täidetud
Võrgunõuded			
Max faasipinge	460	[V RMS]	Peab olema täidetud
Faasid	3	[–]	Peab olema täidetud
VFD-nõuded			
Max alalispinge	620	[V_{DC}]	✔
Max tipupinge inverteri klemmidel	650	[V_{LL}]	✔
Min tõusuaeg VFD klemmidel (10–90 % V_{DC})	100	[ns]	✔
Max dU/dt VFD klemmidel	5	[V/ns]	✔
Max lülitussagedus	4	[kHz]	✔
Võrgupinge alaldamine	Passiivne alaldisild		✔
Mootori sisendi nõuded			
Max tipupinge klemmidel	1500	[V_{LL}]	✔
Max dU/dt mootori klemmidel	6	[V/ns]	✔

10) SP pumba ja MS6000P ja CUE-ga

- Järgida tuleb kohalikke ja riiklikke ohutusnõudeid ja elektromagnetilise häire (EMI) nõudeid. Sellised tingimused võivad nõuda filtreerimist näiteks elektromagnetilise ühilduvuse või müra summutamise tõttu.
- Kaablid ja muud süsteemikomponendid peavad olema VFD kasutamiseks sobiva suurusega.
- Kui kaablid on pikemad kui 300 m / 1000 ft ja/või võrgupinge on suurem kui 460 V, tuleb siiski kasutada siinuslainefiltrit.

7. CUE sagedusmuunduri seadistamine SPE süsteemis

SPE süsteem koosneb järgmistest osadest:

- SPE pumbakomplekt
  - SP pump
  - MS6000P või MS8000P mootor
- CUE sagedusmuundur
- siinuslainefilter (kui see on nõutav)

CUE-l on käivitusjuhend. Järgige pumba, mootori ja paigaldise seadistamiseks ekraanil kuvatavaid juhiseid.

Ohutuse ja täpsema seadistuse kohta lugege lisateavet CUE paigaldus- ja kasutusjuhendist.

Paigaldus- ja kasutusjuhised
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Pikkade kaablite mõju kompenseerimine

Pika kaabli mõju kompenseerimiseks võib olla vajalik mootori automaatne kohandamine (AMA). Kui olete vaikeseadistuse käivitusjuhendi järgi lõpetanud, tehke järgmist.

1. Kui siinuslainefilter on paigaldatud, lahutage see ja ühendage mootor otse CUE-ga.
2. Valige parameeter 1–29 Automatic Motor Adaptation (AMA) (Mootori automaatne kohandamine) ja seejärel valige [1] Enable complete AMA (Luba täielik AMA).
3. Seejärel vajutage AMA käivitamiseks nuppu [Hand on] (Käsitsi sisselülitus).
4. Ühendage siinuslainefilter uuesti, kui see on paigaldatud.

7.2 Siinuslainefiltrita süsteem

MS6000P SPE süsteemi korral, kui kõik asjakohased nõuded on täidetud ja siinuslainefilter ei ole paigaldatud, valige parameeter 14–55 „Output Filter“ („Väljundfilter”) ja valige [0] No Filter (Ilma filtrita).

MMS8000P SPE-süsteemid nõuavad siinuslainefiltrit.

8. Mehaaniline paigaldamine

HOIATUS
Terav ese
Surm või rasked kehavigastused

- Abitoru paigaldamisel kandke isikukaitsevahendeid, et vältida enda vigastamist pumba teravate servade tõttu.

HOIATUS
Saastumine joogivee pumpamisel
Surm või rasked kehavigastused

- Enne pumba kasutamist joogivee pumpamiseks peske pump põhjalikult puhta veega läbi.
- Ärge kasutage pumpa joogivee pumpamiseks, kui pumba siseosad on olnud kokkupuutes osakeste või ainetega, mis ei sobi inimtarbeks ettenähtud joogiveega.

Pumba paigaldamisel tuleb järgida veega seotud riiklikke õigusakte ja standardeid.

Pika pumbakomplekti teisaldamisel horisontaalasendist vertikaalasendisse olge ettevaatlik, et seda mitte painutada ega kahjustada.

8.1 Kaablikaitse eemaldamine ja paigaldamine

Kaablikaitse kruvitakse pumba külge ning see tuleb eemaldada ja paigaldada kruvide abil. Vt lisa.

Pärast kaablikaitsme paigaldamist kontrollige, kas pumbakambrid on joondatud.

8.2 Sukelkaabli ja mootorikaabli paigaldamine

Enne sukelkaabli ühendamist mootoriga veenduge, et pistikupesa oleks puhas ja kuiv.

Kaabli paigaldamise hõlbustamiseks määrige kaablipistiku kummiosi mittejuhtiva silikoonpastaga.

Keerake kaablit hoidvad kruvid kinni järgmise pingutusmomendini [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Ühendage mootorikaabel sukelkaabliga Grundfosi originaal-kaabliotsakomplekti, nt KM-tüüpi termokahaneva või kaabliotsakomplekti M0 kuni M4 abil.

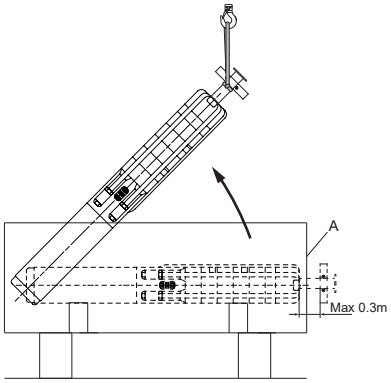
Enne eespool kirjeldatud ühendamist lühendage vajaduse korral mootorikaablit, et see oleks alati pumbatavas vedelikus.

Distantspoldi läbimõõt	Jõumoment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Distantspoldi läbimõõt ja jõumoment

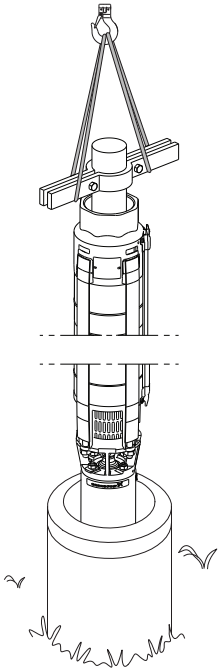
8.3 Toote tõstmine

Grundfos soovitab paigaldada pumbale kuni 30 cm pikkuse toru, et hõlbustada pumba käsitsemist paigaldamise ajal.



Pumbakomplekti tõstmine vertikaalasendisse

Tõstke pumbakomplekti tõusutorule kinnitatud toruklambrite abil. Vt allpool olevat joonist.



Pumbakomplekti kohaletõstmine

8.4 Tõusutoru

HOIATUS
Terav ese
Surm või rasked kehavigastused

- Tõusutoru paigaldamisel kandke isikukaitsevahendeid, et vältida enda vigastamist pumba teravate servade tõttu.

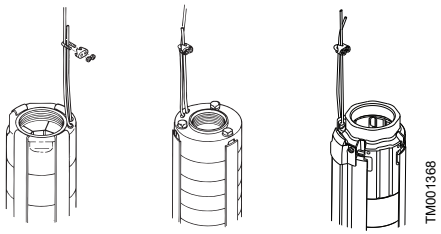
Kui pumbale tõusutoru paigaldamisel kasutatakse tööriista, nt toruvõtit, võib pumbast kinni võtta ainult väljavoolukambrist.

Kõik tõusutoru keermesliited peavad olema õigesti lõigatud ja kokku sobitatud, et need ei saaks pumba käivitumisest ja seiskumisest tingitud väände tõttu lahti tulla.

Pumba sisse keeratava esimese tõusutoru osa keere ei tohi olla pikem pumba keermetest.

Plasttorud on soovitatavad ainult 4-tollistele pumpadele.

Plasttorude kasutamise korral kinnitage pump koormamata turvatrossi abil, mis tuleb kinnitada pumba väljavoolukambrile. Vt allpool olevat joonist.



Turvatrossi kinnitamine

Plasttorusid ühendades paigaldage pumba ja esimese torulõigu vahele surveliitmik.

6–10-tollistel pumpadel pole turvatrossi konksu või ühendusaasa.

Kui kasutate äärikutega torusid, peavad äärikutes olema sälgud sukelkaabli ja veetaseme näidiku vooliku (selle olemasolul) jaoks.

Maksimaalne paigaldusrõhk [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Paigutus puuraugus

HOIATUS
Käte ja jalgade muljumisoht
Surm või rasked kehavigastused

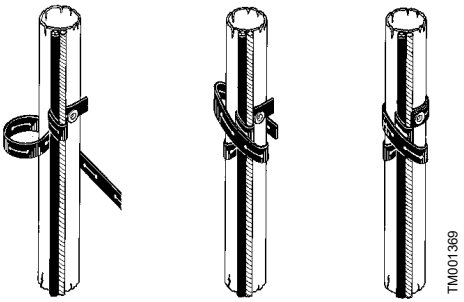
- Puurauku paigutamisel hoidke eemale trossist ja kaablist.

8.6 Kaabliklambrid

Paigaldage kaabliklambrid iga 3 meetri tagant, et kinnitada sukelkaabel ja turvatross (selle olemasolul) pumba tõusutorule.

Soovi korral tarnib Grundfos kaabliklambrite komplektid.

1. Lõigake kummiriba läbi, et ilma sälguta osa oleks võimalikult pikk.
2. Sisestage punn esimesse sälku.
3. Asetage turvatross ja sukelkaabel kõrvuti, nagu on näidatud allpool oleval joonisel.



Kaabliklambrite paigaldamine

4. Keerake riba veelkord ümber trossi ja kaabli. Seejärel keerake see vähemalt kaks korda tugevalt ümber toru, trossi ja kaabli.
5. Lükake sälk punnile ja lõigake riba läbi.

Suure ristlõikega kaablite kasutamisel tuleb riba mitu korda ümber keerata.

Plasttorude kasutamise korral peab kaabliklambrite vahele jääma väike vahe, sest koormatud plasttorud paisuvad.

Kui kasutate äärikutega torusid, tuleb kaabliklambrid paigaldada iga liitekoha kohale ja alla.

8.7 Pumba langetamine

OHT
Elektrilöök
Surm või rasked kehavigastused

- Enne tootega mis tahes tööde alustamist lülitage toide välja.
- Veenduge, et toiteallikat ei saaks juhuslikult sisse lülitada.

Ärge tõstke ega langetage pumpa mootorikaablist.

Grundfos soovitab enne pumba langetamist mõõta puurauku sisenihiku abil, et tagada takistusteta läbivool.

Laske pump ettevaatlikult puurauku, vältides hoolikalt mootorikaabli ja sukelkaabli vigastamist.

8.8 Paigaldussügavus

Dünaamiline veetase peab alati olema üle pumba imiühenduse. Vt jaotist „Asukohanõuded" ja joonist „Erinevate veetasemete võrdlus" jaotises 9.1.

Minimaalne sisendrõhk on toodud pumba NPSH-kõveral. Minimaalne ohutusvaru peab olema 0,5-meetrine tõstekõrgus.

Optimaalse jahutuse tagamiseks soovitame paigaldada pumba nii, et mootoriosa asub kaevufiltrist kõrgemal. Vt vedeliku temperatuuri ja mootori jahutuse jaotist.

Kui pump on paigaldatud nõutavale sügavusele, tuleb puurauk paigaldamise lõpetuseks sulgeda.

Laske turvatrossi lõdvemaks, et see ei oleks koormatud, ning kinnitage see trossikinnititega puuraugu katte külge.

Plasttorudega ühendatud pumpade korral tuleb paigaldussügavuse määramisel arvestada koormatud torude paisumisega.

Asjassepuutuv informatsioon

5.2 Asendinõuded
5.4 Vedeliku temperatuur ja mootori jahutus
9.1 Käivitamine

9. Käivitamine ja kasutamine

OHT
Elektrilöök
Surm või rasked kehavigastused

- Pump peab olema ühendatud kaitsemaandusega.
- Enne tootega mis tahes tööde alustamist lülitage toide välja.
- Veenduge, et toiteallikat ei saaks juhuslikult sisse lülitada.

9.1 Käivitamine

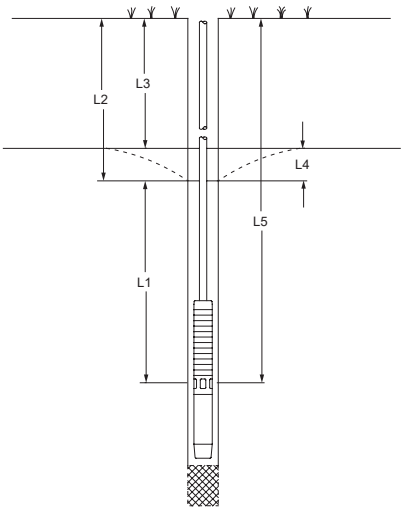
Kui pump on õigesti ühendatud ja pumbatavasse vedelikku uputatud, tuleb see käivitada nii, et väljalaskekraan on maksimaalse veemahu suhtes avatud ligikaudu 1/3 võrra.

Kontrollige pöörlemissuunda, nagu on kirjeldatud kolmefaasiliste mootorite ühendamise jaotises.

Kui vesi ei ole puhas, tuleb kraani vee selgemaks muutudes vähehaaval avada. Pumpa ei tohi peatada enne, kui vesi on täiesti puhas, sest muidu võivad pumbaosad ja tagasilöögiklapp ummistuda.

Kraani avamisel tuleb jälgida veetaseme vähenemist, et pump jääks alati uputatuks.

Dünaamiline veetase peab alati olema üle pumba imiühenduse. Vt jaotist Asendinõuded ja allpool olevat joonist.



Erinevate veetasemete võrdlus

L1: minimaalne paigaldussügavus allpool dünaamilist veetaset. Soovitame vähemalt 0,5 m või vastavale pumbale NPSH-kõvera alusel määratud väärtust.

L2: dünaamilise veetaseme sügavus.

L3: staatilise veetaseme sügavus.

L4: veetaseme vähenemine. See on dünaamilise ja staatilise veetaseme vahe.

L5: paigaldussügavus.

Kui pump saab pumbata kaevu veeannist rohkem pumbata, soovitame paigaldada Grundfosi MP 204 mootorikaitsme või muud tüüpi kuivalt töötamise kaitsme.

Kui veetaseme elektroode ega lüliteid ei ole paigaldatud, võib veetase väheneda pumba imiühenduseni, mistõttu pump hakkab õhku imema.

Pikaajaline töö õhku sisaldava veega võib pumpa kahjustada ning põhjustada mootori ebapiisava jahutuse.

Asjassepuutuv informatsioon

5.2 Asendinõuded

6.6 Kolmefaasiliste mootorite ühendamine

9.2 Töötamine

9.2.1 Min vooluhulk

Mootori piisava jahutuse tagamiseks ei tohiks pumba voolukiiruseks määrata nii väikest taset, et ei saa täita jaotises Vedeliku temperatuur ja mootori jahutus esitatud nõudeid.

Asjassepuutuv informatsioon

5.4 Vedeliku temperatuur ja mootori jahutus

9.2.2 Töövahemik

Pump ei tohi töötada väljaspool pumba nimikõverat – vt brošüüri.

9.2.3 Käivituste ja seiskamiste sagedus

Minimaalne käivituste arv	
MS ja MMS	1 kord aastas

Maksimaalne käivituste arv	
MS402	100 tunnis 300 päevas
MS4000	100 tunnis 300 päevas
MS6000	30 tunnis 300 päevas
MS6000P	120 tunnis 360 päevas
MMS6	10 tunnis 70 päevas
MMS8000	8 tunnis 60 päevas
MMS8000P	30 tunnis 90 päevas
MMS10000	6 tunnis 50 päevas
MMS12000	5 tunnis 40 päevas

10. Hooldus

Kõiki pumpasid on lihtne remontida.

Grundfos pakub remondikomplekte ja eritööriistu.

Pumpasid saate lasta remontida Grundfosi hoolduskeskuses.

Kui Grundfosil palutakse pumpa remontida, tuleb enne pumba hooldusse saatmist pumbatava vedeliku jms teabe edastamiseks Grundfosiga ühendust võtta. Muidu võib Grundfos keelduda pumba remonti võtmisest.

Võimalikud pumba tagasisaatmise kulud kannab klient.

Täiendavad remondidokumendid, sh remondivideod leiate Grundfos Product Centerist > http://product-selection.grundfos.com/.

OHT
Elektrilöök
Surm või rasked kehavigastused

- Enne tootega mis tahes tööde alustamist lülitage toide välja.
- Veenduge, et toiteallikat ei saaks juhuslikult sisse lülitada.

OHT
Mürgine või radioaktiivne vedelik
Surm või rasked kehavigastused

- Kui pumpa on kasutatud mürgiste või muude tervisele kahjulike vedelike pumpamiseks, loetakse pump saastunuks.

HOIATUS
Terav ese
Surm või rasked kehavigastused

- Remondi kohta vt teavet hooldusjuhistest. Remontida tohib väljaõppinud isik.

10.1 SPE

Järgmine teave kehtiv ainult SPE pumbakomplektidele.

OHT
Magnetväli
Surm või rasked kehavigastused

- Ärge käsitsege rootorit, kui kasutate südamestimulaatorit.

OHT
Käte muljumise oht
Surm või rasked kehavigastused

- Hoidke rootori ümbrusest eemal magnetilised esemed ja olge ettevaatlik, kui asetate rootori magnetilisele pinnale.

OHT
Elektrilöök
Surm või rasked kehavigastused

- Enne toote hooldamist või remontimist veenduge, et mootorikaabli otsad ei oleks pingestatud.
- Veenduge, et toiteallikat ei saaks juhuslikult sisse lülitada.

Kui vesi voolab juhuslikult läbi pingestamata pumba, on oht, et pumba ja mootori liikuvad osad hakkavad pöörlema ning tekitavad nii klemmidel pinget. Pinge suurus oleneb pöörlemiskiirusest. Seetõttu tuleb mootoriklemmid lugeda pingestatuks seni, kuni on tõestatud vastupidist.

11. Rikkeotsing

OHT
Elektrilöök
Surm või rasked kehavigastused

- Enne tootega mis tahes tööde alustamist lülitage toide välja.
- Veenduge, et toiteallikat ei saaks juhuslikult sisse lülitada.

OHT
Mürgine või radioaktiivne vedelik
Surm või rasked kehavigastused

- Kui pumpa on kasutatud mürgiste või muude tervisele kahjulike vedelike pumpamiseks, loetakse pump saastunuks.

11.1 SPE

Järgmine teave kehtiv ainult SPE pumbakomplektidele.

OHT
Magnetväli
Surm või raske kehavigastus

- Ärge käsitsege rootorit, kui kasutate südamestimulaatorit.

OHT
Käte muljumise oht
Surm või rasked kehavigastused

- Hoidke rootori ümbrusest eemal magnetilised esemed ja olge ettevaatlik, kui asetate rootori magnetilisele pinnale.

OHT
Elektrilöök
Surm või rasked kehavigastused

- Enne toote hooldamist või remontimist veenduge, et mootorikaablite otsad ei oleks pingestatud.
- Veenduge, et toiteallikat ei saaks juhuslikult sisse lülitada.

Kui vesi voolab juhuslikult läbi pingestamata pump, on oht, et pumba ja mootori liikuvad osad hakkavad pöörlema ning tekitavad nii klemmidel pinget. Pinge suurus oleneb pöörlemiskiirusest. Seetõttu tuleb mootoriklemmid lugeda pingestatuks seni, kuni on tõestatud vastupidist.

11.1.1 Pump ei tööta.

Pump ei tööta.

Põhjus	Abinõu
Kaitsmed on läbipõlenud.	Asendage läbipõlenud kaitsmed. Kui ka uued kaitsmed põlevad läbi, kontrollige elektriühendust ja sukelkaablit.
Voolutugevuse- või pingepõhine rikkevoolukaitse on rakendunud.	Lülitage kaitselüliti sisse.
Toidet pole.	Võtke ühendust elektriettevõttega.
Mootorikaitselüliti on rakendunud.	Lähtestage mootori rikkevoolukaitse (automaatselt või käsitsi). Kontrollige pinget, kui see rakendub jälle. Kui pinge on õige, vt punkti 1 e) kuni 1 h).
Mootori rikkevoolukaitse või kontaktor on vigane.	Asendage mootori rikkevoolukaitse või kontaktor.
Käivitusseadis on vigane.	Parandage või asendage käivitusseadis.
Juhtahelas on katkestus või see on vigane.	Kontrollige elektripaigaldist.
Kuivalt töötamise kaitse on madala veetaseme tõttu pumba toite katkestanud.	Kontrollige veetaset. Kui see on õige, kontrollige veetaseme elektroode või tasemelüliteid.
Pump või sukeldatav toitejuhe on vigane.	Parandage pump või kaabel või vahetage see välja.

11.1.2 Pump töötab, kuid ei anna vett.

Pump töötab, kuid ei anna vett.

Põhjus	Abinõu
Väljalaskekraan on suletud.	Avage kraan.
Puuraugus pole vett või veetase on liiga madal.	Vt punkti 3 a).
Tagasilöögiklapp on suletud asendis kinni.	Puhastage või asendage tagasilöögiklapp.
Imikurn on ummistunud.	Tõstke pump välja ja puhastage sõel.
Pump on vigane.	Remontige pumpa või vahetage see välja.

11.1.3 Pump töötab vähenenud jõudlusel.

Pump töötab vähenenud jõudlusel.

Põhjus	Abinõu
Veetase on eeldatust rohkem vähenenud.	Suurendage pumba paigaldussügavust, drosseldage pump või paigaldage väiksema jõudlusega pump.
Vale pöörlemissuund.	Vt jaotist *Kolmefaasiliste mootorite ühendamine*.
Väljavoolutoru klapid on osaliselt suletud või ummistunud.	Puhastage klapid või vahetage need välja.
Väljavoolutoru on mustuse (ooker) tõttu osaliselt ummistunud.	Puhastage toru või vahetage see välja.
Pumba tagasilöögiklapp on osaliselt ummistunud.	Puhastage või asendage tagasilöögiklapp.
Pump ja tõusutoru on osaliselt ummistunud (ooker).	Tõmmake pump välja ning puhastage see või vahetage välja. Puhastage torud.
Pump on vigane.	Remontige pumpa või vahetage see välja.
Leke torudes.	Kontrollige torusid ja remontige neid.
Tõusutoru on vigane.	Vahetage toru välja.

Asjassepuutuv informatsioon

6.6 Kolmefaasiliste mootorite ühendamine

11.1.4 Sage käivitamine ja seiskamine.

Sage käivitamine ja seiskamine.

Põhjus	Abinõu
Käivituse ja seiskamise rõhuvahe on liiga väike.	Suurendage vahet. Seiskamisrõhk ei tohi ületada survepaagi töörõhku ja käivitusrõhk peab olema piisavalt suur piisava veevarustuse tagamiseks.
Paagi veetaseme elektroodid või nivoolülitid pole õigesti paigaldatud.	Korrigeerige elektroodide/ tasemelülitite intervalle tagamaks piisava aja pumba sisse- ja väljalülitumise vahel. Vt elektroodide või tasemelülitite paigaldus- ja kasutusjuhendit. Kui sisse-/väljalülitamise intervalli ei saa automaatika abil muuta, siis saab pumba jõudlust vähendada väljalaskeklapi drosseldamise teel.
Tagasilöögiklapp lekib või on jäänud kinni poolavatud asendisse.	Puhastage või asendage tagasilöögiklapp.
Paagi laadimiseelne rõhk on liiga väike.	Reguleerige paagi laadimiseelset rõhku paigaldus- ja kasutusjuhendi järgi.
Paak on liiga väike.	Paagi mahutavuse suurendamiseks asendage see või täiendage seda lisapaagiga.
Hüdrofoor on vigane.	Kontrollige hüdrofoori.

12. Mootori ja kaabli kontrollimine

OHT
Elektrilöök
Surm või rasked kehavigastused

- Enne tootega mis tahes tööde alustamist lülitage toide välja.
- Veenduge, et toiteallikat ei saaks juhuslikult sisse lülitada.

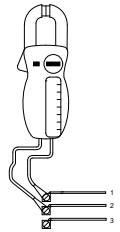
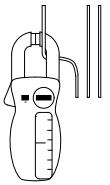
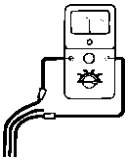
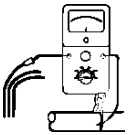
12.1 SPE

Järgmine teave kehtiv ainult SPE pumbakomplektidele.

OHT
Elektrilöök
Surm või rasked kehavigastused

- Enne toote hooldamist või remontimist veenduge, et mootorikaablite otsad ei oleks pingestatud.
- Veenduge, et toiteallikat ei saaks juhuslikult sisse lülitada.

Kui vesi voolab juhuslikult läbi pingestamata pump, on oht, et pumba ja mootori liikuvad osad hakkavad pöörlema ning tekitavad nii klemmidel pinget. Pinge suurus oleneb pöörlemiskiirusest. Seetõttu tuleb mootoriklemmid lugeda pingestatuks seni, kuni on tõestatud vastupidist.

1. Toitepinge  TM001371	Mõõtke voltmeetriga pinget faaside vahel. Ühefaasilistel mootoritel mõõtke sõltuvalt toiteallika tüübist pinget faasi ja nulljuhtme või kahe faasi vahel. Ühendage voltmeeter mootorikaitselüliti klemmidega.	Kui mootor on koormatud, peab pinge olema elektriühenduse jaotises nimetatud vahemikus. Mootor võib suure pingeerinevuse korral süttida. Suur pingeerinevus viitab kehvale toiteallikale ja mootor tuleb kuni vea kõrvaldamiseni seisata.
2. Voolutarve  TM001372	Mõõtke iga faasi ampreid, kui pump töötab ühtlase väljavooluga tõstekõrgusel (võimaluse korral jõudlusel, kus mootoril on suurim koormus). Maksimaalset rakendumisvoolu vt andmesildilt.	Kolmefaasiliste mootorite korral ei tohi faasivoolu erinevus suurima ja väikseima tarbimisega faasi vahel olla üle 5%. Kui see piir ületatakse või kui voolutugevus ületab nimiväärtuse, võivad tekkida järgmised vead. • Mootori rikkevoolukaitsme kontaktid põlevad läbi. Ühefaasilise ühenduse korral asendage kontaktid või juhtplokk. • Kehv juhtmeühendus võib olla kaabliühenduses. Vt punkti 3. • Liiga suur või väike toitepinge. Vt punkti 1. • Mootori mähised on lühises või osaliselt katkestatud. Vt punkti 3. • Kahjustatud pump põhjustab mootori ülekoormust. Tõstke pump remondiks välja. • Mootori mähiste takistus on liiga erinev (kolmefaasiline). Muutke ühtlasema koormuse tagamiseks faaside järjestust. Kui see ei aita, vaadake punkti 3.
Punktid 3 ja 4: mõõta pole vaja, kui toitepinge ja voolutarve on normaalne.		
3. Mähise takistus  TM001373	Lahutage sukelkaabel mootori rikkevoolukaitsmest. Mõõtke mähise takistust sukelkaabli juhtmete vahel.	Kolmefaasiliste mootorite puhul ei tohi suurima ja väikseima väärtuse erinevus ületada 10%. Suurema vahe korral tõstke pump välja. Mõõtke mootor, mootorikaabel ja sukelkaabel eraldi üle ja parandage/asendage vigased osad. **Märkus:** ühefaasiliste 3-juhtmeliste mootorite töömähis on madalaima takistusega.
4. Isolatsioonitakistus  TM001374	Lahutage sukelkaabel mootori rikkevoolukaitsmest. Mõõtke iga faasi isolatsioonitakistust maanduse (kere) suhtes. Veenduge, et maandusühendus oleks hoolikalt tehtud.	Kui isolatsioonitakistus on alla 0,5 MΩ, tuleb pump mootori või kaabli remontimiseks välja tõsta. Kohalike eeskirjade järgi võib olla määratud muu isolatsioonitakistuse väärtus.

Asjassepuutuv informatsioon

6. Elektriühendus

13. Ohtlike ja mürgiste materjalide kõrvaldamine

OHT
Mürgine või radioaktiivne vedelik
Surm või rasked kehavigastused

- Kui pumpa on kasutatud mürgiste või muude tervisele kahjulike vedelike pumpamiseks, loetakse pump saastunuks.

14. Toote utiliseerimine

Toode või selle osad tuleb utiliseerida keskkonnahoidlikul viisil.

1. Kasutage avalikku või erasektori jäätmekogumisteenust.
2. Kui see ei ole võimalik, võtke ühendust lähima Grundfosi ettevõtte või hooldustöökojaga.

Läbikriipsutatud prügikasti sümbol pumbal tähendab, et see tuleb ära visata olmejäätmetest eraldi. Kui sellise sümboliga toode jõuab oma kasutusea lõpule, siis viige see kohaliku jäätmekäitlusettevõtte poolt määratud kogumispunkti. Selliste toodete eraldi kogumine ja ringlussevõtt kaitseb keskkonda ja inimeste tervist.

Kasutuselt kõrvaldamise teavet vaadake ka veebilehelt *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Tagasiside dokumendi kvaliteedi kohta

Selle dokumendi kohta tagasiside andmiseks skannige QR-kood telefoni kaamera või QR-koodide rakenduse abil.

Tagasiside saatmiseks klõpsake siin

Traducción de la versión original en inglés

Contenido

1. Información general 214
1.1 Indicaciones de peligro 214
1.2 Notas 214

2. Introducción 214
2.1 Uso previsto 214

3. Manipulación y almacenamiento del producto 215
3.1 Manipulación 215
3.2 Almacenamiento 215

4. Usos 215
4.1 Líquidos bombeados 216
4.2 Nivel de presión sonora. 216
4.3 Agua potable 216

5. Requisitos de instalación. 217
5.1 Revisión del líquido de motor. 217
5.2 Requisitos de posicionamiento 219
5.3 Diámetro de la bomba/el motor. 219
5.4 Temperaturas del líquido y refrigeración del motor 220
5.5 Conexión de tubería 221

6. Conexión eléctrica. 222
6.1 Protección del motor 223
6.2 Protección antirrayos 224
6.3 Dimensionamiento del cable 224
6.4 Control de los motores monofásicos MS 402 226
6.5 Conexión de motores monofásicos . . . 226
6.6 Conexión de motores trifásicos. 229

7. Configuración del variador de frecuencia CUE en un sistema SPE . . 235
7.1 Compensación para cables largos 235
7.2 Sistema sin filtro de onda sinusoidal . . . 235

8. Instalación mecánica 236
8.1 Retirada y montaje del protector de cable 236
8.2 Conexión del cable de acometida sumergible y el cable del motor 236
8.3 Izado del producto 237
8.4 Tubería vertical 238
8.5 Colocación en el pozo 239
8.6 Abrazaderas para cable 239
8.7 Descenso de la bomba 239
8.8 Profundidad de instalación 239

9. Arranque y funcionamiento 240
9.1 Puesta en marcha 240
9.2 Funcionamiento 241

10. Inspección 243
10.1 SPE 243

11. Localización de fallos 244
11.1 SPE 244

12. Comprobación de motor y cable. . . . 246
12.1 SPE 246

13. Eliminación de materiales peligrosos o tóxicos 249

14. Eliminación del producto 249

15. Comentarios sobre la calidad de este documento 249

1. Información general

Lea este documento antes de instalar el producto. La instalación y la operación de la bomba deben tener lugar de modo que se satisfagan los requerimientos establecidos por la normativa local vigente y de acuerdo con las prácticas recomendadas.

Los aparatos pueden ser utilizados por personas con capacidades físicas, sensoriales o mentales reducidas, además de personas carentes de experiencia y conocimientos. Para ello, deben contar con la debida supervisión o recibir instrucciones sobre el uso seguro del aparato, comprendiendo los peligros que conlleva.

Los niños no deben jugar con el equipo. La limpieza y el mantenimiento del equipo no deben ser llevados a cabo por niños sin vigilancia.

1.1 Indicaciones de peligro

Las instrucciones de instalación y funcionamiento, de seguridad y de mantenimiento de Grundfos pueden contener los siguientes símbolos e indicaciones de peligro.

PELIGRO

Indica una situación peligrosa que, de no corregirse, dará lugar a un riesgo de muerte o lesión personal grave.

ADVERTENCIA

Indica una situación peligrosa que, de no corregirse, podría dar lugar a un riesgo de muerte o lesión personal grave.

PRECAUCIÓN

Indica una situación peligrosa que, de no corregirse, podría dar lugar a un riesgo de lesión personal leve o moderada.

Las indicaciones de peligro tienen la siguiente estructura:

PALABRA DE SEÑALIZACIÓN

Descripción del riesgo

Consecuencias de ignorar la advertencia

- Acciones que deben ponerse en práctica para evitar el riesgo.

1.2 Notas

Las instrucciones de instalación y funcionamiento, de seguridad y de mantenimiento de Grundfos pueden contener los siguientes símbolos y notas.

Respete estas instrucciones para productos antideflagrantes.

Un círculo de color azul o gris con un símbolo gráfico de color blanco indica que es preciso poner en práctica una acción.

Un círculo de color rojo o gris con una barra diagonal y puede que con un símbolo gráfico de color negro indica que debe evitarse o interrumpirse una determinada acción.

No respetar estas instrucciones puede dar lugar a un mal funcionamiento del equipo o a daños en él.

Sugerencias y consejos que facilitan el trabajo.

2. Introducción

Estas instrucciones son válidas para bombas sumergibles Grundfos de tipo SP/SPE y SPA con motores sumergibles Grundfos de tipo MS/MMS.

Si la bomba tiene montado un motor que no sea Grundfos (de tipo MS o MMS), tenga en cuenta que los datos del motor pueden ser diferentes de los indicados en estas instrucciones.

2.1 Uso previsto

Las bombas sumergibles Grundfos SP están destinadas a una amplia gama de aplicaciones de suministro de agua y transmisión de líquidos, como el suministro de agua dulce a viviendas particulares o a instalaciones de abastecimiento de agua, el suministro de agua en horticultura y agricultura, descenso del nivel freático y aumento de presión, y para diversos trabajos industriales.

3. Manipulación y almacenamiento del producto

3.1 Manipulación

ADVERTENCIA
Aplastamiento de los pies
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Apile las bombas empezando por las más grandes y sin sobrepasar 1 m de altura.
- Use equipos de izado homologados para el peso del producto.
- Use equipos de protección individual.

ADVERTENCIA
Aplastamiento de las manos
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Apile las bombas empezando por las más grandes y sin sobrepasar 1 m de altura.
- Use equipos de izado homologados para el peso del producto.

Guarde la bomba en el embalaje hasta que esté lista para su instalación.

Manipule la bomba con cuidado.

No exponga la bomba a impactos mecánicos, vibraciones, etc.

3.2 Almacenamiento

Temperatura de almacenamiento

Bomba: de -20 a +60 °C.

Motor: de -20 a +70 °C.

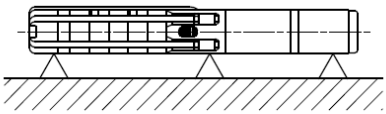
El almacenamiento de los motores debe tener lugar en una sala cerrada, seca y bien ventilada.

Si se almacenan motores MMS, el eje deberá girarse manualmente, al menos, una vez al mes. Si un motor ha estado almacenado durante más de un año antes de la instalación, las partes giratorias del motor deben desmontarse y revisarse antes de su uso.

La bomba no debe exponerse a la luz solar directa.

Si la bomba se ha desembalado, deberá almacenarse en posición horizontal, convenientemente apoyada, o en posición vertical para evitar su desalineación. Asegúrese de que la bomba no pueda rodar ni caerse.

Durante el almacenamiento, la bomba se puede apoyar como se muestra en la figura siguiente.



TM001349

Posición de la bomba durante el almacenamiento

Protección contra heladas

Si la bomba tiene que ser almacenada tras su uso, debe almacenarse en una ubicación protegida de heladas o el líquido del motor debe ser resistente a heladas.

4. Usos

Las bombas sumergibles Grundfos de tipo SP están diseñadas para una amplia gama de aplicaciones de suministro de agua y trasiego de líquidos, como el suministro de agua dulce a hogares o instalaciones de abastecimiento de agua, el suministro de agua en horticultura y agricultura, el descenso del nivel de aguas subterráneas y el aumento de la presión, así como diversas tareas industriales.

La bomba debe estar instalada de forma que el interconector de aspiración esté sumergido por completo en el líquido. La bomba se puede instalar en posición vertical u horizontal. Consulte la sección *Requisitos de posicionamiento*.

Información relacionada

5.2 Requisitos de posicionamiento

4.1 Líquidos bombeados

Los líquidos bombeados son limpios, poco densos y no explosivos, sin partículas sólidas ni fibras.

El contenido máximo de arena del agua no debe exceder los 50/100/150 ppm. Un mayor contenido de arena reducirá la vida útil de la bomba e incrementará el riesgo de obstrucción.

Tipo de bomba	Contenido máximo de arena [ppm]
SP 1A-SP 5A	50
SP 7-SP 14	150
SP 18-SP 62	100
SP 77-SP 215	50

Al bombear líquidos con una densidad mayor que el agua (998-1000 kg/m^3), se deben utilizar motores de mayor potencia.

Si se van a bombear líquidos con una viscosidad superior a la del agua, contacte con Grundfos.

Las bombas de acero inoxidable de grado N EN 1.4401 y R EN 1.4539 están diseñadas para líquidos más agresivos que el agua potable.

La temperatura máxima del líquido bombeado puede determinarse a partir de la sección “Temperaturas del líquido y refrigeración del motor”.

Información relacionada

5.4 Temperaturas del líquido y refrigeración del motor

4.2 Nivel de presión sonora

El nivel de presión sonora se ha medido de acuerdo con las normas establecidas en la Directiva sobre máquinas 2006/42/CE.

Nivel de presión acústica de las bombas

Los valores se aplican a las bombas sumergidas en el agua.

Tipo de bomba	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	menos de 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Nivel de presión sonora de los motores

El nivel de ruido de los motores Grundfos MS y MMS es menor de 70 dB(A).

Otras marcas de motor: consulte las instrucciones de instalación y funcionamiento para estos motores.

4.3 Agua potable

Si usa este producto en aplicaciones con agua potable, tome las siguientes precauciones para evitar que el agua pueda resultar contaminada:

- Antes de usar el producto, asegúrese de que no entre en contacto con polvo o sustancias químicas que puedan contaminar el agua potable (por ejemplo, lubricantes, grasas o aceites).
- Si ha usado la bomba en aplicaciones con líquidos potencialmente tóxicos, no podrá emplearla para agua potable.
- Use siempre piezas originales que permitan mantener las características higiénicas previstas del producto.

5. Requisitos de instalación

PELIGRO
Descarga eléctrica
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Desconecte el suministro eléctrico antes de comenzar a trabajar con el producto.
- Asegúrese de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

ADVERTENCIA
Aplastamiento de los pies
Riesgo de muerte o lesión personal grave

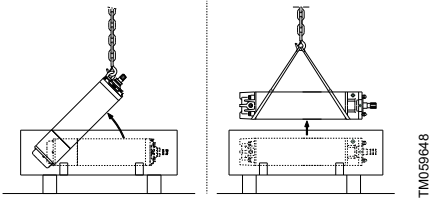
- Para sacar la bomba de la caja, utilice un equipo de izado que esté homologado para el peso del producto.
- Use equipos de protección individual.

ADVERTENCIA
Aplastamiento de las manos
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Para sacar la bomba de la caja, utilice un equipo de izado que esté homologado para el peso del producto.
- Use equipos de protección individual.

A menos que se cumplan los requisitos de la sección sobre el funcionamiento del variador de frecuencia MS 6000P, el uso de un filtro de onda sinusoidal es obligatorio cuando se utiliza un conjunto de bomba SPE.

Grundfos recomienda montar una tubería de 30 cm de longitud en la bomba para facilitar la manipulación de la bomba durante la instalación.



Manipulación del motor

5.1 Revisión del líquido de motor

Los motores vienen llenos de fábrica con un líquido no tóxico especial aprobado por la FDA, que es resistente a las heladas hasta -20 °C.

Compruebe el nivel de líquido del motor y rellénelo si es necesario con agua corriente.

Si se requiere protección contra heladas, el motor debe rellenarse con líquido especial Grundfos. De lo contrario, se puede rellenar con agua corriente siguiendo el procedimiento que se describe a continuación.

5.1.1 Motores Grundfos MS 4000 MS 402

El orificio de llenado para el líquido del motor está situado en las siguientes posiciones:

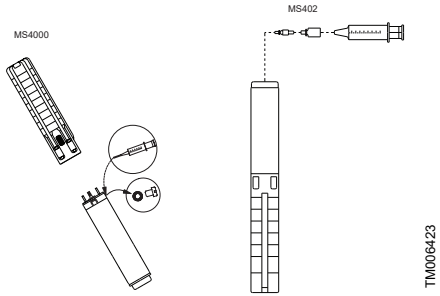
- MS 4000: en el lateral del motor cerca de la parte superior.
- MS 402: en la parte inferior del motor.

1. Coloque la bomba sumergible como se muestra en la figura siguiente. El tapón roscado de llenado debe estar en el punto más alto del motor.
2. Retire el tapón roscado del orificio de llenado.
3. Inyecte el líquido en el motor con la jeringuilla de llenado hasta que el líquido empiece a desbordar por el orificio de llenado. Consulte la figura siguiente.
4. Vuelva a enroscar el tapón en el orificio de llenado y apriételo bien antes de cambiar la bomba de posición.

Pares de apriete

- MS 4000: 3,0 N·m.
- MS 402: 2,0 N m.

La bomba sumergible ya está lista para su instalación.



Posición del motor durante el llenado: MS 4000 y MS 402

5.1.2 Motores Grundfos MS 6000

- Si el motor se entrega procedente de stock, debe comprobarse el nivel de líquido antes de instalar el motor. Consulte la figura siguiente.
- Durante el mantenimiento, debe comprobarse el nivel de líquido. Consulte la figura siguiente.

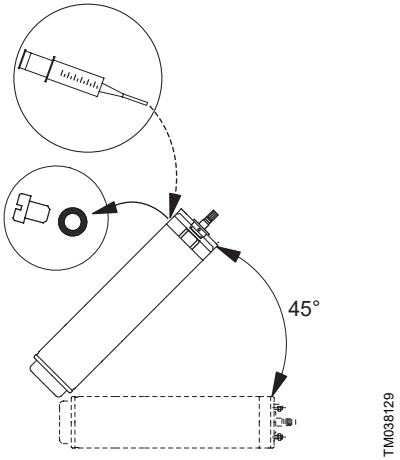
Procedimiento de llenado:

El orificio de llenado del líquido del motor está situado en la parte superior del motor.

1. Coloque el motor sumergible como se muestra en la imagen siguiente. El tapón roscado de llenado debe estar en el punto más alto del motor.
2. Retire el tapón roscado del orificio de llenado.
3. Inyecte el líquido en el motor con la jeringuilla de llenado hasta que el líquido empiece a desbordar por el orificio de llenado.
4. Volver a colocar el tornillo en el orificio de llenado y asegurarse de apretarlo bien antes de cambiar la posición del motor.

Par de apriete: 3,0 N·m.

El motor sumergible ya está listo para su instalación.



Posición del motor durante el llenado: MS 6000

5.1.3 Motores Grundfos MMS 6, MMS 8000, MMS 10000 y MMS 12000

Procedimiento de llenado:

Coloque el motor en un ángulo de 45° con la parte superior hacia arriba. Consulte la figura siguiente.

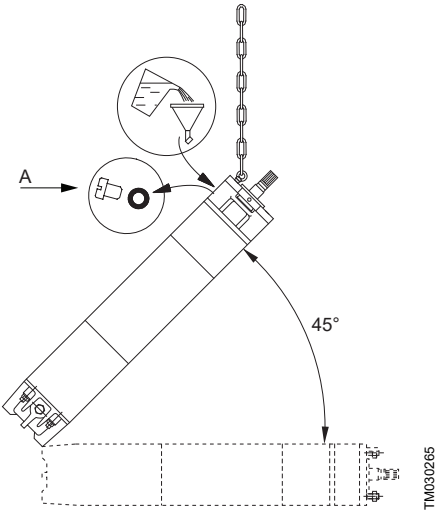
1. Desenrosque el tapón (A) y coloque un embudo en el orificio.
2. Vierta agua corriente en el motor hasta que el líquido rebose por el tapón (A).

> **!** No use líquido de motor que contenga aceite.

3. Quite el embudo y vuelva a colocar el tapón (A).

> **!** Antes de montar el motor a la bomba después de un período largo de almacenamiento, lubricar el cierre mecánico echando unas gotas de agua y girando el eje.

El motor sumergible ya está listo para su ensamblaje a la bomba y preparado para su instalación.



Posición del motor durante el llenado (MMS)

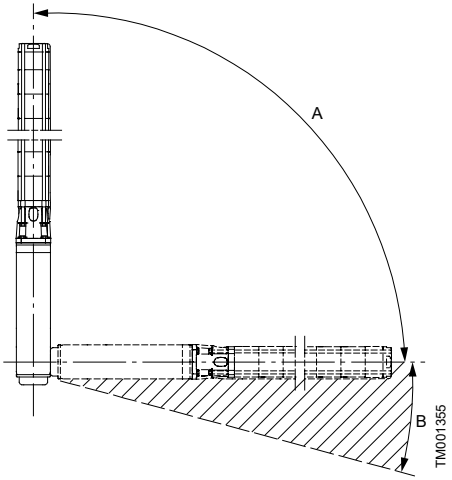
5.2 Requisitos de posicionamiento

ADVERTENCIA
Aplastamiento de las manos
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Si la bomba se va a instalar en un lugar accesible, el acoplamiento debe estar correctamente aislado para evitar que cualquier persona entre en contacto con él. La bomba puede estar montada, por ejemplo, en una camisa de caudal.

Dependiendo del tipo de motor, la bomba se podrá instalar en vertical u horizontal. En la sección sobre los motores aptos para instalación horizontal, aparece una lista completa de los motores aptos para instalación horizontal.

Si la bomba se instala horizontalmente, la conexión de descarga nunca deberá estar por debajo del plano horizontal. Consulte la figura siguiente.



Requisitos de posicionamiento

Pos.	Descripción
A	Permitido
B	No se permite

Si la bomba se instala horizontalmente (por ejemplo, en un tanque), se recomienda montarla en una camisa de caudal.

Información relacionada

5.2.1 Motores aptos para instalación horizontal

5.2.1 Motores aptos para instalación horizontal

Tipo de motor	Velocidad máxima	
	Rango de potencia nominal (P2)	
	Potencia 3000 RPM	Potencia 3600 RPM
	[kW]	[kW]
MS	Todos	Todos
MMS 6	5,5-37	5,5-37
MMS 8000	22-92	22-92
MMS 8000P	37-147	37-147
MMS 10000	75-170	75-170
MMS 12000	147-190	-

PRECAUCIÓN
Superficie caliente
Riesgo de lesión personal leve o moderada

- Si la bomba se utiliza para bombear líquidos calientes (de 40 a 60 °C), asegúrese de evitar el contacto con la bomba y su instalación, por ejemplo, instalando una cubierta protectora.

Durante su funcionamiento, el interconector de aspiración de la bomba debe estar siempre sumergido por completo en el líquido. Asegúrese de que se cumplan los valores de NPSH.

5.3 Diámetro de la bomba/el motor

Se recomienda comprobar la perforación con un calibrador para interiores para garantizar que el paso no está obstruido.

5.4 Temperaturas del líquido y refrigeración del motor

La temperatura máxima del líquido y la velocidad mínima del líquido tras pasar por el motor se deducen de la siguiente tabla.

Grundfos recomienda instalar el motor por encima de la rejilla de filtración para lograr una correcta refrigeración del motor por medio del líquido que lo atraviesa.

En casos en los que no se puede alcanzar la velocidad del caudal indicada, debe instalarse una camisa de caudal.

Si existe riesgo de acumulación de sedimentos, como arena, en torno al motor, utilice una camisa de caudal para asegurar la correcta refrigeración del motor.

Tipo de motor	Versión de temperatura	Intervalo de potencia	Líquido bombeado que pasa por el motor	
		[kW]	Temperatura máx.	Velocidad de caudal mín.
MS 402	-	Todo	40 °C	0,15 m/s [1]
MS 4000	T40	Todos	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Todos	60 °C Camisa de caudal recomendada	1,00 m/s [1]
MS 6000	T40	Todos	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Todos	60 °C Camisa de caudal recomendada	1,00 m/s [1] / 0,15 m/s [2]
MS 6000P	T60	Todos	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS 6	T50	5,5-37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS 8000	T45	22-92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS 8000P	T60	37-147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS 10000	T45	75-147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS 12000	T45	147-190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220-250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) A una presión ambiental mínima de 1 bar (0,1 MPa)

2) A una presión ambiental mínima de 2 bar (0,2 MPa)

5.4.1 Fórmula de velocidad del caudal

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Caudal
D	mm	Diámetro de la camisa o diámetro del pozo
d	mm	Diámetro de la bomba

5.5 Conexión de tubería

Si se puede transmitir ruido al edificio a través de las tuberías, recomendamos utilizar tuberías de plástico.

Se recomienda utilizar tuberías de plástico solo para bombas de 4".

Si se opta por el uso de tuberías de plástico, la bomba deberá fijarse por medio de un cable tensor descargado.

ADVERTENCIA
Líquido caliente
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Utilice tuberías diseñadas para la presión máxima de la bomba más un 10 % adicional para evitar roturas en las tuberías.
- Asegúrese de que las tuberías de plástico sean adecuadas para la temperatura real del líquido.

Al conectar tuberías de plástico, utilice un acoplamiento por compresión entre la bomba y la primera sección de tubería.

6. Conexión eléctrica

PELIGRO
Descarga eléctrica
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Desconecte el suministro eléctrico antes de comenzar a trabajar con el producto.
- Asegúrese de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

PELIGRO
Descarga eléctrica
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- La bomba debe estar conectada a tierra.
- La bomba debe conectarse a un interruptor de red externo y debe dotarse de un medio que permita bloquearla en la posición OFF (posición de aislamiento). Tipo y requisitos según lo especificado en la norma EN 60204-1, 5.3.2.

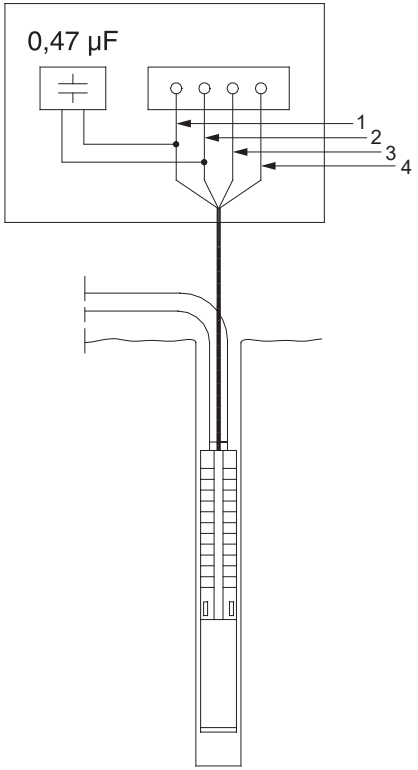
Las conexiones eléctricas deben ser llevadas a cabo por personal autorizado, de acuerdo con los reglamentos locales en vigor.

La tensión de alimentación, la corriente nominal máxima y el factor de potencia (cos φ) se especifican en una placa de características adicional que debe colocarse cerca del lugar de instalación de la bomba.

La calidad de tensión necesaria para los motores MS y MMS, medida en los terminales del motor, es de -10 %/+6 % de la tensión nominal durante el funcionamiento continuo. Esto incluye las variaciones en la tensión de alimentación y las pérdidas en los cables.

Compruebe que existe simetría de tensión en las líneas de suministro eléctrico, es decir, que la diferencia de tensión entre las fases individuales sea constante. Consulte el apéndice, punto 2.

Si los motores MS con un sensor de temperatura (Tempcon) incorporado no se instalan junto con una unidad de protección del motor MP 204, estos deberán conectarse a un condensador de 0,47 µF homologado para funcionamiento fase-fase (IEC 384-14) para cumplir con la directiva CEM de la CE (2004/108/CE). El condensador debe conectarse a las dos fases a las cuales el sensor de temperatura está conectado. Consulte la figura siguiente.



Conexión del condensador

Colores de los conductores		
Conductor	**Cable plano**	**Conductores simples**
1 = L1	Marrón	Negro
2 = L2	Negro	Amarillo
3 = L3	Gris	Rojo
4 = PE	Amarillo y verde	Verde

Los motores se han bobinado para un arranque directo en línea o en estrella triángulo y la intensidad de arranque es entre cuatro y seis veces la intensidad nominal del motor.

La duración del calentamiento de la bomba es de tan solo 0,1 s, aproximadamente. Por lo tanto, la compañía del suministro eléctrico es normalmente la que aprueba el arranque directo.

6.1 Protección del motor

6.1.1 Motores monofásicos

Los motores monofásicos MS 402 incorporan un interruptor térmico y no necesitan protección adicional (a excepción de los motores MS 402 de 1,1 kW (1,5 hp), que sí requieren protección externa de la corriente).

PELIGRO
Descarga eléctrica
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Desconecte el suministro eléctrico antes de comenzar a trabajar con el producto.
- Asegúrese de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

PELIGRO
Descarga eléctrica
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- La bomba debe estar conectada a tierra.
- Desconecte el suministro eléctrico antes de comenzar a trabajar con el producto.
- Asegúrese de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

Los motores monofásicos MS 4000 deben protegerse. Se puede incorporar un dispositivo protector en la caja de control o bien por separado.

6.1.2 Motores trifásicos

Los motores MS están disponibles con o sin el sensor de temperatura incorporado.

Los motores con sensor de temperatura incorporado y operativo deben protegerse con:

- un interruptor de protección del motor con relé térmico o
- una unidad de protección de motor MP204 y uno o varios contactores.

Los motores sin sensor de temperatura o con uno no operativo deben protegerse con:

- un interruptor de protección del motor con relé térmico o
- una unidad de protección de motor MP204 y uno o varios contactores.

Los motores MMS que no tienen un transmisor de temperatura integrado. Existe un sensor Pt100 disponible como accesorio.

Los motores con un sensor Pt100 deben protegerse con:

- un interruptor de protección del motor con relé térmico o
- una unidad de protección de motor MP204 y uno o varios contactores.

Los motores sin un sensor Pt100 deben protegerse con:

- un interruptor de protección del motor con relé térmico de la máxima clase de disparo 10 según la norma IEC 60947-4-1, o
- una unidad de protección de motor MP204 y uno o varios contactores.

6.1.3 Configuración necesaria del interruptor automático de protección del motor

Para motores con una unidad de protección del motor MP 204, Grundfos recomienda el uso de una curva de disparo especial con características P y un ajuste de U_n multiplicado por 5 para 1 s.

Para motores fríos, el tiempo de disparo del interruptor diferencial de protección del motor debe ser inferior a diez segundos a cinco veces la corriente nominal máxima del motor.

Para todos los motores sumergibles Grundfos MMS, el tiempo máximo de incremento durante el arranque y la parada es de 3 segundos (a un mínimo de 30 Hz).

Si no se cumple este requisito, la garantía del motor quedará invalidada.

Con el fin de garantizar la protección óptima del motor sumergible, el interruptor diferencial de protección del motor debe ajustarse según las siguientes directrices:

1. Ajuste el interruptor automático de protección del motor de acuerdo con la intensidad nominal máxima del motor.
2. Arranque la bomba y déjelo en marcha durante media hora a rendimiento normal.
3. Reducir gradualmente el indicador de escala hasta alcanzar el punto de desconexión del motor.
4. Aumente la configuración en un 5%.

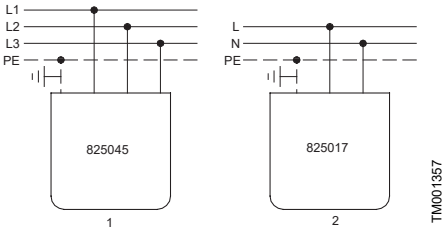
La configuración máxima aceptable es la intensidad nominal máxima del motor.

Para motores bobinados para un arranque en estrella-triángulo, el interruptor automático de protección del motor debe ajustarse siguiendo los pasos anteriores, pero de modo que el ajuste máximo equivalga a la corriente nominal máxima × 0,58.

El tiempo máximo de arranque admitido para un arranque en estrella/delta o un arranque de autotransformador es de 2 segundos.

6.2 Protección antirrayos

La instalación se puede equipar con un dispositivo de protección contra sobretensión para proteger el motor frente a las sobrecargas de tensión que podrían sufrir las líneas de suministro eléctrico si un rayo impacta en un lugar cercano. Consulte la fig. 8.



Conexión de un dispositivo de protección contra sobretensión

Pos.	Descripción
1	Trifásico
2	Monofásico

El dispositivo de protección contra sobretensión no protegerá el motor si un rayo impacta directamente sobre él.

Conecte el dispositivo de protección contra sobretensión a la instalación, lo más cerca posible del motor y siempre de conformidad con las normativas locales. Si desea obtener más información acerca de los dispositivos de protección antirrayos, póngase en contacto con Grundfos.

Los motores MS 402 no requieren una protección antirrayos especial, puesto que están muy aislados.

6.3 Dimensionamiento del cable

Los cables para motores sumergibles se dimensionan para su inmersión en el líquido y es posible que no tengan calibre suficiente para funcionar al aire libre.

Asegúrese de que el cable de acometida sumergible puede soportar la inmersión permanente en el líquido real y a la temperatura real.

La sección (q) del cable debe cumplir los siguientes requisitos:

- El cable de acometida sumergible debe dimensionarse a la corriente nominal máxima del motor.
- La sección debe ser suficiente como para permitir una caída de tensión a través del cable.

Grundfos pone a su disposición cables de acometida sumergibles para una amplia gama de instalaciones. Grundfos Insite dispone de una herramienta de dimensionamiento de cables: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Herramienta de dimensionamiento de cables

La herramienta de dimensionamiento permite calcular con precisión la caída de tensión para una determinada sección transversal de cable basándose en los siguientes parámetros:

- longitud del cable;
- Tensión de funcionamiento
- Corriente a plena carga
- Factor de potencia
- temperatura ambiente.

La caída de tensión puede calcularse tanto para el arranque directo en línea como para el arranque en estrella-triángulo.

La sección transversal del cable puede incrementarse para minimizar las pérdidas durante el funcionamiento. Esto solo resulta económico si el pozo cuenta con espacio suficiente y la bomba funciona durante períodos prolongados de tiempo. La herramienta de dimensionamiento de cables incluye también una calculadora de pérdidas de potencia que muestra el posible ahorro derivado de un incremento de la sección.

Si prefiere no usar la herramienta de dimensionamiento de cables, elija el calibre basándose en los valores de corriente de los cables correspondientes.

El calibre del cable de acometida sumergible debe ser lo suficientemente grande como para cumplir los requisitos de calidad de tensión especificados en la sección sobre conexiones eléctricas.

Determine la caída de tensión de la sección transversal del cable de acometida sumergible con la ayuda de los diagramas del apéndice.

Utilizar la siguiente fórmula:

I: corriente nominal máxima del motor

Para el arranque en estrella-triángulo, I es igual a la corriente nominal máxima del motor × 0,58.

Lx: longitud del cable convertida para una caída de tensión del 1 % de la tensión nominal.

$$Lx = \frac{\text{longitud del cable de acometida}}{\text{caída de tensión aceptable en \%}}$$

q: calibre del cable de acometida sumergible.

Dibuje una línea recta entre el valor real I y el valor Lx. Seleccione la sección que quede justo encima del lugar en el que la línea corte el eje q.

Los diagramas están basados en las fórmulas:

motor sumergible monofásico;

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

motor sumergible trifásico;

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

L	Longitud del cable de acometida sumergible [m]
U	Tensión nominal [V]
ΔU	Caída de tensión [%]
I	Corriente nominal máxima del motor [A]
cos φ	0,9
ρ	Resistencia específica: 0,025 [Ω mm^2/m]
q	Sección del cable de acometida sumergible [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Resistencia inductiva: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Información relacionada

6. Conexión eléctrica

6.4 Control de los motores monofásicos MS 402

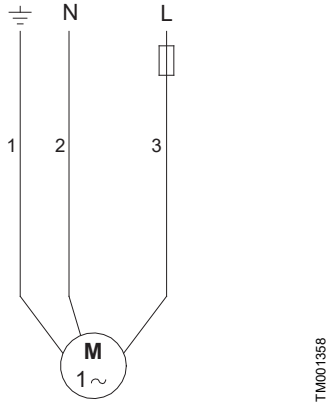
Los motores monofásicos MS 402 de menos de 1,1 kW incluyen una protección del motor que lo desconecta si la temperatura de los bobinados es excesiva, incluso si se sigue aplicando tensión. Tenga esto en cuenta cuando el motor forme parte de un sistema de control.

Si se incluye un sistema de control junto con un filtro de ocre, el compresor funcionará continuamente una vez que la protección del motor haya desconectado éste, a menos que se hayan tomado otras medidas de precaución especiales.

6.5 Conexión de motores monofásicos

6.5.1 Motores de 2 cables

Los motores MS 402 de 2 cables incorporan protección de motor y un dispositivo de arranque, de modo que pueden conectarse directamente a la red eléctrica. Consulte la figura siguiente.



Motores de 2 cables

Pos.	Descripción
1	amarillo y verde
2	Azul
3	marrón

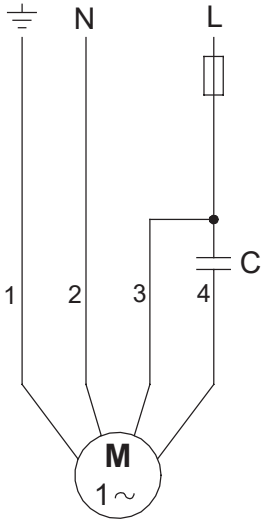
6.5.2 Motores PSC

Los motores PSC se conectan a la red eléctrica empleando un condensador de funcionamiento cuyo tamaño debe ser apto para el funcionamiento continuo.

Seleccione la dimensión correcta del condensador de la siguiente tabla:

Motor [kW]	Condensador [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Los motores MS 402 PSC de potencia inferior a 1,1 kW incorporan protección del motor y deben conectarse a la red eléctrica como se muestra en la figura siguiente.



Motores PSC

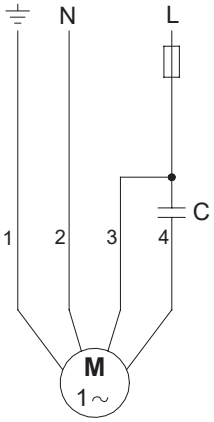
Pos.	Descripción
1	amarillo y verde
2	gris
3	marrón
4	negro

6.5.3 Motores trifilares

Los motores monofásicos trifilares MS 402 incluyen protección del motor integrada y deben conectarse a la red eléctrica a través de una unidad de control Grundfos SA-SPM (50 Hz o 60 Hz) sin protección del motor.

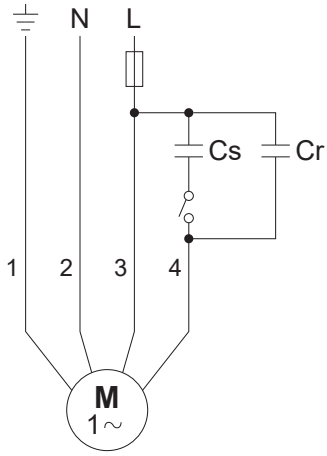
Los motores monofásicos trifilares MS 4000 y MS 6000 deben conectarse a la red eléctrica a través de una unidad de control Grundfos SA-SPM (50 Hz o 60 Hz) con protección del motor.

Si se utiliza un interruptor automático de protección del motor convencional, la conexión eléctrica deberá llevarse a cabo según lo descrito a continuación.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Conexión de motores trifásicos

Los motores trifásicos deben estar protegidos. Consulte la sección referente a los motores trifásicos.

Para conexión eléctrica a través del MP 204, consultar las instrucciones independientes sobre instalación y funcionamiento de esta unidad.

Si se utiliza un interruptor diferencial convencional de protección del motor, la conexión eléctrica debe llevarse a cabo como se describe a continuación.

Información relacionada

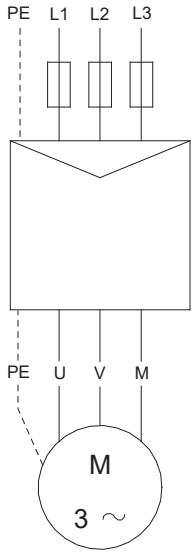
6.1.2 Motores trifásicos

6.6.1 Motores bobinados para arranque directo en línea

La conexión de los motores sumergibles Grundfos bobinados para arranque directo en línea se describe en la tabla y la figura siguientes.

Red	Cable/conexión
	Motores Grundfos de 4" y 6"
PE	PE (amarillo y verde)
L1	U (marrón)
L2	V (negro)
L3	W (gris)

Compruebe el sentido de giro como se describe en la sección sobre la conexión de motores trifásicos.



TM032099

Motores Grundfos: arranque directo en línea

Información relacionada

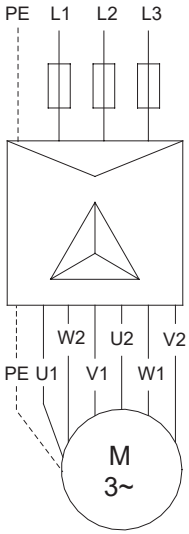
6.6 Conexión de motores trifásicos

6.6.2 Motores bobinados para arranque estrella-triángulo

La conexión de los motores sumergibles Grundfos bobinados para arranque en estrella-triángulo se describe en la tabla y en la figura siguientes.

Conexión	Motores Grundfos de 6"
PE	amarillo y verde
U1	marrón
V1	negro
W1	gris
W2	marrón
U2	negro
V2	Gris

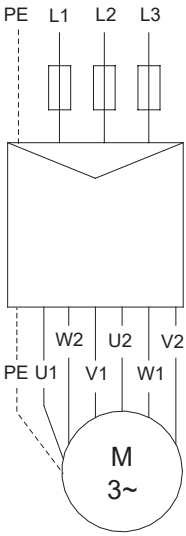
Compruebe el sentido de giro como se describe en la sección sobre la conexión de motores trifásicos.



TM032100

Motores Grundfos bobinados para arranque en estrella-triángulo

Si se requiere un arranque directo en línea, los motores deberán conectarse como se muestra en la figura siguiente.



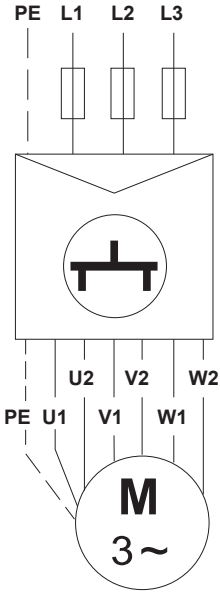
TM032101

Motores Grundfos bobinados para arranque en estrella-triángulo/arranque directo en línea

Información relacionada

6.6 Conexión de motores trifásicos

6.6.3 Motores síncronos MS 6000P que requieren doble cableado



TM076468

Motores Grundfos MS 6000P de 37 kW y 45 kW

6.6.4 Conexión en caso de marca o conexión de cable sin identificar

Si se desconoce dónde deben conectarse a la red eléctrica cada uno de los conductores para garantizar el sentido de giro correcto, proceda del siguiente modo:

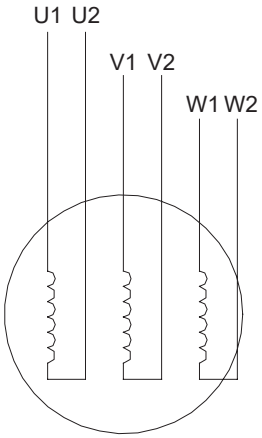
Motores bobinados para arranque directo

Conecte la bomba a la red eléctrica como se supone que es correcto.

A continuación, compruebe el sentido de giro como se describe en la sección sobre la conexión de motores trifásicos.

Motores bobinados para arranque estrella-triángulo

Determine los bobinados del motor por medio de un ohmímetro y designe convenientemente los grupos de conductores para cada bobinado: U1-U2, V1-V2 y W1-W2. Consulte la figura siguiente.



TM001367

Marca o conexión de cable sin identificar, motores bobinados para arranque en estrella-triángulo

Si se requiere arranque en estrella-triángulo, conecte los conductores como se muestra en la figura “Motores Grundfos bobinados para arranque en estrella-triángulo”.

Si se requiere arranque directo en línea, conecte los conductores como se muestra en la figura “Motores Grundfos bobinados para arranque en estrella-triángulo/arranque directo en línea”.

A continuación, compruebe el sentido de giro como se describe en la sección sobre la conexión de motores trifásicos.

Información relacionada

6.6 Conexión de motores trifásicos

6.6.2 Motores bobinados para arranque estrella-triángulo

6.6.5 Comprobación del sentido de giro

La bomba no debe arrancarse hasta que el interconector de aspiración se haya sumergido por completo en el líquido.

Cuando la bomba se haya conectado al suministro eléctrico, compruebe el sentido de giro:

1. Arranque la bomba y mida la cantidad de agua y altura.
2. Detenga la bomba e intercambie dos de las fases.
3. Arranque la bomba y mida la cantidad de agua y altura.
4. Detenga la bomba.
5. Compare los dos resultados. La conexión que aporte la mayor cantidad de agua y la mayor altura de descarga es la correcta.

6.6.6 Arrancador suave

Grundfos recomienda usar solo dispositivos de arranque suave que controlen la tensión en todas las tres fases y estén provistos de un conmutador de bypass.

Tiempos de aceleración: máximo 3 s.

Para obtener información adicional, contacte con el proveedor del dispositivo de arranque suave o con Grundfos.

6.6.7 Funcionamiento con variador de frecuencia

Los motores trifásicos pueden conectarse a un variador de frecuencia. La tecnología de los convertidores de frecuencia CUE o RSI de Grundfos permite su uso sin filtros de salida para baja tensión y longitudes de cable cortas. También permite su uso con un filtro de onda sinusoidal para longitudes de cable de hasta 500 m. Consulte la tabla “Suministro y límites de longitud del cable sin apantallar para CUE/RSI” a continuación.

Durante el funcionamiento del variador de frecuencia no es aconsejable hacer funcionar el motor a una frecuencia superior a la nominal (50 Hz o 60 Hz). En relación con el funcionamiento de la bomba, es importante no reducir nunca la frecuencia (ni, en consecuencia, la velocidad) hasta un nivel que no garantice el caudal necesario de líquido refrigerante pasando por el motor.

Para poder monitorizar la temperatura del motor, Grundfos recomienda instalar un sensor Pt100 o Pt1000.

Si un motor MS con sensor de temperatura se conecta a un variador de frecuencia, un fusible incorporado en el sensor se fundirá y el sensor quedará inactivo. El sensor no puede reactivarse. Esto significa que el motor funcionará como un motor sin sensor de temperatura.

Para evitar daños en la bomba, debe garantizarse que el motor se detenga cuando el caudal de la bomba descienda por debajo de 0,1 veces el caudal nominal.

Los picos de tensión para motores sumergibles Grundfos deben limitarse según lo indicado en la tabla siguiente.

Tipo de motor	Tensión de pico U máx.	dU/dt, máx.
MS 402 [3]	650 V de línea a línea [4]	2000 V/µs
MS 4000	850 V de línea a línea	6000 V/µs
MS 6000 y MS 6000P	1500 V de línea a línea	6000 V/µs
MMS 6	850 V de línea a tierra	500 V/µs
MMS 8000 y MMS 8000P	850 V de línea a tierra	500 V/µs
MMS 10000	850 V de línea a tierra	500 V/µs
MMS 12000	850 V de línea a tierra	500 V/µs

3) Los motores MS 402 de 575 V/60 Hz tienen límites de 6000 V/µs y 850 V.

4) Tensión de circuito abierto de 800 V CC en aplicación solar

Para motores asíncronos

Rangos de frecuencia aceptables:

- 30-50 Hz
- 30-60 Hz

Tiempos de aceleración: máximo 3 s desde la parada a la frecuencia mínima y viceversa

Para motores síncronos MS 6000P y MMS 8000P:

Rangos de frecuencia aceptables:

- 55-100 Hz;
- 55-120 Hz.

Tiempos de aceleración: máximo 3 s desde la parada a la frecuencia mínima y viceversa

Dependiendo del tipo, el convertidor de frecuencia puede incrementar el ruido del motor. Además, puede exponer el motor a picos de tensión perjudiciales. Esto se puede compensar instalando un filtro LC (o, preferiblemente, un filtro sinusoidal) entre el variador de frecuencia y el motor.

Para obtener información adicional, contacte con el proveedor del variador de frecuencia o con Grundfos.

Suministro y límites de longitud del cable sin apantallar para CUE/RSI

Funcionamiento con CUE/RSI						
Tipo de motor [5]	Sin filtro			Con filtro de onda sinusoidal		
	Alimentación máx. a CUE/RSI		Longitud máxima del cable sin apantallar	Alimentación máx. a CUE/RSI		Longitud máxima del cable sin apantallar
	[V CA] [6]	[V CC] [7]	[m]	[V CA] [6]	[V CC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Motores que funcionan dentro de su rango de temperatura nominal

6) Alimentación de CA monofásica o trifásica (tensión eficaz)

7) V CC de circuito abierto en aplicación solar

8) Admite una longitud de cable de hasta 500 m cuando se utiliza con un filtro de onda sinusoidal y se alimenta con hasta 575 V CA o 800 V CC

9) 575 V o 690 V para CUE y 500 V para RSI

6.6.8 Requisitos para que el SPE y el MS 6000P funcionen sin filtro de onda sinusoidal

El motor magnético permanente y síncrono MS 6000P se ha mejorado con un aislamiento renovado. Como resultado, el filtro de onda sinusoidal no es necesario si se cumplen todos los requisitos de la siguiente tabla.

Los sistemas de bombeo SPE con motor MS 6000P suministrados por Grundfos cumplen los requisitos del VFD y de entrada del motor. Por lo tanto, no requieren un filtro de onda sinusoidal cuando se cumplen los requisitos de aplicación y de red eléctrica.

Requisitos para que el MS 6000P funcione sin filtro de onda sinusoidal

	Valor	Unidad	Sistemas Grundfos SPE con MS 6000P [10]
Requisitos de aplicación			
Temperatura máx. del líquido	60/140	[°C/°F]	Debe cumplirse
Longitud máx. del cable	300/1000	[m/pies]	Debe cumplirse
Requisitos de la red eléctrica			
Tensión máx. línea-línea	460	[V RMS]	Debe cumplirse
Fases	3	[-]	Debe cumplirse
Requisitos del VFD			
Máx. tensión de CC	620	[V de $_{CC}$]	✔
Tensión de pico máx. en los terminales del inversor	650	[V_{LL}]	✔
Tiempo de aumento mín. en terminales VFD (10-90 % V de $_{CC}$)	100	[ns]	✔
dU/dt máx. en terminales VFD	5	[V/ns]	✔
Frecuencia de conmutación máx.	4	[kHz]	✔
Rectificación de la tensión de la red eléctrica	Puente rectificador pasivo		✔
Requisitos de entrada del motor			
Tensión de pico máx. en los terminales	1500	[V_{LL}]	✔
dU/dt máx. en los terminales del motor	6	[V/ns]	✔

[10] Bomba SP + MS 6000P + CUE

- Deben respetarse siempre los requisitos locales y nacionales en materia de seguridad e interferencias electromagnéticas (EMI). Estos requisitos pueden exigir un filtrado debido, por ejemplo, a la compatibilidad electromagnética o la supresión de ruidos.
- Los cables y otros componentes del sistema deben contar con la capacidad adecuada para el uso de VFD.
- Si los cables superan los 300 m/ 1000 ft de longitud y/o la tensión de la red eléctrica es superior a 460 V, deberá utilizarse un filtro de onda sinusoidal.

7. Configuración del variador de frecuencia CUE en un sistema SPE

El sistema SPE se compone de los siguientes elementos:

- bomba SPE
  - Bomba SP
  - Motor MS 6000P o MS 8000P
- convertidor de frecuencia CUE.
- filtro de onda sinusoidal (cuando sea necesario)

El variador de frecuencia CUE tiene una guía de puesta en marcha. Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla para configurar la bomba, el motor y la aplicación.

Para obtener más información sobre la seguridad y los ajustes avanzados, consulte las instrucciones de instalación y funcionamiento del CUE.

Instrucciones de instalación y funcionamiento

http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Compensación para cables largos

Para compensar el impacto de la longitud del cable, puede ser necesaria la adaptación automática del motor (AAM). En este acaso, tras completar la configuración predeterminada mediante la guía de inicio, siga estos pasos:

1. Si hay un filtro de onda sinusoidal instalado, desconéctelo y conecte el motor directamente a la CUE.
2. Acceda al parámetro 1-29 “Automatic Motor Adaptation (AMA)” (Adaptación automática del motor [AAM]) y seleccione [1] “Enable complete AMA” (Activar AMA completa).
3. Pulse [Hand on] (Pasar) para iniciar la AMA.
4. Vuelva a conectar el filtro de onda sinusoidal, si está instalado.

7.2 Sistema sin filtro de onda sinusoidal

En el caso de sistemas SPE con MS 6000P, si se cumplen todos los requisitos pertinentes y no se ha instalado un filtro de onda sinusoidal, acceda al parámetro 14-55 “Output Filter” (Filtro de salida) y seleccione [0] “No Filter” (Sin filtro).

Los sistemas SPE con MMS 8000P requieren siempre un filtro de onda sinusoidal.

8. Instalación mecánica

ADVERTENCIA
Elemento afilado
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Al montar la tubería facilitadora, use un equipo de protección personal para evitar lesiones por los bordes afilados de la bomba.

ADVERTENCIA
Contaminación incompatible con el bombeo de agua potable
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Antes de usar la bomba para suministrar agua potable, lávela bien con agua limpia.
- No use la bomba para suministrar agua potable si los componentes internos han estado en contacto con partículas o sustancias incompatibles con el bombeo de agua destinada al consumo humano.

La bomba debe instalarse conforme a los reglamentos y la normativa en materia de agua vigente a nivel nacional.

Procure no doblar o dañar las bombas largas al moverlas de la posición horizontal a la vertical.

8.1 Retirada y montaje del protector de cable

Si el protector de cable está atornillado a la bomba, deberá retirarse y montarse mediante tornillos. Consulte el apéndice.

Asegúrese de que las cámaras de la bomba estén alineadas una vez instalado el protector de cable.

8.2 Conexión del cable de acometida sumergible y el cable del motor

Antes de conectar el cable de acometida sumergible al motor, asegúrese de que la toma del cable está limpia y seca.

Para facilitar la conexión del cable, lubrique las piezas de caucho de la clavija del cable con pasta de silicona no conductora.

Apriete los tornillos que sujetan el cable aplicando los siguientes pares de apriete [N·m]:

MS 402:	3,1 N·m
MS 4000:	3,0 N·m
MS 6000/MS 6000P:	4,5 N·m
MMS 6:	20 N·m
MMS 8000/MS 8000P:	18 N·m
MMS 10000:	18 N·m
MMS 12000:	15 N·m

Conecte el cable del motor al cable de acometida empleando kits de terminación de cable originales de Grundfos, como la funda retráctil KM o los kits de terminación de cable M0 a M4.

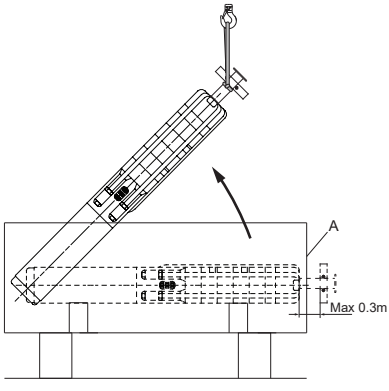
Si fuese necesario, acorte el cable del motor para garantizar que permanezca siempre cubierto por el medio bombeado antes de unir los cables según lo descrito anteriormente.

Diámetro del perno de anclaje	Par de torsión [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Pares de apriete y diámetros de los pernos de anclaje

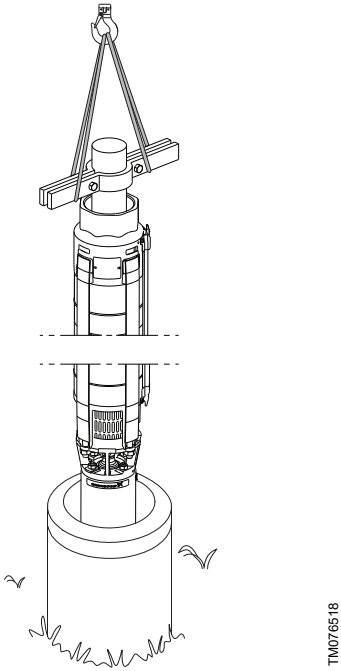
8.3 Izado del producto

Grundfos recomienda montar una tubería de máximo 30 cm de longitud en la bomba para facilitar la manipulación de la bomba durante la instalación.



Izado de la bomba hasta la posición vertical

Ice la bomba por medio de abrazaderas para tubería fijadas a la tubería vertical. Consulte la figura siguiente.



Izado de la bomba hasta su posición

8.4 Tubería vertical

ADVERTENCIA
Elemento afilado
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Al montar la tubería vertical, use un equipo de protección personal para evitar lesiones por los bordes afilados de la bomba.

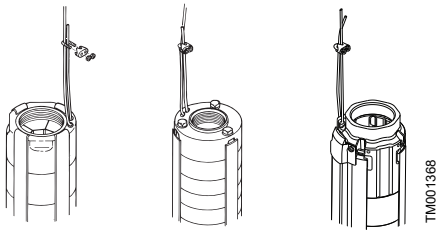
Si se utiliza una herramienta, por ejemplo una llave para tubos de cadena, para montar la tubería vertical en la bomba, esta solo deberá sujetarse por su cámara de descarga.

Las juntas roscadas de la tubería vertical deben estar correctamente cortadas y encajar para garantizar que no queden holgadas cuando sean sometidas al par de apriete provocado por el arranque y la detención de la bomba.

La longitud de la rosca de la primera sección de la tubería vertical que se va a enroscar en la bomba no debe ser superior a la longitud de las roscas de la bomba.

Se recomienda utilizar tuberías de plástico solo para bombas de 4".

En caso de utilización de tuberías de plástico, fije la bomba mediante un cable tensor descargado que deberá unirse a la cámara de descarga de la bomba. Consulte la figura siguiente.



Fijación del cable tensor

Al conectar tuberías de plástico, utilice un acoplamiento por compresión entre la bomba y la primera sección de tubería.

De las bombas de 6" a 10" no hay ningún gancho ni cáncamo de conexión para el cable tensor.

Cuando se utilicen tuberías con bridas, las bridas deben tener muescas para el cable de acometida sumergible y una manguera indicadora de agua, si corresponde.

Presión máxima de instalación [mWC]

Grundfos MS 402:	150
Grundfos MS 4000:	600
Grundfos MS 6000:	600
Grundfos MS 6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Colocación en el pozo

ADVERTENCIA
Aplastamiento de las manos y los pies
Riesgo de muerte o lesión personal grave

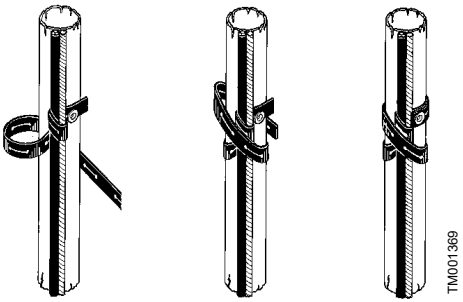
- Manténgase alejado del cable durante la colocación en el pozo.

8.6 Abrazaderas para cable

Fije las sujeciones de cable cada 3 m para sujetar el cable de acometida sumergible y el cable tensor, si es necesario, a la tubería vertical de la bomba.

Grundfos suministra sujeciones de cable a demanda.

1. Corte la banda de caucho para que la sección sin hendidura sea lo más larga posible.
2. Inserte un botón en la primera hendidura.
3. Coloque el cable tensor a lo largo del cable de acometida sumergible como se muestra en la figura siguiente.



Montaje de las abrazaderas para cable

4. Bobine la banda una vez alrededor del cable tensor y del cable. A continuación, bobínela con fuerza dos veces alrededor de la tubería, el cable tensor y el cable.
5. Apriete la ranura contra el botón y corte la banda.

Cuando utilice cables de gran calibre, la banda deberá bobinarse varias veces.

Para las tuberías de plástico, deje cierta holgura entre cada sujeción de cable, ya que dichas tuberías se ensanchan al estar cargadas.

Si se utilizan tuberías con bridas, las sujeciones de cable deberán montarse por encima y por debajo de cada junta.

8.7 Descenso de la bomba

PELIGRO
Descarga eléctrica
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Desconecte el suministro eléctrico antes de comenzar a trabajar con el producto.
- Asegúrese de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

No baje ni suba la bomba empleando el cable del motor.

Grundfos recomienda comprobar el pozo antes de bajar el motor empleando un calibre para interiores con el fin de garantizar que el paso no esté obstruido.

Baje con cuidado la bomba al pozo, procurando no dañar el cable del motor ni el cable de acometida sumergible.

8.8 Profundidad de instalación

El nivel dinámico de agua siempre debe estar por encima del interconector de aspiración de la bomba. Consulte la sección sobre los requisitos de posicionamiento y la figura “Comparación de distintos niveles de agua” en la sección 9.1.

La presión mínima de entrada viene indicada en la curva NPSH de la bomba. El margen de seguridad mínimo debe ser de 0,5 m de altura.

Se recomienda instalar la bomba de modo que el motor quede por encima de la rejilla de filtración para garantizar una correcta refrigeración. Consulte la sección sobre las temperaturas del líquido y refrigeración del motor.

Cuando la bomba se ha instalado a la profundidad requerida, la instalación debe finalizar mediante el cierre del pozo.

Afloje el cable tensor de forma que quede sin carga y únalo al cierre del pozo por medio de sellos de cable.

Para bombas con tuberías de plástico, hay que tener en cuenta la expansión de las tuberías al estar cargadas a la hora de decidir la profundidad de instalación de la bomba.

Información relacionada

5.2 Requisitos de posicionamiento

5.4 Temperaturas del líquido y refrigeración del motor

9.1 Puesta en marcha

9. Arranque y funcionamiento

PELIGRO
Descarga eléctrica
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- La bomba debe estar conectada a tierra.
- Desconecte el suministro eléctrico antes de comenzar a trabajar con el producto.
- Asegúrese de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

9.1 Puesta en marcha

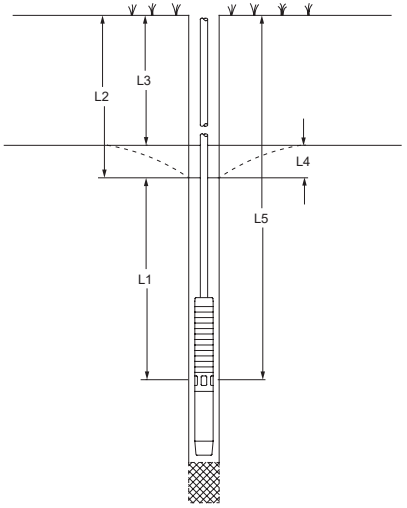
Una vez que la bomba se haya conectado correctamente y se haya sumergido en el líquido que se va a bombear, deberá arrancarse con la válvula de descarga cerrada, aproximadamente, 1/3 de su volumen máximo de agua.

Compruebe el sentido de giro como se describe en la sección sobre la conexión de motores trifásicos.

Si el agua contiene impurezas, abra la válvula gradualmente a medida que el agua se vaya aclarando. La bomba no debe detenerse hasta que el agua esté completamente limpia; de lo contrario, podrían obstruirse las piezas de la bomba y la válvula de retención.

A medida que se vaya abriendo la válvula, debe comprobarse el descenso del nivel de agua para garantizar que la bomba permanezca siempre sumergida.

El nivel dinámico de agua siempre debe estar por encima del interconector de aspiración de la bomba. Consulte la sección sobre los requisitos de posicionamiento y la figura siguiente.



Comparación de distintos niveles de agua

L1: Profundidad mínima de instalación por debajo del nivel dinámico de agua. Recomendamos al menos 0,5 m o lo que se especifique en la curva NPSH de la bomba correspondiente.

L2: Profundidad respecto al nivel dinámico del agua.

L3: Profundidad respecto al nivel estático del agua.

L4: Descenso de nivel. Esta es la diferencia entre los niveles dinámico y estático del agua.

L5: Profundidad de instalación.

Si la bomba puede bombear más de lo que produce el pozo, se recomienda instalar el protector de motor Grundfos MP 204 o algún tipo de protección contra la marcha en seco.

Si no están instalados electrodos o interruptores de nivel de agua, el nivel de agua puede descender hasta el interconector de aspiración de la bomba y esta aspirará aire.

Si la bomba funciona mucho tiempo bombeando agua con aire se podría dañar y provocar una refrigeración insuficiente del motor.

Información relacionada

5.2 Requisitos de posicionamiento
6.6 Conexión de motores trifásicos

9.2 Funcionamiento

9.2.1 Caudal mín.

Para garantizar la refrigeración necesaria del motor, la velocidad del caudal de la bomba nunca debe ajustarse tan baja que no se cumplan los requisitos de refrigeración que se indican en la sección sobre las temperaturas del líquido y refrigeración del motor.

Información relacionada

5.4 Temperaturas del líquido y refrigeración del motor

9.2.2 Rango de operación

La bomba nunca debe funcionar fuera de la curva nominal de la bomba; consulte el Catálogo.

9.2.3 Frecuencia de arranques y paradas

Número mínimo de arranques	
MS y MMS	Uno por año

Número máximo de arranques	
MS402	100 por hora 300 al día
MS4000	100 por hora 300 al día
MS6000	30 por hora 300 al día
MS6000P	120 por hora 360 al día
MMS6	10 por hora 70 al día
MMS8000	8 por hora 60 al día
MMS 8000P	30 por hora 90 al día
MMS10000	6 por hora 50 al día
MMS12000	5 por hora 40 al día

10. Inspección

Todas las bombas son fáciles de reparar.

Los kits y herramientas de servicio pueden obtenerse a través de Grundfos.

Las bombas pueden ser reparadas en un servicio técnico Grundfos.

Si se solicita a Grundfos la reparación de la bomba, se deberán proporcionar detalles acerca del líquido bombeado y otros aspectos antes de devolver la bomba para su reparación. De lo contrario, Grundfos puede negarse a aceptarla.

Los posibles gastos de devolución de la bomba correrán a cargo del cliente.

Encontrará más documentación y vídeos técnicos en Grundfos Product Center (http://product-selection.grundfos.com/).

PELIGRO
Descarga eléctrica
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Desconecte el suministro eléctrico antes de comenzar a trabajar con el producto.
- Asegúrese de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

PELIGRO
Líquido tóxico o radioactivo
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Si una bomba se emplea para bombear líquidos perjudiciales para la salud o tóxicos, se clasificará como contaminada.

ADVERTENCIA
Elemento afilado
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Para realizar el mantenimiento, consulte las instrucciones de mantenimiento. Este lo debe realizar personal cualificado.

10.1 SPE

La información siguiente solo es válida para las bombas SPE.

PELIGRO
Campo magnético
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- No manipule el rotor si se le ha implantado un marcapasos.

PELIGRO
Aplastamiento de las manos
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Procure que no haya objetos magnéticos en torno al rotor y tenga cuidado al colocar el rotor sobre una superficie magnética.

PELIGRO
Descarga eléctrica
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Asegúrese de que los extremos del cable del motor no estén conectados antes de comenzar a trabajar con el producto.
- Asegúrese de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

En caso de que haya un caudal de agua no deseado a través de una bomba no energizada, existe el riesgo de que las partes móviles de la bomba y el motor comiencen a girar y se genere tensión en los terminales. La magnitud de la tensión dependerá de la velocidad de giro. Por lo tanto, los terminales del motor deben considerarse conectados hasta que se demuestre lo contrario.

11. Localización de fallos

PELIGRO
Descarga eléctrica
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Desconecte el suministro eléctrico antes de comenzar a trabajar con el producto.
- Asegúrese de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

PELIGRO
Líquido tóxico o radioactivo
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Si una bomba se emplea para bombear líquidos perjudiciales para la salud o tóxicos, se clasificará como contaminada.

11.1 SPE

La información siguiente solo es válida para las bombas SPE.

PELIGRO
Campo magnético
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- No manipule el rotor si se le ha implantado un marcapasos.

PELIGRO
Aplastamiento de las manos
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Procure que no haya objetos magnéticos en torno al rotor y tenga cuidado al colocar el rotor sobre una superficie magnética.

PELIGRO
Descarga eléctrica
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Asegúrese de que los extremos del cable del motor no estén conectados antes de comenzar a trabajar con el producto.
- Asegúrese de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

En caso de que haya un caudal de agua no deseado a través de una bomba no energizada, existe el riesgo de que las partes móviles de la bomba y el motor comiencen a girar y se genere tensión en los terminales. La magnitud de la tensión dependerá de la velocidad de giro. Por este motivo, los terminales del motor deben considerarse conectados hasta que se demuestre lo contrario.

11.1.1 La bomba no funciona.

La bomba no funciona.

Causa	Solución
Los fusibles se han fundido.	Sustituya los fusibles fundidos. Si los nuevos también se funden, compruebe la instalación eléctrica y el cable de acometida sumergible.
El ELCB o el ELCB accionado por voltaje se ha disparado.	Conecte el interruptor termomagnético.
El suministro eléctrico está desconectado.	Póngase en contacto con la compañía de suministro eléctrico.
Se ha disparado el interruptor de protección del motor.	Restablezca el interruptor automático de protección del motor (automáticamente o, si es posible, manualmente). Compruebe la tensión en caso de que vuelva a dispararse. Si la tensión es correcta, consulte los puntos del 1 e) al 1 h).
El interruptor diferencial de protección del motor o el contactor está defectuoso.	Cambie el contactor o el interruptor diferencial de protección del motor.
El dispositivo de arranque presenta un defecto.	Reparar o sustituir del dispositivo de arranque.
El circuito de control se ha interrumpido o presenta un defecto.	Compruebe la instalación eléctrica.
La protección contra marcha en seco ha desconectado el suministro eléctrico a la bomba a causa de un bajo nivel de agua.	Compruebe el nivel de agua. Si es correcto, compruebe los electrodos o el interruptor de nivel de agua.
La bomba o el cable de alimentación sumergible presentan un defecto.	Repare o sustituya la bomba o el cable.

11.1.2 La bomba funciona, pero no suministra agua.

La bomba funciona, pero no suministra agua.

Causa	Solución
La válvula de descarga está cerrada.	Abra la válvula.

Causa	Solución
No hay agua o el nivel de agua es demasiado bajo en la perforación.	Consulte el punto 3 a).
La válvula de retención está bloqueada en la posición cerrada.	Saque la bomba y limpie o sustituya la válvula.
El filtro de entrada está obstruido.	Saque la bomba y limpie el filtro.
La bomba presenta un defecto.	Repare o sustituya la bomba.

11.1.3 La bomba funciona a capacidad reducida.

La bomba funciona a capacidad reducida.

Causa	Solución
El descenso del nivel freático es mayor de lo previsto.	Aumente la profundidad de instalación de la bomba, estrangule la bomba o sustitúyala por una de menor rendimiento.
El sentido de giro es incorrecto.	Consulte la sección *Conexión de motores trifásicos*.
Las válvulas en la tubería de salida están parcialmente cerradas u obstruidas.	Limpie o sustituya las válvulas.
La tubería de descarga está parcialmente bloqueada por impurezas (ocre).	Limpie o sustituya la tubería.
La válvula de retención de la bomba está parcialmente bloqueada.	Saque la bomba y limpie o sustituya la válvula.
La bomba y la tubería vertical están parcialmente obstruidas por impurezas (ocre).	Saque la bomba y límpiela o sustitúyala. Limpie las tuberías.
La bomba presenta un defecto.	Repare o sustituya la bomba.
Las tuberías presentan fugas.	Revise y repare las tuberías.
La tubería vertical está defectuosa.	Reemplazar la tubería.

Información relacionada

6.6 Conexión de motores trifásicos

11.1.4 Frecuentes arranques y paradas

Frecuentes arranques y paradas

Causa	Solución
La diferencia entre las presiones de arranque y parada es demasiado pequeña.	Aumente la diferencia. La presión de parada no debe superar la presión de funcionamiento del tanque de presión y la presión de arranque debe ser lo bastante alta como para garantizar un suministro de agua suficiente.
Los electrodos de nivel de agua o interruptores de nivel del tanque no están instalados correctamente.	Ajuste los intervalos de los electrodos o interruptores de nivel para garantizar un tiempo adecuado entre la conexión y desconexión de la bomba. Consulte las instrucciones de instalación y funcionamiento de los electrodos o interruptores de nivel. Si los intervalos entre arranques y paradas no se pueden modificar por medio de los automáticos, reduzca el rendimiento de la bomba estrangulando la válvula de descarga.
La válvula de retención tiene una fuga o está atascada a medio abrir.	Saque la bomba y limpie o sustituya la válvula.
La presión de precarga del tanque es demasiado baja.	Ajuste la presión de precarga del tanque conforme a sus instrucciones de instalación y funcionamiento.
El tanque es demasiado pequeño.	Aumente la capacidad del tanque sustituyéndolo o complementándolo con otro tanque.
La membrana del tanque presenta un defecto.	Compruebe el tanque de membrana.

12. Comprobación de motor y cable

PELIGRO
Descarga eléctrica
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Desconecte el suministro eléctrico antes de comenzar a trabajar con el producto.
- Asegúrese de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

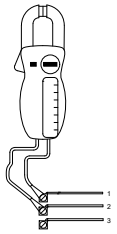
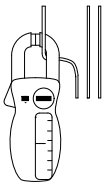
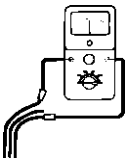
12.1 SPE

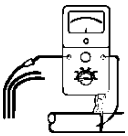
La información siguiente solo es válida para las bombas SPE.

PELIGRO
Descarga eléctrica
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Asegúrese de que los extremos del cable del motor no estén conectados antes de comenzar a trabajar con el producto.
- Asegúrese de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

En caso de que haya un caudal de agua no deseado a través de una bomba no energizada, existe el riesgo de que las partes móviles de la bomba y el motor comiencen a girar y se genere tensión en los terminales. La magnitud de la tensión dependerá de la velocidad de giro. Por este motivo, los terminales del motor deben considerarse conectados hasta que se demuestre lo contrario.

1. Tensión de alimentación  TM001371	Mida la tensión entre las fases empleando un voltímetro. En motores monofásicos, mida entre fase y neutro o entre dos fases, según el tipo de alimentación. Conectar el voltímetro en los terminales del interruptor de protección del motor.	Cuando el motor está cargado, la tensión debe estar dentro del rango especificado en la sección sobre conexión eléctrica. El motor puede quemarse si hay grandes variaciones de tensión. Las grandes variaciones de tensión indican un escaso suministro eléctrico y el motor debe detenerse hasta que el defecto se haya solucionado.
2. Consumo de corriente  TM001372	Mida los amperios de cada fase con la bomba funcionando a una presión de descarga constante (a ser posible a la capacidad en la que el motor esté más cargado). Para conocer la corriente máxima de funcionamiento, consulte la placa de características.	En motores trifásicos, la diferencia entre la corriente de la fase con el mayor y menor consumo no debería ser superior a un 5 %. Si se supera este límite, o si la corriente sobrepasa el valor nominal, pueden producirse los siguientes fallos: • Los contactos del interruptor automático de protección del motor se han quemado. Sustituya los contactos o la caja de control para un funcionamiento monofásico. • Conexión deficiente de los conductores, posiblemente en la unión del cable. Consulte el punto 3. • Tensión de alimentación demasiado alta o demasiado baja. Véase el punto 1. • Los bobinados del motor han sufrido un cortocircuito o se han desmontado parcialmente. Consulte el punto 3. • Daños en la bomba que están provocando una sobrecarga del motor. Extraer la bomba para revisarla. • El valor de resistencia del bobinado del motor se desvía en exceso (trifásicos). Mover las fases en orden de fase para una carga más uniforme. Si esto no ayuda, ver punto 3.
Puntos 3 y 4: No es necesario medir si la tensión de alimentación y el consumo de corriente son normales.		
3. Resistencias de los bobinados  TM001373	Desconecte el cable de acometida sumergible del interruptor automático de protección del motor. Mida la resistencia de bobinado entre los conductores del cable de acometida.	Para motores trifásicos, la desviación entre el valor mayor y el menor no debe superar el 10 %. Si la desviación es mayor, extraiga la bomba. Mida por separado el motor, el cable del motor y el cable de acometida, y repare o sustituya las piezas defectuosas. **Nota:** El bobinado de funcionamiento de motores monofásicos de tres cables presentará el nivel de resistencia más bajo.

4. Resistencia del aislamiento  TM001374	Desconecte el cable de acometida sumergible del interruptor automático de protección del motor. Mida la resistencia del aislamiento entre cada una de las fases y tierra (armazón). Asegúrese de que la conexión a tierra se realizó cuidadosamente.	Si la resistencia del aislamiento es inferior a 0,5 MΩ, extraiga la bomba para reparar el motor o el cable. Es posible que las normativas locales especifiquen otros valores para la resistencia de aislamiento.

Información relacionada

6. Conexión eléctrica

13. Eliminación de materiales peligrosos o tóxicos

Haga clic aquí para enviar sus comentarios

PELIGRO
Líquido tóxico o radioactivo
Riesgo de muerte o lesión personal grave

- Si una bomba se emplea para bombear líquidos tóxicos o perjudiciales para la salud, se clasificará como contaminada.

14. Eliminación del producto

Este producto o las piezas que lo componen deben eliminarse de forma respetuosa con el medio ambiente.

1. Utilizar el servicio público o privado de recogida de residuos.
2. Si no es posible, póngase en contacto con el distribuidor o servicio técnico de Grundfos más cercano.

El símbolo con el contenedor tachado que aparece en el producto significa que este no debe eliminarse junto con la basura doméstica. Cuando un producto marcado con este símbolo alcance el final de su vida útil, debe llevarse a un punto de recogida selectiva designado por las autoridades locales competentes en materia de gestión de residuos. La recogida selectiva y el reciclaje de este tipo de productos contribuyen a proteger el medio ambiente y la salud de las personas.

Consulte también la información disponible en *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Comentarios sobre la calidad de este documento

Para enviar sus comentarios acerca de este documento, escanee el código QR usando la cámara de su teléfono o una app de códigos QR.

Alkuperäisen englanninkielisen version käännös

Sisällysluettelo

1. Yleisiä tietoja 251
1.1 Vaaralausekkeet 251
1.2 Huomiotekstit 251

2. Johdanto 251
2.1 Käyttötarkoitus 251

3. Laitteen käsittely ja varastointi 252
3.1 Käsittely 252
3.2 Varastointi 252

4. Käyttökohteet 252
4.1 Pumpattavat nesteet 253
4.2 Äänenpainetaso 253
4.3 Käyttövesi 253

5. Asennusvaatimukset 254
5.1 Moottorinesteen tarkistus 254
5.2 Sallitut asennusasennot 256
5.3 Pumpun/moottorin halkaisija 256
5.4 Nestelämpötilat ja moottorin jäähdytys . . 257
5.5 Putkiliitäntä 258

6. Sähköliitäntä 259
6.1 Moottorinsuoja 260
6.2 Ukkossuojaus 261
6.3 Kaapelin mitoitus 261
6.4 Yksivaiheisten MS402-moottorien ohjaus 262
6.5 Yksivaihemoottorien kytkentä 262
6.6 Kolmivaihemoottorien kytkentä 264

7. CUE-taajuusmuuttajan liittäminen SPE-järjestelmään 270
7.1 Pitkien kaapeleiden kompensointi 270
7.2 Järjestelmä ilman sinisuodinta 270

8. Mekaaninen asennus 271
8.1 Kaapelisuojan irrotus ja asennus 271
8.2 Uppokaapelin ja moottorikaapelin kytkentä 271
8.3 Laitteen nostaminen 272
8.4 Nousuputki 273
8.5 Pumpun laskeminen porakaivoon 274
8.6 Kaapelisiteet 274
8.7 Pumpun laskeminen 274
8.8 Asennussyvyys 274

9. Käynnistys ja käyttö 275
9.1 Käynnistys 275
9.2 Käyttö 275

10. Huolto 277
10.1 SPE 277

11. Vianetsintä 278
11.1 SPE 278

12. Moottorin ja kaapelin tarkistus 280
12.1 SPE 280

13. Vaarallisten tai myrkyllisten materiaalien hävittäminen 282

14. Laitteen hävittäminen 282

15. Asiakirjan laatuun liittyvä palaute . . . 282

1. Yleisiä tietoja

Lue tämä opas ennen laitteen asentamista. Asennuksessa ja käytössä on noudatettava paikallisia määräyksiä ja vakiintuneita käytäntöjä.

Laitteiden käyttö on sallittua henkilöille, joiden fyysinen, aisteihin liittyvä tai henkinen kapasiteetti on heikentynyt tai joilla ei ole kokemusta ja tietoja laitteen käytöstä. Käytön edellytyksenä on, että käyttöä valvotaan ja että he saavat ohjeet laitteen turvalliseen käyttöön ja ymmärtävät käyttöön liittyvät vaarat.

Lapset eivät saa leikkiä tällä laitteella. Lapset eivät saa puhdistaa tai huoltaa tätä laitetta ilman valvontaa.

1.1 Vaaralausekkeet

Tässä esiteltyjä symboleita ja vaaralausekkeita voidaan käyttää Grundfosin asennus- ja käyttöohjeissa, turvallisuusohjeissa sekä huolto-ohjeissa.

VAARA

Vaaratilanne, joka johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen, jos turvallisuusohjeita ei noudateta.

VAROITUS

Vaaratilanne, joka voi johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen, jos turvallisuusohjeita ei noudateta.

HUOMIO

Vaaratilanne, joka voi johtaa lievään tai keskivaikeaan loukkaantumiseen, jos turvallisuusohjeita ei noudateta.

Esimerkki vaaralausekkeen rakenteesta:

HUOMIOSANA

Vaaran kuvaus

Varoituksen laiminlyönnin seuraus

- Ohje vaaratilanteen välttämiseksi.

1.2 Huomiotekstit

Tässä esiteltyjä symboleita ja huomiotekstejä voidaan käyttää Grundfosin asennus- ja käyttöohjeissa, turvallisuusohjeissa sekä huolto-ohjeissa.

Noudata näitä ohjeita räjähdyssuojattujen tuotteiden yhteydessä.

Sininen tai harmaa ympyrä, jonka sisällä on valkoinen graafinen symboli, tarkoittaa sitä, että joitakin toimenpiteitä on tehtävä.

Punainen tai harmaa ympyrä, jossa on poikkiviiva tai musta graafinen symboli, tarkoittaa, että toimintoa ei saa suorittaa tai se on keskeytettävä.

Näiden ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa toimintahäiriön tai laitevaurion.

Työtä helpottavia vinkkejä.

2. Johdanto

Nämä ohjeet koskevat Grundfosin SP/SPE- ja SPA-tyypin uppopumppuja, joissa on uppoasennettavat Grundfos MS/MMS -moottorit.

Jos pumppu on varustettu muulla kuin Grundfosin MS- tai MMS-moottorilla, huomaa että moottorin tiedot voivat poiketa näissä ohjeissa esitetyistä.

2.1 Käyttötarkoitus

Grundfos SP -uppopumput on suunniteltu erilaisiin vedensyötön ja nesteiden siirron tehtäviin, kuten puhtaan veden syöttöön kodeissa tai vesilaitoksissa, veden syöttöön puutarhojen ja maanviljelyn käyttökohteissa, pohjaveden pinnan alentamiseen ja paineenkorotukseen sekä erilaisiin teollisuuden sovelluksiin.

3. Laitteen käsittely ja varastointi

3.1 Käsittely

VAROITUS
Jalkavammojen vaara
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Pumput saa pinota päällekkäin niin, että suurin pumppu on alimmaisena ja pinoamiskorkeus on enintään 1 m.
- Käytä nostovälineitä, jotka kestävät laitteen painon.
- Käytä henkilösuojaimia.

VAROITUS
Käsien puristuminen
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Pumput saa pinota päällekkäin niin, että suurin pumppu on alimmaisena ja pinoamiskorkeus on enintään 1 m.
- Käytä nostovälineitä, jotka kestävät laitteen painon.

Pumppua tulee säilyttää pakkauksessaan asennukseen saakka.

Käsittele pumppua varoen.

Pumppuun ei saa kohdistua mekaanisia vaikutuksia, tärinää tai vastaavia.

3.2 Varastointi

Varastointilämpötila

Pumppu: –20...+60 °C

Moottori: –20...+70 °C

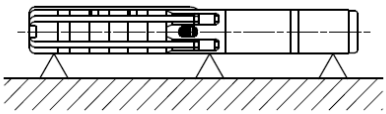
Moottorit on varastoitava suljetussa ja kuivassa tilassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.

MMS-moottorien varastoinnin aikana akselia on pyöritettävä käsin vähintään kerran kuukaudessa. Jos moottoria on varastoitu yli vuosi ennen asennusta, moottorin pyörivät osat on purettava ja tarkistettava ennen käyttöä.

Pumppua ei saa altistaa suoralle auringonpaisteelle.

Jos pumppu on purettu pakkauksesta, se on säilytettävä vaakasuorassa riittävästi tuettuna tai pystyssä, jotta pumpun linjausvirheen syntyminen voidaan estää. Varmista, ettei pumppu pääse vierimään tai kaatumaan.

Varastoinnin aikana pumppu voidaan tukea alla olevan kuvan mukaisesti.



Pumpun asento varastoinnin aikana

Pakkassuojaus

Jos varastoitava pumppu on ollut käytössä, se tulee varastoida jäätymiseltä suojatussa paikassa tai moottorinesteen on oltava pakkasenkestävää.

4. Käyttökohteet

Grundfos SP -uppopumput on suunniteltu erilaisiin vedensyötön ja nesteiden siirron tehtäviin, kuten puhtaan veden syöttöön kodeissa tai vesilaitoksissa, veden syöttöön puutarhojen ja maanviljelyn käyttökohteissa, pohjaveden pinnan alentamiseen ja paineenkorotukseen sekä erilaisiin teollisuuden sovelluksiin.

Pumppu on asennettava siten, että sen imuliitäntä on kokonaan nesteen peitossa. Pumppu voidaan asentaa vaaka- tai pystyasentoon. Katso kohta *Sallitut asennusasennot*.

Aiheeseen liittyvät tiedot

5.2 Sallitut asennusasennot

4.1 Pumpattavat nesteet

Pumpattavat nesteet ovat puhtaita, ohutjuoksuisia, ei-räjähdysvaarallisia nesteitä, joissa ei ole kiintoainehiukkasia tai kuituja.

Veden hiekkapitoisuus ei saa olla suurempi kuin 50/100/150 ppm. Suurempi hiekkapitoisuus lyhentää pumpun käyttöikää ja lisää tukkeutumisriskiä.

Pumpputyyppi	Hiekkapitoisuus enintään [ppm]
SP 1A – SP 5A	50
SP 7 – SP 14	150
SP 18 – SP 62	100
SP 77 – SP 215	50

Käytä tarvittaessa suurempitehoisia moottoreita pumpattaessa nesteitä, joiden tiheys on vettä suurempi (998–1 000 kg/m^3).

Ota yhteys Grundfosiin pumpattaessa nesteitä, joiden viskositeetti on suurempi kuin veden.

Ruostumattomasta teräksestä N EN 1.4401 ja R EN 1.4539 valmistetut pumppusarjat on suunniteltu nesteille, jotka ovat syövyttävämpiä kuin käyttövesi.

Tarkista nesteen suurin sallittu lämpötila kohdasta, jossa kerrotaan nesteen lämpötiloista ja moottorijäähdytyksestä.

Aiheeseen liittyvät tiedot

5.4 Nestelämpötilat ja moottorin jäähdytys

4.2 Äänenpainetaso

Äänenpainetaso on mitattu EU:n konedirektiivin 2006/42/EY määrittelemällä tavalla.

Pumppujen äänenpainetaso

Arvot koskevat veteen upotettuja pumppuja.

Pumpputyyppi	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	alle 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Moottorien äänenpainetaso

Grundfos MS- ja MMS-moottorien äänenpainetaso on alle 70 dB(A).

Muut moottorimerkit: lue kyseisten moottorien asennus- ja käyttöohjeet.

4.3 Käyttövesi

Jos laitetta käytetään käyttöveden pumppaamiseen, huomioi seuraavat asiat, jotta vesi ei pääse saastumaan:

- Varmista, että laite ei joudu ennen käyttöä kosketuksiin pölyn tai käyttövedelle sopimattomien kemikaalien, kuten voiteluaineiden, rasvojen tai öljyjen, kanssa.
- Jos pumppua on käytetty mahdollisesti myrkyllisten nesteiden pumppaamiseen, sitä ei saa käyttää käyttöveden pumppaukseen.
- Käytä aina alkuperäisosia, jotta laitteen alkuperäiset hygieniaominaisuudet säilyvät.

5. Asennusvaatimukset

VAARA
Sähköisku
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Sähkövirta on katkaistava ennen laitteelle suoritettavia töitä.
- Varmista, ettei sähkönsyöttöä voida epähuomiossa kytkeä päälle.

VAROITUS
Jalkavammojen vaara
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

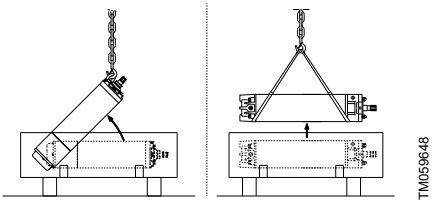
- Kun nostat pumpun pakkauksesta, käytä nostovälineitä, jotka kestävät laitteen painon.
- Käytä henkilösuojaimia.

VAROITUS
Käsien puristuminen
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Kun nostat pumpun pakkauksesta, käytä nostovälineitä, jotka kestävät laitteen painon.
- Käytä henkilösuojaimia.

Jos taajuusmuuttajakäyttöisiä MS6000P-moottoreita koskevassa kohdassa annetut vaatimukset eivät täyty, SPE-pumpun yhteydessä on ehdottomasti käytettävä sinisuodinta.

Grundfos suosittelee asentamaan pumppuun 30 cm:n putken, joka helpottaa pumpun käsittelyä asennuksen aikana.



Moottorin käsittely

5.1 Moottorinesteen tarkistus

Moottorit on täytetty tehtaalla FDA:n hyväksymällä myrkyttömällä nesteellä, joka kestää pakkasta jopa – 20 °C:seen asti.

Tarkista moottorinesteen määrä ja lisää vesijohtovettä tarvittaessa.

Jos jäätymiseltä suojaaminen on tarpeen, moottori on täytettävä Grundfosin erikoisnesteellä. Muussa tapauksessa voidaan lisätä vesijohtovettä alla olevien ohjeiden mukaisesti.

5.1.1 Grundfos MS4000- ja MS402 -moottorit

Moottorinesteen täyttöaukko on seuraavissa kohdissa:

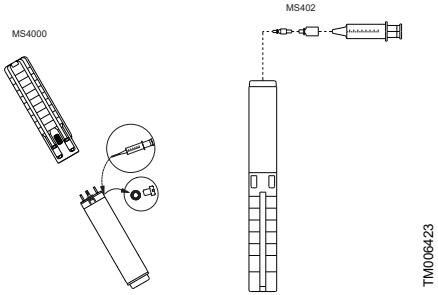
- MS4000: moottorin sivulla lähellä yläosaa
- MS402: moottorin alla

1. Aseta uppopumppu alla olevan kuvan mukaiseen asentoon. Täyttötulpan on oltava moottorin korkeimmassa kohdassa.
2. Irrota täyttöaukon tulppa.
3. Lisää nestettä moottoriin injektioruiskulla, kunnes nestettä valuu yli täyttöaukosta. Katso alla oleva kuva.
4. Kiinnitä täyttöaukon tulppa ja kiristä se huolellisesti ennen pumpun asennon muuttamista.

Kiristysmomentit

- MS4000: 3,0 Nm
- MS402: 2,0 Nm

Uppopumppu on nyt asennusvalmis.



Moottorin asento täytön aikana – MS4000 ja MS402

5.1.2 Grundfos MS6000 -moottorit

- Jos moottori toimitetaan varastosta, nestemäärä on tarkistettava ennen moottorin asennusta. Katso alla oleva kuva.
- Nestemäärä on tarkistettava myös huollon yhteydessä. Katso alla oleva kuva.

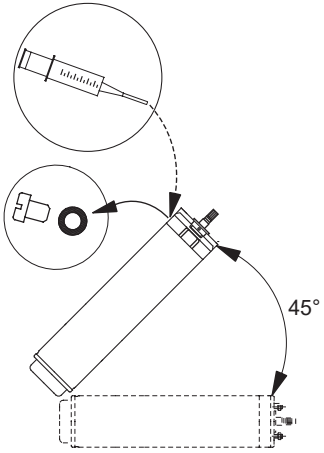
Täyttäminen:

Moottorinesteen täyttöaukko on moottorin päällä.

1. Aseta uppomoottori alla olevan kuvan mukaiseen asentoon. Täyttötulpan on oltava moottorin korkeimmassa kohdassa.
2. Irrota täyttöaukon tulppa.
3. Lisää nestettä moottoriin injektioruiskulla, kunnes nestettä valuu yli täyttöaukosta.
4. Kiinnitä täyttöaukon tulppa ja kiristä se huolellisesti ennen moottorin asennon vaihtamista.

Kiristysmomentti: 3,0 Nm

Uppomoottori on nyt asennusvalmis.



TM038129

Moottorin asento täytön aikana – MS6000

5.1.3 Grundfos MMS6-, MMS8000-, MMS10000- ja MMS12000-moottorit

Täyttäminen:

Aseta moottori 45 asteen kulmaan siten, että moottorin yläosa on ylöspäin. Katso alla oleva kuva.

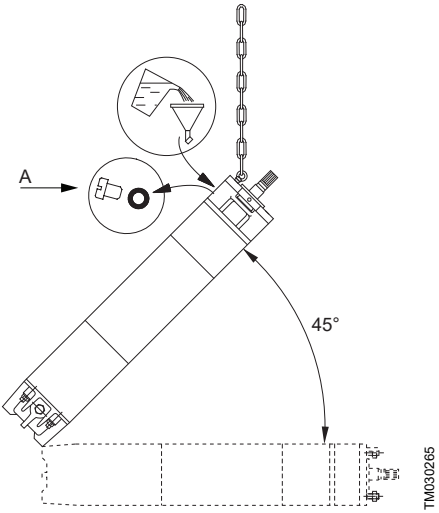
1. Kierrä tulppa (A) irti ja aseta suppilo aukkoon.
2. Kaada vesijohtovettä moottoriin, kunnes moottorissa oleva neste alkaa virrata ulos tulpasta (A).

   ! Älä käytä öljyä sisältävää moottorinestettä.

3. Irrota suppilo ja kiinnitä tulppa (A).

   ! Ennen kuin kiinnität moottorin pumppuun pidemmän varastoinnin jälkeen, voitele akselitiiviste muutamalla vesipisaralla ja kiertämällä akselia.

Uppomoottori voidaan nyt asentaa pumppuun ja kokoonpanoon.



TM030265

Moottorin asento täytön aikana – MMS

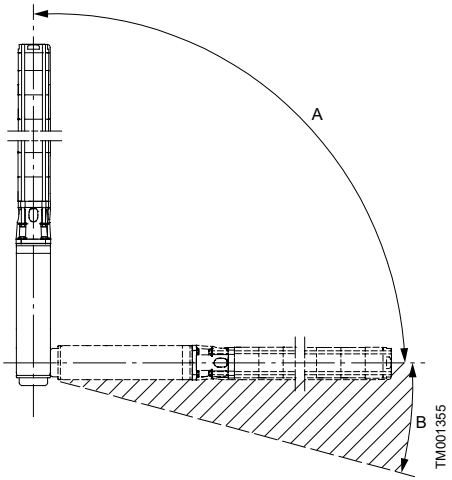
5.2 Sallitut asennusasennot

VAROITUS
Käsien puristuminen
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Jos pumppu asennetaan siten, että sen käsittely on mahdollista, kytkin on suojattava kosketukselta sopivalla tavalla. Pumppu voidaan esimerkiksi asentaa jäähdytysvaipan sisään.

Pumppu voidaan asentaa moottorityypin mukaan joko pysty- tai vaaka-asentoon. Kattava luettelo vaaka-asennukseen soveltuvista moottorityypeistä on kohdassa ”Vaaka-asennukseen soveltuvat moottorit”.

Jos pumppu asennetaan vaaka-asentoon, poistoaukkoa ei koskaan saa kääntää vaakatason alapuolelle. Katso alla oleva kuva.



Sallitut asennusasennot

Kohta	Kuvaus
A	Sallittu
B	Ei sallittu

Jos pumppu asennetaan vaakasuoraan, esimerkiksi säiliöön, suosittelemme asennusta jäähdytysvaipan sisään.

Aiheeseen liittyvät tiedot

5.2.1 Vaaka-asennukseen soveltuvat moottorit

5.2.1 Vaaka-asennukseen soveltuvat moottorit

Moottorityyppi	Enimmäisnopeus Nimellistehoalue (P2) Lähtöteho 3 000 RPM [kW]	Enimmäisnopeus Nimellistehoalue (P2) Lähtöteho 3 600 RPM [kW]
MS	Kaikki	Kaikki
MMS6	5,5–37	5,5–37
MMS8000	22–92	22–92
MMS8000P	37–147	37–147
MMS10000	75–170	75–170
MMS12000	147–190	–

HUOMIO
Kuuma pinta
Lievä tai keskivaikea loukkaantuminen

- Jos pumpulla pumpataan kuumia nesteitä (40–60 °C), estä kosketuksiin joutuminen pumpun ja sen asennuspaikan kanssa asentamalla esimerkiksi suoja.

Käytön aikana pumpun imuyhteen on aina oltava kokonaan upotettuna pumpattavaan nesteeseen. Varmista, että NPSH-arvot täyttyvät.

5.3 Pumpun/moottorin halkaisija

Suosittelemme porakaivon sisähalkaisijan tarkistusta, jotta neste voi virrata esteettä.

5.4 Nestelämpötilat ja moottorin jäähdytys

Nesteen enimmäislämpötila ja vähimmäisnopeus moottorin ohi käyvät ilmi seuraavasta taulukosta.

Grundfos suosittelee asentamaan moottorin kaivon suodatuskerroksen yläpuolelle, jolloin moottorin läpi virtaava neste jäähdyttää moottoria riittävästi.

Jos vaadittua nesteen nopeutta ei saavuteta, on asennettava jäähdytysvaippa.

Jos moottorin ympärille voi kerrostua epäpuhtauksia, kuten hiekkaa, moottorin riittävä jäähdytys on varmistettava käyttämällä jäähdytysvaippaa.

Moottori tyyppi	Lämpötila versio	Tehoalue	Moottorin ohi kulkeva pumpattu neste	
		[kW]	Enimmäislämpötila	Vähimmäisvirtausnopeus
MS402	–	Kaikki	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Kaikki	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Kaikki	60 °C Jäähdytysvaippaa suositellaan	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Kaikki	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Kaikki	60 °C Jäähdytysvaippaa suositellaan	1,00 m/s [1]
				0,15 m/s [2]
MS6000P	T60	Kaikki	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5–37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22–92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37–147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75–147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147–190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220–250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) Vähintään 1 baarin (0,1 MPa) ilmanpaineessa

2) Vähintään 2 baarin (0,2 MPa) ilmanpaineessa

5.4.1 Virtausnopeuden laskukaava

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Virtaama
D	mm	Jäähdytysvaipan tai porakaivon läpimitta
d	mm	Pumpun halkaisija

5.5 Putkiliitäntä

Jos rakennukseen voi välittyä melua putkiston kautta, suosittelemme käyttämään muoviputkia.

Suosittelemme muoviputkia vain 4”:n pumppuihin.

Käytettäessä muoviputkia pumpun kiinnitys on varmistettava kuormittamattomalla teräsvaijerilla.

VAROITUS
Kuuma neste
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Vältä putkirikot käyttämällä putkia, jotka kestävät 10 prosenttia pumpun enimmäispainetta suurempaa pumppauspainetta.
- Varmista, että muoviputket soveltuvat todelliselle nesteen lämpötilalle.

Liitettäessä muoviputkia käytä puristusliitosta pumpun ja ensimmäisen putkijakson välissä.

6. Sähköliitäntä

VAARA
Sähköisku
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Sähkövirta on katkaistava ennen laitteelle suoritettavia töitä.
- Varmista, ettei sähkönsyöttöä voida epähuomiossa kytkeä päälle.

VAARA
Sähköisku
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Pumppu on maadoitettava.
- Pumppuun on liitettävä ulkoinen verkkokytkin, ja se on pystyttävä lukitsemaan OFF-asentoon (erotettu verkosta). Tyyppi ja vaatimukset standardin EN 60204-1, 5.3.2 mukaisesti.

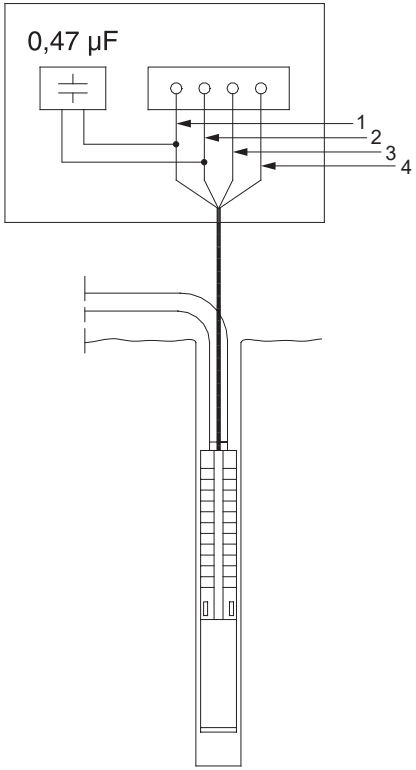
Sähköliitännät saa tehdä vain valtuutettu sähköasentaja paikallisten määräysten mukaisesti.

Verkkojännite, nimellisvirran enimmäisarvo ja tehokerroin (cos φ) on ilmoitettu erillisessä tyyppikilvessä, joka on kiinnitettävä lähelle pumpun asennuspaikkaa.

MS- ja MMS-moottoreiden edellyttämä jännite moottorin liittimistä mitattuna on –10 % / +6 % nimellisjännitteestä jatkuvassa käytössä, mukaan lukien syöttöjännitteen vaihtelut ja kaapelihäviöt.

Tarkista, että verkkojännite on symmetrinen eli eri vaiheiden välinen jännite-ero on sama. Katso liite, kuva 2.

Jos sisäänrakennetulla lämpötila-anturilla (Tempcon) varustettuja MS-moottoreita ei asenneta MP 204 -moottorinsuojan kanssa, ne on kytkettävä kondensaattoriin (0,47 µF), joka on hyväksytty vaiheiden väliseen käyttöön (IEC 384-14) ja joka täyttää EU:n EMC-direktiivin (2004/108/EY) vaatimukset. Kondensaattori on kytkettävä niihin kahteen vaiheeseen, joihin myös lämpöanturi on kytketty. Katso alla oleva kuva.



Kondensaattorin kytkentä

Johtimien värit		
Johdin	**Nauhakaapeli**	**Yksittäisjohtimet**
1 = L1	Ruskea	Musta
2 = L2	Musta	Keltainen
3 = L3	Harmaa	Punainen
4 = PE	Keltainen ja vihreä	Vihreä

Moottorit on käämitty suorakäynnistystä tai tähti-kolmiokäynnistystä varten. Käynnistysvirta on 4–6 kertaa moottorin nimellisvirran suuruinen.

Pumpun käynnistymisaika on vain noin 0,1 sekuntia. Sähköyhtiö hyväksyy siten yleensä suorakäynnistyksen käytön.

6.1 Moottorinsuoja

6.1.1 Yksivaihemoottorit

Yksivaiheisissa MS402-moottoreissa on lämpösuojakytkin, eivätkä ne vaadi muuta moottorinsuojaa. Poikkeuksena on 1,1 kW:n (1,5 hv:n) MS402, jossa tarvitaan ulkoinen ylivirtasuojaus.

VAARA
Sähköisku
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Sähkövirta on katkaistava ennen laitteelle suoritettavia töitä.
- Varmista, ettei sähkönsyöttöä voida epähuomiossa kytkeä päälle.

VAARA
Sähköisku
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Pumppu on suojamaadoitettava.
- Sähkövirta on katkaistava ennen laitteelle suoritettavia töitä.
- Varmista, ettei sähkönsyöttöä voida epähuomiossa kytkeä päälle.

Yksivaiheiset MS4000-moottorit on varustettava suojalaitteella. Suojalaite voidaan sijoittaa joko ohjainlaitteeseen tai erilleen.

6.1.2 Kolmivaihemoottorit

MS-moottoreita on saatavana sisäisellä lämpötila-anturilla tai ilman sitä.

Sisäisellä ja toiminnassa olevalla lämpötila-anturilla varustetut moottorit on suojattava

- lämpöreleellä varustetulla moottorinsuojakytkimellä tai
- MP 204 -moottorinsuojalla ja kontaktor(e)illa.

Jos lämpötila-anturia ei ole tai se ei ole käytössä, moottorit on suojattava

- lämpöreleellä varustetulla moottorinsuojakytkimellä tai
- MP 204 -moottorinsuojalla ja kontaktor(e)illa.

MMS-moottoreissa ei ole sisäistä lämpötila-anturia. Pt100-anturi on saatavana lisävarusteena.

Pt100-anturilla varustetut moottorit on varustettava seuraavilla suojalaitteilla:

- lämpöreleellä varustetulla moottorinsuojakytkimellä tai
- MP 204 -moottorinsuojalla ja kontaktor(e)illa.

Moottorit, joissa ei ole Pt100-anturia on varustettava seuraavilla suojalaitteilla:

- lämpöreleellä varustetulla moottorinsuojakytkimellä, jonka standardin IEC 60947-4-1 mukainen laukaisuluokka on enintään 10 tai
- MP 204 -moottorinsuojalla ja kontaktor(e)illa.

6.1.3 Moottorinsuojakytkimen tarvittavat asetukset

Grundfos suosittelee käyttämään MP 204 -moottorinsuojalla varustetuissa moottoreissa P-ominaisuuksilla varustettua erikoislaukaisukäyrää, jonka asetus 1 sekunnin aikana on viisi kertaa U_n.

Kylmällä moottorilla moottorinsuojakytkimen laukaisuajan on oltava alle 10 sekuntia virralla, joka on viisi kertaa moottorin ilmoitettu enimmäisvirta.

Kaikkien Grundfosin MMS-uppomoottoreiden käynnistyksen ja pysäytyksen suurin sallittu ramppiaika on 3 sekuntia (vähintään 30 Hz).

Moottorin takuu raukeaa, jos tämä ehto ei täyty.

Uppomoottorin optimaalisen suojauksen varmistamiseksi moottorinsuojakytkin on asetettava seuraavasti:

1. Aseta moottorinsuojakytkin moottorin ilmoitetulle enimmäisvirralle.
2. Käynnistä pumppu ja anna sen käydä puolen tunnin ajan normaaliteholla.
3. Alenna lukemaa asteikolla hitaasti, kunnes moottorin laukaisupiste saavutetaan.
4. Lisää asetusta 5 prosentilla.

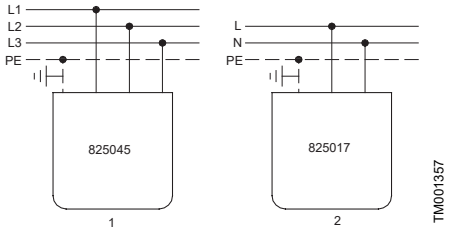
Suurin sallittu asetus on moottorin ilmoitettu enimmäisvirta.

Aseta tähti-kolmiokäynnistystä varten käämityissä moottoreissa moottorinsuojakytkin yllä kuvatulla tavalla, mutta enimmäisasetus saa olla enintään ilmoitettu enimmäisvirta × 0,58.

Tähti-kolmio- tai automaattimuuntajakäynnistyksessä suurin sallittu käynnistysaika on 2 sekuntia.

6.2 Ukkossuojaus

Kokoonpanoon voidaan asentaa erityinen ylijännitesuoja, joka suojaa moottoria verkkojännitteen jännitepiikeiltä, jos salama iskee lähialueelle. Katso kuva 8.



Ylijännitesuojan asennus

Kohta	Kuvaus
1	Kolmivaiheinen
2	Yksivaiheinen

Ylijännitesuoja ei suojaa moottoria suoralta salamaniskulta.

Ylijännitesuoja on asennettava mahdollisimman lähelle moottoria ja aina paikallisten määräysten mukaisesti. Kysy ukkossuojia Grundfosilta.

MS402-moottoreihin ei tarvita muuta ukkossuojausta, koska ne on eristetty tehokkaasti.

6.3 Kaapelin mitoitus

Uppomoottorin kaapelit on mitoitettu uppoasennusta varten. Kaapelin poikkipinta-ala ei välttämättä ole riittävä nestepinnan yläpuolelle asennusta varten.

Varmista, että uppokaapeli kestää pysyvän upottamisen pumpattavaan nesteeseen vallitsevassa lämpötilassa.

Kaapelin poikkipinta-alan (q) on täytettävä seuraavat vaatimukset:

- Uppokaapeli on mitoitettava moottorin ilmoitetulle enimmäisvirralle.
- Poikkipinta-alan on oltava riittävä, jotta jännitehäviö voidaan pitää hyväksyttävissä rajoissa.

Grundfos toimittaa uppokaapeleita monenlaisia asennuskohteita varten. Kaapelin mitoitustyökalu on käytettävissä Grundfos Insitessa osoitteessa https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Kaapelin mitoitustyökalu

Mitoitustyökalu laskee tarkasti jännitehäviön annetulle poikkipinta-alalle seuraavien parametrien perusteella:

- kaapelin pituus
- käyttöjännite
- virta täydellä kuormalla
- tehokerroin
- ympäristön lämpötila.

Jännitehäviö voidaan laskea suorakäynnistykselle ja tähti-kolmiokäynnistykselle.

Käyttöhäviötä voidaan vähentää valitsemalla kaapeli, jonka poikkipinta-ala on suurempi. Kustannussäästöjä syntyy ainoastaan, jos porausreikä on tarpeeksi tilava ja pumpun käyttöikä on pitkä. Kaapelin mitoitustyökalussa on myös virtahäviölaskuri, joka laskee mahdolliset säästöt, jos käytössä on suurempi kaapelin poikkipinta-ala.

Poikkipinta-ala voidaan valita myös annettujen kaapelien virta-arvojen perusteella kaapelin mitoitustyökalun sijaan.

Uppokaapelin poikkipinta-alan on oltava riittävän suuri, jotta kohdassa ”Sähköliitäntä” ilmoitetut jännitevaatimukset täyttyvät.

Määritä uppokaapelin poikkipinta-alan mukainen jännitehäviö liitteessä olevien kaavioiden avulla.

Käytä seuraavaa kaavaa:

I: moottorin ilmoitettu enimmäisvirta

Tähtikolmiokäynnistyksessä I on moottorin nimellisvirta × 0,58.

Lx: muunnettu kaapelin pituus jännitehäviölle, joka on 1 % nimellisjännitteestä

$$Lx = \frac{\text{uppokaapelin pituus}}{\text{sallittu jännitehäviö prosentteina}}$$

q: uppokaapelin poikkipinta-ala

Piirrä suora viiva todellisen I-arvon ja Lx-arvon välille. Oikea poikkipinta-ala löytyy sen kohdan yläpuolelta, jossa viiva leikkaa q-akselin.

Kaaviot on piirretty seuraavien kaavojen perusteella:

Yksivaiheinen uppomoottori

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

Kolmivaiheinen uppomoottori

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

L	Uppokaapelin pituus [m]
U	Ilmoitettu jännite [V]
ΔU	Jännitehäviö [%]
I	Moottorin ilmoitettu maksimivirta [A]
cos φ	0,9
ρ	Ominaisresistanssi: 0,025 [Ω mm^2/m]
q	Uppokaapelin poikkipinta-ala [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Impedanssi: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Aiheeseen liittyvät tiedot

6. Sähköliitäntä

6.4 Yksivaiheisten MS402-moottorien ohjaus

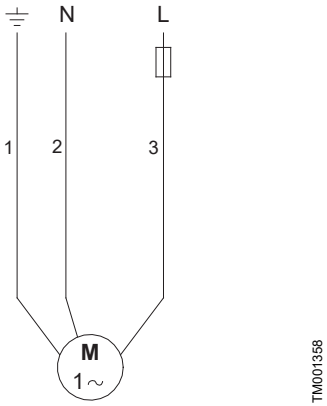
Alle 1,1 kW:n yksivaiheisissa MS402-moottoreissa on moottorinsuoja, joka katkaisee moottorin virran, jos käämityksen lämpötila kohoaa liian korkeaksi ja moottorissa on edelleen jännite. Tämä on huomioitava, jos moottori on osa ohjausjärjestelmää.

Jos ohjausjärjestelmässä on kompressori ja karkeasuodatin, kompressori käy jatkuvasti, kun moottorinsuoja on pysäyttänyt moottorin, ellei muihin varotoimiin ryhdytä.

6.5 Yksivaihemoottorien kytkentä

6.5.1 2-johtimiset moottorit

2-johtimiset MS402-moottorit sisältävät moottorinsuojan ja käynnistyslaitteen, joten ne voidaan kytkeä suoraan verkkovirtaan. Katso alla oleva kuva.



2-johtimiset moottorit

Kohta	Kuvaus
1	Keltainen ja vihreä
2	Sininen
3	Ruskea

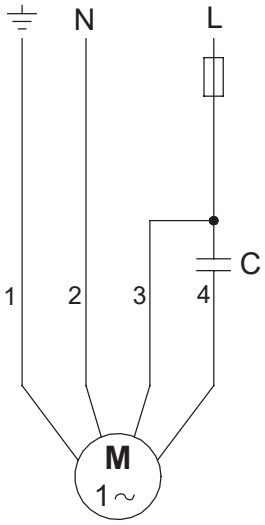
6.5.2 PSC-moottorit

PSC-moottorit kytketään verkkovirtaan käyntikondensaattorilla, joka on mitoitettava jatkuvaa käyntiä varten.

Valitse kondensaattorin oikea koko alla olevasta taulukosta:

Moottori [kW]	Kondensaattori [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Alle 1,1 kW:n MS402 PSC -moottoreissa on moottorinsuoja, ja ne on kytkettävä verkkovirtaan alla olevan kuvan mukaisesti.



TM001359

PSC-moottorit

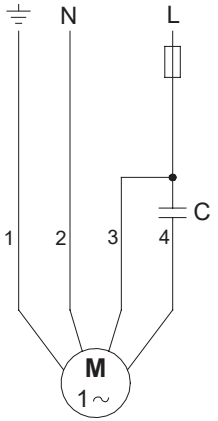
Kohta	Kuvaus
1	Keltainen ja vihreä
2	Harmaa
3	Ruskea
4	Musta

6.5.3 3-johtimiset moottorit

3-johtimisissa MS402-yksivaihemoottoreissa on valmiina moottorinsuoja, joten ne on kytkettävä verkkovirtaan Grundfosin SA-SPM-ohjainlaitteella (50 Hz tai 60 Hz), jossa ei ole moottorinsuojaa.

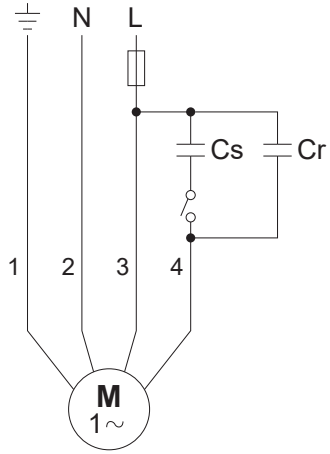
3-johtimiset MS4000- ja MS6000-yksivaihemoottorit on kytkettävä verkkovirtaan Grundfosin SA-SPM-ohjainlaitteella (50 Hz tai 60 Hz), jossa on moottorinsuoja.

Jos käytetään tavanomaista moottorinsuojakytkintä, sähköliitäntä on tehtävä alla kuvatulla tavalla.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Kolmivaihemoottorien kytkentä

Kolmivaiheiset moottorit on suojattava. Katso kohta ”Kolmivaihemoottorit”.

Sähköinen kytkentä MP 204:n kautta on kuvattu laitteen omissa asennus- ja käyttöohjeissa.

Jos käytetään tavanomaista moottorinsuojakytkintä, sähköliitäntä on tehtävä alla kuvatulla tavalla.

Aiheeseen liittyvät tiedot

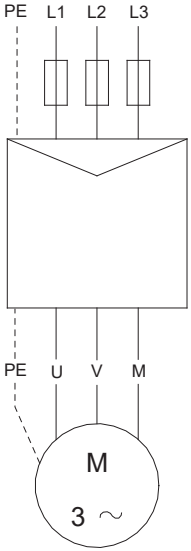
6.1.2 Kolmivaihemoottorit

6.6.1 Suorakäynnistykseen käämityt moottorit

Suorakäynnistykseen käämityt Grundfos-uppomoottorit on kuvattu alla olevassa taulukossa ja kuvassa.

Verkkovirta	Kaapeli/liitäntä
	Grundfosin 4" ja 6" moottorit
PE	PE (keltainen ja vihreä)
L1	U (ruskea)
L2	V (musta)
L3	W (harmaa)

Tarkista pyörimissuunta kohdassa ”Kolmivaihemoottorien kytkentä” annettujen ohjeiden mukaisesti.



TM032099

Grundfos-moottorit – suorakäynnistys

Aiheeseen liittyvät tiedot

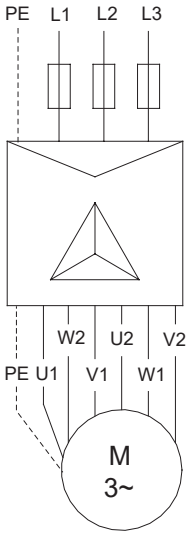
6.6 Kolmivaihemoottorien kytkentä

6.6.2 Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt moottorit

Tähti-kolmiokäynnistykseen käämittyjen Grundfos-uppomoottoreiden kytkentä on kuvattu alla olevassa taulukossa ja kuvassa.

Liitäntä	Grundfosin 6"moottorit
PE	Keltainen ja vihreä
U1	Ruskea
V1	Musta
W1	Harmaa
W2	Ruskea
U2	Musta
V2	Harmaa

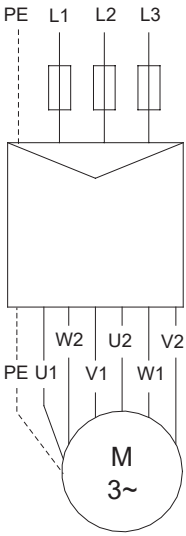
Tarkista pyörimissuunta kohdassa ”Kolmivaihemoottorien kytkentä” annettujen ohjeiden mukaisesti.



TM032100

Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt Grundfos-moottorit

Jos on käytettävä suorakäynnistystä, moottorit on kytkettävä alla olevan kuvan mukaisesti.



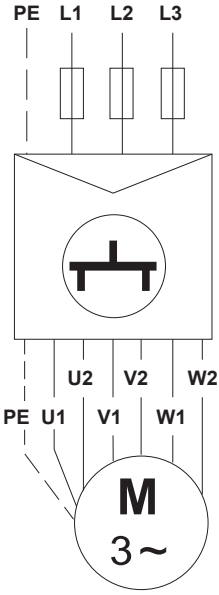
TM032101

Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt Grundfos-moottorit – suorakäynnistys

Aiheeseen liittyvät tiedot

6.6 Kolmivaihemoottorien kytkentä

6.6.3 Kaksoiskaapelointia edellyttävät MS6000P-synkronimoottorit



TM076468

Grundfos MS6000P, 37 kW ja 45 kW

6.6.4 Kytkeminen, jos kaapelien merkintää tai liitäntää ei tunnisteta

Jos on epäselvää, miten kaapelit on kytkettävä verkkoon, varmista oikea pyörimissuunta seuraavasti:

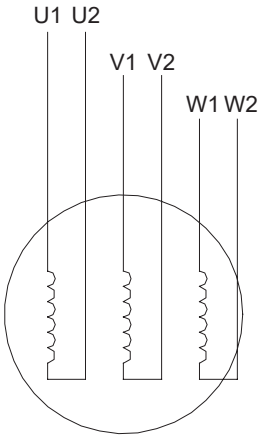
Suorakäynnistykseen käämityt moottorit

Kytke pumppu verkkoon oikeaksi arvioimallasi tavalla.

Tarkista sitten pyörimissuunta kohdassa "Kolmivaihemoottorien kytkentä" annettujen ohjeiden mukaisesti.

Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt moottorit

Mittaa moottorin käämit vastusmittarilla ja nimeä kunkin käämin johdinsarjat vastaavasti: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Katso alla oleva kuva.



TM001367

Tuntemattomat kaapelimerkinnät tai liitännät – tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt moottorit

Jos tarvitaan tähti-kolmio-käynnistystä, kytke johdot kuvan "Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt Grundfos-moottorit" osoittamalla tavalla.

Jos tarvitaan suoraa käynnistystä, kytke johdot kuvan "Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt Grundfos-moottorit – suorakäynnistys" osoittamalla tavalla.

Tarkista sitten pyörimissuunta kohdassa "Kolmivaihemoottorien kytkentä" annettujen ohjeiden mukaisesti.

Aiheeseen liittyvät tiedot

6.6 Kolmivaihemoottorien kytkentä

6.6.2 Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt moottorit

6.6.5 Pyörimissuunnan tarkistaminen

Pumppua ei saa käynnistää ennen kuin imuyhde on kokonaan upotettuna nesteeseen.

Kun pumppu on liitetty verkkovirtaan, tarkista oikea pyörimissuunta:

1. Käynnistä pumppu ja mittaa vesimäärä ja nostokorkeus.
2. Pysäytä pumppu ja vaihda kaksi vaihetta keskenään.
3. Käynnistä pumppu ja mittaa vesimäärä ja nostokorkeus.
4. Pysäytä pumppu.
5. Vertaa tuloksia. Suuremman vesimäärän ja nostokorkeuden antava kytkentä on oikea.

6.6.6 Pehmokäynnistin

Grundfos suosittelee vain sellaisten pehmokäynnistimien käyttöä, jotka säätävät kaikkien kolmen vaiheen jännitettä ja joissa on ohituskytkin.

Ramppiaika: enintään 3 sekuntia

Kysy lisätietoja pehmokäynnistimen toimittajalta tai Grundfosilta.

6.6.7 Taajuusmuuntajakäyttö

Kolmivaiheiset MS-moottorit voidaan kytkeä taajuusmuuttajakäyttöön. Grundfos CUE- tai RSI-taajuusmuuttajateknologia mahdollistaa niiden käytön ilman lähtösuotimia matalalla jännitteellä ja lyhyillä kaapelipituuksilla. Se mahdollistaa myös niiden käytön sinisuotimen kanssa kaapelipituuksilla jopa 500 m. Katso alla oleva taulukko ”CUE/RSI-syöttö- ja kaapelipituusrajat”.

Taajuusmuuttajakäytössä moottoria ei saa käyttää ilmoitettua taajuutta (50 tai 60 Hz) korkeammalla taajuudella. Pumpun käytön aikana taajuutta (ja vastaavasti nopeutta) ei saa koskaan alentaa tasolle, jossa jäähdyttävä nestevirtaus moottorin ohi ei enää ole riittävän suuri.

Grundfos suosittelee asentamaan Pt100- tai Pt1000-anturin moottorin lämpötilan valvontaa varten.

Jos lämpötila-anturilla varustettu MS-moottori kytketään taajuusmuuttajaan, anturin sulake palaa ja anturi lakkaa toimimasta. Anturia ei voi aktivoida uudelleen. Tällöin moottori toimii samoin kuin ilman lämpötila-anturia oleva moottori.

Moottorin on pysäytettävä pumppu, kun virtaama on alle 0,1 × nimellisvirtaama. Tällöin pumppuosa ei vaurioidu.

Grundfosin uppomoottoreiden jännitepiikit on rajoitettava alla olevan taulukon mukaisesti.

Moottorityyppi	Jännitepiikin enimmäisarvo	dU/dt enintään
MS402 [3]	650 V linjasta linjaan [4]	2 000 V/µs
MS4000	850 V linjasta linjaan	6 000 V/µs
MS6000 ja MS6000P	1 500 V linjasta linjaan	6 000 V/µs
MMS6	850 V linjasta linjaan	500 V/µs
MMS8000 ja MMS8000P	850 V linjasta linjaan	500 V/µs
MMS10000	850 V linjasta linjaan	500 V/µs
MMS12000	850 V linjasta linjaan	500 V/µs

3) 575 V:n / 60 Hz:n MS402-moottoreissa on 6 000 V/us:n ja 850 V:n raja-arvot

4) 800 V DC avoimen piirin jännite aurinkosovelluksiin

Oikosulkumoottorit:

Sallitut taajuusalueet:

- 30–50 Hz
- 30–60 Hz

Ramppiajat: käynnistys vähimmäistaajuuteen ja pysäytys enintään 3 sekuntia

MS6000P- ja MMS8000P-synkronimoottoreille:

Sallitut taajuusalueet:

- 55–100 Hz
- 55–120 Hz

Ramppiajat: käynnistys vähimmäistaajuuteen ja pysäytys enintään 3 sekuntia

Tyypistä riippuen taajuusmuuttaja voi aiheuttaa lisääntynyttä ääntä moottorista. Lisäksi se voi altistaa moottorin haitallisille jännitepiikeille. Tämä voidaan estää asentamalla LC-suodatin tai mieluummin sinisuodin taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

Taajuusmuuttajan toimittaja tai Grundfos antavat tarvittaessa lisätietoja.

CUE/RSI-syöttö ja suojaamattoman kaapelin pituusrajat

Toiminta CUE/RSI:n kanssa						
Moottorityyppi [5]	Ilman suodatinta			Sinisuotimen kanssa		
	Suurin syöttö CUE/RSI:lle		Suurin suojaamattoman kaapelin pituus	Suurin syöttö CUE/RSI:lle		Suurin suojaamattoman kaapelin pituus
	[VAC] [6]	[V DC] [7]	[m]	[V AC] [6]	[V DC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	–	300	575/500 [9]	800	500
MMS	–	–	–	690/500 [9]	800	500

5) Moottorit toimivat nimellislämpötilojensa rajoissa

6) Yksivaiheinen tai kolmivaiheinen AC-syöttö (efektiivijännite)

7) V DC avoimen piirin jännite aurinkosovelluksiin

8) Tukee jopa 500 metrin kaapelin pituutta, kun käytetään sinisuodinta ja syöttöjännite on enintään 575 V AC tai 800 V DC.

9) 575 V tai 690 V CUE:lle ja 500 V RSI:lle.

6.6.8 Vaatimukset ilman sinisuodinta käytettävälle SPE- ja MS6000P-moottorille

Synkronisessa MS6000P-kestomagneettimoottorissa on parannettu eristys. Tämän vuoksi sinisuodinta ei tarvita, jos kaikki alla olevan taulukon vaatimukset täyttyvät.

Grundfosin toimittamat, MS6000P-moottorilla varustetut SPE-pumppujärjestelmät täyttävät taajuusmuuttajan ja moottoritulon vaatimukset. Jos käyttökohteen ja sähköverkon vaatimukset täyttyvät, sinisuodinta ei tarvita.

Vaatimukset ilman sinisuodinta käytettävälle MS6000P-moottorille

	Arvo	Yksikkö	MS6000P:llä varustettu Grundfos SPE -järjestelmä [10]
Käyttökohteen vaatimukset			
Nesteen enimmäislämpötila	60/140	[°C/°F]	Oltava vaatimusten mukainen
Kaapelin enimmäispituus	300/1000	[m/ft]	Oltava vaatimusten mukainen
Sähköverkon vaatimukset			
Linjojen välinen maksimijännite	460	[V RMS]	Oltava vaatimusten mukainen
Vaiheet	3	[-]	Oltava vaatimusten mukainen
Taajuusmuuttajan vaatimukset			
Enintään DC-jännite	620	[V_{DC}]	✔
Maks. huippujännite invertterin liittimissä	650	[V_{LL}]	✔
Min. nousuaika taajuusmuuttajan liittimissä (10-90 % V_{DC})	100	[ns]	✔
Maks. dU/dt taajuusmuuttajan liittimissä	5	[V/ns]	✔
Maks. kytkentätaajuus	4	[kHz]	✔
Sähköverkon jännitteen oikaisu	Passiivinen tasasuuntaajasilta		✔
Moottoritulon vaatimukset			
Maks. huippujännite liittimissä	1 500	[V_{LL}]	✔
Maks. dU/dt moottorin liittimissä	6	[V/ns]	✔

[10] SP-pumppu + MS6000P + CUE

- Noudata aina paikallisia ja kansallisia vaatimuksia, jotka koskevat turvallisuutta ja sähkömagneettisia häiriöitä (EMI). Tällaiset vaatimukset voivat edellyttää suodatusta esimerkiksi sähkömagneettisen yhteensopivuuden tai melun vaimentamisen vuoksi.
- Kaapeleiden ja muiden järjestelmäkomponenttien on oltava oikein mitoitettuja taajuusmuuttajakäyttöä varten.
- Jos kaapelit ovat yli 300 m / 1 000 ft ja/tai sähköverkon jännite on yli 460 V, sinisuodinta on silti käytettävä.

7. CUE-taajuusmuuttajan liittäminen SPE-järjestelmään

SPE-järjestelmä koostuu seuraavista osista:

- SPE-pumppukoneikko
  - SP-pumppu
  - MS6000P- tai MS8000P-moottori
- CUE-taajuusmuuttaja
- sinisuodin (tarvittaessa).

Taajuusmuuttaja antaa käyttöönotto-ohjeet. Tee pumpun, moottorin ja sovelluksen asetukset noudattamalla ohjeita.

Taajuusmuuttajan asennus- ja käyttöohjeissa on turvallisuuteen ja lisäasetuksiin liittyviä lisätietoja.

Asennus- ja käyttöohjeet
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Pitkien kaapeleiden kompensointi

Kaapelin pituuden vaikutuksen kompensoimiseksi saatetaan tarvita automaattista moottorin sopeutusta (AMA). Jos olet suorittanut oletusasetusten määrityksen käynnistysoppaan avulla, tee seuraavat vaiheet:

1. Jos sinisuodin on asennettu, irrota se ja kytke moottori suoraan CUE-laitteeseen.
2. Siirry parametriin 1-29 ”Automatic Motor Adaptation (AMA)” (Automaattinen moottorin mukautus, AMA) ja valitse [1] Enable complete AMA (Ota AMA kokonaan käyttöön).
3. Käynnistä AMA painamalla [Hand on] (Käsi päällä).
4. Kytke sinisuodin uudelleen, jos se on asennettu.

7.2 Järjestelmä ilman sinisuodinta

SPE-järjestelmissä, joissa on MS6000P, jos kaikki asiaankuuluvat vaatimukset on täytetty eikä sinisuodinta ole asennettu, siirry parametriin 14-55 ”Output Filter” (Lähtösuodin) ja valitse [0] No Filter (Ei suodinta).

SPE-järjestelmät, joissa on MMS8000P-moottorit, vaativat aina sinisuotimen.

8. Mekaaninen asennus

VAROITUS
Terävä esine
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Käytä suojavarusteita, kun asennat pumppuun käsittelyä helpottavan putken. Näin vältät pumpun terävien reunojen aiheuttamat vammat.

VAROITUS
Käyttöveden pumppaaminen ja pumpun mahdollinen saastuminen
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Huuhtele pumppu huolellisesti puhtaalla vedellä ennen kuin käytät sitä käyttöveden pumppaamiseen.
- Pumppua ei saa käyttää käyttöveden pumppaamiseen, jos sen sisäosat ovat olleet kosketuksissa ihmisten juomavettä saastuttavien hiukkasten tai aineiden kanssa.

Pumppu on asennettava vettä koskevien kansallisten määräysten ja standardien mukaisesti.

Nosta pitkät pumput varovasti vaakatasosta pystyyn, jotta ne eivät taitu tai vaurioidu.

8.1 Kaapelisuojan irrotus ja asennus

Kaapelisuoja on ruuvattu kiinni pumppuun. Irrota ruuvit, kun haluat irrottaa kaapelisuojan. Kiinnitä kaapelisuoja ruuveilla. Katso liite.

Kun kaapelisuoja on kiinnitetty, varmista, että pumpun kammiot ovat linjassa.

8.2 Uppokaapelin ja moottorikaapelin kytkentä

Varmista ennen uppokaapelin kytkemistä moottoriin, että kaapelin liitäntä on puhdas ja kuiva.

Voitele kaapelin pistokkeen kumiosat sähköä johtamattomalla silikonitahnalla kaapelin kytkennän helpottamiseksi.

Pidä kaapelista kiinni ja kiristä ruuvit seuraaviin momentteihin [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Liitä moottorin kaapeli uppokaapeliin Grundfosin alkuperäisellä kaapeliliitäntäsarjalla, kuten KP-tyypin kutistesukalla tai kaapeliliitäntäsarjalla M0–M4.

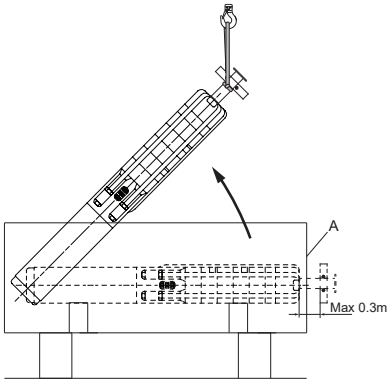
Ennen kuin teet yllä kuvatun kaapeliliitoksen, lyhennä moottorin kaapelia tarvittaessa, jotta se on upotettuna pumpattavaan nesteeseen.

Kiinnityspultin halkaisija	Kiristysmomentti [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Kiinnityspultin halkaisija ja kiristysmomentit

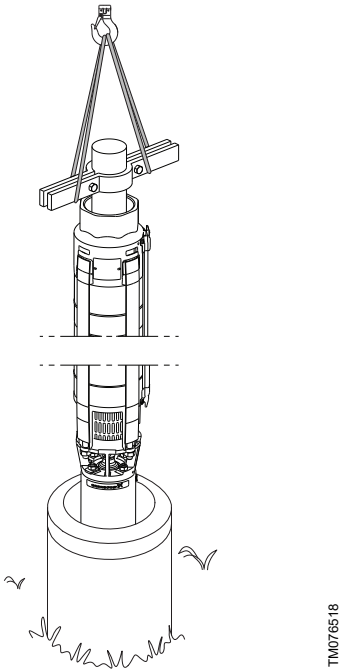
8.3 Laitteen nostaminen

Grundfos suosittelee asentamaan pumppuun enintään 30 cm:n pituisen putken, mikä helpottaa pumpun käsittelyä asennuksen aikana.



Pumpun nostaminen pystyasentoon

Nosta pumppu nousuputkeen kiinnitetyistä kannakkeista. Katso alla oleva kuva.



Pumpun nostaminen oikeaan asentoon

8.4 Nousuputki

VAROITUS
Terävä esine
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Käytä suojavarusteita, kun asennat nousuputkea. Näin vältät pumpun terävien reunojen aiheuttamat vammat.

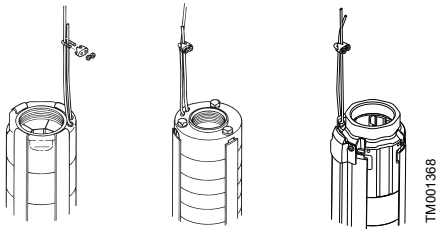
Jos nousuputki asennetaan pumppuun jollakin työkalulla, esim. ketjupihdeillä, pumppua on pidettävä kiinni painekammiosta.

Nousuputken kierreliitokset on leikattava hyvin ja toisiinsa sopiviksi, jotta ne eivät löysty pumpun käynnistysten ja pysäytysten aiheuttaman momenttireaktion takia.

Nousuputken pumppuun kierrettävän ensimmäisen jakson kierre ei saa olla pumpussa olevia kierteitä pidempi.

Suosittelemme muoviputkia vain 4”:n pumppuihin.

Käytettäessä muoviputkia pumppu on varmistettava kuormittamattomalla kannatinvaijerilla, joka kiinnitetään pumpun yläkappaleeseen. Katso alla oleva kuva.



Teräsvaijerin kiinnitys

Liitettäessä muoviputkia käytä puristusliitosta pumpun ja ensimmäisen putkijakson välissä.

6–10”:n pumpuissa ei ole koukkua tai silmukkaa teräsvaijerille.

Kun käytetään laippaputkia, laipoissa on oltava varaus uppokaapelia ja merkkivesiletkua varten (jos asennettu).

Suurin sallittu asennuspaine [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Pumpun laskeminen porakaivoon

VAROITUS
Käsien ja jalkojen puristuminen
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

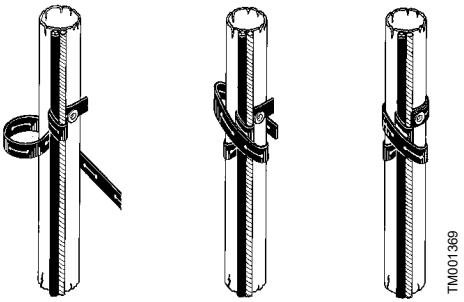
- Pysy turvaetäisyydellä vaijerista ja kaapelista, kun lasket pumpun porakaivoon.

8.6 Kaapelisiteet

Asenna kaapelisiteet 3 metrin välein uppokaapelin ja mahdollisen teräsvaijerin kiinnittämiseksi pumpun nousuputkeen.

Grundfos toimittaa kaapelisidesarjoja pyydettäessä.

1. Katkaise kuminauha siten, että halkioton osa tulee mahdollisimman pitkäksi.
2. Aseta nappi ensimmäiseen halkioon.
3. Sijoita vaijeri uppokaapelin viereen alla olevan kuvan mukaisesti.



Kaapelisiteiden kiinnitys

4. Kierrä hihna kertaalleen vaijerin ja kaapelin ympärille. Kierrä se sitten vähintään kahdesti putken, vaijerin ja kaapelin ympärille.
5. Paina halkio napin yli ja katkaise hihna.

Jos kaapelin poikkipinta-ala on suuri, hihnaa on kierrettävä useita kierroksia.

Kun käytetään muoviputkia, kaapelisiteiden välille on jätettävä löysää, sillä muoviputket laajenevat kuormitettaessa.

Kun käytetään laippaputkia, kaapelisiteet on asennettava jokaisen liitoksen ylä- ja alapuolelle.

8.7 Pumpun laskeminen

VAARA
Sähköisku
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Sähkövirta on katkaistava ennen laitteelle suoritettavia töitä.
- Varmista, ettei sähkönsyöttöä voida epähuomiossa kytkeä päälle.

Älä laske tai nosta pumppua moottorin kaapelista.

Grundfos suosittelee tarkistamaan porakaivon työntömitalla ennen pumpun laskemista, jotta se mahtuu varmasti paikoilleen.

Laske pumppu porakaivoon ja varo, ettet vaurioita moottorin kaapelia ja uppokaapelia.

8.8 Asennussyvyys

Dynaamisen vedenkorkeuden on aina oltava pumpun imuliitännän yläpuolella. Katso kohta ”Sallitut asennusasennot” ja kuva ”Eri pinnankorkeuksien vertailu” kohdassa 9.1.

Pienin sallittu imupaine käy ilmi pumpun NPSH-käyrästä. Turvamarginaalin on oltava vähintään 0,5 metriä nostokorkeutta.

Suosittelemme pumpun asennusta siten, että moottoriosa on kaivon suodatuskerroksen yläpuolella, jolloin jäähdytys on riittävä. Katso kohta ”Nestelämpötilat ja moottorin jäähdytys”.

Kun pumppu on asennettu vaadittuun syvyyteen, lopuksi asennetaan kaivonkansi.

Löysää kannatinvaijeria sen verran, että se ei kuormitu ja kiinnitä se sitten vaijerilukoilla porakaivon kanteen.

Muoviputkilla varustettujen pumppujen upotussyvyyttä laskettaessa on huomioitava putkien laajeneminen kuormituksen aikana.

Aiheeseen liittyvät tiedot

5.2 Sallitut asennusasennot
5.4 Nestelämpötilat ja moottorin jäähdytys
9.1 Käynnistys

9. Käynnistys ja käyttö

VAARA
Sähköisku
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Pumppu on suojamaadoitettava.
- Sähkövirta on katkaistava ennen laitteelle suoritettavia töitä.
- Varmista, ettei sähkönsyöttöä voida epähuomiossa kytkeä päälle.

9.1 Käynnistys

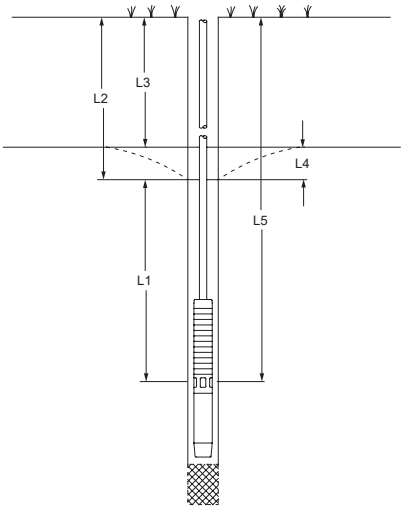
Kun pumppu on kytketty oikein ja upotettu pumpattavaan nesteeseen, se on käynnistettävä painepuolen venttiili kuristettuna noin 1/3:aan suurimmasta vesimäärästä.

Tarkista pyörimissuunta kohdassa ”Kolmivaihemoottorien kytkentä” annettujen ohjeiden mukaisesti.

Jos vedessä on epäpuhtauksia, avaa venttiiliä vähitellen, kunnes vesi alkaa kirkastua. Pumppua ei saa pysäyttää ennen kuin vesi on täysin puhdasta, muuten pumpun osat ja takaiskuventtiili saattavat tukkeutua.

Venttiiliä avattaessa on samalla tarkkailtava vedenpinnan laskua, jotta pumppu pysyy jatkuvasti vedenpinnan alapuolella.

Dynaamisen vedenkorkeuden on aina oltava pumpun imuliitännän yläpuolella. Katso kohta ”Sallitut asennusasennot” ja alla oleva kuva.



Eri pinnankorkeuksien vertailu

L1: Pienin asennussyvyys on dynaamisen pinnankorkeuden alapuolella. Suosittelemme asennussyvyydeksi vähintään 0,5 metriä tai pumpun NPSH-käyrän mukaan.

L2: syvyys dynaamiseen vedenpintaan

L3: syvyys staattiseen vedenpintaan

L4: Vedenpinnan lasku. Tämä on dynaamisen ja staattisen vedenpinnan ero.

L5: asennussyvyys

Jos pumpun kapasiteetti ylittää kaivon tuoton, suosittelemme Grundfos MP 204 -moottorinsuojan tai muunlaisen kuivakäyntisuojan asennusta.

Jos pintaelektrodeja tai pintakytkimiä ei asenneta, vedenpinta saattaa laskea pumpun imuyhteen tasolle, jolloin pumppu alkaa imeä ilmaa.

Pitkäaikainen käyttö ilmaa sisältävällä vedellä voi vaurioittaa pumppua, eikä moottori jäähdy riittävästi.

Aiheeseen liittyvät tiedot

5.2 Sallitut asennusasennot

6.6 Kolmivaihemoottorien kytkentä

9.2 Käyttö

9.2.1 Vähimmäisvirtaama

Moottorin riittävän jäähdytyksen varmistamiseksi pumpun virtaamaa ei saa asettaa niin pieneksi, etteivät kohdassa ”Nestelämpötilat ja moottorin jäähdytys” kuvatut jäähdytysvaatimukset täyty.

Aiheeseen liittyvät tiedot

5.4 Nestelämpötilat ja moottorin jäähdytys

9.2.2 Toiminta-alue

Pumppua ei saa koskaan käyttää sille määritetyn pumppukäyrän ulkopuolella, katso datakirja.

9.2.3 Käynnistys- ja pysäytystiheys

Käynnistysten vähimmäismäärä	
MS ja MMS	1 vuodessa

Käynnistysten enimmäismäärä	
MS402	100 tunnissa 300 päivässä
MS4000	100 tunnissa 300 päivässä
MS6000	30 tunnissa 300 päivässä
MS6000P	120 tunnissa 360 päivässä
MMS6	10 tunnissa 70 päivässä
MMS8000	8 tunnissa 60 päivässä
MMS8000P	30 tunnissa 90 päivässä
MMS10000	6 tunnissa 50 päivässä
MMS12000	5 tunnissa 40 päivässä

10. Huolto

Kaikki pumput on helppo huoltaa.

Huoltopaketteja ja huoltotyökaluja on saatavana Grundfosilta.

Pumput voidaan huoltaa Grundfosin huoltokeskuksessa.

Jos Grundfosin halutaan huoltavan tällaista pumppua, pumpatun nesteen tiedot on ilmoitettava ennen pumpun lähettämistä huoltoon. Muuten Grundfos voi kieltäytyä vastaanottamasta ja huoltamasta pumppua.

Asiakas maksaa pumpun palauttamisesta aiheutuvat mahdolliset kustannukset.

Voit ladata muut huoltotiedot ja huoltovideot Grundfos Product Centeristä osoitteesta http://product-selection.grundfos.com/.

VAARA
Sähköisku
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Sähkövirta on katkaistava ennen laitteelle suoritettavia töitä.
- Varmista, ettei sähkönsyöttöä voida epähuomiossa kytkeä päälle.

VAARA
Myrkyllinen tai radioaktiivinen neste
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Jos pumppua on käytetty terveydelle haitallisen tai myrkyllisen nesteen pumppaamiseen, pumppu luokitellaan saastuneeksi.

VAROITUS
Terävä esine
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Huolto, katso ”Huolto-ohjeet”. Vain pätevät henkilöt saavat suorittaa nämä työt.

10.1 SPE

Seuraavat tiedot koskevat vain SPE-pumppuja.

VAARA
Magneettikenttä
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Älä käsittele roottoria, jos sinulla on sydämentahdistin.

VAARA
Käsien puristuminen
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Roottorin lähelle ei saa viedä magneettisia esineitä. Aseta roottori varovasti magneettiselle pinnalle.

VAARA
Sähköisku
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Varmista, että moottorikaapelin päät eivät ole jännitteisiä ennen kuin aloitat työt laitteella.
- Varmista, ettei sähkönsyöttöä voida epähuomiossa kytkeä päälle.

Jos jännitteettömän pumpun läpi pääsee yllättäen virtaamaan vettä, pumpun liikkuvat osat ja moottori saattavat alkaa pyöriä muodostaen jännitteen liittimiin. Muodostuvan jännitteen suuruus riippuu pyörimisliikkeen nopeudesta. Tämän takia moottoriliittimiin kannattaa suhtautua jännitteisinä, kunnes ne ovat todistettavasti jännitteettömiä.

11. Vianetsintä

VAARA
Sähköisku
Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Sähkövirta on katkaistava ennen laitteelle suoritettavia töitä.
- Varmista, ettei sähkönsyöttöä voida epähuomiossa kytkeä päälle.

VAARA
Myrkyllinen tai radioaktiivinen neste
Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Jos pumppua on käytetty terveydelle haitallisen tai myrkyllisen nesteen pumppaamiseen, pumppu luokitellaan saastuneeksi.

11.1 SPE

Seuraavat tiedot koskevat vain SPE-pumppuja.

VAARA
Magneettikenttä
Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Älä käsittele roottoria, jos sinulla on sydämentahdistin.

VAARA
Käsien puristuminen
Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Roottorin lähelle ei saa viedä magneettisia esineitä. Aseta roottori varovasti magneettiselle pinnalle.

VAARA
Sähköisku
Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Varmista, että moottorikaapelin päät eivät ole jännitteisiä ennen kuin aloitat työt laitteella.
- Varmista, ettei sähkönsyöttöä voida epähuomiossa kytkeä päälle.

Jos jännitteettömän pumpun läpi pääsee yllättäen virtaamaan vettä, pumpun liikkuvat osat ja moottori saattavat alkaa pyöriä muodostaen jännitteen liittimiin. Muodostuvan jännitteen suuruus riippuu pyörimisliikkeen nopeudesta. Tämän takia moottoriliittimiin kannattaa suhtautua jännitteisinä, kunnes ne ovat todistettavasti jännitteettömiä.

11.1.1 Pumppu ei käy.

Pumppu ei käy.

Syy	Korjaus
Sulakkeet ovat palaneet.	Vaihda palaneet sulakkeet. Jos myös uudet sulakkeet palavat, tarkista sähköasennus ja uppokaapeli.
Vikavirtasuoja tai jännitetoiminen vikavirtasuoja on lauennut.	Palauta katkaisin.
Katkos sähkönsyötössä.	Ota yhteys sähköyhtiöön.
Moottorinsuojakatkaisin on lauennut.	Palauta moottorinsuojakatkaisin toimintaan (automaattisesti tai käsin). Tarkista jännite, jos kytkin laukeaa uudelleen. Jos jännite on kunnossa, katso kohdat 1 e) – 1 h).
Moottorinsuojakytkin tai kontaktori on viallinen.	Vaihda moottorinsuojakytkin tai kontaktori.
Käynnistyslaite on viallinen.	Korjaa tai vaihda käynnistyslaite.
Ohjauspiirissä on katkos tai vika.	Tarkista sähköasennus.
Kuivakäyntisuoja on katkaissut pumpun sähkönsyötön matalan vedenpinnan takia.	Tarkista vedenpinnan korkeus. Jos se on kunnossa, tarkista pintaelektrodit tai pintakytkimet.
Pumppu tai uppokaapeli on viallinen.	Korjaa tai vaihda pumppu tai kaapeli.

11.1.2 Pumppu toimii mutta ei tuota vettä.

Pumppu toimii mutta ei tuota vettä.

Syy	Korjaus
Painepuolen venttiili on kiinni.	Avaa venttiili.
Kaivossa ei ole lainkaan vettä, tai sitä on liian vähän.	Katso kohta 3 a).
Takaiskuventtiili on jumittunut kiinni.	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda venttiili.
Imusihti on tukossa.	Nosta pumppu ja puhdista imusihti.
Pumppu on viallinen.	Korjaa tai vaihda pumppu.

11.1.3 Pumpun teho on alentunut.

Pumpun teho on alentunut.

Syy	Korjaus
Pinnankorkeus laskee odotettua nopeammin.	Lisää pumpun upotussyvyyttä, alenna pumpun tuottoa tai asenna pienempitehoinen pumppu.
Pyörimissuunta on väärä.	Katso kohta *Kolmivaihemoottorien kytkentä*.
Lähtöputken venttiilit ovat osittain tai kokonaan tukossa.	Puhdista tai vaihda venttiilit.
Paineputki on osittain tukossa epäpuhtauksien (kerrostumien) takia.	Puhdista tai vaihda putki.
Pumpun takaiskuventtiili on osittain tukossa.	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda venttiili.
Pumppu ja nousuputki ovat osittain tukossa epäpuhtauksien (kerrostumien) takia.	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda se. Puhdista putket.
Pumppu on viallinen.	Korjaa tai vaihda pumppu.
Putkistossa on vuoto.	Tarkista ja korjaa putkisto.
Nousuputki on viallinen.	Vaihda putki.

Aiheeseen liittyvät tiedot

6.6 Kolmivaihemoottorien kytkentä

11.1.4 Pumppu käynnistyy ja pysähtyy usein.

Pumppu käynnistyy ja pysähtyy usein.

Syy	Korjaus
Käynnistys- ja pysäytyspaineiden välinen ero on liian pieni.	Suurenna paine-eroa. Pysäytyspaine ei saa olla painesäiliön käyttöpainetta suurempi. Käynnistyspaineen on oltava niin korkea, että vedensyöttö on riittävä.
Säiliössä olevat pintaelektrodit tai pintakytkimet on asennettu väärin.	Säädä pintaelektrodit tai pintakytkimet siten, että pumpun käynnistyksen ja pysäytyksen aikaviive on sopiva. Katso elektrodien tai pintakytkimien asennus- ja käyttöohjeet. Jos käynnistyksen ja pysäytyksen viivettä ei voi muuttaa automaattisesti, pumpun tehoa voidaan vähentää lähtöaukon kuristusventtiilillä.
Takaiskuventtiili vuotaa tai on juuttunut puoliavoimeen asentoon.	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda venttiili.
Säiliön esitäyttöpaine on liian matala.	Säädä säiliön esitäyttöpaine asennus- ja käyttöohjeiden mukaisesti.
Säiliö on liian pieni.	Vaihda tilalle suurempi säiliö tai käytä lisäsäiliötä.
Säiliön kalvo on viallinen.	Tarkista painesäiliö.

12. Moottorin ja kaapelin tarkistus

VAARA
Sähköisku
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Sähkövirta on katkaistava ennen laitteelle suoritettavia töitä.
- Varmista, ettei sähkönsyöttöä voida epähuomiossa kytkeä päälle.

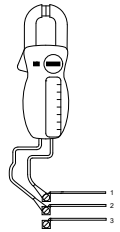
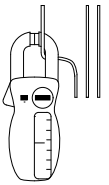
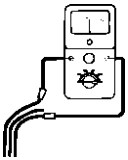
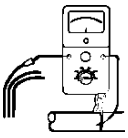
12.1 SPE

Seuraavat tiedot koskevat vain SPE-pumppuja.

VAARA
Sähköisku
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Varmista, että moottorikaapelin päät eivät ole jännitteisiä ennen kuin aloitat työt laitteella.
- Varmista, ettei sähkönsyöttöä voida epähuomiossa kytkeä päälle.

Jos jännitteettömän pumpun läpi pääsee yllättäen virtaamaan vettä, pumpun liikkuvat osat ja moottori saattavat alkaa pyöriä muodostaen jännitteen liittimiin. Muodostuvan jännitteen suuruus riippuu pyörimisliikkeen nopeudesta. Tämän takia moottoriliittimiin kannattaa suhtautua jännitteisinä, kunnes ne ovat todistettavasti jännitteettömiä.

1. Käyttöjännite  TM001371	Mittaa vaiheiden välinen jännite volttimittarilla. Mittaa yksivaihemoottoreissa vaiheen ja nollan tai kahden vaiheen väliltä jännitesyötön tyypin mukaan. Kytke jännitemittari moottorinsuojakytkimen liittimiin.	Kun moottori on kuormitettu, jännitteen on oltava määritetyllä alueella, joka on ilmoitettu kohdassa ”Sähköliitäntä”. Moottori voi palaa, jos jännitevaihtelut ovat liian suuria. Suuret jännitevaihtelut viittaavat sähköverkon ongelmiin ja pumppu on pysäytettävä, kunnes vika on korjattu.
2. Virrankulutus  TM001372	Mittaa virta jokaisesta vaiheesta pumpun käydessä vakionostokorkeudella (mahdollisuuksien mukaan moottorin enimmäiskuormituksella). Enimmäiskäyttövirran voi tarkistaa tyyppikilvestä.	Kolmivaihemoottoreissa eniten virtaa kuluttavan vaiheen ja vähiten virtaa kuluttavan vaiheen välinen ero ei saa olla yli 5 %. Jos tämä raja ylittyy tai jos virta ylittää nimellisarvon, seuraavia vikoja voi esiintyä: • Moottorinsuojakytkimen koskettimet ovat palaneet. Vaihda koskettimet tai yksivaiheisen käytön ohjainlaite. • Kaapeliliitoksessa voi olla huono johdinkosketus. Katso kohta 3. • Liian korkea tai liian matala syöttöjännite. Katso kohta 1. • Moottorin käämit ovat oikosulussa tai osittain irronneet. Katso kohta 3. • Vaurioitunut pumppu ylikuormittaa moottoria. Nosta pumppu ylös kunnostusta varten. • Moottorin käämien resistanssiarvo vaihtelee liikaa (kolmivaihe). Tasapainota kuormitusta siirtämällä vaiheita vaihejärjestyksessä. Ellei tämä auta, katso kohta 3.
Kohdat 3 ja 4: mittaus ei ole tarpeen, jos syöttöjännite ja virrankulutus ovat normaalit.		
3. Käämityksen vastus  TM001373	Irrota uppokaapeli moottorinsuojakytkimestä. Mittaa käämityksen resistanssi uppokaapelin johtimien väliltä.	Kolmivaihemoottoreissa suurimman ja pienimmän arvon välinen ero ei saa olla yli 10 %. Jos poikkeama on suurempi, nosta pumppu ylös. Mittaa moottori, moottorin kaapeli ja uppokaapeli erikseen ja korjaa tai vaihda vialliset osat. **Huomautus:** Yksivaiheisissa 3-johtimisissa moottoreissa toimiva käämitys antaa pienimmän resistanssiarvon.
4 Eristysvastus  TM001374	Irrota uppokaapeli moottorinsuojakytkimestä. Mittaa eristysvastus jokaisesta vaiheesta maahan (runkoon). Varmista, että maadoitusliitäntä on tehty huolellisesti.	Jos eristysvastus on alle 0,5 MΩ, pumppu on nostettava ylös ja moottori tai kaapeli on korjattava. Paikalliset määräykset saattavat vaatia muita eristysvastuksen arvoja.

Aiheeseen liittyvät tiedot

6. Sähköliitäntä

13. Vaarallisten tai myrkyllisten materiaalien hävittäminen

VAARA
Myrkyllinen tai radioaktiivinen neste
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Jos pumppua on käytetty myrkyllisen tai terveydelle haitallisen nesteen pumppaamiseen, pumppu luokitellaan saastuneeksi.

14. Laitteen hävittäminen

Tämä tuote tai sen osat on hävitettävä ympäristöystävällisellä tavalla.

1. Käytä yleisiä tai yksityisiä lajitellun jätekeräilyn palveluja.
2. Ellei tämä ole mahdollista, ota yhteys lähimpään Grundfos-yhtiöön tai -huoltoliikkeeseen.

Yliviivattua jäteastiaa esittävä tunnus laitteessa tarkoittaa, että laite on hävitettävä erillään kotitalousjätteestä. Kun tällä symbolilla merkityn laitteen käyttöikä päättyy, vie laite asianmukaiseen SER-keräyspisteeseen. Lajittelemalla ja kierrättämällä tällaiset laitteet suojelet luontoa ja samalla edistät myös ihmisten hyvinvointia.

Tuotteen käytöstä poistoa koskevat asiakirjat löytyvät osoitteesta *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Asiakirjan laatuun liittyvä palaute

Voit antaa palautetta tästä asiakirjasta lukemalla QR-koodin puhelimen kameralla tai QR-koodin lukusovelluksella.

Lähetä palautetta napsauttamalla tästä

Traduction de la version anglaise originale

Sommaire

1. Informations générales 284
1.1 Mentions de danger 284
1.2 Remarques 284

2. Introduction 284
2.1 Usage prévu 284

3. Manutention et stockage du produit . . 285
3.1 Manutention 285
3.2 Stockage 285

4. Applications 285
4.1 Liquides pompés 286
4.2 Niveau de pression sonore 286
4.3 Eau potable 286

5. Conditions d'installation 287
5.1 Contrôle du liquide moteur 287
5.2 Exigences de positionnement 289
5.3 Diamètre pompe/moteur 289
5.4 Température du liquide et refroidissement du moteur 290
5.5 Raccord tuyauterie 291

6. Branchement électrique 292
6.1 Protection moteur 293
6.2 Protection contre la foudre 294
6.3 Calibrage des câbles 294
6.4 Commande des moteurs monophasés MS402 296
6.5 Raccordement des moteurs monophasés 296
6.6 Raccordement des moteurs triphasés . . 299

7. Configuration du variateur de fréquence CUE dans un système SPE 305
7.1 Compensation pour câbles longs 305
7.2 Système sans filtre sinusoïdal 305

8. Installation mécanique 306
8.1 Montage et démontage du protège-câble 306
8.2 Fixation du câble de descente immergé et du câble moteur 306
8.3 Levage du produit 307
8.4 Tuyauterie ascendante 308
8.5 Mise en place dans le forage 309
8.6 Attache-câbles 309
8.7 Abaissement de la pompe 309
8.8 Profondeur d'installation 309

9. Mise en service et fonctionnement . . 310
9.1 Démarrage 310
9.2 Fonctionnement 311

10. Maintenance 313
10.1 SPE 313

11. Grille de dépannage 314
11.1 SPE 314

12. Vérification du moteur et du câble . . . 316
12.1 SPE 316

13. Mise au rebut des substances dangereuses ou toxiques 319

14. Mise au rebut 319

15. Commentaires sur la qualité des documents 319

1. Informations générales

Lire ce document avant de procéder à l'installation. L'installation et le fonctionnement doivent être conformes aux réglementations locales et aux codes de bonnes pratiques reconnus.

Les appareils peuvent être utilisés par des personnes ayant des capacités physiques, sensorielles ou mentales réduites, ainsi que par des personnes ayant un manque d'expérience et de connaissances. Cela implique qu'ils bénéficient d'une surveillance ou d'instructions concernant l'utilisation de l'appareil en toute sécurité et qu'ils comprennent les risques encourus.

Les enfants ne doivent pas jouer avec l'appareil. Le nettoyage et l'entretien ne doivent pas être effectués par des enfants sans surveillance.

1.1 Mentions de danger

Les symboles et mentions de danger ci-dessous peuvent apparaître dans la notice d'installation et de fonctionnement, dans les consignes de sécurité et de maintenance Grundfos.

DANGER

Signale une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraîne la mort ou des blessures graves.

AVERTISSEMENT

Signale une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner la mort ou des blessures graves.

PRUDENCE

Signale une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures mineures ou modérées.

Les mentions de danger sont organisées de la manière suivante :

TERME DE SIGNALEMENT

Description du danger

Conséquence de la non-observance de l'avertissement

- Action pour éviter le danger.

1.2 Remarques

Les symboles et remarques ci-dessous peuvent apparaître dans la notice d'installation et de fonctionnement, dans les consignes de sécurité et de maintenance Grundfos.

Observer ces consignes pour les produits antidéflagrants.

Un cercle bleu ou gris autour d'un pictogramme blanc indique que des mesures doivent être prises.

Un cercle rouge ou gris avec une barre diagonale, autour d'un pictogramme noir éventuel, indique qu'une action est interdite ou doit être interrompue.

Si ces consignes de sécurité ne sont pas respectées, cela peut entraîner un dysfonctionnement ou endommager le matériel.

Conseils et astuces pour faciliter les opérations.

2. Introduction

Cette notice s'applique aux pompes immergées Grundfos de type SP/SPE et SPA, équipées de moteurs immergés de type Grundfos MS/MMS..

Si la pompe n'est pas équipée d'un moteur Grundfos MS ou MMS, les caractéristiques du moteur peuvent être différentes de celles mentionnées dans cette notice.

2.1 Usage prévu

Les pompes immergées Grundfos SP sont destinées à une large gamme d'applications d'alimentation en eau et de transfert de liquides, telles que l'alimentation en eau douce des habitations privées ou des réseaux d'adduction d'eau, l'alimentation en eau dans l'horticulture et l'agriculture, l'abaissement du niveau des eaux souterraines et la surpression, ainsi que diverses applications industrielles.

3. Manutention et stockage du produit

3.1 Manutention

AVERTISSEMENT
Écrasement des pieds
Mort ou blessures graves

- Empiler les pompes en plaçant la plus grande en bas et ne pas dépasser une hauteur d'empilage de 1 m.
- Utiliser un équipement de levage conforme au poids du produit.
- Porter un équipement de protection individuelle.

AVERTISSEMENT
Écrasement des mains
Mort ou blessures graves

- Empiler les pompes en plaçant la plus grande en bas et ne pas dépasser une hauteur d'empilage de 1 m.
- Utiliser un équipement de levage conforme au poids du produit.

Conserver la pompe dans son emballage jusqu'à son installation.

Manipuler la pompe avec soin.

Ne pas exposer la pompe à des chocs mécaniques, des vibrations, etc.

3.2 Stockage

Température de stockage

Pompe : -20 à +60 °C.

Moteur : -20 à +70 °C.

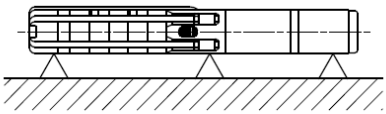
Les moteurs doivent être stockés dans un local fermé, sec et bien ventilé.

Lorsque les moteurs MMS sont entreposés, tourner l'arbre manuellement au moins une fois par mois. Si un moteur a été stocké pendant plus d'un an avant son installation, les pièces rotatives du moteur doivent être démontées et vérifiées avant utilisation.

La pompe ne doit pas être exposée au rayonnement direct du soleil.

Si la pompe a été déballée, veiller à la stocker à l'horizontale grâce à un support adapté, ou à la verticale pour éviter de la désaligner. S'assurer que la pompe ne peut pas rouler ni basculer.

Pendant le stockage, la pompe peut être soutenue comme indiqué dans la figure ci-après.



TM001349

Position de la pompe pendant son entreposage

Protection contre le gel

Si la pompe doit être stockée après utilisation, la stocker à l'abri du gel ou s'assurer que le liquide moteur contienne un antigel.

4. Applications

Les pompes immergées Grundfos SP sont conçues pour de nombreuses applications destinées à l'adduction d'eau et au transfert de liquides, telles que l'approvisionnement en eau potable des réseaux domestiques et des ouvrages hydrauliques, l'approvisionnement en eau dans le domaine de l'horticulture et de l'agriculture, le rabattement des eaux souterraines et la surpression, ainsi que divers travaux industriels.

La pompe doit être installée de telle sorte que le raccord d'aspiration soit toujours complètement immergé dans le liquide. La pompe peut être installée à la verticale ou à l'horizontale. Voir paragraphe *Exigences de positionnement*.

Informations connexes

5.2 Exigences de positionnement

4.1 Liquides pompés

Les liquides pompés sont des liquides propres, fluides, non explosifs, sans particules solides ni fibres.

La quantité de sable dans l'eau ne doit pas dépasser 50/100/150 ppm. Une teneur en sable plus élevée réduit la durée de vie de la pompe et augmente le risque d'obstruction.

Type de pompe	Teneur maximale en sable [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

Lors du pompage de liquides dont la densité est supérieure à celle de l'eau (998 - 1 000 kg/m^3), il convient d'utiliser des moteurs de puissance plus élevée en conséquence.

Si des liquides d'une viscosité supérieure à celle de l'eau doivent être pompés, contacter Grundfos.

Les ensembles de pompe en acier inoxydable de qualité N EN 1.4401 et R EN 1.4539 sont conçus pour des liquides plus agressifs que l'eau potable.

La température maximale du liquide est indiquée dans le paragraphe sur la température du liquide et le refroidissement du moteur.

Informations connexes

5.4 Température du liquide et refroidissement du moteur

4.2 Niveau de pression sonore

Le niveau de pression sonore a été mesuré conformément aux règles énoncées dans la directive européenne 2006/42/CE relative aux machines.

Niveau de pression sonore des pompes

Les valeurs s'appliquent aux pompes immergées dans de l'eau.

Type de pompe	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	inférieur à 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Niveau de pression sonore des moteurs

Le niveau de pression sonore des moteurs Grundfos MS et MMS est inférieur à 70 dB(A).

Autres marques de moteurs : Voir la notice d'installation et de fonctionnement des moteurs concernés.

4.3 Eau potable

Si le produit est utilisé avec de l'eau potable, prendre les précautions suivantes pour éviter toute contamination :

- Avant utilisation, s'assurer que le produit n'entre pas en contact avec de la poussière ou des produits chimiques toxiques, comme des lubrifiants, des graisses ou des huiles.
- Si la pompe est utilisée avec des liquides potentiellement toxiques, elle ne peut plus être utilisée pour pomper de l'eau potable.
- Toujours utiliser des pièces d'origine afin de préserver les caractéristiques hygiéniques prévues du produit.

5. Conditions d'installation

DANGER
Choc électrique
Mort ou blessures graves

- Avant toute intervention sur le produit, couper l'alimentation électrique.
- S'assurer que l'alimentation électrique ne peut pas être mise en marche accidentellement.

AVERTISSEMENT
Écrasement des pieds
Mort ou blessures graves

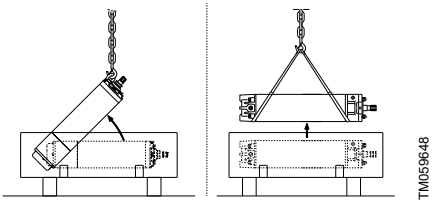
- Pour sortir la pompe de son emballage, utiliser un équipement de levage conforme au poids du produit.
- Porter un équipement de protection individuelle.

AVERTISSEMENT
Écrasement des mains
Mort ou blessures graves

- Pour sortir la pompe de son emballage, utiliser un équipement de levage conforme au poids du produit.
- Porter un équipement de protection individuelle.

Sauf si les exigences du paragraphe relatif au fonctionnement avec variateur de fréquence MS6000P sont respectées, l'utilisation d'un filtre sinusoïdal est obligatoire lors du fonctionnement d'un ensemble de pompe SPE.

Grundfos recommande de monter un tuyau de 30 cm de long sur la pompe afin de faciliter sa manipulation lors de l'installation.



Manutention du moteur

5.1 Contrôle du liquide moteur

Les moteurs sont remplis en usine d'un liquide spécial non toxique approuvé par la FDA, qui résiste au gel jusqu'à -20 °C.

Vérifier le niveau du liquide moteur et faire l'appoint si nécessaire avec de l'eau du robinet.

Si une protection contre le gel est nécessaire, le moteur doit être rempli d'un liquide spécial Grundfos. Sinon, il peut être rempli avec de l'eau du robinet, en suivant la procédure décrite ci-après.

5.1.1 Moteurs Grundfos MS4000 et MS402

L'orifice de remplissage du liquide moteur est situé aux emplacements suivants :

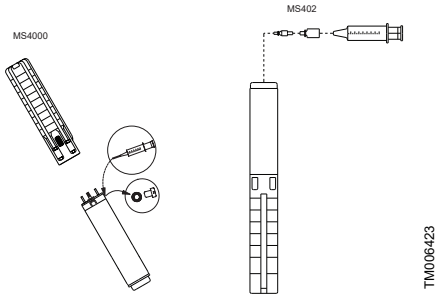
- MS4000 : sur le côté du moteur près du haut
- MS402 : au bas du moteur.

1. Positionner la pompe immergée comme indiqué dans la figure ci-après. La vis de remplissage doit se trouver au point le plus haut du moteur.
2. Retirer la vis de l'orifice de remplissage.
3. Injecter le liquide dans le moteur avec la seringue de remplissage jusqu'à ce que le liquide déborde de l'orifice de remplissage. Voir la figure ci-après.
4. Remplacer la vis dans l'orifice de remplissage et serrer fermement avant de changer la position de la pompe.

Couples

- MS4000 : 3,0 Nm.
- MS402 : 2,0 Nm.

La pompe immergée est maintenant prête à être installée.



Position du moteur pendant le remplissage - MS4000 et MS402

5.1.2 Moteurs Grundfos MS6000

- Si le moteur est livré à partir du stock, le niveau de liquide doit être vérifié avant l'installation du moteur. Voir la figure ci-après.
- Lors de la maintenance, le niveau de liquide doit être vérifié. Voir la figure ci-après.

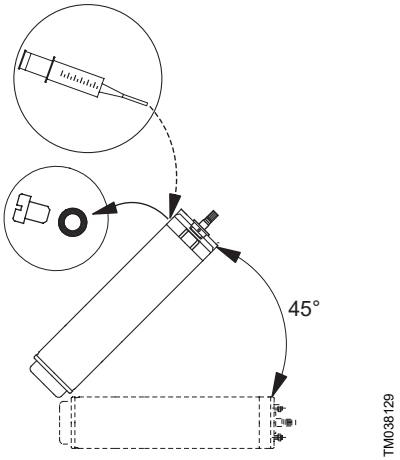
Procédure de remplissage:

L'orifice de remplissage du liquide est placé sur le haut du moteur.

1. Positionner le moteur immergé comme indiqué dans la figure ci-après. La vis de remplissage doit se trouver au point le plus haut du moteur.
2. Retirer la vis de l'orifice de remplissage.
3. Injecter du liquide dans le moteur à l'aide de la seringue de remplissage jusqu'à ce que le liquide commence à déborder de l'orifice de remplissage.
4. Replacer la vis dans l'orifice de remplissage et bien serrer avant de modifier la position du moteur.

Couple de serrage : 3,0 Nm.

Le moteur immergé est maintenant prêt à être installé.



Position du moteur pendant le remplissage - MS6000

5.1.3 Moteurs Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 et MMS12000

Procédure de remplissage:

Positionner le moteur avec une inclinaison de 45°, la partie supérieure orientée vers le haut. Voir la figure ci-après.

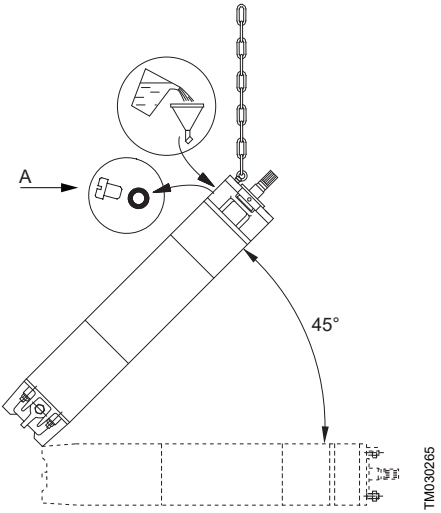
1. Dévisser le bouchon (A) et placer un entonnoir dans l'orifice.
2. Verser de l'eau du robinet dans le moteur jusqu'à ce que le liquide à l'intérieur du moteur commence à déborder au niveau du bouchon (A).

> **!** Ne pas utiliser de liquide moteur contenant de l'huile.

3. Retirer l'entonnoir et remettre le bouchon(A).

> **!** Avant de monter le moteur sur une pompe après une longue période de stockage, lubrifier la garniture mécanique avec quelques gouttes d'eau en tournant l'arbre.

Le moteur immergé est désormais prêt à être assemblé avec la pompe et prêt à être installé.



Position du moteur pendant le remplissage - MMS

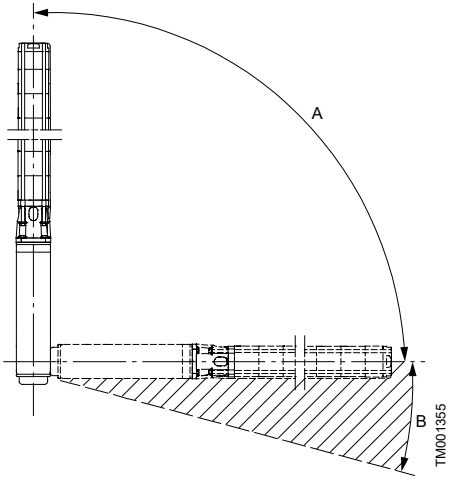
5.2 Exigences de positionnement

AVERTISSEMENT
Écrasement des mains
Mort ou blessures graves

- Si la pompe est installée dans une position accessible, l'accouplement doit être correctement isolé afin d'éviter tout contact humain. La pompe peut par exemple être intégrée dans un manchon d'écoulement.

En fonction du type de moteur, la pompe peut être installée à la verticale ou à l'horizontale. La liste complète des types de moteurs adaptés à une installation horizontale figure au paragraphe consacré aux moteurs adaptés à l'installation horizontale.

Si la pompe est installée horizontalement, l'orifice de refoulement ne doit jamais se situer en dessous du plan horizontal. Voir la figure ci-après.



Exigences de positionnement

Pos.	Description
A	Autorisé
B	Interdit

Si la pompe est installée horizontalement, par exemple dans une cuve, il est recommandé de la monter dans un manchon d'écoulement.

Informations connexes

5.2.1 Moteurs adaptés à une installation horizontale

5.2.1 Moteurs adaptés à une installation horizontale

Type de moteur	Vitesse maximale Plage de puissance nominale (P2) Puissance de sortie 3 000 tr/min [kW]	Vitesse maximale Plage de puissance nominale (P2) Puissance de sortie 3 600 tr/min [kW]
MS	Tous	Tous
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS8000	22 - 92	22 - 92
MMS8000P	37 - 147	37 - 147
MMS10000	75 - 170	75 - 170
MMS12000	147 - 190	-

PRÉCAUTIONS
Surface brûlante
Blessures corporelles mineures à modérées

- Si la pompe est utilisée pour le pompage de liquides chauds (40 à 60 °C), veiller à éviter tout contact avec la pompe et son installation, par exemple en installant un dispositif de protection.

Pendant le fonctionnement, le raccord d'aspiration de la pompe doit toujours être complètement immergé dans le liquide. S'assurer que les valeurs NPSH sont conformes.

5.3 Diamètre pompe/moteur

Il est recommandé de vérifier le forage à l'aide d'un calibre interne pour assurer un passage libre.

5.4 Température du liquide et refroidissement du moteur

La température maximale du liquide et son débit minimal en aval du moteur sont donnés dans le tableau ci-après.

Grundfos recommande d'installer le moteur au-dessus de la crépine du puits afin d'assurer un refroidissement correct du moteur par le passage du liquide le long du moteur.

Dans les cas où la vitesse d'écoulement spécifiée ne peut pas être atteinte, un manchon d'écoulement doit être installé.

S'il existe un risque d'accumulation de sédiments, tels que du sable, autour du moteur, un manchon d'écoulement doit être utilisé afin d'assurer un refroidissement correct du moteur.

Type de moteur	Version température	Plage de puissance	Liquide pompé circulant le long du moteur	
		[kW]	Température max.	Vitesse min. d'écoulement
MS402	-	Tous	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Tous	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Tous	60 °C Manchon d'écoulement recommandé	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Tous	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Tous	60 °C Manchon d'écoulement recommandé	1,00 m/s [1]
				0,15 m/s [2]
MS6000 P	T60	Tous	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5 - 37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22 - 92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37 - 147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75 - 147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147 - 190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220 - 250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) À une pression ambiante minimale de 1 bar (0,1 MPa)

2) À une pression ambiante minimale de 2 bar (0,2 MPa)

5.4.1 Formule de la vitesse d'écoulement

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Débit
D	mm	Diamètre du manchon ou du forage
d	mm	Diamètre de la pompe

5.5 Raccord tuyauterie

Si du bruit risque d'être transmis au bâtiment par les canalisations, il est recommandé d'utiliser une tuyauterie en plastique.

La tuyauterie en plastique est recommandée uniquement pour les pompes de 4".

En cas d'utilisation de tuyauterie en plastique, la pompe doit être fixée à l'aide d'une élingue de sécurité non chargée.

AVERTISSEMENT
Liquide brûlant
Mort ou blessures graves

- Utiliser une tuyauterie conçue pour supporter la pression maximale de la pompe, augmentée de 10 %, afin d'éviter l'éclatement des canalisations.
- S'assurer que la tuyauterie en plastique est adaptée à la température réelle du liquide.

Lors du raccordement d'une tuyauterie en plastique, utiliser un raccord à compression entre la pompe et le premier tronçon de tuyauterie.

6. Branchement électrique

DANGER
Choc électrique
Mort ou blessures graves

- Avant toute intervention sur le produit, couper l'alimentation électrique.
- S'assurer que l'alimentation électrique ne peut pas être mise en marche accidentellement.

DANGER
Choc électrique
Mort ou blessures graves

- La pompe doit être reliée à la terre.
- La pompe doit être raccordée à un interrupteur principal externe et être équipée d'un dispositif permettant de la verrouiller en position ARRÊT (isolée). Type et exigences spécifiés dans la norme EN 60204-1, 5.3.2.

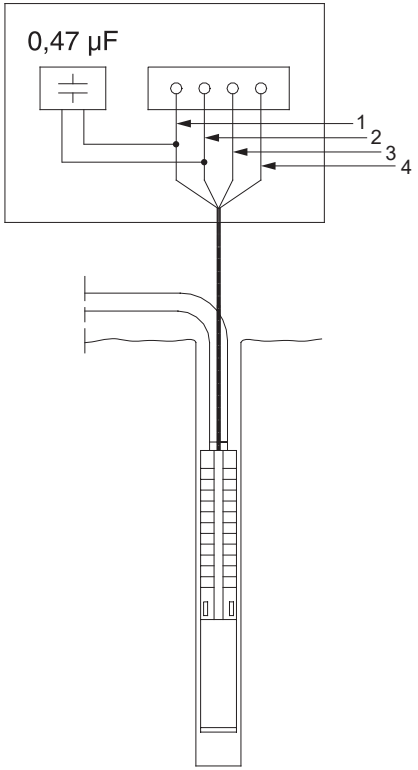
Le raccordement électrique doit être effectué par une personne habilitée conformément aux réglementations locales.

La tension d'alimentation, le courant nominal maximal et le facteur de puissance (cos φ) sont indiqués sur une plaque signalétique séparée, qui doit être apposée à proximité du lieu d'installation de la pompe.

La qualité de tension requise pour les moteurs MS et MMS, mesurée aux bornes du moteur, est de -10 % / +6 % de la tension nominale en fonctionnement continu. Cela inclut les variations de tension d'alimentation et les pertes dans les câbles.

Vérifier que la symétrie de tension est respectée dans les lignes d'alimentation électrique, c'est-à-dire que la différence de tension entre les différentes phases est constante. Voir annexe, point 2.

Si les moteurs MS avec transmetteur de température intégré (Tempcon) ne sont pas installés avec un dispositif de protection moteur MP 204, ils doivent être raccordés à un condensateur de 0,47 µF homologué pour un fonctionnement phase-phase (CEI 384-14) afin de respecter la directive CEM de la CE (2004/108/CE). Le condensateur doit être raccordé aux deux phases auxquelles le transmetteur de température est connecté. Voir la figure ci-après.



Raccordement du condensateur

Couleurs des conducteurs		
Conducteur	**Câble plat**	**Conducteurs simples**
1 = L1	Marron	Noir
2 = L2	Noir	Jaune
3 = L3	Gris	Rouge
4 = PE	Jaune et vert	Vert

Les moteurs sont bobinés pour un démarrage direct ou un démarrage étoile-triangle, et le courant de démarrage est compris entre quatre et six fois le courant nominal du moteur.

Le temps de démarrage de la pompe n'est que d'environ 0,1 seconde. Le démarrage direct en ligne est donc normalement approuvé par la compagnie d'électricité.

6.1 Protection moteur

6.1.1 Moteurs monophasés

Les moteurs monophasés MS402 sont équipés d'un thermorupteur et ne nécessitent aucune protection supplémentaire. À titre exceptionnel, le MS402 de 1,1 kW (1,5 hp) nécessite une protection externe contre les surintensités.

DANGER
Choc électrique
Mort ou blessures graves

- Avant toute intervention sur le produit, couper l'alimentation électrique.
- S'assurer que l'alimentation électrique ne peut pas être mise en marche accidentellement.

DANGER
Choc électrique
Mort ou blessures graves

- La pompe doit être reliée à la terre de protection.
- Avant toute intervention sur le produit, couper l'alimentation électrique.
- S'assurer que l'alimentation électrique ne risque pas d'être réenclenchée accidentellement.

Les moteurs monophasés MS4000 doivent être protégés. Un dispositif de protection peut être intégré dans un coffret de commande ou être séparé.

6.1.2 Moteurs triphasés

Les moteurs MS sont disponibles avec ou sans capteur de température intégré.

Les moteurs équipés d'un transmetteur de température intégré et opérationnel doivent être protégés par :

- un disjoncteur de protection du moteur avec relais thermique ou
- une unité de protection moteur MP 204 et un ou plusieurs contacteurs.

Les moteurs équipés ou non d'un transmetteur de température non opérationnel doivent être protégés par :

- un disjoncteur de protection du moteur avec relais thermique ou
- une protection de moteur MP 204 et un ou plusieurs contacteurs.

Les moteurs MMS ne sont pas équipés d'un transmetteur de température intégré. Un capteur Pt100 est disponible en option.

Les moteurs équipés d'un capteur Pt100 doivent être protégés par les éléments suivants :

- un disjoncteur de protection de moteur à relais thermique ou
- une protection de moteur MP 204 et un ou plusieurs contacteurs.

Les moteurs sans capteur Pt100 doivent être protégés par les éléments suivants :

- un disjoncteur de protection de moteur à relais thermique de classe de déclenchement 10 maximum selon la norme IEC 60947-4-1 ou
- une protection de moteur MP 204 et un ou plusieurs contacteurs.

6.1.3 Réglages requis du disjoncteur de protection moteur

Pour les moteurs équipés d'une unité de protection moteur MP 204, Grundfos recommande d'utiliser une courbe de déclenchement spéciale avec des caractéristiques P, réglée à cinq fois U_n pendant 1 seconde.

Pour des moteurs à froid, le temps de déclenchement du disjoncteur de protection moteur doit être inférieur à 10 secondes à cinq fois le courant nominal maximal du moteur.

Pour tous les moteurs immergés MMS Grundfos, le temps maximal de rampe de démarrage et d'arrêt est de 3 secondes (minimum 30 Hz).

Si cette exigence n'est pas respectée, la garantie du moteur sera annulée.

Pour assurer une protection optimale du moteur immergé, régler le disjoncteur de protection moteur conformément aux prescriptions suivantes :

1. Régler le disjoncteur de protection moteur sur le courant nominal maximal du moteur.
2. Démarrer la pompe et la laisser fonctionner pendant une demi-heure à son régime nominal.
3. Abaisser lentement l'indication de l'échelle jusqu'à atteindre le point de déclenchement du moteur.
4. Augmenter le réglage de 5 %.

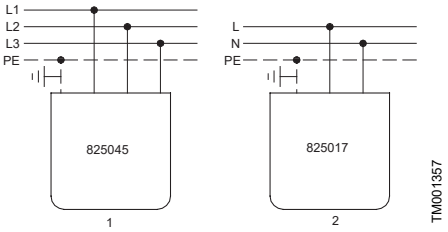
Le réglage maximal autorisé correspond au courant nominal maximal du moteur.

Pour les moteurs bobinés pour un démarrage en étoile-triangle, le disjoncteur de protection du moteur doit être réglé comme indiqué ci-après, mais le réglage maximal doit être égal au courant maximal nominal × 0,58.

Le temps de démarrage maximal autorisé pour un démarrage étoile-triangle ou un démarrage par autotransformateur est de 2 secondes.

6.2 Protection contre la foudre

L'installation peut être équipée d'un dispositif spécial de protection contre les surtensions afin de protéger le moteur contre les pics de tension sur les lignes d'alimentation en cas de foudre dans la région. Voir fig. 8.



Raccordement d'un dispositif de protection contre les surtensions

Pos.	Description
1	Triphasé
2	Monophasé

Le dispositif de protection contre les surtensions ne protège pas le moteur contre un impact direct de foudre.

Raccorder le dispositif de protection contre les surtensions à l'installation aussi près que possible du moteur et toujours conformément aux réglementations locales. Demander à Grundfos des dispositifs de protection contre la foudre.

Les moteurs MS402 ne nécessitent aucune protection supplémentaire contre la foudre, car ils sont fortement isolés.

6.3 Calibrage des câbles

Les câbles moteur immergés sont dimensionnés pour être immergés dans un liquide et peuvent ne pas avoir une section suffisante pour un fonctionnement à l'air libre.

S'assurer que le câble de descente immergé peut résister à une immersion permanente dans le liquide concerné et à la température réelle.

La section (q) du câble doit présenter les spécifications suivantes :

- Le câble de descente immergé doit être dimensionné pour l'intensité nominale maximale du moteur.
- La section du câble doit être suffisante pour que la chute de tension dans le câble soit acceptable.

Grundfos fournit des câbles de descente immergés pour un grand nombre d'installations. Un outil de dimensionnement de câble est disponible sur Grundfos Insite à l'adresse suivante : https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Outil de calibrage du câble

L'outil de calibrage permet de calibrer précisément la chute de tension pour une section donnée sur la base des paramètres suivants :

- longueur de câble
- tension de fonctionnement
- courant en pleine charge
- facteur de puissance
- température ambiante.

Il est possible de calculer la chute de tension pour le démarrage direct et en étoile-triangle.

Afin de réduire les pertes de fonctionnement, la section du câble peut être augmentée. Cette opération entraîne un impact sur le coût uniquement si le forage dispose de suffisamment d'espace et si le temps de fonctionnement de la pompe est long. L'outil de calibrage de câble dispose également d'un calculateur de perte de puissance qui indique les économies potentielles possibles avec une section supérieure.

Outre l'outil de calibrage de câble, il est possible de sélectionner la section sur la base des valeurs du courant des câbles donnés.

La section du câble de descente immergé doit être assez grande pour supporter les spécifications qualitatives de tension indiquées au paragraphe relatif au branchement électrique.

Déterminer la chute de tension pour la section du câble de descente immergé à l'aide des schémas en annexe.

Utiliser la formule suivante :

I : courant nominal maximal du moteur.

Pour le démarrage étoile-triangle, I est égal au courant nominal maximal du moteur × 0,58.

Lx : longueur de câble convertie en une chute de tension de 1 % de la tension nominale.

$$Lx = \frac{\text{longueur du câble de dérivation}}{\text{chute de tension autorisée en \%}}$$

q : section du câble de descente immergé.

Tracer une ligne droite reliant la valeur réelle de I à la valeur Lx. À l'intersection de la ligne et de l'axe q, sélectionner la section transversale située juste au-dessus de l'intersection.

Les diagrammes sont réalisés à partir des formules suivantes :

Moteur immergé monophasé

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

Moteur immergé triphasé

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1.73 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

L	Longueur du câble de descente immergé [m]
U	Tension nominale [V]
ΔU	Chute de tension [%]
I	Courant nominal maximal du moteur [A]
cos φ	0,9
ρ	Résistance spécifique : 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Section du câble de descente immergé [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Résistance inductive : 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

Informations connexes

6. Branchement électrique

6.4 Commande des moteurs monophasés MS402

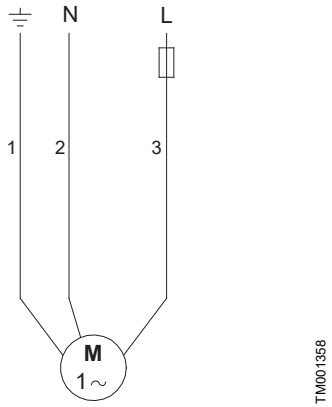
Les moteurs monophasés MS402 d'une puissance inférieure à 1,1 kW sont équipés d'un dispositif de protection qui déconnecte le moteur si la température des enroulements devient excessive, même lorsque la tension est encore appliquée. En tenir compte lorsque le moteur fait partie d'un système de commande.

Si le compresseur est intégré à un système de commande à filtre ocre, il tourne en permanence une fois le moteur coupé par la protection moteur, sauf si d'autres protections spécifiques sont prises.

6.5 Raccordement des moteurs monophasés

6.5.1 Moteurs à 2 fils

Les moteurs MS402 à 2 fils intègrent une protection moteur et un dispositif de démarrage et peuvent donc être raccordés directement au réseau électrique. Voir la figure ci-après.



Moteurs à 2 fils

Pos.	Description
1	Jaune et vert
2	Bleu
3	Marron

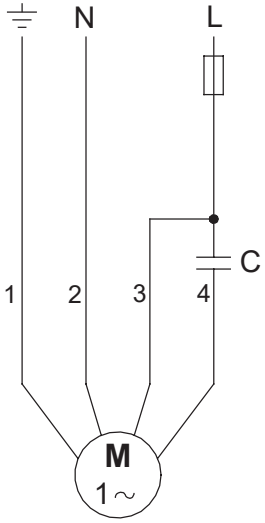
6.5.2 Moteurs PSC

Les moteurs PSC sont raccordés au réseau électrique via un condensateur de marche qui doit être dimensionné pour un fonctionnement continu.

Sélectionner la taille de condensateur appropriée dans le tableau ci-après :

Moteur [kW]	Condensateur [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Les moteurs PSC MS402 d'une puissance inférieure à 1,1 kW intègrent une protection moteur et doivent être raccordés au réseau électrique comme indiqué sur la figure ci-après.



Moteurs PSC

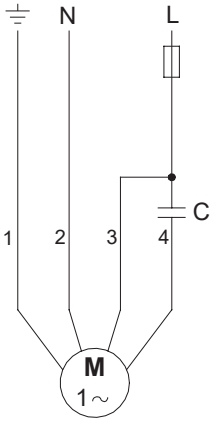
Pos.	Description
1	Jaune et vert
2	Gris
3	Marron
4	Noir

6.5.3 Moteurs à 3 fils

Les moteurs monophasés MS402 à 3 fils intègrent une protection moteur et doivent être raccordés au réseau électrique via un coffret de commande Grundfos SA-SPM (50 Hz ou 60 Hz) sans protection moteur.

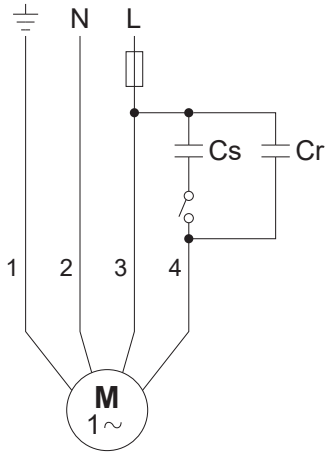
Les moteurs monophasés MS4000 et MS6000 à 3 fils doivent être raccordés au réseau électrique via un coffret de commande Grundfos SA-SPM (50 Hz ou 60 Hz) intégrant une protection moteur.

Si un disjoncteur de protection moteur conventionnel est utilisé, le raccordement électrique doit être réalisé comme décrit ci-après.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Raccordement des moteurs triphasés

Les moteurs triphasés doivent être protégés. Voir le paragraphe sur les moteurs triphasés.

Pour le raccordement électrique via le MP 204, se référer à la notice d'installation et de fonctionnement séparée de cette unité.

Lorsqu'un disjoncteur de protection moteur conventionnel est utilisé, le raccordement électrique doit être effectué comme décrit ci-après.

Informations connexes

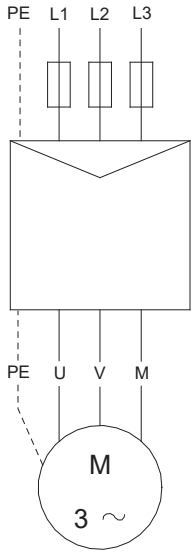
6.1.2 Moteurs triphasés

6.6.1 Moteurs bobinés pour démarrage direct en ligne

Le raccordement des moteurs immergés Grundfos bobinés pour un démarrage direct est décrit dans le tableau ainsi que sur la figure ci-après.

Réseau électrique	Câble/connexion
	Moteurs 4" et 6" Grundfos
PE	PE (jaune et vert)
L1	U (marron)
L2	V (noir)
L3	W (gris)

Vérifier ensuite le sens de rotation comme décrit dans le paragraphe Raccordement des moteurs triphasés.



Moteurs Grundfos - démarrage direct

Informations connexes

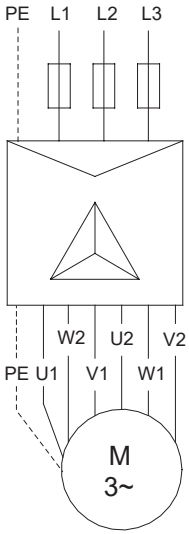
6.6 Raccordement des moteurs triphasés

6.6.2 Moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle

Le raccordement des moteurs immergés Grundfos bobinés pour un démarrage étoile-triangle est décrit dans le tableau et la figure ci-après.

Raccord	Moteurs 6" Grundfos
PE	Jaune et vert
U1	Marron
V1	Noir
W1	Gris
W2	Marron
U2	Noir
V2	Gris

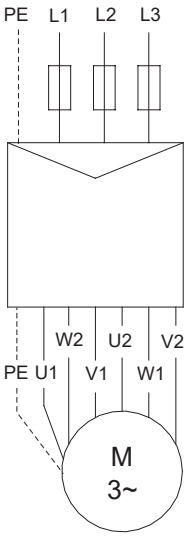
Vérifier ensuite le sens de rotation comme décrit dans le paragraphe Raccordement des moteurs triphasés.



TM032100

Moteurs Grundfos bobinés pour un démarrage étoile-triangle

Si un démarrage direct est requis, les moteurs doivent être raccordés comme indiqué sur la figure ci-dessous.



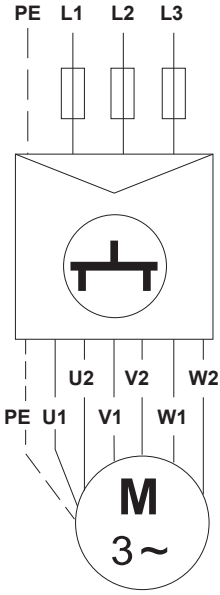
TM032101

Moteurs Grundfos bobinés pour un démarrage étoile-triangle - démarrage direct

Informations connexes

6.6 Raccordement des moteurs triphasés

6.6.3 Moteurs synchrones MS6000P nécessitant un double câblage



TM076468

Moteurs Grundfos MS6000P 37 kW et 45 kW

6.6.4 Raccordement en cas de marquage ou de raccordement de câble non identifié

Lorsque le raccordement des conducteurs individuels au réseau n'est pas identifié et que le sens de rotation correct doit être assuré, procéder comme suit :

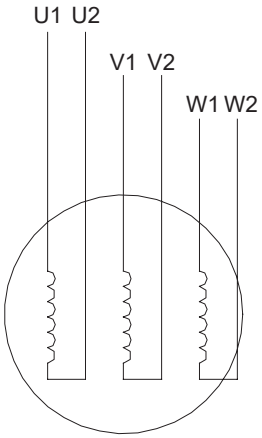
Moteurs bobinés pour démarrage direct en ligne

Raccorder la pompe au réseau selon le raccordement présumé correct.

Vérifier ensuite le sens de rotation comme décrit dans le paragraphe relatif au raccordement des moteurs triphasés.

Moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle

Déterminer les enroulements du moteur à l'aide d'un ohmmètre et désigner en conséquence les ensembles de conducteurs pour les enroulements individuels : U1-U2, V1-V2, W1-W2. Voir la figure ci-après.



TM001367

Marquage ou raccordement de câble non identifié pour moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle

Si un démarrage étoile-triangle est nécessaire, raccorder les conducteurs comme indiqué sur la figure Moteurs Grundfos bobinés pour démarrage étoile-triangle.

Si un démarrage direct en ligne est nécessaire, raccorder les conducteurs comme indiqué sur la figure Moteurs Grundfos bobinés pour démarrage étoile-triangle - démarrage direct en ligne.

Vérifier ensuite le sens de rotation comme décrit dans le paragraphe relatif au raccordement des moteurs triphasés.

Informations connexes

6.6 Raccordement des moteurs triphasés

6.6.2 Moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle

6.6.5 Vérification du sens de rotation

La pompe ne doit pas être démarrée tant que le raccord d'aspiration n'est pas entièrement immergé dans le liquide.

Une fois que la pompe est sous tension, vérifier le sens de rotation :

1. Démarrer la pompe et mesurer le débit et la hauteur manométrique.
2. Arrêter la pompe et inverser deux phases.
3. Démarrer la pompe et mesurer le débit et la hauteur manométrique.
4. Arrêter la pompe.
5. Comparer les deux résultats. La connexion qui donne la plus grande quantité d'eau et la hauteur de charge la plus élevée est celle appropriée.

6.6.6 Démarreur progressif

Grundfos recommande uniquement l'utilisation de démarreurs progressifs qui contrôlent la tension sur les trois phases et qui sont équipés d'un contact de dérivation.

Temps de rampe : 3 secondes maximum.

Pour plus d'informations, contacter le fournisseur du démarreur ou Grundfos.

6.6.7 Fonctionnement avec convertisseur de fréquence

Les moteurs immergés MS triphasés peuvent être connectés à un variateur de fréquence. La technologie des variateurs de fréquence Grundfos CUE ou RSI permet leur utilisation sans filtres de sortie pour les basses tensions et les câbles courts. Elle permet également de les utiliser avec un filtre sinusoïdal pour des longueurs de câble allant jusqu'à 500 m. Se référer au tableau Alimentation CUE/RSI et limites de longueur de câble ci-après.

Pendant le fonctionnement du variateur de fréquence, il n'est pas recommandé de faire tourner le moteur à une fréquence supérieure à la fréquence nominale (50 ou 60 Hz). En ce qui concerne le fonctionnement de la pompe, il est important de ne jamais réduire la fréquence (et par conséquent la vitesse) à un niveau tel que le débit nécessaire de liquide de refroidissement passant par le moteur ne soit plus assuré.

Pour permettre la surveillance de la température du moteur, Grundfos recommande d'installer un capteur Pt100 ou Pt1000.

Si un moteur MS avec transmetteur de température est connecté à un variateur de fréquence, un fusible intégré au transmetteur fond et le transmetteur est désactivé. Le transmetteur ne peut pas être réactivé. Cela signifie que le moteur fonctionne comme un moteur sans transmetteur de température.

Pour éviter d'endommager la pompe, s'assurer que le moteur s'arrête lorsque le débit tombe en dessous de 0,1 × le débit nominal.

Les pics de tension des moteurs immergés Grundfos doivent être limités conformément au tableau ci-après.

Type de moteur	Max. Tension de crête U	dU/dt max.
MS402 [3]	650 V ligne à ligne [4]	2 000 V/µs
MS4000	850 V ligne à ligne	6 000 V/µs
MS6000 et MS6000P	1 500 V ligne à ligne	6 000 V/µs
MMS6	850 V ligne à la terre	500 V/µs
MMS8000 et MMS8000P	850 V ligne à la terre	500 V/µs
MMS10000	850 V ligne à la terre	500 V/µs
MMS12000	850 V ligne à la terre	500 V/µs

3) Les moteurs MS402 575 V / 60 Hz ont des limites de 6 000 V/µs et de 850 V

4) tension en circuit ouvert de 800 V CC pour application solaire

Pour les moteurs asynchrones :

Plages de fréquences autorisées :

- 30-50 Hz
- 30-60 Hz.

Temps de rampe : maximum 3 secondes entre l'arrêt complet et la fréquence minimale, et inversement.

Pour les moteurs synchrones MS6000P et MMS8000P :

Plages de fréquences autorisées :

- 55-100 Hz
- 55-120Hz.

Temps de rampe : maximum 3 secondes entre l'arrêt complet et la fréquence minimale, et inversement.

Selon le type de variateur de fréquence, il peut provoquer une augmentation du bruit du moteur. De plus, cela peut exposer le moteur à des pics de tension néfastes. Ce problème peut être résolu en installant un filtre LC, ou de préférence un filtre sinusoïdal, entre le variateur de fréquence et le moteur.

Pour plus d'informations, contacter le fournisseur du variateur de fréquence ou Grundfos.

Se référer au tableau Alimentation du CUE/RSI et aux limites de longueur de câble non blindé

Fonctionnement avec un CUE/RSI						
Type de moteur [5]	Sans filtre			Avec un filtre sinusoïdal		
	Alimentation maximale du CUE/RSI		Longueur maximale du câble non blindé	Alimentation maximale du CUE/RSI		Longueur maximale du câble non blindé
	[V CA] [6]	[V CC] [7]	[m]	[V CA] [6]	[V CC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Moteurs fonctionnant dans leur plage de température nominale

6) Alimentation en courant alternatif monophasé ou triphasé (tension efficace)

7) Tension en circuit ouvert V CC dans une application solaire

8) Prend en charge une longueur de câble allant jusqu'à 500 m lorsqu'un filtre sinusoïdal est utilisé et que l'alimentation est de 575 V CA ou 800 V CC maximum

9) 575 V ou 690 V pour le CUE et 500 V pour le RSI

6.6.8 Conditions requises pour le fonctionnement du SPE et du MS6000P sans filtre sinusoïdal

Le moteur synchrone à aimant permanent MS6000P a été amélioré grâce à une isolation renforcée. Par conséquent, un filtre sinusoïdal n'est pas nécessaire si toutes les exigences du tableau ci-après sont remplies.

Les dispositifs de pompage SPE équipés d'un moteur MS6000P fournis par Grundfos répondent aux exigences en matière de VFD et d'alimentation moteur.. Par conséquent, ils ne nécessitent pas de filtre sinusoïdal lorsque les exigences de l'application et du réseau électrique sont respectées.

Exigences pour que le MS6000P fonctionne sans filtre sinusoïdal

	Valeur	Unité	Systèmes Grundfos SPE avec MS6000P [10])
Exigences pour l'application			
Température maximale du liquide	60/140	[°C/°F]	Doit être respecté
Longueur maximale du câble	300/1 000	[m/ft]	Doit être respecté
Exigences pour le réseau			
Tension ligne-ligne maximale	460	[V RMS]	Doit être respecté
Phases	3	[-]	Doit être respecté
Exigences pour le variateur de fréquence			
Upeak cc maxi	620	[V_{cc}]	✔
Tension de crête maxi aux bornes de l'onduleur	650	[V_{LL}]	✔
Temps de montée minimal aux bornes du variateur de fréquence (10-90 % V_{cc})	100	[ns]	✔
dU/dt maximale aux bornes du variateur de fréquence	5	[V/ns]	✔
Fréquence de commutation maxi	4	[kHz]	✔
Rectification de la tension du réseau	Pont redresseur passif		✔
Exigences pour l'entrée du moteur			
Tension de crête maxi aux bornes	1 500	[V_{LL}]	✔
dU/dt maxi aux bornes du moteur	6	[V/ns]	✔

10) Pompe SP + MS6000P + CUE

- Les exigences locales et nationales en matière de sécurité et d'interférences électromagnétiques (EMI) doivent toujours être respectées. Ces exigences peuvent nécessiter un filtrage, par exemple pour des raisons de compatibilité électromagnétique ou de suppression du bruit.
- Les câbles et les autres composants du système doivent être adaptés à une utilisation avec variateur de fréquence (VFD).
- Si la longueur des câbles dépasse 300 m (1 000 pi) et/ou si la tension du réseau est supérieure à 460 V, un filtre sinusoïdal doit néanmoins être utilisé.

7. Configuration du variateur de fréquence CUE dans un système SPE

Le système SPE est composé des éléments suivants :

- Ensemble pompe SPE
  - Pompe SP
  - Moteur MS6000P ou MS8000P
- Variateur de fréquence CUE.
- Filtre sinusoïdal (le cas échéant).

Le CUE dispose d'un guide de démarrage. Suivre les consignes affichées à l'écran pour configurer la pompe, le moteur et l'application.

Pour plus d'informations en matière de sécurité et de réglages avancés, voir la notice d'installation et de fonctionnement du CUE.

Notice d'installation et de fonctionnement
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Compensation pour câbles longs

Pour compenser l'impact de la longueur du câble, une adaptation automatique du moteur (AMA) peut être nécessaire. Dans ce cas, après avoir terminé la configuration par défaut à l'aide de l'assistant de mise en service, effectuer les étapes suivantes :

1. Si un filtre sinusoïdal est installé, le déconnecter et raccorder le moteur directement au CUE.
2. Aller au paramètre 1-29 Adaptation Moteur Automatique (Automatic Motor Adaptation - AMA) et sélectionner [1] Activer le paramètre AMA complet.
3. Appuyer sur [Hand on] (Transmettre) pour démarrer le paramètre AMA.
4. Reconnecter le filtre sinusoïdal s'il est installé.

7.2 Système sans filtre sinusoïdal

Pour les systèmes SPE équipés d'un MS6000P, si toutes les exigences pertinentes sont remplies et qu'aucun filtre sinusoïdal n'est installé, accéder au paramètre 14-55 Filtre de sortie (Output Filter) et sélectionner [0] Aucun filtre.

Les systèmes SPE équipés d'un MMS8000P nécessitent toujours un filtre sinusoïdal.

8. Installation mécanique

AVERTISSEMENT
Élément tranchant
Mort ou blessures graves

- Lors du montage du tuyau de manutention, porter un équipement de protection individuelle afin d'éviter les blessures dues aux arêtes vives de la pompe.

AVERTISSEMENT
Contamination lors du pompage d'eau potable
Mort ou blessures graves

- Avant d'utiliser la pompe pour l'alimentation en eau potable, rincer soigneusement la pompe à l'eau claire.
- Ne pas utiliser la pompe pour de l'eau potable si les pièces internes ont été en contact avec des particules ou des substances impropres à la consommation humaine.

La pompe doit être installée conformément aux normes et réglementations nationales relatives à l'eau.

Veiller à ne pas plier ni endommager les ensembles de pompe longs lors du passage de la position horizontale à la position verticale.

8.1 Montage et démontage du protège-câble

Le protège-câble est vissé sur la pompe. Il doit être monté et démonté à l'aide de vis. Voir annexe.

Vérifier l'alignement des chambres de pompage une fois le protège-câble monté.

8.2 Fixation du câble de descente immergé et du câble moteur

Avant de raccorder le câble de descente immergé au moteur, s'assurer que la prise du câble est propre et sèche.

Pour faciliter le raccordement du câble, lubrifier les pièces en caoutchouc de la fiche du câble avec une pâte silicone non conductrice.

Serrer les vis de fixation du câble aux couples de serrage indiqués [Nm] :

MS402 :	3,1 Nm
MS4000 :	3,0 Nm
MS6000/MS6000P :	4,5 Nm
MMS6 :	20 Nm
MMS8000/MS8000P :	18 Nm
MMS10000 :	18 Nm
MMS12000 :	15 Nm

Raccorder le câble moteur au câble de descente en utilisant des kits de terminaison de câble Grundfos d'origine, tel que le tube thermorétractable de type KM ou les kits de terminaison de câble de type M0 à M4.

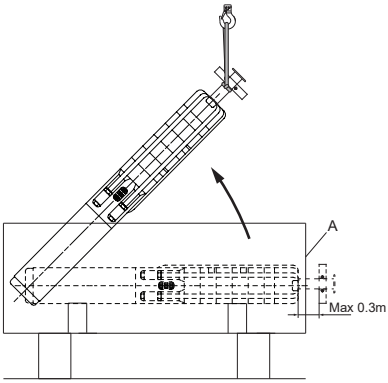
Si nécessaire, raccourcir le câble moteur afin de garantir qu'il soit toujours immergé dans le fluide pompé avant de réaliser le raccordement du câble comme décrit ci-dessus.

Diamètre du boulon de fixation	Couple [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Diamètres et couples des boulons de fixation

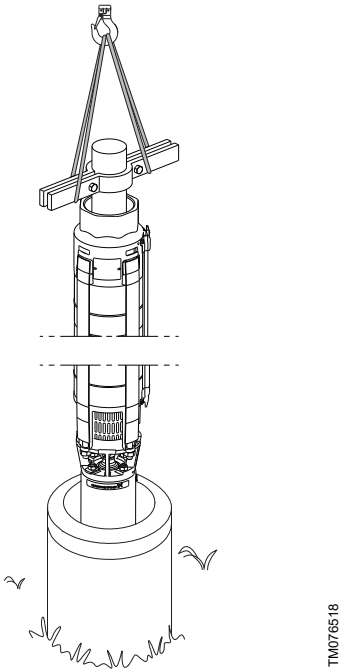
8.3 Levage du produit

Grundfos recommande de monter sur la pompe un tuyau d'une longueur maximale de 30 cm afin de faciliter la manipulation de la pompe lors de l'installation.



Soulever l'ensemble de pompe en position verticale

Soulever l'ensemble de pompe au moyen de colliers de serrage montés sur la tuyauterie ascendante. Voir la figure ci-après.



Mise en place de l'ensemble de pompe

8.4 Tuyauterie ascendante

AVERTISSEMENT
Élément tranchant
Mort ou blessures graves

- Lors du montage de la tuyauterie ascendante, porter un équipement de protection individuelle afin d'éviter toute blessure causée par les bords tranchants de la pompe.

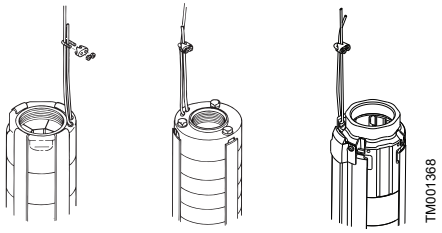
Si un outil, par exemple une clé à chaîne, est utilisé lors du montage de la tuyauterie ascendante sur la pompe, celle-ci doit uniquement être saisie au niveau de la chambre de refoulement.

Les assemblages filetés de la tuyauterie ascendante doivent tous être correctement usinés et parfaitement ajustés afin d'éviter tout desserrage sous l'effet des réactions de couple dues aux démarrages et aux arrêts de la pompe.

Le filetage du premier tronçon de la tuyauterie ascendante, destiné à être vissé dans la pompe, ne doit pas être plus long que le filetage présent dans la pompe.

La tuyauterie en plastique est recommandée uniquement pour les pompes de 4".

Lorsqu' une tuyauterie en plastique est utilisée, sécuriser la pompe à l'aide d'une élingue de sécurité non chargée, à fixer sur la chambre de refoulement de la pompe. Voir la figure ci-après.



Fixation de l'élingue de sécurité

Lors du raccordement d'une tuyauterie en plastique, utiliser un raccord à compression entre la pompe et le premier tronçon de tuyauterie.

Pour les pompes de 6" à 10", il n'existe ni crochet ni anneau de fixation pour l'élingue de sécurité.

Lorsqu'une tuyauterie à brides est utilisée, les brides doivent être rainurées afin de permettre le passage du câble de descente immergé et, le cas échéant, du tuyau d'indication de niveau d'eau.

Pression maximale d'installation [mCE]

Grundfos MS402 :	150
Grundfos MS4000 :	600
Grundfos MS6000 :	600
Grundfos MS6000P :	600
Grundfos MMS :	600

8.5 Mise en place dans le forage

AVERTISSEMENT
Écrasement des mains et des pieds
Mort ou blessures graves

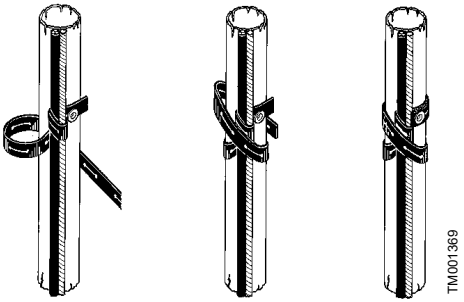
- Se tenir à l'écart du câble et du fil pendant la mise en place dans le forage.

8.6 Attache-câbles

Installer des attache-câbles tous les 3 m pour fixer le câble de descente immergé et, si elle est présente, l'élingue de retenue à la tuyauterie ascendante de la pompe.

Grundfos fournit des attache-câbles sur demande.

1. Couper la bande en caoutchouc de façon à obtenir une longueur maximale de la section non fendue.
2. Insérer un bouton dans la première fente.
3. Positionner l'élingue le long du câble de descente immergé comme indiqué sur la figure ci-après.



Montage des attache-câbles

4. Enrouler une fois la bande autour de l'élingue et du câble. L'enrouler ensuite fermement au moins deux fois autour du tuyau, de l'élingue et du câble.
5. Faire passer la fente par-dessus le bouton, puis couper la bande.

Lors de l'utilisation de câbles de grande section, la bande doit être enroulée plusieurs fois.

Pour la tuyauterie en plastique, prévoir un léger jeu entre chaque attache-câble, ceux-ci se dilatant lorsqu'ils sont soumis à une charge.

En cas d'utilisation d'une tuyauterie à brides, placer également un attache-câble au-dessus et en-dessous de chaque joint.

8.7 Abaissement de la pompe

DANGER
Choc électrique
Mort ou blessures graves

- Avant toute intervention sur le produit, couper l'alimentation électrique.
- S'assurer que l'alimentation électrique ne risque pas d'être réenclenchée accidentellement.

Ne pas abaisser ou soulever la pompe à l'aide du câble du moteur.

Grundfos recommande de contrôler le forage à l'aide d'un calibre intérieur avant de descendre la pompe afin de garantir un passage libre.

Abaisser la pompe avec précaution dans le forage, en veillant à ne pas endommager le câble moteur et le câble de descente immergé.

8.8 Profondeur d'installation

Le niveau dynamique de l'eau doit toujours se situer au-dessus du raccord d'aspiration de la pompe. Voir le paragraphe relatif aux exigences de positionnement et la figure Comparaison des différents niveaux d'eau au paragraphe 9.1.

La pression d'aspiration minimale est indiquée sur la courbe NPSH de la pompe. La marge de sécurité minimale doit être de 0,5 m.

Il est recommandé d'installer la pompe de manière à ce que la partie moteur se trouve au-dessus de la crépine du puits afin d'assurer un refroidissement optimal. Voir le paragraphe relatif aux températures du liquide et au refroidissement du moteur.

Lorsque la pompe est installée à la profondeur souhaitée, l'installation doit être terminée à l'aide d'un joint de forage.

Donner suffisamment de mou à l'élingue de sécurité pour qu'elle soit détendue, puis la fixer au joint de forage à l'aide de colliers.

Pour les pompes installées avec une tuyauterie en plastique, il faut tenir compte de la dilatation de la tuyauterie sous charge lors de la détermination de la profondeur d'installation de la pompe.

Informations connexes

5.2 Exigences de positionnement

5.4 Température du liquide et refroidissement du moteur

9.1 Démarrage

9. Mise en service et fonctionnement

DANGER
Choc électrique
Mort ou blessures graves

- La pompe doit être reliée à la terre de protection.
- Avant toute intervention sur le produit, couper l'alimentation électrique.
- S'assurer que l'alimentation électrique ne risque pas d'être réenclenchée accidentellement.

9.1 Démarrage

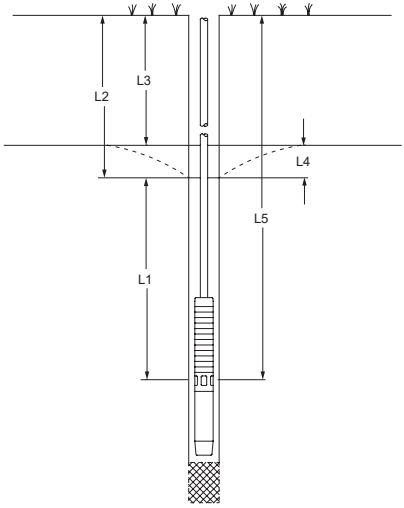
Lorsque la pompe est correctement raccordée et immergée dans le liquide à pomper, elle doit être démarrée avec la vanne de refoulement fermée jusqu'à environ 1/3 de son débit maximal.

Vérifier ensuite le sens de rotation comme décrit dans le paragraphe Raccordement des moteurs triphasés.

En cas de présence d'impuretés dans l'eau, ouvrir la vanne progressivement à mesure que l'eau s'éclaircit. Ne pas arrêter la pompe tant que l'eau n'est pas parfaitement claire, faute de quoi les composants de la pompe et le clapet anti-retour risquent de se bloquer..

À mesure que la vanne est ouverte, vérifier l'abaissement du niveau d'eau afin de s'assurer que la pompe reste en permanence immergée.

Le niveau dynamique de l'eau doit toujours se situer au-dessus du raccord d'aspiration de la pompe. Voir le paragraphe relatif aux exigences de positionnement et la figure ci-après.



Comparaison des différents niveaux d'eau

L1 : Profondeur d'installation minimale sous le niveau dynamique de l'eau. Une distance minimale de 0,5 m est recommandée, ou celle indiquée par la courbe NPSH de la pompe concernée.

L2 : Profondeur jusqu'au niveau dynamique de l'eau.

L3 : Profondeur jusqu'au niveau statique de l'eau.

L4 : Abaissement du niveau. Il s'agit de la différence entre le niveau dynamique et le niveau statique de l'eau.

L5 : Profondeur d'installation.

Si la capacité de pompage de la pompe est supérieure au débit fourni par le puits, il est recommandé d'installer la protection moteur Grundfos MP204 ou tout autre type de protection contre la marche à sec.

Si aucune électrode ni capteur de niveau n'est installé, le niveau d'eau peut s'abaisser jusqu'au raccord d'aspiration de la pompe, qui aspirera alors de l'air.

Un fonctionnement prolongé avec de l'eau contenant de l'air peut endommager la pompe et entraîner un refroidissement insuffisant du moteur.

Informations connexes

5.2 Exigences de positionnement
6.6 Raccordement des moteurs triphasés

9.2 Fonctionnement

9.2.1 Débit minimal

Pour garantir le refroidissement nécessaire du moteur, la vitesse d'écoulement de la pompe ne doit jamais être réglée à un niveau trop bas qui empêcherait de respecter les exigences de refroidissement indiquées au paragraphe Températures du liquide et refroidissement du moteur.

Informations connexes

5.4 Température du liquide et refroidissement du moteur

9.2.2 Plage de fonctionnement

La pompe ne doit jamais tourner en dehors de la courbe nominale, voir le livret technique.

9.2.3 Fréquence des démarrages et des arrêts

Nombre minimal de démarrages	
MS et MMS	1 par an

Nombre maximal de démarrages	
MS402	100 par heure 300 par jour
MS4000	100 par heure 300 par jour
MS6000	30 par heure 300 par jour
MS6000P	120 par heure 360 par jour
MMS6	10 par heure 70 par jour
MMS8000	8 par heure 60 par jour
MMS8000P	30 par heure 90 par jour
MMS10000	6 par heure 50 par jour
MMS12000	5 par heure 40 par jour

10. Maintenance

Toutes les pompes sont faciles à entretenir.

Des kits d'entretien et des outils de maintenance sont disponibles auprès de Grundfos.

Les pompes peuvent être entretenues dans un centre de service Grundfos.

Si Grundfos est sollicité pour entretenir la pompe, il convient de contacter Grundfos et de fournir des informations détaillées sur le liquide pompé, etc. avant le retour de la pompe pour maintenance. Dans le cas contraire, Grundfos peut refuser d'accepter la pompe pour maintenance.

Les frais d'envoi éventuels de la pompe sont à la charge du client.

Des documents supplémentaires relatifs à l'entretien, notamment des vidéos, sont disponibles dans le Grundfos Product Center > http://product-selection.grundfos.com/.

DANGER
Choc électrique
Mort ou blessures graves

- Avant toute intervention sur le produit, couper l'alimentation électrique.
- S'assurer que l'alimentation électrique ne risque pas d'être réenclenchée accidentellement.

DANGER
Liquide toxique ou radioactif
Mort ou blessures graves

- Si une pompe a été utilisée pour un liquide dangereux pour la santé ou toxique, elle sera classée comme étant contaminée.

AVERTISSEMENT
Élément tranchant
Mort ou blessures graves

- Pour la maintenance, voir la notice Maintenance. Doit être effectuée par des personnes qualifiées.

10.1 SPE

Ce qui suit s'applique uniquement aux ensembles de pompe SPE.

DANGER
Champ magnétique
Mort ou blessures graves

- Ne pas manipuler le rotor en cas de port d'un stimulateur cardiaque (pacemaker).

DANGER
Écrasement des mains
Mort ou blessures graves

- Maintenir l'environnement du rotor exempt d'objets magnétiques et faire preuve de prudence lors du placement du rotor sur une surface magnétique.

DANGER
Choc électrique
Mort ou blessures graves

- S'assurer que les extrémités du câble moteur ne sont pas sous tension avant toute intervention sur le produit.
- S'assurer que l'alimentation électrique ne risque pas d'être réenclenchée accidentellement.

En cas d'écoulement d'eau involontaire à travers une pompe non alimentée, il existe un risque que les parties mobiles de la pompe et du moteur se mettent à tourner et génèrent une tension aux bornes. L'amplitude de la tension dépend de la vitesse de rotation. Par conséquent, les bornes du moteur doivent être considérées comme sous tension jusqu'à preuve du contraire.

11. Grille de dépannage

DANGER
Choc électrique
Mort ou blessures graves

- Avant toute intervention sur le produit, couper l'alimentation électrique.
- S'assurer que l'alimentation électrique ne risque pas d'être réenclenchée accidentellement.

DANGER
Liquide toxique ou radioactif
Mort ou blessures graves

- Si une pompe a été utilisée pour un liquide dangereux pour la santé ou toxique, elle sera classée comme étant contaminée.

11.1 SPE

Ce qui suit s'applique uniquement aux ensembles de pompe SPE.

DANGER
Champ magnétique
Mort ou blessures graves

- Ne pas manipuler le rotor en cas de port d'un stimulateur cardiaque (pacemaker).

DANGER
Écrasement des mains
Mort ou blessures graves

- Maintenir l'environnement du rotor exempt d'objets magnétiques et faire preuve de prudence lors du placement du rotor sur une surface magnétique.

DANGER
Choc électrique
Mort ou blessures graves

- S'assurer que les extrémités du câble moteur ne sont pas sous tension avant toute intervention sur le produit.
- S'assurer que l'alimentation électrique ne risque pas d'être réenclenchée accidentellement.

En cas d'écoulement involontaire de l'eau à travers une pompe non alimentée, il existe un risque que les pièces mobiles de la pompe et du moteur se mettent à tourner, générant ainsi une tension aux bornes. La valeur de la tension dépend de la vitesse de rotation. Pour cette raison, les bornes du moteur doivent être considérées comme sous tension jusqu'à preuve du contraire.

11.1.1 La pompe ne fonctionne pas.

La pompe ne fonctionne pas.

Cause	Solution
Les fusibles ont sauté.	Remplacer les fusibles grillés. Si les nouveaux fusibles sautent, contrôler l'installation électrique et le câble de descente immergé.
Le disjoncteur différentiel (ELCB), ou le disjoncteur différentiel commandé par la tension, s'est déclenché.	Couper le disjoncteur.
Aucune alimentation électrique.	Contacter le fournisseur d'électricité.
Le disjoncteur de protection de moteur s'est déclenché.	Réinitialiser le disjoncteur de protection du moteur (automatiquement ou éventuellement manuellement). Vérifier la tension s'il se déclenche à nouveau. Si la tension est correcte, se référer aux points 1 e) à 1 h).
Le disjoncteur de protection du moteur ou le contacteur est défectueux.	Remplacer le disjoncteur de protection du moteur ou le contacteur.
Le démarreur est défectueux.	Réparer ou remplacer le démarreur.
Le circuit de commande est interrompu ou défectueux.	Vérifier l'installation électrique.
La protection contre la marche à sec a coupé l'alimentation électrique de la pompe en raison d'un niveau d'eau trop bas.	Vérifier le niveau d'eau. S'il est correct, vérifier les électrodes de niveau d'eau ou les capteurs de niveau.
La pompe ou le câble de descente immergé est défectueux.	Réparer ou remplacer la pompe ou le câble.

11.1.2 La pompe fonctionne mais ne débite pas d'eau.

La pompe fonctionne mais ne débite pas d'eau.

Cause	Solution
La vanne de refoulement est fermée.	Ouvrir la vanne.

Cause	Solution
Pas d'eau ou niveau d'eau trop bas dans le forage.	Voir point 3 a).
Le clapet anti-retour est bloqué en position fermée.	Retirer la pompe et nettoyer ou remplacer le clapet anti-retour.
La crépine d'aspiration est bloquée.	Retirer la pompe et nettoyer la crépine d'aspiration.
La pompe est défectueuse.	Réparer ou remplacer la pompe.

11.1.3 La pompe tourne à performance réduite.

La pompe tourne à performance réduite.

Cause	Solution
L'abaissement du niveau est plus important que prévu.	Augmenter la profondeur d'installation de la pompe, réduire le débit de la pompe ou installer une pompe moins puissante.
Mauvais sens de rotation.	Voir paragraphe *Raccordement des moteurs triphasés*.
Les vannes dans la tuyauterie de refoulement sont partiellement fermées ou bloquées.	Nettoyer ou remplacer les vannes.
La tuyauterie de refoulement est partiellement obstruée par des impuretés (ocre).	Nettoyer ou remplacer la tuyauterie.
Le clapet anti-retour de la pompe est partiellement bloqué.	Retirer la pompe et nettoyer ou remplacer le clapet anti-retour.
La pompe et la tuyauterie ascendante sont partiellement bouchées par des impuretés (ocre).	Retirer la pompe et la nettoyer ou la remplacer. Nettoyer la tuyauterie.
La pompe est défectueuse.	Réparer ou remplacer la pompe.
Il y a une fuite dans la tuyauterie.	Vérifier et réparer la tuyauterie.
La tuyauterie ascendante est défectueuse.	Remplacer la tuyauterie.

Informations connexes

6.6 Raccordement des moteurs triphasés

11.1.4 Démarrages et arrêts fréquents.

Démarrages et arrêts fréquents.

Cause	Solution
La différence entre les pressions de démarrage et d'arrêt est trop faible.	Augmenter la différence. La pression d'arrêt ne doit pas dépasser la pression de service du réservoir et la pression de démarrage doit être suffisamment élevée pour assurer une alimentation suffisante en eau.
Les électrodes de niveau d'eau ou les capteurs de niveau dans le réservoir n'ont pas été installés correctement.	Régler les intervalles des électrodes ou des capteurs de niveau afin de garantir un délai approprié entre la mise en marche et l'arrêt de la pompe. Consulter la notice d'installation et de fonctionnement des électrodes ou capteurs de niveau. Si les intervalles entre l'arrêt et le démarrage ne peuvent pas être modifiés via le système automatique, le débit de la pompe peut être réduit en étranglant la vanne de refoulement.
Le clapet anti-retour fuit ou reste bloqué en position semi-ouverte.	Retirer la pompe et nettoyer ou remplacer le clapet anti-retour.
La pression de pré-gonflage du réservoir est trop faible.	Régler la pression de pré-gonflage du réservoir conformément à sa notice d'installation et de fonctionnement.
Le réservoir est trop petit.	Augmenter la capacité du réservoir en le remplaçant ou en le complétant par un autre réservoir.
La membrane du réservoir est défectueuse.	Vérifier le réservoir à membrane.

12. Vérification du moteur et du câble

DANGER
Choc électrique
Mort ou blessures graves

- Avant toute intervention sur le produit, couper l'alimentation électrique.
- S’assurer que l’alimentation électrique ne risque pas d’être réenclenchée accidentellement.

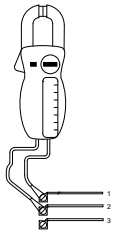
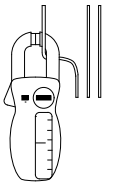
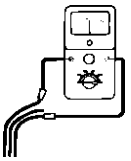
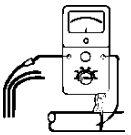
12.1 SPE

Ce qui suit s’applique uniquement aux ensembles de pompe SPE.

DANGER
Choc électrique
Mort ou blessures graves

- S’assurer que les extrémités du câble moteur ne sont pas sous tension avant toute intervention sur le produit.
- S’assurer que l’alimentation électrique ne risque pas d’être réenclenchée accidentellement.

En cas d’écoulement involontaire de l’eau à travers une pompe non alimentée, il existe un risque que les pièces mobiles de la pompe et du moteur se mettent à tourner, générant ainsi une tension aux bornes. La valeur de la tension dépend de la vitesse de rotation. Pour cette raison, les bornes du moteur doivent être considérées comme sous tension jusqu’à preuve du contraire.

1. Tension d'alimentation  TM001371	Mesurer la tension entre les phases à l'aide d'un voltmètre. Sur les moteurs monophasés, mesurer entre la phase et le neutre ou entre deux phases, selon le type d'alimentation. Connecter le voltmètre aux bornes du disjoncteur.	La tension doit, lorsque le moteur est en charge, se situer dans la plage spécifiée au paragraphe Raccordement électrique. Le moteur peut brûler en cas de trop grandes variations de tension. De fortes variations de tension indiquent une mauvaise qualité de l'alimentation électrique, et la pompe doit être arrêtée jusqu'à ce que le défaut soit corrigé.
2. Consommation de courant  TM001372	Mesurer le courant de chaque phase pendant que la pompe fonctionne à une hauteur manométrique de refoulement constante (si possible, au point de fonctionnement où le moteur est le plus sollicité). Pour le courant de fonctionnement maximal, se référer à la plaque signalétique.	Pour les moteurs triphasés, l'écart entre le courant de la phase la plus chargée et celui de la phase la moins chargée ne doit pas dépasser 5 %. Si cette limite est dépassée, ou si le courant excède la valeur nominale, les défauts suivants peuvent survenir : • Les contacts du disjoncteur de protection moteur ont grillé. Remplacer les contacts ou le boîtier de commande pour le fonctionnement monophasé. • Mauvais contact au niveau des conducteurs, éventuellement à la jonction des câbles. Voir point 3. • Tension d'alimentation trop élevée ou trop faible. Voir point 1. • Bobinages du moteur court-circuités ou partiellement déconnectés. Voir point 3. • Une pompe endommagée entraîne une surcharge du moteur. Retirer la pompe pour la réviser. • La valeur de résistance du bobinage moteur présente un écart trop important (triphasé). Déplacer les phases dans l'ordre des phases pour obtenir une charge plus uniforme. Si le problème n'est pas résolu, voir point 3.
Points 3 et 4 : Une mesure n'est pas nécessaire si la tension d'alimentation et la consommation de courant sont normales.		
3. Résistance de bobinage  TM001373	Débrancher le câble de descente immergé du disjoncteur de protection du moteur. Mesurer la résistance des enroulements entre les conducteurs du câble de descente..	Pour les moteurs triphasés, l'écart entre la valeur la plus élevée et la plus basse ne doit pas dépasser 10 %. Si l'écart est plus élevé, retirer la pompe. Mesurer séparément le moteur, le câble moteur et le câble de descente, puis réparer ou remplacer les pièces défectueuses.. **Remarque :** Sur les moteurs monophasés à 3 fils, le bobinage de fonctionnement présente la valeur de résistance la plus faible.
4. Résistance d'isolement  TM001374	Débrancher le câble de descente immergé du disjoncteur de protection du moteur. Mesurer la résistance d'isolement entre chaque phase et la terre (châssis). Vérifier que la mise à la terre a été effectuée correctement.	Si la résistance d'isolement est inférieure à 0,5 MΩ, la pompe doit être retirée pour réparation du moteur ou du câble. Certaines réglementations peuvent spécifier d'autres valeurs de résistance d'isolement.

Informations connexes

6. Branchement électrique

13. Mise au rebut des substances dangereuses ou toxiques

DANGER
Liquide toxique ou radioactif
Mort ou blessures graves

- Si une pompe a été utilisée pour un liquide toxique ou nocif pour la santé, elle sera classée comme contaminée.

14. Mise au rebut

Ce produit ou les pièces le composant doivent être mis au rebut dans le respect de l'environnement.

1. Utiliser le service public ou privé de collecte des déchets.
2. Si ce n'est pas possible, contacter Grundfos ou le réparateur agréé le plus proche.

Le pictogramme représentant une poubelle à roulettes barrée apposé sur le produit signifie que celui-ci ne doit pas être jeté avec les ordures ménagères. Lorsqu'un produit marqué de ce pictogramme atteint sa fin de vie, l'apporter à un point de collecte désigné par les autorités locales compétentes. Le tri sélectif et le recyclage de tels produits participent à la protection de l'environnement et à la préservation de la santé des personnes.

Voir également les informations relatives à la fin de vie du produit sur *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Commentaires sur la qualité des documents

Pour donner votre avis sur ce document, scannez le code QR à l'aide de l'appareil photo de votre téléphone ou d'une application de code QR.

Cliquez ici pour soumettre vos commentaires

Μετάφραση της πρωτότυπης Αγγλικής έκδοσης

Περιεχομενα

1. Γενικές πληροφορίες 321
1.1 Δηλώσεις κινδύνου 321
1.2 Σημειώσεις 321

2. Εισαγωγή. 321
2.1 Χρήση για την οποία προορίζεται 321

3. Χειρισμός και αποθήκευση του προϊόντος 322
3.1 Χειρισμός 322
3.2 Αποθήκευση 322

4. Εφαρμογές 322
4.1 Αντλούμενα υγρά 323
4.2 Στάθμη ηχητικής πίεσης 323
4.3 Πόσιμο νερό. 323

5. Απαιτήσεις εγκατάστασης 324
5.1 Έλεγχος του υγρού του κινητήρα. 324
5.2 Απαιτήσεις τοποθέτησης 326
5.3 Διάμετρος αντλίας/κινητήρα 326
5.4 Θερμοκρασίες υγρού και ψύξη κινητήρα . 327
5.5 Σύνδεση σωλήνα 328

6. Ηλεκτρική σύνδεση 329
6.1 Προστασία κινητήρα 330
6.2 Αντικεραυνική προστασία. 331
6.3 Διαστασιολόγηση καλωδίου 331
6.4 Έλεγχος μονοφασικών κινητήρων MS402 333
6.5 Σύνδεση μονοφασικών κινητήρων 333
6.6 Σύνδεση τριφασικών κινητήρων 336

7. Ρύθμιση του μετατροπέα συχνότητας CUE σε σύστημα SPE. 342
7.1 Αντιστάθμιση για καλώδια μεγάλου μήκους. 342
7.2 Σύστημα χωρίς φίλτρο ημιτονοειδούς κυματομορφής 342

8. Μηχανική εγκατάσταση 343
8.1 Αφαίρεση και τοποθέτηση του προστατευτικού καλύμματος καλωδίου. . 343
8.2 Τοποθέτηση του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης και του καλωδίου κινητήρα . . 343
8.3 Ανύψωση του προϊόντος 344
8.4 Σωλήνας κατάθλιψης 345
8.5 Τοποθέτηση σε γεώτρηση 346
8.6 Στηρίγματα καλωδίου 346
8.7 Κατέβασμα της αντλίας 346
8.8 Βάθος εγκατάστασης 346

9. Εκκίνηση και λειτουργία 347
9.1 Πρώτη εκκίνηση. 347
9.2 Λειτουργία 348

10. Σέρβις. 350
10.1 SPE 350

11. Εντοπισμός βλαβών 351
11.1 SPE 351

12. Έλεγχος του κινητήρα και του καλωδίου 353
12.1 SPE 353

13. Απόρριψη επικίνδυνων ή τοξικών υλικών 356

14. Απόρριψη του προϊόντος. 356

15. Σχόλια σχετικά με την ποιότητα εγγράφων 356

1. Γενικές πληροφορίες

Διαβάστε το παρόν έγγραφο πριν εγκαταστήσετε το προϊόν. Η εγκατάσταση και η λειτουργία πρέπει να συμμορφώνονται με τους τοπικούς κανονισμούς και τους αποδεκτούς κώδικες ορθής πρακτικής.

Οι συσκευές μπορούν να χρησιμοποιηθούν από άτομα με μειωμένες σωματικές, αισθητηριακές ή πνευματικές ικανότητες, καθώς και από άτομα που δεν διαθέτουν την ανάλογη εμπειρία και γνώση. Αυτό επιτρέπεται υπό την προϋπόθεση ότι επιβλέπονται ή έχουν λάβει οδηγίες σχετικά με τον ασφαλή τρόπο χρήσης της συσκευής και ότι κατανοούν τους ενεχόμενους κινδύνους.

Τα παιδιά δεν πρέπει να παίζουν με τη συσκευή. Ο καθαρισμός και η συντήρηση από παιδιά δεν επιτρέπεται χωρίς επιτήρηση.

1.1 Δηλώσεις κινδύνου

Τα παρακάτω σύμβολα και δηλώσεις κινδύνου ενδέχεται να εμφανίζονται σε οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας, οδηγίες ασφαλείας και οδηγίες σέρβις της Grundfos.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ

Υποδεικνύει μία επικίνδυνη κατάσταση η οποία, εάν δεν αποφευχθεί, θα οδηγήσει σε θάνατο ή σοβαρό τραυματισμό ατόμων.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Υποδεικνύει μία επικίνδυνη κατάσταση η οποία, εάν δεν αποφευχθεί, θα μπορούσε να οδηγήσει σε θάνατο ή σοβαρό τραυματισμό ατόμων.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Υποδεικνύει μία επικίνδυνη κατάσταση η οποία, εάν δεν αποφευχθεί, θα μπορούσε να οδηγήσει σε μικρό ή μέτριο τραυματισμό ατόμων.

Η δομή των δηλώσεων κινδύνου έχει ως εξής:

ΛΕΞΗ-ΣΗΜΑ

Περιγραφή κινδύνου

Επακόλουθο σε περίπτωση που αγνοηθεί η προειδοποίηση

- Ενέργεια προς αποφυγή του κινδύνου.

1.2 Σημειώσεις

Τα παρακάτω σύμβολα και σημειώσεις ενδέχεται να εμφανίζονται σε οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας, οδηγίες ασφαλείας και οδηγίες σέρβις της Grundfos.

Τηρήστε αυτές τις οδηγίες για προϊόντα αντιεκρηκτικού τύπου.

Ένας μπλε ή γκρι κύκλος με ένα λευκό σύμβολο υποδεικνύει την ανάγκη λήψης μέτρων.

Ένας κόκκινος ή γκρι κύκλος με μια διαγώνια ράβδο, πιθανώς μαζί με ένα μαύρο σύμβολο, υποδεικνύει ότι δεν πρέπει να προβείτε στην εκτέλεση μιας ενέργειας ή ότι πρέπει να σταματήσετε την εκτέλεσή της.

Σε περίπτωση μη τήρησης αυτών των οδηγιών, ενδέχεται να προκληθεί δυσλειτουργία ή βλάβη στον εξοπλισμό.

Συμβουλές για διευκόλυνση των εργασιών.

2. Εισαγωγή

Οι παρούσες οδηγίες ισχύουν για τις υποβρύχιες αντλίες Grundfos, τύπου SP/SPE και SPA, με υποβρύχιους κινητήρες, τύπου Grundfos MS/MMS.

Εάν η αντλία είναι εφοδιασμένη με κινητήρα άλλης μάρκας εκτός των Grundfos MS ή MMS, λάβετε υπόψη ότι τα χαρακτηριστικά του κινητήρα μπορεί να διαφέρουν από τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται στις παρούσες οδηγίες.

2.1 Χρήση για την οποία προορίζεται

Οι υποβρύχιες αντλίες Grundfos SP προορίζονται για μια ευρεία γκάμα εφαρμογών παροχής νερού και μεταφοράς υγρών, όπως παροχή γλυκού νερού σε ιδιωτικές κατοικίες ή εγκαταστάσεις ύδρευσης, παροχή νερού σε φυτώρια ή καλλιέργειες, εκκένωση υπόγειων υδάτων και ανύψωση πίεσης, καθώς και διάφορες βιομηχανικές εργασίες.

3. Χειρισμός και αποθήκευση του προϊόντος

3.1 Χειρισμός

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΊΗΣΗ
Σύνθλιψη ποδιών
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Στοιβάξτε τις αντλίες με τη μεγαλύτερη στο κάτω μέρος και μην τις στοιβάζετε σε ύψος μεγαλύτερο του 1 m.
- Χρησιμοποιήστε ανυψωτικό εξοπλισμό ο οποίος είναι εγκεκριμένος για το βάρος του προϊόντος.
- Φοράτε μέσα ατομικής προστασίας.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΊΗΣΗ
Σύνθλιψη χεριών
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Στοιβάξτε τις αντλίες με τη μεγαλύτερη στο κάτω μέρος και μην τις στοιβάζετε σε ύψος μεγαλύτερο του 1 m.
- Χρησιμοποιήστε ανυψωτικό εξοπλισμό ο οποίος είναι εγκεκριμένος για το βάρος του προϊόντος.

Φυλάξτε την αντλία μέσα στη συσκευασία μέχρι να είναι έτοιμη για εγκατάσταση.
Χειρίζεστε την αντλία προσεκτικά.

Μην εκθέτετε την αντλία σε μηχανικές κρούσεις, κραδασμούς και λοιπά.

3.2 Αποθήκευση

Θερμοκρασία αποθήκευσης

Αντλίες: -20 έως +60 °C.

Κινητήρας: -20 έως +70 °C.

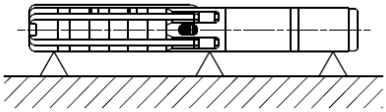
Οι κινητήρες πρέπει να αποθηκεύονται σε έναν κλειστό, χωρίς υγρασία και καλά αεριζόμενο χώρο.

Σε περίπτωση αποθήκευσης των κινητήρων MMS, ο άξονας πρέπει να περιστρέφεται χειροκίνητα τουλάχιστον μία φορά τον μήνα. Εάν ένας κινητήρας έχει αποθηκευτεί για διάστημα μεγαλύτερο του ενός έτους πριν εγκατασταθεί, τότε τα περιστρεφόμενα μέρη του κινητήρα θα πρέπει να αποσυναρμολογηθούν και να ελεγχθούν πριν από τη χρήση.

Η αντλία δεν πρέπει να εκτίθεται σε άμεσο ηλιακό φως.

Εάν η αντλία αποσυσκευαστεί, πρέπει να αποθηκευτεί οριζόντια, με επαρκή υποστήριξη ή κατακόρυφα για να μην διαταραχθεί η ευθυγράμμιση της αντλίας. Βεβαιωθείτε ότι η αντλία δεν μπορεί να κυλήσει ή να πέσει.

Κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, η αντλία μπορεί να υποστηρίζεται όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Θέση αντλίας κατά την αποθήκευση

Προστασία από παγετό

Εάν η αντλία πρέπει να αποθηκευτεί αφότου χρησιμοποιηθεί, θα πρέπει να αποθηκευτεί σε ένα μέρος χωρίς παγετό ή το υγρό του κινητήρα να διαθέτει αντιψυκτική προστασία.

4. Εφαρμογές

Οι υποβρύχιες αντλίες Grundfos SP είναι σχεδιασμένες για μία ευρεία γκάμα εφαρμογών παροχής νερού και μεταφοράς υγρών, όπως παροχή γλυκού νερού σε ιδιωτικές κατοικίες ή εγκαταστάσεις ύδρευσης, παροχή νερού σε φυτοκομία ή γεωργία, εκκένωση υπόγειων υδάτων και ανύψωση πίεσης, καθώς και διάφορες βιομηχανικές εργασίες.

Η αντλία πρέπει να τοποθετείται με τέτοιο τρόπο ώστε ο συνδετήρας αναρρόφησης να είναι τελείως βυθισμένος στο υγρό. Η αντλία μπορεί να τοποθετηθεί κατακόρυφα ή οριζόντια. Βλέπε κεφάλαιο *Απαιτήσεις τοποθέτησης*.

Σχετικές πληροφορίες

5.2 Απαιτήσεις τοποθέτησης

4.1 Αντλούμενα υγρά

Τα αντλούμενα υγρά είναι καθαρά, λεπτόρρευστα, μη εκρηκτικά υγρά χωρίς στερεά σωματίδια ή ίνες.

Η μέγιστη περιεκτικότητα του νερού σε άμμο δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 50/100/150 ppm. Μεγαλύτερη περιεκτικότητα άμμου θα ελαττώσει τη ζωή της αντλίας και θα αυξήσει τον κίνδυνο μπλοκαρίσματος.

Τύπος αντλίας	Μέγιστη περιεκτικότητα σε άμμο [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

Κατά την άντληση υγρών με πυκνότητα υψηλότερη από εκείνη του νερού (998-1000 kg/m^3), πρέπει να χρησιμοποιηθούν κινητήρες με αντίστοιχα υψηλότερες αποδόσεις.

Εάν πρόκειται να αντληθούν υγρά με ιξώδες μεγαλύτερο από εκείνο του νερού, επικοινωνήστε με την Grundfos.

Τα σετ αντλιών από ανοξείδωτο χάλυβα N EN 1.4401 και R EN 1.4539 είναι σχεδιασμένα για υγρά πιο διαβρωτικά από το πόσιμο νερό.

Η μέγιστη θερμοκρασία υγρού εμφανίζεται στο κεφάλαιο σχετικά με τις θερμοκρασίες υγρού και την ψύξη του κινητήρα.

Σχετικές πληροφορίες

5.4 Θερμοκρασίες υγρού και ψύξη κινητήρα

4.2 Στάθμη ηχητικής πίεσης

Η στάθμη ηχητικής πίεσης έχει μετρηθεί σύμφωνα με τους κανόνες που ορίζονται στην οδηγία περί μηχανημάτων 2006/42/ΕΚ της ΕΚ.

Στάθμη ηχητικής πίεσης των αντλιών

Οι τιμές ισχύουν για αντλίες βυθισμένες στο νερό.

Τύπος αντλίας	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	κάτω από 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Στάθμη ηχητικής πίεσης των κινητήρων

Η στάθμη ηχητικής πίεσης των κινητήρων MS και MMS της Grundfos είναι μικρότερη από 70 dB(A).

Άλλες μάρκες κινητήρα: Δείτε τις οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας αυτών των κινητήρων.

4.3 Πόσιμο νερό

Εάν το προϊόν χρησιμοποιείται για πόσιμο νερό, θα πρέπει να ληφθούν οι ακόλουθες προφυλάξεις προς αποφυγή μόλυνσης:

- Πριν από τη χρήση, βεβαιωθείτε ότι το προϊόν δεν έρχεται σε επαφή με σκόνη ή με χημικά ακατάλληλα για επαφή με πόσιμο νερό, για παράδειγμα, λιπαντικά, γράσα ή λάδια.
- Εάν η αντλία χρησιμοποιηθεί με δυνητικά τοξικά υγρά, δεν μπορεί πλέον να χρησιμοποιηθεί για πόσιμο νερό.
- Χρησιμοποιείτε πάντα γνήσια ανταλλακτικά ώστε να διατηρηθούν τα προβλεπόμενα υγειονομικά χαρακτηριστικά του προϊόντος.

5. Απαιτήσεις εγκατάστασης

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Ηλεκτροπληξία
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Κλείστε την παροχή ρεύματος πριν ξεκινήσετε οποιαδήποτε εργασία στο προϊόν.
- Βεβαιωθείτε ότι η παροχή ρεύματος δεν μπορεί να ενεργοποιηθεί κατά λάθος.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΊΗΣΗ
Σύνθλιψη ποδιών
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

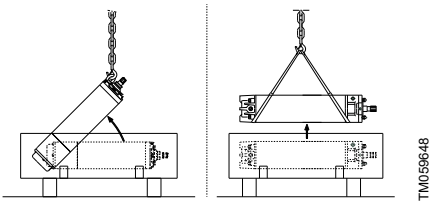
- Όταν ανυψώνετε την αντλία έξω από το κιβώτιο, χρησιμοποιήστε ανυψωτικό εξοπλισμό ο οποίος είναι εγκεκριμένος για το βάρος του προϊόντος.
- Φοράτε μέσα ατομικής προστασίας.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΊΗΣΗ
Σύνθλιψη χεριών
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Όταν ανυψώνετε την αντλία έξω από το κιβώτιο, χρησιμοποιήστε ανυψωτικό εξοπλισμό ο οποίος είναι εγκεκριμένος για το βάρος του προϊόντος.
- Φοράτε μέσα ατομικής προστασίας.

Σε περίπτωση που οι απαιτήσεις που αναφέρονται στο κεφάλαιο σχετικά με τη χρήση του MS6000P με μετατροπέα συχνότητας δεν πληρούνται, η χρήση ενός φίλτρου ημιτονοειδούς κύματος είναι υποχρεωτική κατά τη λειτουργία ενός σετ αντλίας SPE.

Η Grundfos συνιστά την τοποθέτηση ενός σωλήνα μήκους 30 cm στην αντλία για να διευκολυνθεί ο χειρισμός της κατά την εγκατάσταση.



Χειρισμός του κινητήρα

5.1 Έλεγχος του υγρού του κινητήρα

Οι κινητήρες έχουν πληρωθεί από το εργοστάσιο με ειδικό, μη τοξικό υγρό, εγκεκριμένο από τον FDA, το οποίο είναι ανθεκτικό στον παγετό έως τους -20 °C.

Ελέγξτε τη στάθμη του υγρού του κινητήρα και αναπληρώστε, εάν χρειάζεται, με νερό βρύσης.

Εάν απαιτείται προστασία από τον παγετό, ο κινητήρας πρέπει να επαναπληρωθεί με ειδικό υγρό Grundfos. Διαφορετικά, μπορεί να επαναπληρωθεί με νερό βρύσης, ακολουθώντας τη διαδικασία που περιγράφεται παρακάτω.

5.1.1 Κινητήρες Grundfos MS4000 και MS402

Η οπή πλήρωσης για το υγρό κινητήρα βρίσκεται στις παρακάτω θέσεις:

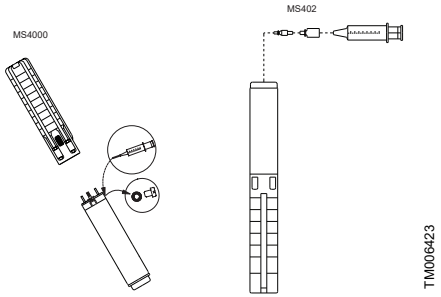
- MS4000: στην πλευρά του κινητήρα κοντά στην κορυφή
- MS402: στο κάτω μέρος του κινητήρα.

1. Τοποθετήστε την υποβρύχια αντλία όπως απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα. Η βίδα πλήρωσης πρέπει να βρίσκεται στο ανώτερο σημείο του κινητήρα.
2. Αφαιρέστε τη βίδα από την οπή πλήρωσης.
3. Εγχύστε υγρό μέσα στον κινητήρα με τη σύριγγα πλήρωσης μέχρι το υγρό να αρχίσει να τρέχει από την οπή πλήρωσης. Δείτε το παρακάτω σχήμα.
4. Επανατοποθετήστε τη βίδα στην οπή πλήρωσης και σφίξτε την καλά πριν αλλάξετε τη θέση της αντλίας.

Ροπές

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

Η υποβρύχια αντλία είναι τώρα έτοιμη για εγκατάσταση.



Θέση κινητήρα κατά τη διάρκεια πλήρωσης - MS4000 και MS402

5.1.2 Κινητήρες Grundfos MS6000

- Εάν ο κινητήρας παραδίδεται από προϊόντα σε απόθεμα, η στάθμη του υγρού πρέπει να ελεγχθεί πριν την εγκατάσταση του κινητήρα. Δείτε το παρακάτω σχήμα.
- Κατά τη διάρκεια του σέρβις, η στάθμη του υγρού πρέπει να ελέγχεται. Δείτε το παρακάτω σχήμα.

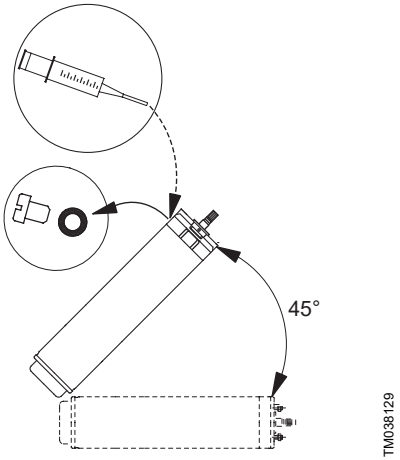
Διαδικασία πλήρωσης:

Η οπή πλήρωσης για το υγρό κινητήρα βρίσκεται στην κορυφή του κινητήρα.

1. Τοποθετήστε τον υποβρύχιο κινητήρα όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η βίδα πλήρωσης πρέπει να βρίσκεται στο ανώτερο σημείο του κινητήρα.
2. Αφαιρέστε τη βίδα από την οπή πλήρωσης.
3. Εγχύστε υγρό στον κινητήρα με τη σύριγγα πλήρωσης μέχρι το υγρό να αρχίσει να τρέχει από την οπή πλήρωσης.
4. Επανατοποθετήστε τη βίδα στην οπή πλήρωσης και σφίξτε την καλά πριν αλλάξετε τη θέση του κινητήρα.

Ροπή: 3,0 Nm.

Ο υποβρύχιος κινητήρας είναι τώρα έτοιμος για εγκατάσταση.



Θέση κινητήρα κατά τη διάρκεια της πλήρωσης - MS6000

5.1.3 Κινητήρες Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 και MMS12000

Διαδικασία πλήρωσης:

Τοποθετήστε τον κινητήρα υπό γωνία 45°, με το άνω μέρος του στραμμένο προς τα επάνω. Δείτε το παρακάτω σχήμα.

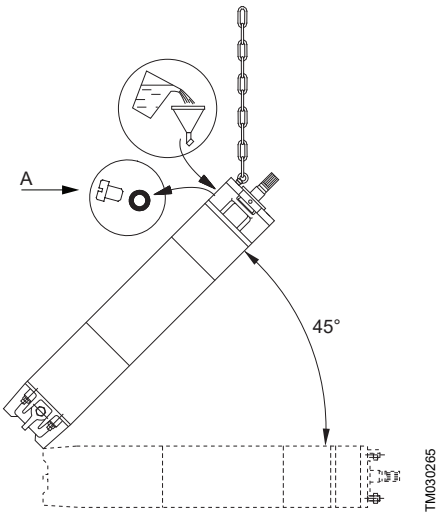
1. Ξεβιδώστε την τάπα (A) και τοποθετήστε ένα χωνί στην οπή.
2. Γεμίστε με νερό βρύσης τον κινητήρα μέχρι το υγρό κινητήρα που βρίσκεται στο εσωτερικό του κινητήρα να αρχίσει να βγαίνει από την τάπα (A).

   Μην χρησιμοποιείτε υγρό κινητήρα που περιέχει λάδι.

3. Αφαιρέστε το χωνί και επανατοποθετήστε την τάπα (A).

   Πριν συνδέσετε τον κινητήρα σε μια αντλία μετά από μεγάλη περίοδο αποθήκευσης, λιπάνετε τον στυπιοθλίπτη άξονα προσθέτοντας μερικές σταγόνες νερού και περιστρέφοντας τον άξονα.

Ο υποβρύχιος κινητήρας είναι τώρα έτοιμος να συναρμολογηθεί μαζί με την αντλία και να εγκατασταθεί.



Θέση κινητήρα κατά την πλήρωση - MMS

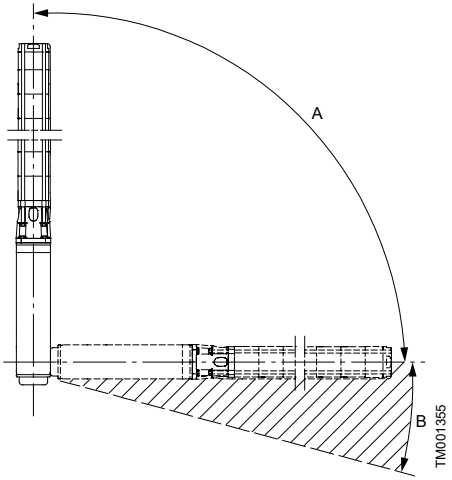
5.2 Απαιτήσεις τοποθέτησης

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΊΗΣΗ
Σύνθλιψη χεριών
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Εάν η αντλία πρόκειται να εγκατασταθεί σε θέση όπου είναι προσβάσιμη, ο σύνδεσμος πρέπει να είναι κατάλληλα απομονωμένος από την ανθρώπινη επαφή. Η αντλία μπορεί, για παράδειγμα, να ενσωματωθεί σε ένα χιτώνιο ψύξης.

Ανάλογα με τον τύπο του κινητήρα, η αντλία μπορεί να εγκατασταθεί είτε κατακόρυφα ή οριζόντια. Ένας πλήρης κατάλογος τύπων κινητήρων κατάλληλων για οριζόντια εγκατάσταση παρατίθεται στο κεφάλαιο Κινητήρες κατάλληλοι για οριζόντια εγκατάσταση.

Εάν η αντλία εγκαθίσταται οριζόντια, το στόμιο εξόδου δεν πρέπει ποτέ να βρίσκεται κάτω από το οριζόντιο επίπεδο. Δείτε το παρακάτω σχήμα.



Απαιτήσεις τοποθέτησης

Θέση	Περιγραφή
A	Επιτρέπεται
B	Δεν επιτρέπεται

Εάν η αντλία εγκαθίσταται οριζόντια, π.χ. σε δοχείο, συνιστούμε την τοποθέτησή της σε ένα χιτώνιο ψύξης.

Σχετικές πληροφορίες

5.2.1 Κινητήρες κατάλληλοι για οριζόντια εγκατάσταση

5.2.1 Κινητήρες κατάλληλοι για οριζόντια εγκατάσταση

Τύπος κινητήρα	Μέγιστη ταχύτητα Περιοχή ονομαστικής ισχύος (P2) Ισχύς εξόδου 3000 Σ.Α.Λ.	Μέγιστη ταχύτητα Περιοχή ονομαστικής ισχύος (P2) Ισχύς εξόδου 3600 Σ.Α.Λ.
	[kW]	[kW]
MS	Όλες	Όλες
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS8000	22-92	22-92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147-190	-

ΠΡΟΣΟΧΉ
Θερμή επιφάνεια
Μικρός ή μέτριος τραυματισμός ατόμων

- Εάν η αντλία χρησιμοποιείται για την άντληση θερμών υγρών (40 έως 60 °C), βεβαιωθείτε ότι αποτρέπετε την επαφή με την αντλία και την εγκατάστασή της τοποθετώντας, για παράδειγμα, ένα προστατευτικό κάλυμμα.

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας, ο συνδετήρας αναρρόφησης της αντλίας πρέπει να είναι πάντα πλήρως βυθισμένος στο υγρό. Βεβαιωθείτε ότι πληρούνται οι τιμές NPSH.

5.3 Διάμετρος αντλίας/κινητήρα

Συνιστούμε να ελέγχετε τη διάμετρο της γεώτρησης με έναν μετρητή εσωτερικής διαμέτρου ώστε να εξασφαλίσετε ανεμπόδιστη διέλευση.

5.4 Θερμοκρασίες υγρού και ψύξη κινητήρα

Η μέγιστη θερμοκρασία υγρού και η ελάχιστη ταχύτητα υγρού γύρω από τον κινητήρα παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα.

Η Grundfos συνιστά την εγκατάσταση του κινητήρα πάνω από το φίλτρο της γεώτρησης ώστε να επιτυγχάνεται η σωστή ψύξη του μέσω του υγρού γύρω από τον κινητήρα.

Στις περιπτώσεις που η αναφερόμενη ταχύτητα υγρού δεν μπορεί να επιτευχθεί, πρέπει να τοποθετηθεί ένα χιτώνιο ψύξης.

Εάν υπάρχει κίνδυνος επικάθισης ιζήματος, όπως άμμου, γύρω από τον κινητήρα, πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα χιτώνιο ψύξης ώστε να διασφαλιστεί η σωστή ψύξη του κινητήρα.

Τύπος κινητήρα	Έκδοση θερμοκρασίας	Περιοχή ισχύος	Αντλούμενο υγρό που διέρχεται από τον κινητήρα	
		[kW]	Μέγ. θερμοκρασία	Ελάχ. ταχύτητα παροχής
MS402	-	Όλες	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Όλες	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Όλες	60 °C Συνιστώμενο χιτώνιο ψύξης	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Όλες	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Όλες	60 °C Συνιστώμενο χιτώνιο ψύξης	1,00 m/s [1]
				0,15 m/s [2]
MS6000 P	T60	Όλες	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5 - 37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22-92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37-147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75-147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147-190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220-250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) Σε πίεση περιβάλλοντος τουλάχιστον 1 bar (0,1 MPa)

2) Σε πίεση περιβάλλοντος τουλάχιστον 2 bar (0,2 MPa)

5.4.1 Τύπος ταχύτητας υγρού

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Παροχή
D	mm	Διάμετρος χιτωνίου ή διάμετρος γεώτρησης
d	mm	Διάμετρος αντλίας

5.5 Σύνδεση σωλήνα

Εάν υπάρχει πιθανότητα μετάδοσης θορύβου στο κτίριο διαμέσου των σωλήνων, συνιστούμε τη χρήση πλαστικών σωλήνων.

Οι πλαστικοί σωλήνες συνιστώνται μόνο για αντλίες των 4".

Όταν χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες, στερεώστε την αντλία με ένα μη τεντωμένο συρματόσχοινο ανάρτησης.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΊΗΣΗ
Θερμό υγρό
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Χρησιμοποιήστε σωλήνες που έχουν σχεδιαστεί για τη μέγιστη πίεση της αντλίας συν 10 % για να αποφύγετε το σπάσιμο των σωλήνων.
- Βεβαιωθείτε ότι οι πλαστικοί σωλήνες είναι κατάλληλοι για την εκάστοτε θερμοκρασία υγρού.

Όταν συνδέετε πλαστικούς σωλήνες, χρησιμοποιήστε έναν σύνδεσμο συμπίεσης μεταξύ της αντλίας και του πρώτου τμήματος του σωλήνα.

6. Ηλεκτρική σύνδεση

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Ηλεκτροπληξία
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Κλείστε την παροχή ρεύματος πριν ξεκινήσετε οποιαδήποτε εργασία στο προϊόν.
- Βεβαιωθείτε ότι η παροχή ρεύματος δεν μπορεί να ενεργοποιηθεί κατά λάθος.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Ηλεκτροπληξία
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Η αντλία πρέπει να γειώνεται.
- Η αντλία πρέπει να συνδεθεί σε έναν εξωτερικό κεντρικό διακόπτη και να εφοδιαστεί με εξάρτημα που επιτρέπει την ασφάλισή του στη θέση OFF (απομόνωση). Ο τύπος και οι απαιτήσεις είναι όπως ορίζονται στο πρότυπο EN 60204-1, 5.3.2.

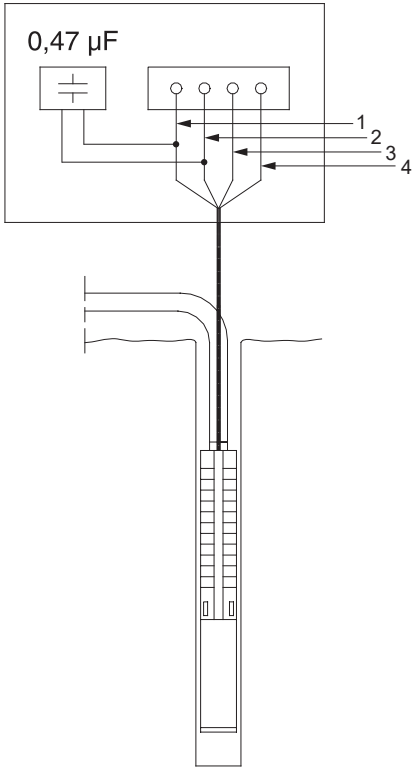
Η ηλεκτρική σύνδεση πρέπει να πραγματοποιηθεί από εξουσιοδοτημένο άτομο, σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς.

Η τάση τροφοδοσίας, το μέγιστο ονομαστικό ρεύμα και ο συντελεστής ισχύος (cos φ) καθορίζονται σε ξεχωριστή πινακίδα, η οποία πρέπει να τοποθετηθεί κοντά στο χώρο εγκατάστασης της αντλίας.

Η απαιτούμενη ποιότητα τάσης για τους κινητήρες MS και MMS, η οποία μετράται στους ακροδέκτες του κινητήρα, είναι -10 % / +6 % της ονομαστικής τάσης κατά τη διάρκεια συνεχούς λειτουργίας. Σε αυτό συμπεριλαμβάνονται οι διακυμάνσεις στην τάση τροφοδοσίας και οι απώλειες στα καλώδια.

Επαληθεύστε ότι υπάρχει συμμετρία τάσης στους αγωγούς τροφοδοσίας ρεύματος, δηλαδή, η διαφορά τάσης μεταξύ των μεμονωμένων φάσεων είναι ίδια. Δείτε το Παράρτημα, στοιχείο 2.

Εάν οι κινητήρες MS με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας (Tempcon) δεν είναι εγκατεστημένοι μαζί με μια μονάδα προστασίας κινητήρα MP 204, πρέπει να συνδέονται σε έναν πυκνωτή 0,47 μF, εγκεκριμένο για λειτουργία φάσης-φάσης (IEC 384-14), ώστε να πληρούν την Οδηγία περί Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας της ΕΚ (2004/108/ΕΚ). Ο πυκνωτής πρέπει να είναι συνδεδεμένος στις δύο φάσεις στις οποίες το αισθητήριο θερμοκρασίας είναι συνδεδεμένο. Δείτε το παρακάτω σχήμα.



Σύνδεση του πυκνωτή

Χρώματα των αγωγών		
Αγωγός	**Επίπεδο καλώδιο**	**Μονοί αγωγοί**
1 = L1	Καφέ	Μαύρο
2 = L2	Μαύρο	Κίτρινο
3 = L3	Γκρι	Κόκκινο
4 = PE	Κίτρινο και πράσινο	Πράσινο

Οι κινητήρες διαθέτουν περιέλιξη για απευθείας εκκίνηση ή για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου και το ρεύμα εκκίνησης είναι περίπου τέσσερις με έξι φορές το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα.

Η διάρκεια επιτάχυνσης της αντλίας είναι μόνο 0,1 του δευτερολέπτου περίπου. Ως εκ τούτου, η απευθείας εκκίνηση κατά κανόνα εγκρίνεται από τον πάροχο ηλεκτρικής ενέργειας.

6.1 Προστασία κινητήρα

6.1.1 Μονοφασικοί κινητήρες

Οι μονοφασικοί κινητήρες MS402 διαθέτουν έναν ενσωματωμένο θερμικό διακόπτη και δεν απαιτούν πρόσθετη προστασία κινητήρα. Εξαιρείται ο κινητήρας MS402 του 1,1 kW (1,5 hp) που απαιτεί εξωτερική προστασία ρεύματος.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Ηλεκτροπληξία
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Κλείστε την παροχή ρεύματος πριν ξεκινήσετε οποιαδήποτε εργασία στο προϊόν.
- Βεβαιωθείτε ότι η παροχή ρεύματος δεν μπορεί να ενεργοποιηθεί κατά λάθος.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Ηλεκτροπληξία
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Η αντλία πρέπει να έχει συνδεθεί σε προστατευτική γείωση.
- Κλείστε την παροχή ρεύματος πριν ξεκινήσετε οποιαδήποτε εργασία στο προϊόν.
- Βεβαιωθείτε ότι η τροφοδοσία ρεύματος δεν μπορεί να ανοίξει κατά λάθος.

Οι μονοφασικοί κινητήρες MS4000 πρέπει να προστατεύονται. Μια διάταξη προστασίας μπορεί είτε να ενσωματωθεί σε ένα κιβώτιο ελέγχου είτε να είναι ξεχωριστή.

6.1.2 Τριφασικοί κινητήρες

Οι κινητήρες MS διατίθενται με ή χωρίς ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας.

Κινητήρες με ενσωματωμένο και λειτουργικό αισθητήριο θερμοκρασίας πρέπει να προστατεύονται με:

- ρελέ προστασίας κινητήρα με θερμικό ρελέ ή
- μια μονάδα προστασίας κινητήρα MP 204 και ρελέ.

Κινητήρες με ή χωρίς ένα μη λειτουργικό αισθητήριο θερμοκρασίας πρέπει να προστατεύονται με:

- ρελέ προστασίας κινητήρα με θερμικό ρελέ ή
- μονάδα προστασίας κινητήρα MP 204 και επαφέα(είς).

Οι κινητήρες MMS δεν διαθέτουν ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας. Διατίθεται αισθητήρας Pt100 ως προαιρετικό εξάρτημα.

Οι κινητήρες με αισθητήρα Pt100 πρέπει να προστατεύονται με τα εξής:

- διακόπτη κυκλώματος προστασίας κινητήρα με θερμικό ρελέ ή
- μονάδα προστασίας κινητήρα MP 204 και επαφέα(είς).

Οι κινητήρες χωρίς αισθητήρα Pt100 πρέπει να προστατεύονται με τα εξής:

- διακόπτη κυκλώματος προστασίας κινητήρα με θερμικό ρελέ κατηγορίας απόζευξης έως 10, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-4-1, ή
- μονάδα προστασίας κινητήρα MP 204 και επαφέα(είς).

6.1.3 Απαιτούμενες ρυθμίσεις του ρελέ προστασίας κινητήρα

Για κινητήρες με μονάδα προστασίας κινητήρα MP 204, η Grundfos συνιστά τη χρήση μιας ειδικής καμπύλης διακοπής με χαρακτηριστικά P, ρυθμισμένης σε πενταπλάσια U_n για 1 δευτερόλεπτο.

Για κρύους κινητήρες, ο χρόνος διακοπής του ρελέ προστασίας κινητήρα πρέπει να είναι μικρότερος από 10 δευτερόλεπτα στο πενταπλάσιο του μέγιστου ονομαστικού ρεύματος του κινητήρα.

Για όλους τους υποβρύχιους κινητήρες MMS της Grundfos, ο μέγιστος χρόνος επιτάχυνσης/επιβράδυνσης εκκίνησης και παύσης είναι 3 δευτερόλεπτα (ελάχιστο 30 Hz).

Εάν δεν πληρείται αυτή η απαίτηση, η εγγύηση του κινητήρα δεν θα ισχύει.

Για να διασφαλίσετε τη βέλτιστη προστασία του υποβρύχιου κινητήρα, ρυθμίστε το ρελέ προστασίας του κινητήρα σύμφωνα με τα εξής:

1. Ρυθμίστε το ρελέ προστασίας κινητήρα στο ονομαστικό μέγιστο ρεύμα του κινητήρα.
2. Εκκινήστε την αντλία και αφήστε τη να λειτουργήσει για μισή ώρα σε κανονική απόδοση.
3. Μειώστε σταδιακά τον δείκτη κλίμακας μέχρι να φτάσετε το σημείο διακοπής του κινητήρα.
4. Αυξήστε τη ρύθμιση κατά 5 %.

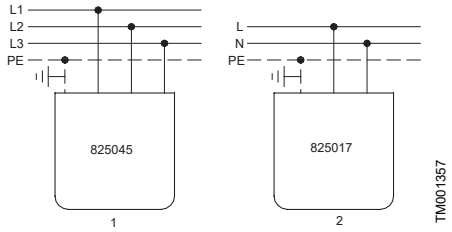
Η υψηλότερη επιτρεπόμενη ρύθμιση είναι το μέγιστο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα.

Για κινητήρες με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, το ρελέ προστασίας κινητήρα πρέπει να ρυθμιστεί όπως παραπάνω, αλλά η μέγιστη ρύθμιση πρέπει να είναι το μέγιστο ονομαστικό ρεύμα × 0,58.

Ο μεγαλύτερος επιτρεπόμενος χρόνος εκκίνησης για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου ή για εκκίνηση με αυτομετασχηματιστή είναι 2 δευτερόλεπτα.

6.2 Αντικεραυνική προστασία

Η εγκατάσταση μπορεί να εξοπλιστεί με μια ειδική προστατευτική διάταξη υπέρτασης που προστατεύει τον κινητήρα από αιχμές τάσης στους αγωγούς τροφοδοσίας ισχύος εάν πέσει κεραυνός κοντά στην περιοχή. Δείτε το σχήμα 8.



Σύνδεση διάταξης προστασίας υπέρτασης

Θέση	Περιγραφή
1	Τριφασικός
2	Μονοφασικός

Η διάταξη προστασίας υπέρτασης δεν θα προστατεύσει τον κινητήρα από ένα άμεσο χτύπημα κεραυνού.

Συνδέστε τη διάταξη προστασίας υπέρτασης στην εγκατάσταση όσο το δυνατόν πιο κοντά στον κινητήρα και πάντα σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς. Ζητήστε από την Grundfos διατάξεις αντικεραυνικής προστασίας.

Οι κινητήρες MS402 δεν χρειάζονται περαιτέρω προστασία από κεραυνούς καθώς είναι ιδιαίτερα μονωμένοι.

6.3 Διαστασιολόγηση καλωδίου

Τα καλώδια των υποβρύχιων κινητήρων είναι διαστασιολογημένα για βύθιση σε υγρό και ενδέχεται να μην έχουν επαρκή διατομή για λειτουργία στον αέρα.

Βεβαιωθείτε ότι το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης μπορεί να αντέξει τη μόνιμη βύθιση στο εκάστοτε υγρό και στην εκάστοτε θερμοκρασία.

Η διατομή (q) του καλωδίου πρέπει να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης πρέπει να διαστασιολογείται σύμφωνα με το μέγιστο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα.
- Η διατομή πρέπει να είναι επαρκής ώστε να καθιστά την πτώση τάσης στο καλώδιο αποδεκτή.

Η Grundfos διαθέτει υποβρύχια καλώδια σύνδεσης για μια μεγάλη γκάμα εγκαταστάσεων. Ένα εργαλείο διαστασιολόγησης καλωδίων είναι διαθέσιμο στη διαδικτυακή πλατφόρμα Grundfos Insite: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Εργαλείο διαστασιολόγησης καλωδίου

Το εργαλείο διαστασιολόγησης καλωδίου παρέχει έναν ακριβή υπολογισμό της πτώσης της τάσης σε δεδομένη διατομή βάσει των παρακάτω παραμέτρων:

- μήκος καλωδίου
- τάση λειτουργίας
- ρεύμα πλήρους φορτίου
- συντελεστής ισχύος
- θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Η πτώση τάσης μπορεί να υπολογιστεί τόσο για απευθείας εκκίνηση όσο και για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου.

Για να ελαχιστοποιηθούν οι λειτουργικές απώλειες, η διατομή του καλωδίου μπορεί να αυξηθεί. Αυτό αποδίδει από απόψεως κόστους μόνο εάν η οπή της γεώτρησης διαθέτει τον απαιτούμενο χώρο και εάν ο χρόνος λειτουργίας της αντλίας είναι μεγάλος. Το εργαλείο διαστασιολόγησης καλωδίου προσφέρει επίσης έναν υπολογιστή απώλειας ισχύος που παρουσιάζει τις δυνητικές εξοικονομήσεις μιας αυξημένης διατομής.

Εναλλακτικά του εργαλείου διαστασιολόγησης καλωδίου, επιλέξτε τη διατομή βάσει των τιμών ρεύματος των δεδομένων καλωδίων.

Η διατομή του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη ώστε να πληροί τις απαιτήσεις ποιότητας τάσης που προσδιορίζονται στο κεφάλαιο Ηλεκτρική σύνδεση.

Προσδιορίστε την πτώση τάσης για τη διατομή του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης με τη βοήθεια των διαγραμμάτων στο Παράρτημα.

Χρησιμοποιήστε τον ακόλουθο τύπο:

I: ονομαστικό μέγιστο ρεύμα κινητήρα.

Για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, το I ισούται με το μέγιστο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα × 0,58.

Lx: μήκος καλωδίου που αντιστοιχεί σε πτώση 1% της ονομαστικής τάσης.

$$Lx = \frac{\text{μήκος ακραίου καλωδίου}}{\text{επιτρεπόμενη πτώση τάσης σε \%}}$$

q: διατομή του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης.

Τραβήξτε μια ευθεία γραμμή μεταξύ της εκάστοτε τιμής-I και της τιμής Lx. Στο σημείο όπου η γραμμή τέμνει τον άξονα q, επιλέξτε τη διατομή που βρίσκεται ακριβώς πάνω από το σημείο τομής.

Τα διαγράμματα έχουν γίνει βάσει των τύπων:

Μονοφασικός υποβρύχιος κινητήρας

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

Τριφασικός υποβρύχιος κινητήρας

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1.73 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

L	Μήκος υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης [m]
U	Ονομαστική τάση [V]
ΔU	Πτώση τάσης [%]
I	Ονομαστικό μέγιστο ρεύμα κινητήρα [A]
cos φ	0,9
ρ	Ειδική αντίσταση: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Διατομή του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Επαγωγική αντίσταση: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Σχετικές πληροφορίες

6. Ηλεκτρική σύνδεση

6.4 Έλεγχος μονοφασικών κινητήρων MS402

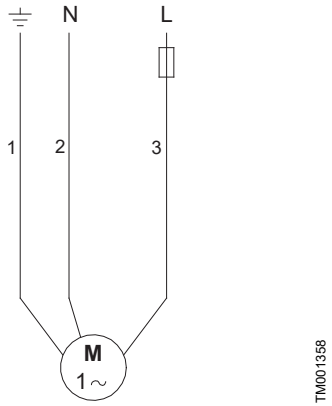
Οι μονοφασικοί κινητήρες MS402 που είναι μικρότεροι του 1,1 kW περιλαμβάνουν προστασία κινητήρα που διακόπτει τον κινητήρα σε περίπτωση υπερβολικών θερμοκρασιών στις περιελίξεις, ακόμα και ενόσω εφαρμόζεται τάση. Επιτρέψτε κάτι τέτοιο όταν ο κινητήρας αποτελεί μέρος ενός συστήματος ελέγχου.

Εάν στο σύστημα ελέγχου περιλαμβάνεται ένας συμπιεστής μαζί με ένα φίλτρο ώχρας, ο συμπιεστής θα λειτουργεί συνεχώς από τη στιγμή που η προστασία κινητήρα έχει διακόψει τον κινητήρα, εκτός κι αν έχουν ληφθεί άλλες ειδικές προφυλάξεις.

6.5 Σύνδεση μονοφασικών κινητήρων

6.5.1 2σύρματοι κινητήρες

Οι 2σύρματοι κινητήρες MS402 διαθέτουν ενσωματωμένη προστασία κινητήρα και μια διάταξη εκκινητή και, κατά συνέπεια, μπορούν να συνδεθούν απευθείας στο δίκτυο. Δείτε το παρακάτω σχήμα.



2σύρματοι κινητήρες

Θέση	Περιγραφή
1	Κίτρινο και πράσινο
2	Μπλε
3	Καφέ

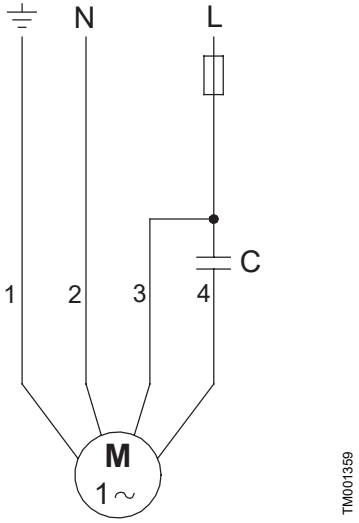
6.5.2 Κινητήρες PSC

Οι κινητήρες PSC συνδέονται στο δίκτυο μέσω ενός πυκνωτή λειτουργίας, ο οποίος πρέπει να έχει μέγεθος κατάλληλο για συνεχή λειτουργία.

Επιλέξτε το σωστό μέγεθος πυκνωτή από τον παρακάτω πίνακα:

Κινητήρας [kW]	Πυκνωτής [μF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Οι κινητήρες MS402 PSC που είναι μικρότεροι του 1,1 kW διαθέτουν ενσωματωμένη προστασία κινητήρα και πρέπει να συνδέονται στο δίκτυο όπως απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα.



Κινητήρες PSC

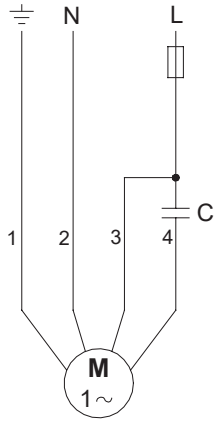
Θέση	Περιγραφή
1	Κίτρινο και πράσινο
2	Γκρι
3	Καφέ
4	Μαύρο

6.5.3 3σύρματοι κινητήρες

Οι 3σύρματοι μονοφασικοί κινητήρες MS402 περιλαμβάνουν ενσωματωμένη προστασία και πρέπει να συνδέονται στο δίκτυο μέσω ενός κιβωτίου ελέγχου Grundfos SA-SPM (50 Hz ή 60 Hz) χωρίς προστασία κινητήρα.

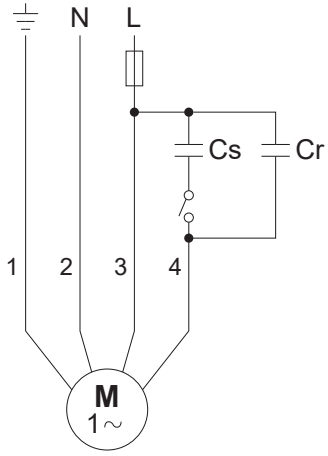
Οι 3σύρματοι μονοφασικοί κινητήρες MS4000 και MS6000 πρέπει να συνδέονται στο δίκτυο μέσω ενός κιβωτίου ελέγχου Grundfos SA-SPM (50 Hz ή 60 Hz), το οποίο διαθέτει ενσωματωμένη προστασία κινητήρα.

Εάν χρησιμοποιείται ένα συμβατικό ρελέ προστασίας κινητήρα, η ηλεκτρική σύνδεση πρέπει να πραγματοποιηθεί όπως περιγράφεται παρακάτω.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Σύνδεση τριφασικών κινητήρων

Οι τριφασικοί κινητήρες χρειάζονται προστασία. Δείτε το κεφάλαιο σχετικά με τους τριφασικούς κινητήρες.

Για ηλεκτρική σύνδεση μέσω της MP 204, δείτε τις ξεχωριστές οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας για αυτήν τη μονάδα.

Όταν χρησιμοποιείται ένα συμβατικό ρελέ προστασίας κινητήρα, η ηλεκτρική σύνδεση πρέπει να πραγματοποιηθεί όπως περιγράφεται παρακάτω.

Σχετικές πληροφορίες

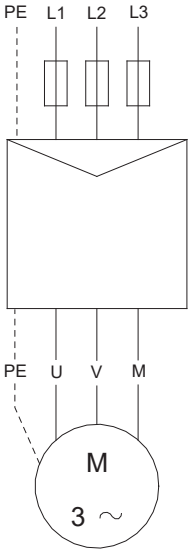
6.1.2 Τριφασικοί κινητήρες

6.6.1 Κινητήρες με περιέλιξη για απευθείας εκκίνηση

Η σύνδεση των υποβρύχιων κινητήρων της Grundfos με περιέλιξη για απευθείας εκκίνηση περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα και σχήμα.

Δίκτυο τροφοδοσίας	Καλώδιο/σύνδεση
	Κινητήρες Grundfos 4" και 6"
PE	PE (κίτρινο και πράσινο)
L1	U (καφέ)
L2	V (μαύρο)
L3	W (γκρι)

Ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο Σύνδεση τριφασικών κινητήρων.



TM032099

Κινητήρες Grundfos - απευθείας εκκίνηση

Σχετικές πληροφορίες

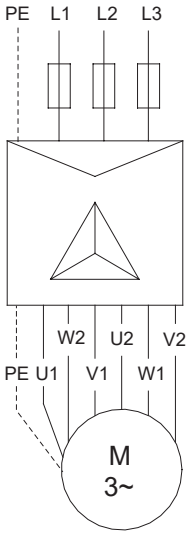
6.6 Σύνδεση τριφασικών κινητήρων

6.6.2 Κινητήρες με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου

Η σύνδεση των υποβρύχιων κινητήρων Grundfos με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα και σχήμα.

Σύνδεση	Κινητήρες Grundfos 6"
PE	Κίτρινο και πράσινο
U1	Καφέ
V1	Μαύρο
W1	Γκρι
W2	Καφέ
U2	Μαύρο
V2	Γκρι

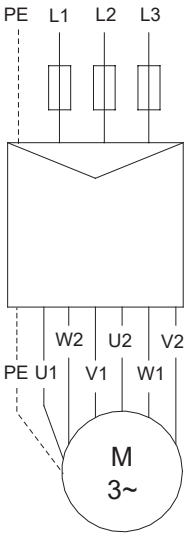
Ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο Σύνδεση τριφασικών κινητήρων.



TM032100

Κινητήρες Grundfos με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου

Εάν απαιτείται απευθείας εκκίνηση, οι κινητήρες πρέπει να συνδέονται όπως απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα.



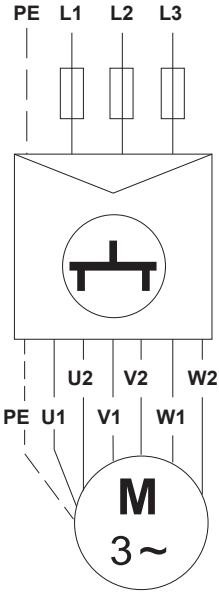
TM032101

Κινητήρες Grundfos με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου - απευθείας εκκίνηση

Σχετικές πληροφορίες

6.6 Σύνδεση τριφασικών κινητήρων

6.6.3 Σύγχρονοι κινητήρες MS6000P που απαιτούν διπλή καλωδίωση



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW και 45 kW

6.6.4 Σύνδεση σε περίπτωση μη αναγνωρίσιμης σήμανσης ή σύνδεσης καλωδίου

Σε περίπτωση που δεν γνωρίζετε πού θα συνδεθούν οι μεμονωμένοι αγωγοί στο δίκτυο τροφοδοσίας για να διασφαλίσετε τη σωστή φορά περιστροφής, προχωρήστε ως εξής:

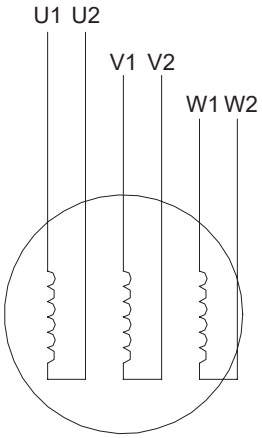
Κινητήρες με περιέλιξη για απευθείας εκκίνηση

Συνδέστε την αντλία στο δίκτυο τροφοδοσίας όπως αναμένεται να είναι σωστό.

Στη συνέχεια, ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο Σύνδεση τριφασικών κινητήρων.

Κινητήρες με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου

Καθορίστε τις περιελίξεις του κινητήρα με τη βοήθεια ενός ωμόμετρου και ονομάστε τις ομάδες των αγωγών για τις μεμονωμένες περιελίξεις αντίστοιχα: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Δείτε το παρακάτω σχήμα.



TM001367

Μη αναγνωρίσιμη σήμανση ή σύνδεση καλωδίου - κινητήρες με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου

Εάν απαιτείται εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, συνδέστε τους αγωγούς όπως φαίνεται στο σχήμα Κινητήρες Grundfos με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου.

Εάν απαιτείται απευθείας εκκίνηση, συνδέστε τους αγωγούς όπως φαίνεται στο σχήμα Κινητήρες Grundfos με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου - απευθείας εκκίνηση.

Στη συνέχεια, ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο Σύνδεση τριφασικών κινητήρων.

Σχετικές πληροφορίες

6.6 Σύνδεση τριφασικών κινητήρων

6.6.2 Κινητήρες με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου

6.6.5 Έλεγχος της κατεύθυνσης περιστροφής

Η αντλία δεν πρέπει να εκκινήσει μέχρι ο συνδετήρας αναρρόφησης να βυθιστεί πλήρως στο υγρό.

Όταν η αντλία συνδεθεί στην παροχή ισχύος, ελέγξτε τη φορά περιστροφής:

1. Εκκινήστε την αντλία και μετρήστε την ποσότητα του νερού και το μανομετρικό ύψος.
2. Σταματήστε την αντλία και εναλλάξτε δύο φάσεις.
3. Εκκινήστε την αντλία και μετρήστε την ποσότητα του νερού και το μανομετρικό ύψος.
4. Σταματήστε την αντλία.
5. Συγκρίνετε τα δύο αποτελέσματα. Η σύνδεση που δίνει μεγαλύτερη παροχή και υψηλότερο μανομετρικό ύψος είναι η σωστή.

6.6.6 Εκκινητής απαλής εκκίνησης

Η Grundfos συνιστά αποκλειστικά και μόνο τη χρήση εκκινητών απαλής εκκίνησης, οι οποίοι ελέγχουν την τάση και στις τρεις φάσεις και οι οποίοι περιλαμβάνουν διακόπτη παράκαμψης.

Χρόνος επιτάχυνσης/επιβράδυνσης: 3 δευτερόλεπτα το μέγιστο.

Για περισσότερες πληροφορίες, επικοινωνήστε με τον προμηθευτή του εκκινητή απαλής εκκίνησης ή με την Grundfos.

6.6.7 Λειτουργία μετατροπέα συχνότητας

Οι τριφασικοί κινητήρες MS μπορούν να συνδεθούν σε έναν μετατροπέα συχνότητας. Η τεχνολογία των μετατροπέων συχνότητας Grundfos CUE και RSI επιτρέπει τη χρήση τους χωρίς φίλτρα εξόδου σε εφαρμογές χαμηλής τάσης και με μικρό μήκος καλωδίου. Επιτρέπει επίσης τη χρήση τους με φίλτρο ημιτονοειδούς κυματομορφής για μήκη καλωδίου έως 500 m. Ανατρέξτε στον πίνακα Όρια παροχής και μήκους καλωδίου για μετατροπείς CUE/RSI παρακάτω.

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του μετατροπέα συχνότητας, δεν συνιστάται να λειτουργείτε τον κινητήρα σε συχνότητα υψηλότερη από την ονομαστική (50 ή 60 Hz). Σε σχέση με τη λειτουργία της αντλίας, είναι σημαντικό να μην μειώνετε ποτέ τη συχνότητα (και κατά συνέπεια την ταχύτητα) σε τέτοιο επίπεδο ώστε να μην εξασφαλίζεται πλέον η απαραίτητη ροή υγρού ψύξης γύρω από τον κινητήρα.

Για να γίνει εφικτή η παρακολούθηση της θερμοκρασίας του κινητήρα, η Grundfos συνιστά την εγκατάσταση ενός αισθητήρα Pt100 ή Pt1000.

Εάν ένας κινητήρας MS με αισθητήριο θερμοκρασίας είναι συνδεδεμένος σε έναν μετατροπέα συχνότητας, μια ασφάλεια ενσωματωμένη στο αισθητήριο θα λιώσει και το αισθητήριο θα απενεργοποιηθεί. Το αισθητήριο δεν μπορεί να επανενεργοποιηθεί. Αυτό σημαίνει ότι ο κινητήρας θα λειτουργεί σαν κινητήρας χωρίς αισθητήριο θερμοκρασίας.

Για να αποφύγετε βλάβες στο τμήμα της αντλίας, διασφαλίστε ότι ο κινητήρας σταματά όταν η παροχή της αντλίας πέσει κάτω από 0,1 × ονομαστική παροχή.

Οι αιχμές τάσης για τους υποβρύχιους κινητήρες Grundfos πρέπει να περιορίζονται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

Τύπος κινητήρα	Μέγ. αιχμή τάσης U	Μέγ. dU/dt
MS402 [3]	650 V γραμμή-γραμμή [4]	2000 V/μs
MS4000	850 V γραμμή-γραμμή	6000 V/μs
MS6000 και MS6000P	1500 V γραμμή-γραμμή	6000 V/μs
MMS6	850 V γραμμή-γείωση	500 V/μs
MMS8000 και MMS8000P	850 V γραμμή-γείωση	500 V/μs
MMS10000	850 V γραμμή-γείωση	500 V/μs
MMS12000	850 V γραμμή-γείωση	500 V/μs

3) Τα όρια για τους κινητήρες MS402 575V/60Hz είναι 6000 V/us και 850 V

4) 800 VDC τάση ανοικτού κυκλώματος για εφαρμογές ηλιακής ενέργειας

Για ασύγχρονους κινητήρες:

Επιτρεπόμενες περιοχές συχνότητας:

- 30-50 Hz
- 30-60 Hz.

Χρόνοι επιτάχυνσης/επιβράδυνσης: το μέγιστο 3 δευτερόλεπτα από την ακινησία μέχρι την ελάχιστη συχνότητα και το αντίστροφο.

Για σύγχρονους κινητήρες MS6000P και MMS8000P:

Επιτρεπόμενες περιοχές συχνότητας:

- 55-100 Hz

- 55-120 Hz.

Χρόνοι επιτάχυνσης/επιβράδυνσης: το μέγιστο 3 δευτερόλεπτα από την ακινησία μέχρι την ελάχιστη συχνότητα και το αντίστροφο.

Ανάλογα με τον τύπο, ο μετατροπέας συχνότητας μπορεί να προκαλέσει αυξημένο θόρυβο από τον κινητήρα. Επιπλέον, μπορεί να εκθέσει τον κινητήρα σε επιζήμιες αιχμές τάσης. Αυτό μπορεί να μετριαστεί με την εγκατάσταση ενός φίλτρου LC ή, κατά προτίμηση, ενός ημιτονοειδούς φίλτρου μεταξύ του μετατροπέα συχνότητας και του κινητήρα.

Για περισσότερες λεπτομέρειες, επικοινωνήστε με τον προμηθευτή του μετατροπέα συχνότητας που διαθέτετε ή με την Grundfos.

Όρια τροφοδοσίας και μήκους μη θωρακισμένου καλωδίου για μετατροπείς CUE/RSI

Λειτουργία με CUE/RSI						
Τύπος κινητήρα [5]	Χωρίς φίλτρο			Με φίλτρο ημιτονοειδούς κυματομορφής		
	Μέγ. τροφοδοσία προς CUE/RSI		Μέγιστο μήκος μη θωρακισμένου καλωδίου	Μέγ. τροφοδοσία προς CUE/RSI		Μέγιστο μήκος μη θωρακισμένου καλωδίου
	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Οι κινητήρες λειτουργούν εντός των ορίων θερμοκρασίας τους

6) Μονοφασική ή τριφασική τροφοδοσία AC (τάση RMS)

7) Τάση ανοικτού κυκλώματος VDC για εφαρμογές ηλιακής ενέργειας

8) Υποστηρίζει μήκος καλωδίου έως 500 m, όταν χρησιμοποιείται φίλτρο ημιτονοειδούς κυματομορφής και τροφοδοσία έως 575 VAC ή 800 VDC

9) 575 V ή 690 V για CUE και 500 V για RSI

6.6.8 Απαιτήσεις για τη λειτουργία της SPE και του MS6000P χωρίς φίλτρο ημιτονοειδούς κυματομορφής

Ο σύγχρονος κινητήρας μόνιμου μαγνήτη MS6000P έχει βελτιωθεί με αναβαθμισμένη μόνωση. Ως εκ τούτου, δεν απαιτείται φίλτρο ημιτονοειδούς κυματομορφής εφόσον πληρούνται όλες οι απαιτήσεις του παρακάτω πίνακα.

Τα συστήματα αντλιών SPE με κινητήρα MS6000P που παρέχει η Grundfos πληρούν τις απαιτήσεις εισόδου VFD και κινητήρα. Κατά συνέπεια, δεν χρειάζονται φίλτρο ημιτονοειδούς κυματομορφής όταν πληρούνται οι απαιτήσεις εφαρμογής και δικτύου.

Απαιτήσεις για τη λειτουργία του MS6000P χωρίς φίλτρο ημιτονοειδούς κυματομορφής

	Τιμή	Μονάδα	Συστήματα Grundfos SPE με MS6000P [10]
Απαιτήσεις εφαρμογής			
Μέγ. θερμοκρασία υγρού	60/140	[°C/°F]	Πρέπει να πληρούται
Μέγ. μήκος καλωδίου	300/1000	[m/ft]	Πρέπει να πληρούται
Απαιτήσεις δικτύου			
Μέγ. τάση μεταξύ γραμμών	460	[V RMS]	Πρέπει να πληρούται
Φάσεις	3	[-]	Πρέπει να πληρούται
Απαιτήσεις VFD			
Μέγ. Τάση DC	620	[V_{DC}]	✔
Μέγ. τάση αιχμής στους ακροδέκτες του μετατροπέα	650	[V_{LL}]	✔
Ελάχ. χρόνος ανόδου στους ακροδέκτες VFD (10-90% V_{DC})	100	[ns]	✔
Μέγ. dU/dt στους ακροδέκτες VFD	5	[V/ns]	✔
Μέγ. συχνότητα μεταγωγής	4	[kHz]	✔
Ανόρθωση τάσης δικτύου	Παθητική γέφυρα ανόρθωσης		✔
Απαιτήσεις στην είσοδο του κινητήρα			
Μέγ. τάση αιχμής στους ακροδέκτες	1500	[V_{LL}]	✔
Μέγ. dU/dt στους ακροδέκτες του κινητήρα	6	[V/ns]	✔

10) Αντλία SP + MS6000P + CUE

- Πρέπει πάντα να τηρούνται οι τοπικές και εθνικές απαιτήσεις για την ασφάλεια και τις ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές (EMI). Τέτοιες απαιτήσεις ενδέχεται να συμπεριλαμβάνουν φιλτράρισμα για λόγους π.χ. ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας ή καταστολής θορύβου.
- Τα καλώδια και τα άλλα εξαρτήματα του συστήματος πρέπει να είναι κατάλληλα για χρήση με VFD.
- Εάν το μήκος των καλωδίων ξεπερνά τα 300 m/1000 πόδια και/ή η τάση δικτύου είναι υψηλότερη από 460 V, πρέπει να εγκαθίσταται φίλτρο ημιτονοειδούς κυματομορφής.

7. Ρύθμιση του μετατροπέα συχνότητας CUE σε σύστημα SPE

Το σύστημα SPE αποτελείται από τα εξής:

- σετ αντλίας SPE
  - αντλία SP
  - κινητήρας MS6000P ή MS8000P
- μετατροπέας συχνότητας CUE.
- φίλτρο ημιτονοειδούς κυματομορφής (εάν απαιτείται).

Ο μετατροπέας CUE διαθέτει έναν οδηγό εκκίνησης. Ακολουθήστε τις οδηγίες στην οθόνη για τη ρύθμιση της αντλίας, του κινητήρα και της εφαρμογής.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την ασφάλεια και τις προηγμένες ρυθμίσεις, δείτε τις οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας του CUE.

Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Αντιστάθμιση για καλώδια μεγάλου μήκους

Για να αντισταθμιστεί η επίδραση καλωδίου μεγάλου μήκους, ενδέχεται να απαιτείται ενεργοποίηση της Αυτόματης προσαρμογής του κινητήρα (Automatic Motor Adaption, AMA). Σε αυτήν την περίπτωση, μετά την ολοκλήρωση της ρύθμισης προεπιλογής μέσω του οδηγού εκκίνησης, ακολουθήστε τα εξής βήματα:

1. Εάν έχει εγκατασταθεί φίλτρο ημιτονοειδούς κυματομορφής, αποσυνδέστε το και συνδέστε τον κινητήρα απευθείας στον μετατροπέα CUE.
2. Μεταβείτε στην παράμετρο 1-29 «Automatic Motor Adaptation (AMA)» και επιλέξτε [1] Enable complete AMA (Ενεργοποίηση πλήρους διαδικασίας AMA).
3. Πατήστε [Hand on] (Χειροκίνητη λειτουργία) για να ξεκινήσει η διαδικασία AMA.
4. Επανασυνδέστε το φίλτρο ημιτονοειδούς κυματομορφής, εάν είχε εγκατασταθεί.

7.2 Σύστημα χωρίς φίλτρο ημιτονοειδούς κυματομορφής

Για συστήματα SPE με MS6000P, όπου πληρούνται όλες οι σχετικές απαιτήσεις και δεν έχει εγκατασταθεί φίλτρο ημιτονοειδούς κυματομορφής, μεταβείτε στην παράμετρο 14-55 «Output Filter» (Φίλτρο εξόδου) και επιλέξτε [0] No Filter (Χωρίς φίλτρο).

Τα συστήματα SPE με MMS8000P απαιτούν πάντα τη χρήση φίλτρου ημιτονοειδούς κυματομορφής.

8. Μηχανική εγκατάσταση

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΊΗΣΗ
Αιχμηρό στοιχείο
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Κατά την τοποθέτηση του σωλήνα διευκόλυνσης, να φοράτε μέσα ατομικής προστασίας για να αποφύγετε τραυματισμούς από τις αιχμηρές άκρες της αντλίας.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΊΗΣΗ
Μόλυνση κατά την άντληση πόσιμου νερού
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Πριν τη χρήση της αντλίας για παροχή πόσιμου νερού, ξεπλύνετε καλά την αντλία με καθαρό νερό.
- Μην χρησιμοποιείτε την αντλία για πόσιμο νερό εάν τα εσωτερικά εξαρτήματα έχουν έρθει σε επαφή με σωματίδια ή ουσίες ακατάλληλες για νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Η αντλία πρέπει να εγκατασταθεί σύμφωνα με τους εθνικούς κανονισμούς και πρότυπα που ισχύουν για το νερό.

Όταν μετακινείτε σετ αντλιών μεγάλου μήκους από οριζόντια σε κατακόρυφη θέση, προσέχετε να μην λυγίσουν και να μην υποστούν ζημιά.

8.1 Αφαίρεση και τοποθέτηση του προστατευτικού καλύμματος καλωδίου

Το προστατευτικό κάλυμμα καλωδίου είναι βιδωμένο στην αντλία. Πρέπει να αφαιρεθεί και να τοποθετηθεί με τη βοήθεια βιδών. Δείτε το παράρτημα.

Βεβαιωθείτε ότι οι θάλαμοι της αντλίας είναι ευθυγραμμισμένοι όταν τοποθετηθεί το προστατευτικό κάλυμμα καλωδίου.

8.2 Τοποθέτηση του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης και του καλωδίου κινητήρα

Πριν συνδέσετε το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης στον κινητήρα, βεβαιωθείτε ότι η πρίζα του καλωδίου είναι καθαρή και στεγνή.

Για να διευκολύνετε την τοποθέτηση του καλωδίου, λιπάνετε τα ελαστικά μέρη του φις του καλωδίου με μη αγώγιμη σιλικόνη.

Σφίξτε τις βίδες που συγκρατούν το καλώδιο στις αναφερόμενες ροπές [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Συνδέστε το καλώδιο του κινητήρα με το καλώδιο σύνδεσης χρησιμοποιώντας γνήσια σετ τερματισμού καλωδίων της Grundfos, όπως τον θερμοσυστελλόμενο σωλήνα τύπου KM ή το σετ τερματισμού καλωδίων τύπου M0 έως M4.

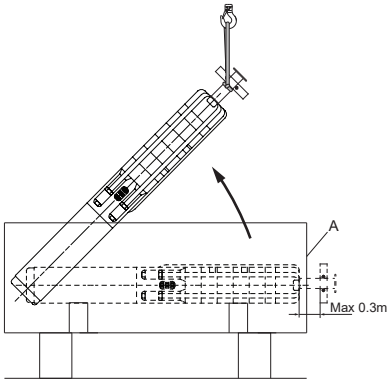
Εάν χρειάζεται, μειώστε το μήκος του καλωδίου του κινητήρα για να διασφαλίσετε ότι καλύπτεται πάντα από το υγρό της αντλίας πριν πραγματοποιήσετε τη σύνδεση του καλωδίου όπως περιγράφεται παραπάνω.

Διάμετρος τιράντας	Ροπή [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Διάμετροι και ροπές για τιράντα

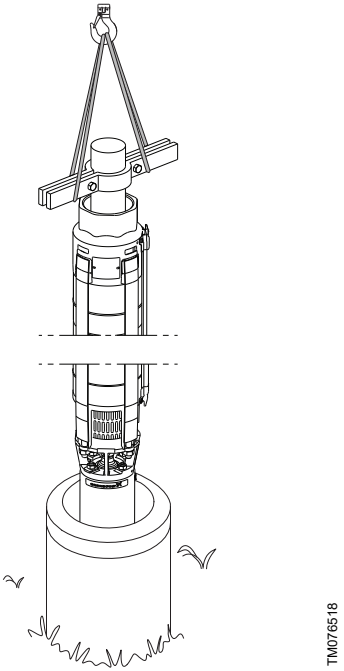
8.3 Ανύψωση του προϊόντος

Η Grundfos συνιστά την τοποθέτηση ενός σωλήνα μήκους 30 cm το μέγιστο στην αντλία για να διευκολυνθεί ο χειρισμός της κατά την εγκατάσταση.



Ανύψωση του σετ αντλίας σε κατακόρυφη θέση

Ανυψώστε την αντλία από τους σφιγκτήρες σωλήνα που έχουν τοποθετηθεί στον σωλήνα κατάθλιψης. Δείτε το παρακάτω σχήμα.



Ανύψωση του σετ αντλίας στη θέση του

8.4 Σωλήνας κατάθλιψης

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΊΗΣΗ
Αιχμηρό στοιχείο
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Κατά την τοποθέτηση του σωλήνα κατάθλιψης, να φοράτε μέσα ατομικής προστασίας για να αποφύγετε τραυματισμούς από τις αιχμηρές άκρες της αντλίας.

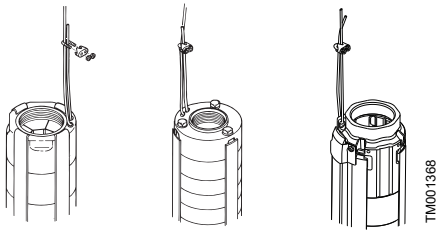
Εάν χρησιμοποιείτε κάποιο εργαλείο, π.χ. κλειδί αλυσίδας βαρέως τύπου, για να τοποθετήσετε τον σωλήνα κατάθλιψης στην αντλία, πρέπει να πιάσετε την αντλία μόνον από τον θάλαμο εξόδου της αντλίας.

Οι βιδωτοί σύνδεσμοι στον σωλήνα κατάθλιψης πρέπει να είναι όλοι σωστά κομμένοι και προσαρμοσμένοι για να αποτραπεί η χαλάρωση όταν υποβάλλονται σε αντιδράσεις ροπής που προκαλούνται από την εκκίνηση και το σταμάτημα της αντλίας.

Το σπείρωμα στο πρώτο τμήμα του σωλήνα κατάθλιψης, το οποίο πρόκειται να βιδωθεί μέσα στην αντλία, δεν πρέπει να είναι μακρύτερο από τα σπειρώματα στην αντλία.

Οι πλαστικοί σωλήνες συνιστώνται μόνο για αντλίες των 4".

Όταν χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες, η αντλία πρέπει να ασφαλίζεται με ένα μη τεντωμένο συρματόσχοινο που στερεώνεται στον θάλαμο εξόδου της αντλίας. Δείτε το παρακάτω σχήμα.



Στερέωση του συρματόσχοινου ανάρτησης

Όταν συνδέετε πλαστικούς σωλήνες, χρησιμοποιήστε έναν σύνδεσμο συμπίεσης μεταξύ της αντλίας και του πρώτου τμήματος του σωλήνα.

Στις αντλίες από 6" έως 10", δεν υπάρχει κάποιο άγκιστρο ή κρίκος σύνδεσης για το συρματόσχοινο ανάρτησης.

Όταν χρησιμοποιούνται σωλήνες με φλάντζες, οι φλάντζες πρέπει να διαθέτουν εγκοπή για να περνάει το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης και ένας εύκαμπτος σωλήνας ένδειξης νερού, εάν υπάρχει.

Μέγιστη πίεση εγκατάστασης [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Τοποθέτηση σε γεώτρηση

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΊΗΣΗ
Σύνθλιψη χεριών και ποδιών
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

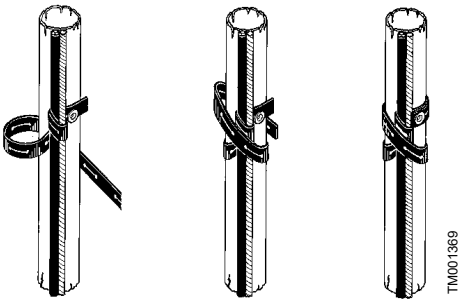
- Μείνετε μακριά από το συρματόσχοινο και το καλώδιο κατά την τοποθέτηση στη γεώτρηση.

8.6 Στηρίγματα καλωδίου

Τοποθετήστε στηρίγματα καλωδίου κάθε 3 m για να στερεώσετε το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης και το συρματόσχοινο ανάρτησης, εάν υπάρχει, στον σωλήνα κατάθλιψης της αντλίας.

Η Grundfos παρέχει σετ στηριγμάτων καλωδίου κατόπιν παραγγελίας.

1. Κόψτε τον ελαστικό ιμάντα έτσι ώστε το τμήμα που δεν διαθέτει εγκοπή να έχει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος.
2. Εισαγάγετε ένα κουμπί στην πρώτη εγκοπή.
3. Τοποθετήστε το καλώδιο κατά μήκος του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Τοποθέτηση των στηριγμάτων καλωδίου

4. Τυλίξτε τον ιμάντα μία φορά γύρω από το συρματόσχοινο και το καλώδιο. Στη συνέχεια, τυλίξτε τον σφιχτά τουλάχιστον δύο φορές γύρω από τον σωλήνα, το συρματόσχοινο και το καλώδιο.
5. Περάστε την εγκοπή επάνω από το κουμπί και κόψτε τον υπόλοιπο ιμάντα.

Όταν χρησιμοποιούνται καλώδια μεγάλης διατομής, ο ιμάντας πρέπει να τυλιχτεί αρκετές φορές.

Για πλαστικούς σωλήνες, αφήστε τον ιμάντα λίγο χαλαρό μεταξύ κάθε στηρίγματος καλωδίου, καθώς οι πλαστικοί σωλήνες διαστέλλονται όταν γεμίζουν με υγρό.

Όταν χρησιμοποιούνται σωλήνες με φλάντζες, τα στηρίγματα καλωδίου πρέπει να τοποθετούνται πάνω και κάτω από κάθε σύνδεση.

8.7 Κατέβασμα της αντλίας

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Ηλεκτροπληξία
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Κλείστε την παροχή ρεύματος πριν ξεκινήσετε οποιαδήποτε εργασία στο προϊόν.
- Βεβαιωθείτε ότι η τροφοδοσία ρεύματος δεν μπορεί να ανοίξει κατά λάθος.

Μην χρησιμοποιείτε το καλώδιο του κινητήρα για το κατέβασμα ή ανέβασμα της αντλίας.

Η Grundfos συνιστά τον έλεγχο της γεώτρησης με τη βοήθεια ενός μετρητή εσωτερικής διαμέτρου πριν το κατέβασμα της αντλίας ώστε να διασφαλιστεί η ανεμπόδιστη διέλευσή της.

Κατεβάστε την αντλία προσεκτικά μέσα στη γεώτρηση, προσέχοντας να μην προκαλέσετε φθορές στο καλώδιο κινητήρα και στο υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης.

8.8 Βάθος εγκατάστασης

Η δυναμική στάθμη του νερού πρέπει να βρίσκεται πάντα πάνω από τον συνδετήρα αναρρόφησης της αντλίας. Δείτε το κεφάλαιο Απαιτήσεις τοποθέτησης και το σχήμα Σύγκριση διάφορων σταθμών νερού στο κεφάλαιο 9.1.

Η ελάχιστη πίεση εισόδου υποδεικνύεται στην καμπύλη NPSH της αντλίας. Το ελάχιστο περιθώριο ασφαλείας πρέπει να είναι 0,5 m Υ.Σ.

Συνιστάται να εγκαθιστάτε την αντλία έτσι ώστε το τμήμα κινητήρα να βρίσκεται πάνω από το φίλτρο της γεώτρησης για να επιτυγχάνεται η σωστή ψύξη του. Δείτε το κεφάλαιο Θερμοκρασίες υγρού και ψύξη κινητήρα.

Όταν η αντλία εγκατασταθεί στο απαιτούμενο βάθος, η εγκατάσταση πρέπει να ολοκληρωθεί με ένα στεγανοποιητικό γεώτρησης.

Χαλαρώστε το συρματόσχοινο ανάρτησης έτσι ώστε να μην είναι τεντωμένο και στερεώστε το στο στεγανοποιητικό γεώτρησης με τη βοήθεια ασφαλειών συρματόσχοινου.

Για αντλίες στις οποίες έχουν τοποθετηθεί πλαστικοί σωλήνες, θα πρέπει να λάβετε υπόψη τη διαστολή των σωλήνων μετά την πλήρωσή τους με νερό κατά τον καθορισμό του βάθους εγκατάστασης της αντλίας.

Σχετικές πληροφορίες

5.2 Απαιτήσεις τοποθέτησης
5.4 Θερμοκρασίες υγρού και ψύξη κινητήρα
9.1 Πρώτη εκκίνηση

9. Εκκίνηση και λειτουργία

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Ηλεκτροπληξία
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Η αντλία πρέπει να έχει συνδεθεί σε προστατευτική γείωση.
- Κλείστε την παροχή ρεύματος πριν ξεκινήσετε οποιαδήποτε εργασία στο προϊόν.
- Βεβαιωθείτε ότι η τροφοδοσία ρεύματος δεν μπορεί να ανοίξει κατά λάθος.

9.1 Πρώτη εκκίνηση

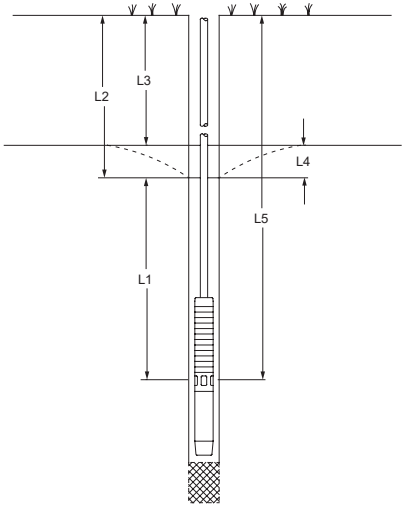
Όταν η αντλία έχει συνδεθεί σωστά και βυθιστεί στο προς άντληση υγρό, πρέπει να εκκινήσει με τη βαλβίδα εξόδου κλειστή στο 1/3 περίπου του μέγιστου όγκου νερού της.

Ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο Σύνδεση τριφασικών κινητήρων.

Εάν υπάρχουν ακαθαρσίες στο νερό, ανοίξτε τη βαλβίδα σταδιακά καθώς το νερό γίνεται καθαρότερο. Μην σταματήσετε την αντλία μέχρι το νερό να είναι εντελώς καθαρό, διαφορετικά τα μέρη της αντλίας και η βαλβίδα αντεπιστροφής μπορεί να φράξουν.

Καθώς η βαλβίδα ανοίγει, ελέγξτε τη μείωση της στάθμης του νερού για να διασφαλίσετε ότι η αντλία παραμένει πάντα βυθισμένη.

Η δυναμική στάθμη του νερού πρέπει να βρίσκεται πάντα πάνω από τον συνδετήρα αναρρόφησης της αντλίας. Δείτε το κεφάλαιο Απαιτήσεις τοποθέτησης και το παρακάτω σχήμα.



Σύγκριση διάφορων σταθμών νερού

L1: Ελάχιστο βάθος εγκατάστασης κάτω από τη δυναμική στάθμη νερού. Συνιστούμε τουλάχιστον 0,5 m ή όπως προσδιορίζεται από την καμπύλη NPSH της αντίστοιχης αντλίας.

L2: Βάθος στη δυναμική στάθμη νερού.

L3: Βάθος στη στατική στάθμη νερού.

L4: Μείωση στάθμης. Αυτή είναι η διαφορά μεταξύ της δυναμικής και της στατικής στάθμης νερού.

L5: Βάθος εγκατάστασης.

Εάν η αντλία μπορεί να αντλήσει περισσότερο από ό,τι παράγει η γεώτρηση, συνιστούμε να τοποθετήσετε το προστατευτικό κινητήρα Grundfos MP 204 ή κάποιον άλλον τύπο προστασίας κατά της ξηρής λειτουργίας.

Εάν δεν έχουν εγκατασταθεί ηλεκτρόδια στάθμης ή διακόπτες στάθμης, η στάθμη του νερού μπορεί να κατέβει στον συνδετήρα αναρρόφησης της αντλίας και τότε η αντλία θα αναρροφήσει αέρα.

Τυχόν μεγάλο διάστημα λειτουργίας με νερό που περιέχει αέρα ενδέχεται να προκαλέσει βλάβη στην αντλία και να προκαλέσει ανεπαρκή ψύξη του κινητήρα.

Σχετικές πληροφορίες

5.2 Απαιτήσεις τοποθέτησης

6.6 Σύνδεση τριφασικών κινητήρων

9.2 Λειτουργία

9.2.1 Ελάχ. παροχή

Για να διασφαλίσετε την απαραίτητη ψύξη του κινητήρα, η ταχύτητα παροχής της αντλίας δεν πρέπει ποτέ να ρυθμιστεί τόσο χαμηλά ώστε να μην πληρούνται οι απαιτήσεις ψύξης που παρατίθενται στο κεφάλαιο Θερμοκρασίες υγρού και ψύξη κινητήρα.

Σχετικές πληροφορίες

5.4 Θερμοκρασίες υγρού και ψύξη κινητήρα

9.2.2 Περιοχή λειτουργίας

Η αντλία δεν πρέπει ποτέ να λειτουργεί εκτός της ονομαστικής καμπύλης αντλίας. Δείτε το Φυλλάδιο δεδομένων.

9.2.3 Συχνότητα εκκινήσεων και παύσεων

Ελάχιστος αριθμός εκκινήσεων	
MS και MMS	1 ανά έτος

Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων	
MS402	100 ανά ώρα 300 ανά ημέρα
MS4000	100 ανά ώρα 300 ανά ημέρα
MS6000	30 ανά ώρα 300 ανά ημέρα
MS6000P	120 ανά ώρα 360 ανά ημέρα
MMS6	10 ανά ώρα 70 ανά ημέρα
MMS8000	8 ανά ώρα 60 ανά ημέρα
MMS8000P	30 ανά ώρα 90 ανά ημέρα
MMS10000	6 ανά ώρα 50 ανά ημέρα
MMS12000	5 ανά ώρα 40 ανά ημέρα

10. Σέρβις

Το σέρβις όλων των αντλιών είναι εύκολο.

Σετ ανταλλακτικών και εργαλεία σέρβις διατίθενται από την Grundfos.

Οι αντλίες μπορούν επίσης να επισκευασθούν σε ένα κέντρο σέρβις της Grundfos.

Εάν ζητηθεί από την Grundfos να πραγματοποιήσει σέρβις στην αντλία, τότε θα πρέπει να της παρασχεθούν λεπτομέρειες σχετικά με το αντλούμενο υγρό, κ.λπ. πριν αποσταλεί η αντλία για σέρβις. Διαφορετικά, η Grundfos μπορεί να αρνηθεί να δεχθεί την αντλία για σέρβις.

Πιθανό κόστος επιστροφής της αντλίας καταβάλλεται από τον πελάτη.

Επιπλέον έγγραφα για το σέρβις, καθώς και βίντεο σέρβις, διατίθενται στο Grundfos Product Center > http://product-selection.grundfos.com/.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Ηλεκτροπληξία
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Κλείστε την παροχή ρεύματος πριν ξεκινήσετε οποιαδήποτε εργασία στο προϊόν.
- Βεβαιωθείτε ότι η τροφοδοσία ρεύματος δεν μπορεί να ανοίξει κατά λάθος.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Τοξικό ή ραδιενεργό υγρό
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Εάν μια αντλία έχει χρησιμοποιηθεί για υγρό που είναι επιβλαβές για την υγεία ή τοξικό, τότε θα χαρακτηριστεί ως μολυσμένη.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΊΗΣΗ
Αιχμηρό στοιχείο
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Για το σέρβις, δείτε τις Οδηγίες σέρβις. Πρέπει να εκτελείται από ειδικευμένα άτομα.

10.1 SPE

Τα παρακάτω ισχύουν μόνο για τα σετ αντλιών SPE.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Μαγνητικό πεδίο
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Μην χειρίζεστε τον ρότορα εάν έχετε βηματοδότη.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Σύνθλιψη χεριών
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Κρατήστε τα μαγνητικά αντικείμενα μακριά από τον περιβάλλοντα χώρο του ρότορα και δείξτε προσοχή όταν τοποθετείτε τον ρότορα σε μαγνητική επιφάνεια.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Ηλεκτροπληξία
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Βεβαιωθείτε ότι τα άκρα του καλωδίου κινητήρα δεν είναι υπό τάση πριν ξεκινήσετε εργασίες στο προϊόν.
- Βεβαιωθείτε ότι η τροφοδοσία ρεύματος δεν μπορεί να ανοίξει κατά λάθος.

Σε περίπτωση ακούσιας ροής νερού μέσα από ανενεργή αντλία, υπάρχει κίνδυνος να αρχίσουν να περιστρέφονται τα κινούμενα μέρη της αντλίας και του κινητήρα και να παράγουν τάση στους ακροδέκτες. Το μέγεθος της τάσης εξαρτάται από την ταχύτητα περιστροφής. Κατά συνέπεια, οι ακροδέκτες του κινητήρα πρέπει να θεωρούνται υπό τάση μέχρι να αποδειχθεί το αντίθετο.

11. Εντοπισμός βλαβών

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Ηλεκτροπληξία
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Κλείστε την παροχή ρεύματος πριν ξεκινήσετε οποιαδήποτε εργασία στο προϊόν.
- Βεβαιωθείτε ότι η τροφοδοσία ρεύματος δεν μπορεί να ανοίξει κατά λάθος.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Τοξικό ή ραδιενεργό υγρό
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Εάν μια αντλία έχει χρησιμοποιηθεί για υγρό που είναι επιβλαβές για την υγεία ή τοξικό, τότε θα χαρακτηριστεί ως μολυσμένη.

11.1 SPE

Τα παρακάτω ισχύουν μόνο για τα σετ αντλιών SPE.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Μαγνητικό πεδίο
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Μην χειρίζεστε τον ρότορα εάν έχετε βηματοδότη.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Σύνθλιψη χεριών
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Κρατήστε τα μαγνητικά αντικείμενα μακριά από τον περιβάλλοντα χώρο του ρότορα και δείξτε προσοχή όταν τοποθετείτε τον ρότορα σε μαγνητική επιφάνεια.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Ηλεκτροπληξία
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Βεβαιωθείτε ότι τα άκρα καλωδίων κινητήρα δεν είναι υπό τάση πριν ξεκινήσετε εργασίες στο προϊόν.
- Βεβαιωθείτε ότι η τροφοδοσία ρεύματος δεν μπορεί να ανοίξει κατά λάθος.

Σε περίπτωση ακούσιας ροής νερού μέσα από ανενεργή αντλία, υπάρχει κίνδυνος να αρχίσουν να περιστρέφονται τα κινούμενα μέρη της αντλίας και του κινητήρα, παράγοντας τάση στους ακροδέκτες. Το μέγεθος της τάσης εξαρτάται από την ταχύτητα περιστροφής. Λόγω αυτού, οι ακροδέκτες του κινητήρα πρέπει να θεωρούνται υπό τάση μέχρι να αποδειχθεί το αντίθετο.

11.1.1 Η αντλία δεν λειτουργεί.

Η αντλία δεν λειτουργεί.

Αιτία	Αντιμετώπιση
Οι ασφάλειες έχουν καεί.	Αντικαταστήστε τις καμένες ασφάλειες. Εάν καούν και οι καινούργιες, ελέγξτε την ηλεκτρική εγκατάσταση και το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης.
Το ρελέ διαρροής ή ο επιτηρητής τάσης έχει διακόψει.	Επαναφέρετε το ρελέ.
Δεν υπάρχει τροφοδοσία ηλεκτρικού ρεύματος.	Επικοινωνήστε με τον πάροχο ηλεκτρικής ενέργειας.
Ενεργοποιήθηκε ο διακόπτης κυκλώματος προστασίας κινητήρα.	Επαναφέρετε τον διακόπτη κυκλώματος προστασίας κινητήρα (αυτόματα ή πιθανώς χειροκίνητα). Εάν διακόψει και πάλι, ελέγξτε την τάση. Εάν η τάση είναι σωστή, δείτε τα σημεία 1 e) έως 1 h).
Ο διακόπτης κυκλώματος προστασίας κινητήρα ή ο επαφέας είναι ελαττωματικοί.	Αντικαταστήστε τον διακόπτη κυκλώματος προστασίας κινητήρα ή τον επαφέα.
Η διάταξη εκκινητή είναι ελαττωματική.	Επιδιορθώστε ή αντικαταστήστε τη διάταξη εκκινητή.
Το κύκλωμα ελέγχου έχει διακοπεί ή είναι ελαττωματικό.	Ελέγξτε την ηλεκτρική εγκατάσταση.
Η προστασία κατά της ξηρής λειτουργίας έχει διακόψει την τροφοδοσία ρεύματος προς την αντλία λόγω χαμηλής στάθμης νερού.	Ελέγξτε τη στάθμη νερού. Εάν είναι σωστή, ελέγξτε τα ηλεκτρόδια στάθμης νερού ή τους διακόπτες στάθμης.
Η αντλία ή το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης είναι ελαττωματικά.	Επισκευάστε ή αντικαταστήστε την αντλία ή το καλώδιο.

11.1.2 Η αντλία λειτουργεί αλλά δεν δίνει νερό.

Η αντλία λειτουργεί αλλά δεν δίνει νερό.

Αιτία	Αντιμετώπιση
Η βαλβίδα εξόδου είναι κλειστή.	Ανοίξτε τη βαλβίδα.

Αιτία	Αντιμετώπιση
Δεν υπάρχει νερό ή η στάθμη του νερού στη γεώτρηση είναι πολύ χαμηλή.	Δείτε το σημείο 3 a).
Η βαλβίδα αντεπιστροφής έχει κολλήσει στην κλειστή θέση.	Αφαιρέστε την αντλία και καθαρίστε ή αντικαταστήστε τη βαλβίδα.
Το φίλτρο εισόδου έχει φράξει.	Αφαιρέστε την αντλία και καθαρίστε το φίλτρο.
Η αντλία είναι ελαττωματική.	Επισκευάστε ή αντικαταστήστε την αντλία.

11.1.3 Η αντλία λειτουργεί με μειωμένη απόδοση.

Η αντλία λειτουργεί με μειωμένη απόδοση.

Αιτία	Αντιμετώπιση
Ο υποβιβασμός της στάθμης της γεώτρησης πραγματοποιείται με ρυθμούς μεγαλύτερους από τους αναμενόμενους.	Αυξήστε το βάθος εγκατάστασης της αντλίας, στραγγαλίστε την αντλία ή εγκαταστήστε μια αντλία με μικρότερη απόδοση.
Λανθασμένη φορά περιστροφής.	Δείτε το κεφάλαιο *Σύνδεση τριφασικών κινητήρων*.
Οι βαλβίδες στον σωλήνα εξόδου είναι μερικώς κλειστές ή φραγμένες.	Καθαρίστε ή αντικαταστήστε τις βαλβίδες.
Ο σωλήνας εξόδου είναι μερικώς φραγμένος από ακαθαρσίες (ώχρα).	Καθαρίστε ή αντικαταστήστε τον σωλήνα.
Η βαλβίδα αντεπιστροφής της αντλίας είναι μερικώς φραγμένη.	Αφαιρέστε την αντλία και καθαρίστε ή αντικαταστήστε τη βαλβίδα.
Η αντλία και ο σωλήνας κατάθλιψης είναι μερικώς φραγμένοι από ακαθαρσίες (ώχρα).	Βγάλτε την αντλία και καθαρίστε ή αντικαταστήστε την. Καθαρίστε τους σωλήνες.
Η αντλία είναι ελαττωματική.	Επισκευάστε ή αντικαταστήστε την αντλία.
Διαρροή στους σωλήνες.	Ελέγξτε και επισκευάστε τους σωλήνες.
Ο σωλήνας ανύψωσης είναι ελαττωματικός.	Αντικαταστήστε τον σωλήνα.

Σχετικές πληροφορίες

6.6 Σύνδεση τριφασικών κινητήρων

11.1.4 Συχνές εκκινήσεις και παύσεις.

Συχνές εκκινήσεις και παύσεις.

Αιτία	Αντιμετώπιση
Η διαφορά μεταξύ των πιέσεων εκκίνησης και παύσης είναι πολύ μικρή.	Αυξήστε τη διαφορά. Η πίεση παύσης δεν πρέπει να υπερβαίνει την πίεση λειτουργίας του πιεστικού δοχείου και η πίεση εκκίνησης πρέπει να είναι αρκετά υψηλή ώστε να διασφαλίζει επαρκή παροχή νερού.
Τα ηλεκτρόδια στάθμης νερού ή οι διακόπτες στάθμης μέσα στη δεξαμενή δεν έχουν τοποθετηθεί σωστά.	Ρυθμίστε τα διαστήματα των ηλεκτροδίων ή των διακοπτών στάθμης για να διασφαλίσετε τον κατάλληλο χρόνο μεταξύ των εκκινήσεων και των παύσεων της αντλίας. Δείτε τις οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας των ηλεκτροδίων ή διακοπτών στάθμης. Εάν τα διαστήματα μεταξύ παύσης και εκκίνησης δεν μπορούν να αλλάξουν μέσω αυτοματισμού, η απόδοση της αντλίας μπορεί να μειωθεί με στραγγαλισμό της βαλβίδας εξόδου.
Η βαλβίδα αντεπιστροφής παρουσιάζει διαρροή ή έχει κολλήσει μισάνοικτη.	Αφαιρέστε την αντλία και καθαρίστε ή αντικαταστήστε τη βαλβίδα.
Η προπίεση του δοχείου είναι πολύ χαμηλή.	Ρυθμίστε την προπίεση του δοχείου σύμφωνα με τις οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας του.
Το δοχείο είναι πολύ μικρό.	Αυξήστε τη χωρητικότητα του δοχείου αντικαθιστώντας το ή συμπληρώνοντάς το με ένα επιπλέον δοχείο.
Το διάφραγμα του δοχείου είναι ελαττωματικό.	Ελέγξτε το πιεστικό δοχείο.

12. Έλεγχος του κινητήρα και του καλωδίου

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Ηλεκτροπληξία
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Κλείστε την παροχή ρεύματος πριν ξεκινήσετε οποιαδήποτε εργασία στο προϊόν.
- Βεβαιωθείτε ότι η τροφοδοσία ρεύματος δεν μπορεί να ανοίξει κατά λάθος.

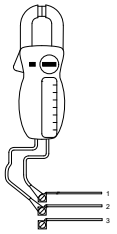
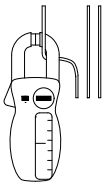
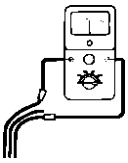
12.1 SPE

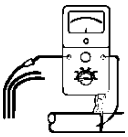
Τα παρακάτω ισχύουν μόνο για τα σετ αντλιών SPE.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Ηλεκτροπληξία
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Βεβαιωθείτε ότι τα άκρα καλωδίων κινητήρα δεν είναι υπό τάση πριν ξεκινήσετε εργασίες στο προϊόν.
- Βεβαιωθείτε ότι η τροφοδοσία ρεύματος δεν μπορεί να ανοίξει κατά λάθος.

Σε περίπτωση ακούσιας ροής νερού μέσα από ανενεργή αντλία, υπάρχει κίνδυνος να αρχίσουν να περιστρέφονται τα κινούμενα μέρη της αντλίας και του κινητήρα, παράγοντας τάση στους ακροδέκτες. Το μέγεθος της τάσης εξαρτάται από την ταχύτητα περιστροφής. Λόγω αυτού, οι ακροδέκτες του κινητήρα πρέπει να θεωρούνται υπό τάση μέχρι να αποδειχθεί το αντίθετο.

1. Τάση τροφοδοσίας  TM001371	Μετρήστε την τάση μεταξύ των φάσεων με ένα βολτόμετρο. Στους μονοφασικούς κινητήρες, μετρήστε μεταξύ φάσης και ουδέτερου ή μεταξύ δύο φάσεων, ανάλογα με τον τύπο τροφοδοσίας. Συνδέστε το βολτόμετρο στους ακροδέκτες στο ρελέ προστασίας κινητήρα.	Όταν ο κινητήρας βρίσκεται υπό φορτίο, η τάση πρέπει να βρίσκεται εντός της περιοχής που ορίζεται στο κεφάλαιο Ηλεκτρική σύνδεση. Ο κινητήρας μπορεί να καεί εάν υπάρξουν μεγαλύτερες διακυμάνσεις τάσης. Οι μεγάλες διακυμάνσεις τάσης υποδεικνύουν κακή τροφοδοσία ισχύος, και η αντλία πρέπει να σταματήσει μέχρι να διορθωθεί το πρόβλημα.
2. Κατανάλωση ρεύματος  TM001372	Μετρήστε τα αμπέρ κάθε φάσης ενόσω η αντλία λειτουργεί με σταθερό μανομετρικό εξόδου (εάν είναι δυνατόν, στην απόδοση όπου ο κινητήρας βρίσκεται υπό το μεγαλύτερο φορτίο). Για το μέγιστο ρεύμα λειτουργίας, δείτε την πινακίδα.	Στους τριφασικούς κινητήρες, η διαφορά μεταξύ του ρεύματος στις φάσεις με την υψηλότερη κατανάλωση και τη χαμηλότερη κατανάλωση δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5%. Εάν αυτό το όριο υπερβληθεί, ή εάν το ρεύμα υπερβεί την ονομαστική τιμή, ενδέχεται να προκύψουν οι ακόλουθες βλάβες: • Οι επαφές του ρελέ προστασίας κινητήρα έχουν καεί. Αντικαταστήστε τις επαφές ή το κιβώτιο ελέγχου για μονοφασική λειτουργία. • Κακή σύνδεση στους αγωγούς, πιθανώς στον σύνδεσμο καλωδίου. Δείτε το σημείο 3. • Πολύ υψηλή ή πολύ χαμηλή τάση τροφοδοσίας. Δείτε το σημείο 1. • Οι περιελίξεις του κινητήρα είναι βραχυκυκλωμένες ή μερικώς αποσυνδεδεμένες. Δείτε το σημείο 3. • Αντλία με βλάβη προκαλεί την υπερφόρτωση του κινητήρα. Αφαιρέστε την αντλία για γενική επιθεώρηση και επισκευή. • Η τιμή αντίστασης των περιελίξεων κινητήρα παρουσιάζει μεγάλη απόκλιση (τριφασικός). Αντιστρέψτε τη σειρά των φάσεων για πιο ομοιόμορφο φορτίο. Εάν αυτό δεν βοηθήσει, δείτε το σημείο 3.
Σημεία 3 και 4: Η μέτρηση δεν είναι απαραίτητη όταν η τάση τροφοδοσίας και η κατανάλωση ρεύματος είναι κανονικές.		
3. Αντίσταση περιέλιξης  TM001373	Αποσυνδέστε το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης από το ρελέ προστασίας κινητήρα. Μετρήστε την αντίσταση περιέλιξης μεταξύ των αγωγών του καλωδίου σύνδεσης.	Για τριφασικούς κινητήρες, η απόκλιση μεταξύ της υψηλότερης και της χαμηλότερης τιμής δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10%. Εάν η απόκλιση είναι μεγαλύτερη, αφαιρέστε την αντλία. Μετρήστε τον κινητήρα, το καλώδιο κινητήρα και το καλώδιο σύνδεσης ξεχωριστά και επισκευάστε/αντικαταστήστε τα ελαττωματικά εξαρτήματα. **Σημείωση:** Η περιέλιξη λειτουργίας των μονοφασικών 3σύρματων κινητήρων θα παρουσιάζει τη μικρότερη τιμή αντίστασης.

4. Αντίσταση μόνωσης  TM001374	Αποσυνδέστε το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης από το ρελέ προστασίας κινητήρα. Μετρήστε την αντίσταση μόνωσης από κάθε φάση προς τη γείωση (πλαίσιο). Βεβαιωθείτε ότι η σύνδεση γείωσης έχει πραγματοποιηθεί προσεκτικά.	Εάν η αντίσταση μόνωσης είναι μικρότερη από 0,5 ΜΩ, η αντλία πρέπει να αφαιρεθεί για την επισκευή του κινητήρα ή του καλωδίου. Οι τοπικοί κανονισμοί ενδέχεται να ορίζουν διαφορετικές τιμές για την αντίσταση μόνωσης.

Σχετικές πληροφορίες

6. Ηλεκτρική σύνδεση

13. Απόρριψη επικίνδυνων ή τοξικών υλικών

Κάντε κλικ εδώ για να υποβάλετε τα σχόλιά σας

ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Τοξικό ή ραδιενεργό υγρό
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Εάν μια αντλία έχει χρησιμοποιηθεί για υγρό που είναι τοξικό ή επιβλαβές για την υγεία, τότε θα χαρακτηριστεί ως μολυσμένη.

14. Απόρριψη του προϊόντος

Αυτό το προϊόν ή τα μέρη του πρέπει να απορρίπτονται με τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον.

1. Χρησιμοποιήστε τη δημόσια ή ιδιωτική υπηρεσία περισυλλογής αποβλήτων.
2. Εάν κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό, επικοινωνήστε με την πλησιέστερη εταιρία ή συνεργείο Grundfos.

	Το σύμβολο με τον διαγραμμένο κάδο απορριμμάτων σημαίνει ότι πρέπει να απορριφθεί ξεχωριστά από τα οικιακά απορρίμματα. Όταν ένα προϊόν που φέρει αυτό το σύμβολο φτάσει στο τέλος της διάρκειας ζωής του, παραδώστε το σε ένα σημείο συλλογής το οποίο καθορίζεται από τις τοπικές αρχές διάθεσης απορριμμάτων. Η ξεχωριστή συλλογή και ανακύκλωση τέτοιων προϊόντων θα βοηθήσει στην προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας.

Βλέπε επίσης τις πληροφορίες τέλους ζωής στο *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Σχόλια σχετικά με την ποιότητα εγγράφων

Για να υποβάλετε σχόλια σχετικά με το παρόν έγγραφο, σαρώστε τον κωδικό QR χρησιμοποιώντας την κάμερα του τηλεφώνου σας ή μια εφαρμογή κωδικού QR.

Prijevod originalne engleske verzije

Sadržaj

1. Opće informacije 358
1.1 Izjave o opasnostima 358
1.2 Napomene 358

2. Uvod 358
2.1 Predviđena upotreba 358

3. Skladištenje i upravljanje proizvodom 359
3.1 Rukovanje 359
3.2 Skladištenje 359

4. Primjene 359
4.1 Dizane tekućine 360
4.2 Razina zvučnog tlaka 360
4.3 Pitka voda 360

5. Zahtjevi za instalaciju 361
5.1 Provjera tekućine motora 361
5.2 Zahtjevi u vezi s pozicioniranjem 363
5.3 Promjer crpke/motora 363
5.4 Temperature tekućine i hlađenje motora . 364
5.5 Cijevni spojevi 365

6. Električni spojevi 366
6.1 Zaštita motora 367
6.2 Gromobranska zaštita 368
6.3 Dimenzioniranje kabela 368
6.4 Upravljanje jednofaznim motorima MS402 369
6.5 Spajanje jednofaznih motora 369
6.6 Spajanje trofaznih motora 371

7. Postavljanje CUE frekvencijskog pretvarača u SPE sustavu 377
7.1 Kompenzacija dugih kabela 377
7.2 Sustav bez sinusnog filtra 377

8. Mehanička instalacija 378
8.1 Uklanjanje i ugradnja štitnika kabela . . . 378
8.2 Montaža potopnog kabela i kabela motora 378
8.3 Podizanje proizvoda 379
8.4 Uzlazni vod 380
8.5 Postavljanje u bušotinu 381
8.6 Kabelske spone 381
8.7 Spuštanje crpke 381
8.8 Dubina ugradnje 381

9. Pokretanje i rad 382
9.1 Pokretanje 382
9.2 Rad 382

10. Servisiranje 384
10.1 SPE 384

11. Traženje grešaka 385
11.1 SPE 385

12. Provjera motora i kabela 387
12.1 SPE 387

13. Odlaganje opasnih i otrovnih materijala 389

14. Odlaganje proizvoda 389

15. Povratne informacije o kvaliteti dokumenta 389

1. Opće informacije

Pročitajte ovaj dokument prije montaže proizvoda. Montaža i uporaba moraju biti sukladni s lokalnim propisima i prihvaćenim pravilima struke.

Uređaje mogu koristiti osobe smanjenih fizičkih, osjetilnih ili mentalnih sposobnosti, kao i osobe s nedostatkom iskustva i znanja. To zahtijeva da budu pod nadzorom ili da im se daju upute u vezi s korištenjem uređaja na siguran način, te da razumiju uključene opasnosti.

Djeca se ne smiju igrati s proizvodom. Čišćenje i druge radove održavanja ne smiju obavljati djeca bez nadzora.

1.1 Izjave o opasnostima

Simboli i izjave o opasnostima u nastavku mogu se pojaviti u Grundfos uputama za ugradnju i uporabu, sigurnosnim uputama i servisnim uputama.

OPASNOST

Označava opasnu situaciju koja, ako se ne izbjegne, može dovesti do smrti ili osobne ozljede.

UPOZORENJE

Označava opasnu situaciju koja, ako se ne izbjegne, može dovesti do smrti ili osobne ozljede.

POZOR

Označava opasnu situaciju koja, ako se ne izbjegne, može dovesti manje ili srednje ozljede.

Izjave o opasnostima organizirane su na sljedeći način:

SIGNALNA OZNAKA

Opis opasnosti

Posljedica ignoriranja upozorenja

- Radnja za izbjegavanje opasnosti.

1.2 Napomene

Simboli i napomene u nastavku mogu se pojaviti u Grundfos uputama za ugradnju i uporabu, sigurnosnim uputama i servisnim uputama.

Pratite upozorenja za protueksplozijske proizvode.

Plavi ili sivi krug sa bijelim simbolom označava da se mora poduzeti radnja.

Crveni ili sivi krug s dijagonalnom crtom, moguće sa crnim simbolom, označava da se radnja ne smije poduzeti ili mora prestati.

Ako se ove upute ne slijede, može doći do kvara ili oštećenja opreme.

Savjeti i prijedlozi koji olakšavaju posao.

2. Uvod

Ove upute odnose se na Grundfos potopne crpke tipa SP/SPE i SPA s potopnim motorima tipa Grundfos MS/MMS.

Ako je crpka opremljena motorom druge marke osim Grundfos MS ili MMS, imajte na umu da se podaci motora mogu razlikovati od podataka navedenih u ovim uputama.

2.1 Predviđena upotreba

Grundfos SP potopne crpke namijenjene su za širok raspon primjena opskrbe vodom i prijenosa tekućine, kao što je opskrba čistom vodom privatnih kuća ili vodovoda, opskrba vodom u vrtlarstvu i poljodjelstvu, odvođenje podvodne vode i povećanje tlaka te u raznim industrijskim sektorima.

3. Skladištenje i upravljanje proizvodom

3.1 Rukovanje

UPOZORENJE
Gnječenje nogu
Smrt ili teška ozljeda

- Crpke složite tako da najveća bude na dnu i nemojte ih slagati iznad 1 m.
- Koristite odgovarajuću opremu za podizanje koja je odobrena za težinu proizvoda.
- Nosite osobnu zaštitnu opremu.

UPOZORENJE
Gnječenje ruku
Smrt ili teška ozljeda

- Crpke složite tako da najveća bude na dnu i nemojte ih slagati iznad 1 m.
- Koristite odgovarajuću opremu za podizanje koja je odobrena za težinu proizvoda.

Crpka se mora čuvati u pakiranju sve dok ne bude spremna za ugradnju.

Pažljivo rukujte crpkom.

Ne izlažite crpku mehaničkim udarima, vibracijama itd.

3.2 Skladištenje

Temperatura skladištenja

Crpka: -20 do +60 °C.

Motor: -20 do +70 °C.

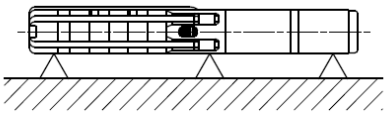
Motori se moraju uskladištiti u zatvorenoj, suhoj prostoriji s dobrom ventilacijom.

Ako su MMS motori uskladišteni, potrebno je barem jednom mjesečno ručno zakrenuti vratilo. Ako je motor prije montaže bio uskladišten dulje od godinu dana, rotirajuće dijelove motora potrebno je demontirati i provjeriti prije upotrebe.

Crpka ne smije biti izložena izravnoj sunčevoj svjetlosti.

Ako je crpka raspakirana, mora biti uskladištena vodoravno, na odgovarajući način poduprta, ili okomito kako bi se spriječilo neporavnanje crpke. Osigurajte da se crpka ne može otkotrljati ili prevrnuti.

Tijekom skladištenja, crpka može biti poduprta kao što je prikazano na slici u nastavku.



Pravilan položaj crpke tijekom skladištenja

Zaštita od smrzavanja

Ako se crpka mora uskladištiti nakon uporabe, mora se čuvati na mjestu bez opasnosti od smrzavanja ili tekućina u motoru mora biti otporna na smrzavanje.

4. Primjene

Grundfos SP potopne crpke su dizajnirane za širok raspon primjena opskrbe vodom i prijenosa tekućine, kao što je opskrba čistom vodom privatnih kuća ili vodovoda, opskrba vodom u vrtlarstvu i poljodjelstvu, odvođenje podvodne vode i povišenje tlaka, i u raznim industrijskim poslovima.

Crpka mora biti instalirana tako da je usisni međuspoj potpuno uronjen u tekućinu. Crpka može biti instalirana vertikalno ili horizontalno. Pogledajte odjeljak *Zahtjevi u vezi s pozicioniranjem*.

Povezane informacije

5.2 Zahtjevi u vezi s pozicioniranjem

4.1 Dizane tekućine

Pumpane tekućine su čiste, tekuće, neeksplozivne tekućine bez čvrstih čestica ili vlakana.

Maksimalni udio pijeska u vodi ne smije prijeći 50/100/150 ppm. Veći udio pijeska skratit će životni vijek crpke i povećati rizik od začepljenja.

Tip crpke	Maksimalni udio pijeska [ppm]
SP 1A – SP 5A	50
SP 7 – SP 14	150
SP 18 – SP 62	100
SP 77 – SP 215	50

Pri podizanju tekućina gustoće veće od vode (998 – 1000 kg/m^3), potrebno je koristiti motore koji imaju odgovarajuće veće izlaze.

Ako namjeravate podizati tekućine veće viskoznosti od vode, kontaktirajte Grundfos.

Komplet crpki od nehrđajućeg čelika N EN 1.4401 i R EN 1.4539 namijenjen je za agresivnije tekućine od vode za piće.

Maksimalna temperatura tekućine prikazuje se u odjeljku o temperaturama tekućine i hlađenju motora.

Povezane informacije

5.4 Temperature tekućine i hlađenje motora

4.2 Razina zvučnog tlaka

Razina zvučnog tlaka izmjerena je prema Direktivi Europske zajednice za strojeve 2006/42/EZ.

Razina zvučnog tlaka crpki

Vrijednosti se odnose na crpke potopljene u vodu.

Tip crpke	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	manje od 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Razina zvučnog tlaka motora

Razina zvučnog tlaka za MS i MMS motore tvrtke Grundfos niža je od 70 dB(A).

Ostale marke motora: Pogledajte montažne i pogonske upute za te motore.

4.3 Pitka voda

Ako se proizvod koristi za pitku vodu, potrebno je poduzeti sljedeće mjere opreza kako bi se izbjegla kontaminacija:

- Pobrinite se da proizvod prije uporabe ne dođe u dodir s prašinom ili kemikalijama koje nisu prikladne za pitku vodu, na primjer mazivima, mastima ili uljima.
- Ako se crpka koristi s potencijalno toksičnim tekućinama, više se ne može koristiti za pitku vodu.
- U slučaju održavanja obvezno uvijek koristite originalne dijelove radi održavanja početnih higijenskih svojstava proizvoda.

5. Zahtjevi za instalaciju

OPASNOST
Električni udar
Smrt ili teška ozljeda

- Prije nego započnete raditi na proizvodu, isključite napajanje.
- Pobrinite se da se električno napajanje ne može nehotično uključiti.

UPOZORENJE
Gnječenje nogu
Smrt ili teška ozljeda

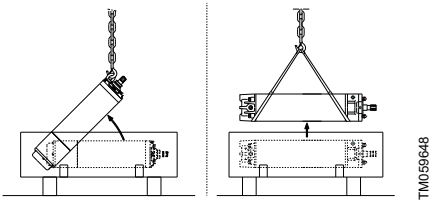
- Pri podizanju crpke iz kutije koristite opremu za podizanje koja je odobrena za težinu proizvoda.
- Nosite osobnu zaštitnu opremu.

UPOZORENJE
Gnječenje ruku
Smrt ili teška ozljeda

- Pri podizanju crpke iz kutije koristite opremu za podizanje koja je odobrena za težinu proizvoda.
- Nosite osobnu zaštitnu opremu.

Osim ako nisu ispunjeni zahtjevi u odjeljku o radu frekvencijskog pretvarača MS6000P, upotreba sinusnog filtra obavezna je pri radu SPE kompleta crpki.

Grundfos preporučuje ugradnju cijevi duljine 30 cm na crpku kako bi se olakšalo rukovanje crpkom tijekom instalacije.



Rukovanje motorom

5.1 Provjera tekućine motora

Motori su tvornički napunjeni posebnom netoksičnom tekućinom koju je odobrila agencija FDA i koja je otporna na smrzavanje do -20 °C.

Razinu tekućine u motoru treba provjeravati te po potrebi dopunjavati.

Ako je potrebna zaštita od smrzavanja, za dopunjavanje motora treba koristiti specijalnu tekućinu tvrtke Grundfos. Inače se može ponovno napuniti vodom iz slavine prema dolje opisanom postupku.

5.1.1 Grundfos motori MS4000 i MS402

Otvor za punjenje tekućine za motor nalazi se na sljedećim mjestima:

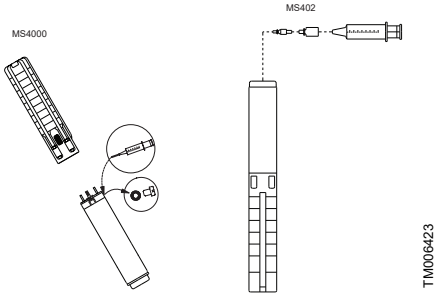
- MS4000: na bočnoj strani motora blizu vrha
- MS402: na dnu motora.

1. Postavite potopnu crpku kao što je prikazano na donjoj slici. Vijak za punjenje mora biti na najvišoj točki motora.
2. Uklonite vijak iz otvora za punjenje.
3. Ubrizgavajte tekućinu u motor pomoću brizgaljke za punjenje sve dok se tekućina ne počne prelijevati iz otvora za punjenje. Pogledajte donju sliku.
4. Zamijenite vijak na otvoru za punjenje i sigurno ga pritegnite prije promjene položaja crpke.

Zatezni momenti

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

Potopna crpka sada je spremna za montažu.



Položaj motora tijekom punjenja – MS4000 i MS402

5.1.2 Grundfos motori MS6000

- Ako je motor isporučen sa skladišta, prije njegove montaže potrebno je provjeriti razinu tekućine. Pogledajte donju sliku.
- Tijekom servisiranja potrebno je provjeriti razinu tekućine. Pogledajte donju sliku.

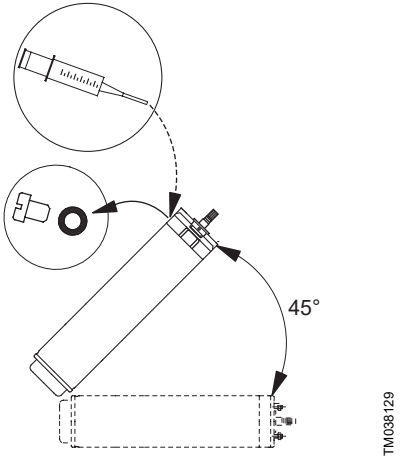
Postupak punjenja:

Otvor za punjenje tekućine nalazi se na vrhu motora.

1. Postavite potopni motor kao što je prikazano na donjoj slici. Vijak za punjenje mora biti na najvišoj točki motora.
2. Uklonite vijak iz otvora za punjenje.
3. Ubrizgavajte tekućinu u motor štrcaljkom za punjenje sve dok ne počne izlaziti iz otvora za punjenje.
4. Vratite vijak na otvor za punjenje i sigurno ga zategnite prije promjene položaja motora.

Zatezni moment: 3,0 Nm.

Potopni motor sada je spreman za montažu.



Položaj motora za vrijeme punjenja – MS6000

5.1.3 Motori Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 i MMS12000

Postupak punjenja:

Postavite motor pod kutom od 45° s vrhom okrenutim prema gore. Pogledajte donju sliku.

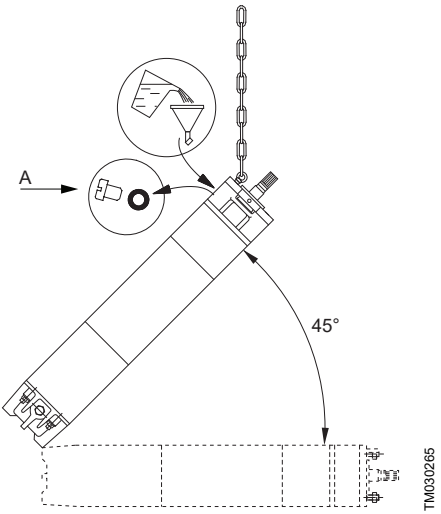
1. Odvijte čep (A) i u otvor umetnite lijevak.
2. Ulijevajte vodu iz slavine u motor sve dok tekućina u motoru ne počne prelijevati čep (A).

   Ne koristite tekućinu motora koja sadrži ulje.

3. Uklonite lijevak i vratite čep (A).

   Prije montaže motora na crpku, a nakon duljeg skladištenja, podmažite brtvu vratila dodavanjem nekoliko kapi vode i okretanjem vratila.

Potopni motor sada je spreman za sastavljanje s crpkom i spreman za ugradnju.



Položaj motora za vrijeme punjenja – MMS

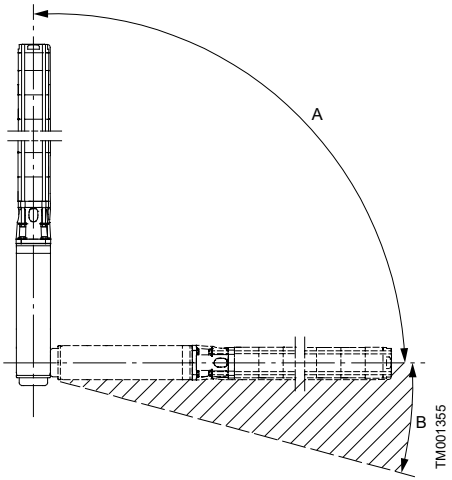
5.2 Zahtjevi u vezi s pozicioniranjem

UPOZORENJE
Gnječenje ruku
Smrt ili teška ozljeda

- Ako se crpka instalira na dostupnom mjestu, spojka mora biti izolirana na odgovarajući način od ljudskog dodira. Crpka se na primjer može ugraditi u plašt za protok.

Ovisno o vrsti motora, crpka se može ugraditi okomito ili vodoravno. Kompletna lista vrsta motora pogodnih za vodoravnu montažu prikazana je u odjeljku Motori pogodni za vodoravnu montažu.

Ako se crpka montira vodoravno, ispusni priključak nikada ne smije pasti ispod vodoravne ravnine. Pogledajte donju sliku.



Zahtjevi u vezi s pozicioniranjem

Poz.	Opis
A	Dozvoljeno
B	Nije dozvoljeno

Ako se crpka ugradi vodoravno, npr. u spremnik, preporučujemo da je montirate u plašt za protok.

Povezane informacije

5.2.1 Motori pogodni za vodoravnu montažu

5.2.1 Motori pogodni za vodoravnu montažu

Tip motora	Maksimalna brzina Raspon nazivne snage (P2) Izlazna snaga 3000 o/min	Izlazna snaga 3600 o/min
	[kW]	[kW]
MS	Svi	Svi
MMS6	5,5 – 37	5,5 – 37
MMS8000	22 – 92	22 – 92
MMS8000P	37 – 147	37 – 147
MMS10000	75 – 170	75 – 170
MMS12000	147 – 190	-

UPOZORENJE
Vruća površina
Mala ili umjerena ozljeda

- Ako se crpka koristi za pumpanje vrućih tekućina (40 do 60 °C), spriječite kontakt s crpkom i njezinim instalacijama, na primjer postavljanjem štitnika.

Tijekom rada usisni međuspoj crpke mora uvijek biti u potpunosti uronjen u tekućinu. Uvjerite se da su ispunjene NPSH vrijednosti.

5.3 Promjer crpke/motora

Preporučujemo da provjerite bušotinu mjernim instrumentom kako biste osigurali nesmetan prolaz.

5.4 Temperature tekućine i hlađenje motora

Maksimalna temperatura tekućine i minimalna brzina protoka kroz motor prikazani su u sljedećoj tablici.

Grundfos preporučuje montažu motora iznad razine bunara kako bi se osiguralo pravilno hlađenje motora tekućinom koja prolazi motor.

U slučajevima kad se ne postiže navedena brzina, obvezna je montaža plašta za protok.

Ako oko motora postoji opasnost od stvaranja taloga, poput pijeska, potrebno je koristiti plašt za protok kako bi se osiguralo pravilno hlađenje motora.

Tip motora	Temperaturna verzija motora	Raspon snage	Tekućina koja se crpi i koja prolazi kroz motor	
		[kW]	Maks. temperatura	Min. brzina protoka
MS402	-	Svi	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Svi	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Svi	60 °C Preporučuje se plašt za protok	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Svi	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Svi	60 °C Preporučuje se plašt za protok	1,00 m/s [1]
				0,15 m/s [2]
MS6000P	T60	Svi	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5 – 37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22 – 92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37 – 147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75 – 147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147 – 190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220 – 250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) Pri tlaku okoline od minimalno 1 bar (0,1 MPa)

2) Pri tlaku okoline od minimalno 2 bara (0,2 MPa)

5.4.1 Formula brzine protoka

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Protok
D	mm	Promjer rukavca ili promjer bušotine
d	mm	Promjer crpke

5.5 Cijevni spojevi

Ako se buka može prenijeti na zgradu kroz cjevovod, preporučujemo da koristite plastične cijevi.

Plastične cijevi preporučuju se samo za crpke od 4".

Kada se koriste plastične cijevi, osigurajte crpku prednapregnutom žicom.

UPOZORENJE
Vruća tekućina
Smrt ili teška ozljeda

- Koristite cijevi namijenjene za maksimalni tlak crpke plus 10 % kako biste izbjegli pucanje cijevi.
- Provjerite odgovaraju li plastične cijevi stvarnoj temperaturi tekućine.

Kada se crpka spaja s plastičnim cijevima, potrebno je koristiti steznu spojku između crpke i prvog bloka cijevi.

6. Električni spojevi

OPASNOST
Električni udar
Smrt ili teška ozljeda

- Prije nego započnete raditi na proizvodu, isključite napajanje.
- Pobrinite se da se električno napajanje ne može nehotično uključiti.

OPASNOST
Električni udar
Smrt ili teška ozljeda

- Crpka mora bit uzemljena.
- Crpka mora biti priključena na vanjsku glavnu sklopku i mora biti opremljena sredstvima koja omogućuju njeno zaključavanje u OFF (izoliranom) položaju. Tip i zahtjevi kao prema specifikacijama u EN 60204-1, 5.3.2.

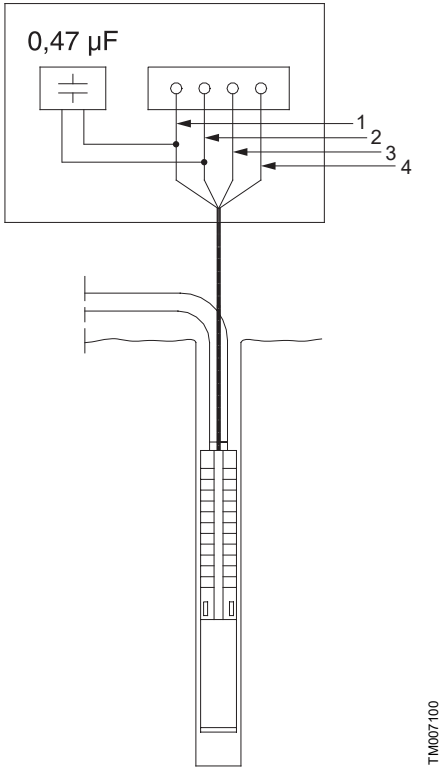
Električni priključak mora izvesti ovlaštena osoba u skladu s lokalnim propisima.

Napon napajanja, nazivna maksimalna struja i faktor snage (cos φ) navedeni su na zasebnoj natpisnoj pločici koja mora biti postavljena u blizini mjesta ugradnje crpke.

Potrebna kvaliteta napona za MS i MMS motore, mjerena na stezaljkama motora, iznosi -10 % / +6 % nazivnog napona tijekom kontinuiranog rada. To uključuje varijacije u naponu napajanja i gubitke u kabelu.

Provjerite postoji li simetrija napona u vodovima napajanja, odnosno dosljedna razlika napona između pojedinačnih faza. Pogledajte dodatak, poz. 2.

Ako se MS motori sa ugrađenim temperaturnim odašiljačem (Tempcon) ne montiraju zajedno sa MP 204 ili sličnim uređajem za zaštitu motora, moraju se priključiti na kondenzator od 0,47 µF odobren za rad faza-faza (IEC 384-14) kako bi odgovarali direktivi za elektromagnetsku kompatibilnost (2004/108/EZ). Kondenzator se mora priključiti na dvije faze na koje je priključen i temperaturni predajnik. Pogledajte donju sliku.



Spajanje kondenzatora

Boje vodiča		
Vodič	**Plosnati kabel**	**Jedan vodič**
1 = L1	Smeđa	Crna
2 = L2	Crna	Žuta
3 = L3	Siva	Crvena
4 = PE	Žuta i zelena	Zelena

Motori imaju namotaje za izravno on-line pokretanje ili pokretanje zvijezda-trokut, a struja pokretanja iznosi između četiri i šest puta nazivne struje motora.

Vrijeme pokretanja crpke je samo približno 0,1 sekundi. Stoga tvrtka za opskrbu električnom energijom normalno odobrava izravno on-line pokretanje.

6.1 Zaštita motora

6.1.1 Jednofazni motori

Jednofazni motori MS402 imaju termičku sklopku i ne zahtijevaju dodatnu zaštitu motora. Iznimno, MS402 od 1,1 kW (1,5 KS) zahtijeva vanjsku zaštitu od struje.

OPASNOST
Električni udar
Smrt ili teška ozljeda

- Prije nego započnete raditi na proizvodu, isključite napajanje.
- Pobrinite se da se električno napajanje ne može nehotično uključiti.

OPASNOST
Električni udar
Smrt ili teška ozljeda

- Crpka mora biti priključena na zaštitno uzemljenje.
- Prije nego započnete raditi na proizvodu, isključite napajanje.
- Osigurajte da električno napajanje ne može biti slučajno uključeno.

Jednofazni motori MS4000 moraju biti zaštićeni. Zaštitni uređaj može se ugraditi u upravljačku kutiju ili odvojeno.

6.1.2 Trofazni motori

MS motori dostupni su sa ili bez ugrađenog temperaturnog odašiljača.

Motore s ugrađenim i ispravnim temperaturnim odašiljačem potrebno je zaštititi pomoću:

- zaštitnog prekidača strujnog kruga motora s termalnim relejem ili
- uređaja za zaštitu motora MP 204 i kontaktora.

Motore s neispravnim temperaturnim odašiljačem ili bez njega potrebno je zaštititi pomoću:

- zaštitnog prekidača strujnog kruga motora s termalnim relejem ili
- MP 204 jedinice za zaštitu motora i sklopnika.

MMS motori nemaju ugrađen temperaturni predajnik. Pt100 senzor dostupan je kao dodatna oprema.

Motori s Pt100 senzorom moraju biti zaštićeni s pomoću:

- zaštitnog prekidača strujnog kruga motora s termalnim relejom ili
- MP 204 jedinice za zaštitu motora i sklopnika.

Motori bez Pt100 senzora moraju biti zaštićeni s pomoću:

- zaštitne sklopke motora s toplinskim relejom s maksimalnom klasom isključivanja 10 sukladno normi IEC 60947-4-1 ili
- MP 204 jedinice za zaštitu motora i sklopnika.

6.1.3 Potrebne postavke motorske zaštitne sklopke

Za motore sa zaštitnom jedinicom motora MP 204, Grundfos preporučuje korištenje posebne krivulje isključivanja s P karakteristikama pri podešavanju na pet puta U_n tijekom 1 sekunde.

Za hladne motore, vrijeme uključivanja motorske zaštitne sklopke mora biti manje od 10 sekundi pri pet puta većoj nazivnoj maksimalnoj struji motora.

Za sve Grundfos potopne MMS motore, maksimalno vrijeme pokretanja i zaustavljanja je 3 sekunde (minimalno 30 Hz).

Ako taj uvjet nije ispunjen, ne priznaje se jamstvo za motor.

Kako bi se osigurala optimalna zaštita potopnog motora, motornu zaštitnu sklopku podesite u skladu sa sljedećim:

1. Podesite motornu zaštitnu sklopku na maksimalnu nazivnu struju motora.
2. Pokrenite crpku i pustite ju raditi pola sata pri normalnim radnim karakteristikama.
3. Polako snižavajte indikator na skali sve do točke isključivanja motora.
4. Povećajte postavku za 5 %.

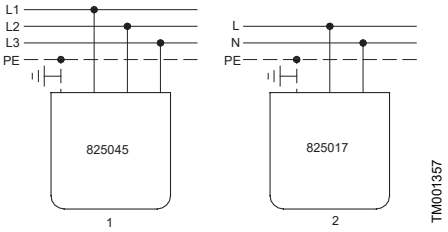
Najviša dozvoljena postavka je maksimalna nazivna struja motora.

Za motore s namotajem za pokretanje zvijezda-trokut, zaštitna sklopka motora mora biti podešena kao što je gore navedeno, ali maksimalna postavka mora biti nazivna maksimalna struja x 0,58.

Najviše dozvoljeno vrijeme pokretanja za pokretanje zvijezda-trokut ili pokretanje pomoću autotransformatora iznosi 2 sekunde.

6.2 Gromobranska zaštita

Instalacija može biti opremljena posebnim prenaponskim zaštitnim uređajem za zaštitu motora od naponskih udara u vodovima napajanja pri udaru groma u obližnjem području. Pogledajte sl. 8.



Spajanje prenaponskog zaštitnog uređaja

Poz.	Opis
1	Trofazni
2	Jednofazni

Međutim, prenaponski zaštitni uređaj neće zaštititi motor od izravnog udara munje.

Priključite prenaponski zaštitni uređaj na instalaciju što bliže motoru i uvijek u skladu s lokalnim propisima. Od tvrtke Grundfos možete dobiti više informacija o uređajima za zaštitu od udara munje.

Motori MS402, međutim, ne zahtijevaju dodatnu zaštitu od udara munje jer su visoko izolirani.

6.3 Dimenzioniranje kabela

Kabeli potopnih motora dimenzionirani su za potapanje u tekućinu i ne moraju nužno imati dovoljan presjek za postavljanje u zraku.

Provjerite podnosi li podvodni kabel trajno potapanje u danoj tekućini uz stvarnu temperaturu.

Presjek kabela (q) mora ispunjavati sljedeće zahtjeve:

- Potopni kabel mora biti dimenzioniran do nazivne maksimalne struje motora.
- Presjek mora biti dovoljno velik da pad napona preko kabela čini prihvatljivim.

Grundfos isporučuje podvodne kabele za širok raspon instalacija. Alat za određivanje veličine kabela dostupan je na portalu Grundfos Insite: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Alat za dimenzioniranje kabela

Alat za dimenzioniranje kabela daje točan izračun pada napona za određeni presjek na temelju sljedećih parametara:

- duljina kabela
- radni napon
- struja pri punom opterećenju
- faktor snage
- temperatura okoline.

Pad napona može se izračunati za izravno on-line pokretanje i pokretanje zvijezda-trokut.

Kako bi se smanjili gubici, može se povećati presjek kabela. To je ekonomično samo ako u bušotini ima dovoljno mjesta i ako je radno vrijeme crpke dugo. Alat za dimenzioniranje kabela također pruža kalkulator gubitka snage koji pokazuje potencijalne uštede povećanjem presjeka kabela.

Kao alternativu alatu za dimenzioniranje kabela, odaberite presjek na temelju vrijednosti jakosti struje za odabrani kabel.

Presjek potopnog kabela mora biti dovoljno velik da zadovolji zahtjeve kvalitete napona navedene u općem odjeljku o električnom priključku.

Pad napona za poprečni presjek potopnog kabela odredite uz pomoć dijagrama u dodatku.

Upotrijebite sljedeću formulu:

I: maksimalna nazivna struja motora.

Za pokretanje zvijezda-trokut, I je jednaka nazivnoj maksimalnoj struji motora x 0,58.

Lx: duljina kabela pretvorena u pad napona od 1 % nazivnog napona.

$$Lx = \frac{\text{duljina potopnog kabela}}{\text{dopušteni pad napona u \%}}$$

q: presjek potopnog kabela.

Povucite ravnu crtu između stvarne I-vrijednosti i Lx vrijednosti. Na mjestu gdje crta presijeca os q, odaberite presjek koji leži neposredno iznad sjecišta.

Dijagrami se temelje na sljedećim formulama:

Jednofazni potopni motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

Trofazni potopni motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

L	Duljina potopnog kabela [m]
U	Nazivni napon [V]
ΔU	Pad napona [%]
I	Maksimalna nazivna struja motora [A]
cos φ	0,9
ρ	Specifični otpor: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Presjek potopnog kabela [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Induktivni otpor: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

Povezane informacije

6. Električni spojevi

6.4 Upravljanje jednofaznim motorima MS402

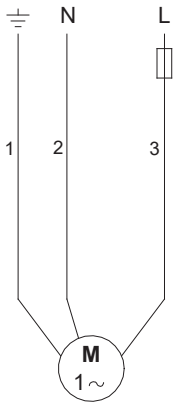
Jednofazni motori MS402 slabiji od 1,1 kW uključuju zaštitu motora koja isključuje motor ako temperatura namotaja postane previsoka, čak i dok je napon još uvijek primijenjen. Omogućite to kada je motor dio regulacijskog sustava.

Ako je u regulacijski sustav uključen i kompresor zajedno s filtrom, kompresor će kontinuirano raditi čim zaštita isključi motor, osim ako nisu poduzete druge sigurnosne mjere.

6.5 Spajanje jednofaznih motora

6.5.1 2-žilni motori

2-žilni motori MS402 imaju ugrađenu zaštitu motora i uređaj za pokretanje te se stoga mogu priključiti izravno na mrežu. Pogledajte donju sliku.



2-žilni motori

Poz.	Opis
1	Žuta i zelena
2	Plava
3	Smeđa

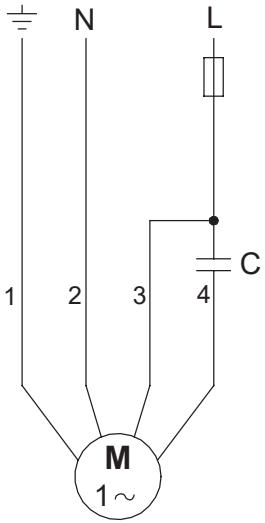
6.5.2 PSC motori

PSC motori spojeni su na električnu mrežu putem radnog kondenzatora koji mora biti dimenzioniran za kontinuirani rad.

Odaberite ispravnu veličinu kondenzatora iz donje tablice:

Motor [kW]	Kondenzator [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

PSC motori MS402 slabiji od 1,1 kW imaju zaštitu motora i moraju biti spojeni na mrežu kao što je prikazano na slici u nastavku.



TM001359

PSC motori

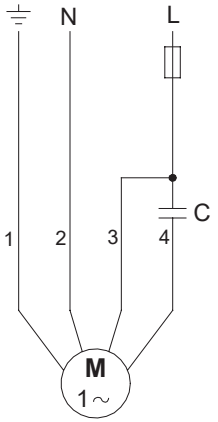
Poz.	Opis
1	Žuta i zelena
2	Siva
3	Smeđa
4	Crna

6.5.3 3-žilni motori

3-žilni jednofazni motori MS402 imaju zaštitu motora i moraju biti spojeni na mrežu putem upravljačke kutije Grundfos SA-SPM (50 Hz ili 60 Hz) bez zaštite motora.

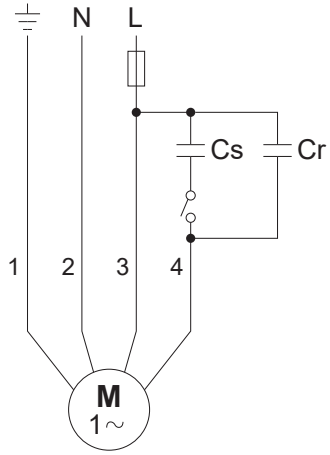
3-žilni jednofazni motori MS4000 i MS6000 moraju biti spojeni na mrežu putem upravljačke kutije Grundfos SA-SPM (50 Hz ili 60 Hz) s ugrađenom zaštitom motora.

Kada se koristi klasični zaštitni prekidač strujnog kruga motora, električni priključak treba izvesti kao što je opisano u nastavku.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Spajanje trofaznih motora

Trofazni motori moraju biti zaštićeni. Pogledajte odjeljak o trofaznim motorima.

Za električno spajanje preko MP 204 vidi posebnu montažnu i pogonsku uputu za tu jedinicu.

Kada se koristi klasična motorna zaštitna sklopka, električni priključak mora biti izveden kao što je opisano u nastavku.

Povezane informacije

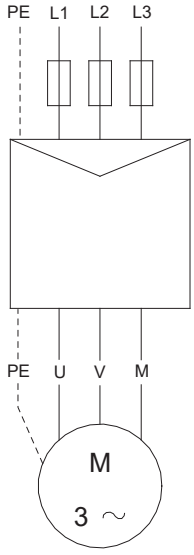
6.1.2 Trofazni motori

6.6.1 Motori s namotajem za izravno on-line pokretanje

Spajanje Grundfos potopnih motora s namotajem za izravno on-line pokretanje prikazano je u donjoj tablici i na slici u nastavku.

Mreža	Kabel/priključak
	Grundfos motori od 4" i 6"
PE	PE (žuta i zelena)
L1	U (smeđa)
L2	V (crna)
L3	W (siva)

Zatim provjerite smjer vrtnje kao što je opisano u odjeljku o priključivanju trofaznih motora.



Grundfos motori – izravno on-line pokretanje

Povezane informacije

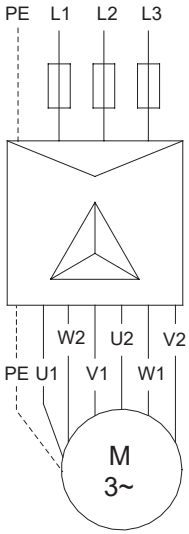
6.6 Spajanje trofaznih motora

6.6.2 Motori s namotajem za pokretanje zvijezda-trokut

Priključak Grundfos potopnih motora s namotajima za pokretanje zvijezda-trokut prikazan je u donjoj tablici i na donjoj slici.

Priključak	Grundfos 6" motori
PE	Žuta i zelena
U1	Smeđa
V1	Crna
W1	Siva
W2	Smeđa
U2	Crna
V2	Siva

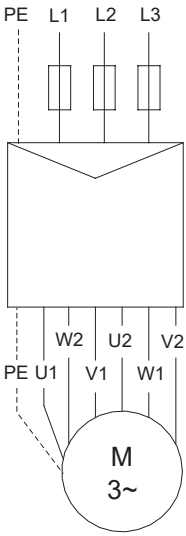
Zatim provjerite smjer vrtnje kao što je opisano u odjeljku o priključivanju trofaznih motora.



TM032100

Grundfos motori s namotajem za pokretanje zvijezda-trokut

Ako je potrebno izravno on-line pokretanje, motori se moraju spojiti kao što je prikazano na slici u nastavku.



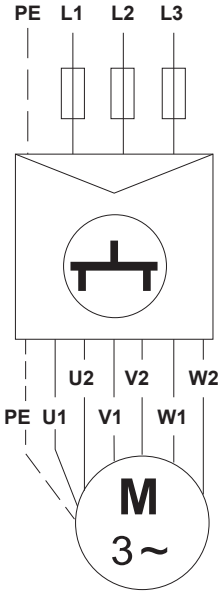
TM032101

Grundfos motori s namotajem za pokretanje zvijezda-trokut – izravno on-line pokretanje

Povezane informacije

6.6 Spajanje trofaznih motora

6.6.3 Sinkroni motori MS6000P koji zahtijevaju dvostruko kabliranje



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW i 45 kW

6.6.4 Spajanje u slučaju nepoznate oznake ili priključka kabela

Ako je nepoznato gdje se pojedini vodiči trebaju priključiti na mrežu kako bi se osigurao ispravan smjer vrtnje, postupite kako slijedi:

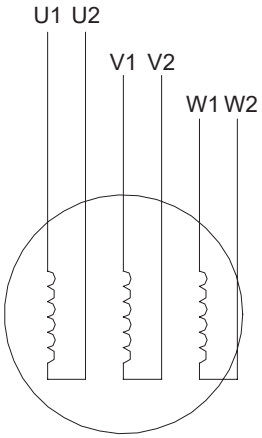
Motori s namotajem za izravno on-line pokretanje

Priključite crpku na mrežu onako kako smatrate ispravnim.

Zatim provjerite smjer vrtnje kao što je opisano u odjeljku o priključivanju trofaznih motora.

Motori s namotajem za pokretanje zvijezda-trokut

Utvrdite namotaje motora pomoću ommetra i u skladu s tim imenujte komplete vodiča za pojedinačne namotaje: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Pogledajte donju sliku.



TM001367

Neidentificirane oznake ili priključci kabela – motori s namotajem za pokretanje zvijezda-trokut

Ako je potrebno pokretanje zvijezda-trokut, spojite vodiče kao što je prikazano na slici Grundfos motori s namotajima za pokretanje zvijezda-trokut.

Ako je potrebno izravno on-line pokretanje, spojite vodiče kao što je prikazano na slici Grundfos motori s namotajima za pokretanje zvijezda-trokut – izravno on-line pokretanje.

Zatim provjerite smjer vrtnje kao što je opisano u odjeljku o priključivanju trofaznih motora.

Povezane informacije

6.6 Spajanje trofaznih motora

6.6.2 Motori s namotajem za pokretanje zvijezda-trokut

6.6.5 Provjera smjera vrtnje

Crpka se ne smije pokrenuti prije nego što usisni međuspoj bude potpuno uronjen u tekućinu.

Nakon što crpka bude spojena na napajanje, provjerite smjer vrtnje:

1. Pokrenite crpku i izmjerite količinu vode i visinu.
2. Zaustavite crpku i zamijenite dvije faze.
3. Pokrenite crpku i izmjerite količinu vode i visinu.
4. Zaustavite crpku.
5. Usporedite oba rezultata. Ispravan je priključak onaj koji omogućuje veću količinu vode i veću visinu pumpanja.

6.6.6 Meki pokretač

Grundfos preporučuje samo uporabu mekih pokretača koji reguliraju napon na sve tri faze te imaju obilaznu sklopku.

Vrijeme ubrzavanja i usporavanja: maksimalno 3 sekunde.

Za daljnje pojedinosti molimo kontaktirajte dobavljača mekih pokretača ili tvrtku Grundfos.

6.6.7 Rad frekvencijskog pretvarača

Trofazni MS potopni motori mogu se spojiti na frekvencijski pretvarač. Tehnologija CUE ili RSI frekvencijskih pretvarača tvrtke Grundfos omogućuje njihovu uporabu bez izlaznih filtara za niski napon i kratke duljine kabela. Također omogućuje njihovu uporabu sa sinusnim filtrom za duljine kabela do 500 m. Pogledajte tablicu Napajanje i ograničenja duljine kabela za CUE/RSI.

Tijekom rada frekvencijskog pretvarača ne preporučuje se rad motora pri frekvenciji višoj od nazivne frekvencije (50 ili 60 Hz). Kada je riječ o radu crpke, nikada nemojte smanjivati frekvenciju (a time i brzinu) na razinu pri kojoj neće biti osiguran potreban protok tekućine za hlađenje iz motora.

Da biste omogućili nadzor temperature motora, Grundfos preporučuje ugradnju senzora Pt100 ili Pt1000.

Ako je na pretvarač frekvencije spojen MS motor s temperaturnim odašiljačem, osigurač ugrađen u odašiljač rastopi će se i odašiljač neće raditi. Odašiljač se ne može reaktivirati. To znači da će motor raditi poput motora bez temperaturnog odašiljača.

Kako biste izbjegli oštećenja na dijelu crpke, motor se mora zaustaviti kada protok crpke padne ispod 0,1 x nazivnog protoka.

Najviši napon za potopne motore tvrtke Grundfos treba ograničiti u skladu s tablicom u nastavku.

Tip motora	Maks. U vršni napon	Maks. dU/dt
MS402 [3]	650 V od faze do faze [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V od faze do faze	6000 V/µs
MS6000 i MS6000P	1500 V od faze do faze	6000 V/µs
MMS6	850 V između faze i uzemljenja	500 V/µs
MMS8000 i MMS8000P	850 V između faze i uzemljenja	500 V/µs
MMS10000	850 V između faze i uzemljenja	500 V/µs
MMS12000	850 V između faze i uzemljenja	500 V/µs

3) Motori MS402 od 575 V / 60 Hz imaju ograničenja od 6000 V/µs i 850 V

4) Napon otvorenog kruga od 800 VDC za solarnu primjenu

Za asinkrone motore:

Dozvoljena frekvencijska područja:

- 30 – 50 Hz
- 30 – 60 Hz.

Vremena ubrzavanja i usporavanja: maksimalno 3 sekunde od mirovanja do minimalne frekvencije i obrnuto.

Za sinkrone motore MS6000P i MMS8000P:

Dozvoljena frekvencijska područja:

- 55 – 100 Hz
- 55 – 120 Hz.

Vremena ubrzavanja i usporavanja: maksimalno 3 sekunde od mirovanja do minimalne frekvencije i obrnuto.

Ovisno o tipu, frekvencijski pretvarač može izazvati povećanu buku motora. Osim toga, motor može biti izložen štetnim vršnim naponima. To se može ublažiti ugradnjom LC filtra ili, još bolje, sinusnim filtrom između frekvencijskog pretvarača i motora.

Daljnje informacije možete dobiti od dobavljača frekvencijskog pretvarača ili tvrtke Grundfos.

Granične vrijednosti napajanja i duljine neoklopljenog kabela za CUE/RSI

Rad sa CUE/RSI sustava						
Tip motora [5]	Bez filtra			Sa sinusnim filtrom		
	Maks. napajanje CUE/RSI sustava		Maksimalna duljina neoklopljenog kabela	Maks. napajanje CUE/RSI sustava		Maksimalna duljina neoklopljenog kabela
	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Motori koji rade unutar svojih temperaturnih granica

6) Jednofazno ili trofazno izmjenično napajanje (rms napon)

7) Napon otvorenog kruga VDC u solarnoj primjeni

8) Podržava duljinu kabela do 500 m kada se upotrebljava sa sinusnim filtrom i napaja naponom do 575 VAC ili 800 VDC

9) 575 V ili 690 V za CUE i 500 V za RSI

6.6.8 Zahtjevi za rad crpki SPE i motora MS6000P bez sinusnog filtra

Sinkroni motor MS6000P s trajnim magnetima unaprijeđen je poboljšanom izolacijom. Stoga sinusni filtar nije potreban ako su ispunjeni svi zahtjevi u donjoj tablici.

SPE sustavi crpki s motorom MS6000P koje isporučuje tvrtka Grundfos ispunjavaju zahtjeve za VFD i ulaz motora. Stoga im nije potreban sinusni filtar kada su ispunjeni zahtjevi primjene i mreže.

Zahtjevi za rad motora MS6000P bez sinusnog filtra

	Vrijednost	Jedinica	Grundfos SPE sustav s motorom MS6000P [10]
Zahtjevi za primjenu			
Maks. temperatura tekućine	60/140	[°C/°F]	Zahtjev mora biti ispunjen
Maks. duljina kabela	300/1000	[m/ft]	Zahtjev mora biti ispunjen
Zahtjevi za mrežu			
Maks. napon između faze i faze	460	[V RMS]	Zahtjev mora biti ispunjen
Faze	3	[-]	Zahtjev mora biti ispunjen
Zahtjevi za VFD			
Maks. Istosmjerni napon	620	[V_{DC}]	✔
Maks. vršni napon na stezaljkama pretvarača	650	[V_{LL}]	✔
Min. vrijeme porasta na VFD stezaljkama (10 – 90 % V_{DC})	100	[ns]	✔
Maks. dU/dt na VFD stezaljkama	5	[V/ns]	✔
Maks. frekvencija uklapanja	4	[kHz]	✔
Ispravljanje napona mreže	Pasivni ispravljački most		✔
Zahtjevi ulaza motora			
Maks. vršni napon na stezaljkama	1500	[V_{LL}]	✔
Maks. dU/dt na stezaljkama motora	6	[V/ns]	✔

10) SP crpka + MS6000P + CUE

- Uvijek se moraju poštovati lokalni i nacionalni zahtjevi za sigurnost i elektromagnetske smetnje (EMI). Takvi zahtjevi mogu zahtijevati filtriranje, primjerice, zbog elektromagnetske kompatibilnosti ili smanjenja buke.
- Kabeli i ostale komponente sustava moraju biti pravilno dimenzionirani za uporabu VFD-a.
- Ako su kabeli dulji od 300 m / 1000 ft i/ili je napon mreže veći od 460 V, ipak se mora rabiti sinusni filtar.

7. Postavljanje CUE frekvencijskog pretvarača u SPE sustavu

SPE sustav sastoji se od sljedećeg:

- SPE set crpke
  - SP crpka
  - Motor MS6000P ili MS8000P
- CUE frekvencijski pretvarač.
- sinusni filtar (po potrebi).

CUE ima vodič za pokretanje. Slijedite upute na zaslonu za postavljanje crpke, motora i primjenu.

Za dodatne informacije o sigurnosti i naprednim postavkama pogledajte Montažne i pogonske upute za CUE pretvarač.

Montažne i pogonske upute
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Kompenzacija dugih kabela

Kako bi se kompenzirao utjecaj duljine kabela, možda će biti potrebna automatska prilagodba motora (AMA). U tom slučaju nakon postavljanja zadanih postavki putem vodiča za pokretanje izvršite sljedeće korake:

1. Ako je ugrađen sinusni filtar, odvojite ga i spojite motor izravno na CUE.
2. Idite na parametar 1-29 „Automatic Motor Adaptation (AMA)" (Automatska prilagodba motora) i odaberite [1] Enable complete AMA (Omogući kompletnu automatsku prilagodbu motora).
3. Zatim pritisnite [Hand on] (Ručno uključivanje) za pokretanje funkcije AMA.
4. Ponovno spojite sinusni filter ako je ugrađen.

7.2 Sustav bez sinusnog filtra

Na SPE sustavima s motorima MS6000P, ako su ispunjeni svi relevantni zahtjevi i sinusni filtar nije ugrađen, idite na parametar 14-55 „Output Filter" (Izlazni filtar) i odaberite [0] No Filter (Bez filtra).

SPE sustavi s motorima MMS8000P uvijek zahtijevaju sinusni filtar.

8. Mehanička instalacija

UPOZORENJE
Oštri elementi
Smrt ili teška ozljeda

- Kada montirate cijev za olakšavanje, nosite osobnu zaštitnu opremu kako se ne biste ozlijedili na oštrim rubovima crpke.

UPOZORENJE
Onečišćenje pri crpljenju pitke vode
Smrt ili teška ozljeda

- Prije nego što se crpka upotrijebi za pitku vodu, temeljito je isperite čistom vodom.
- Ne koristite crpku za pitku vodu ako su unutarnji dijelovi bili u kontaktu sa česticama ili tvarima koje nisu pogodne za vodu za ljudsku potrošnju.

Crpku se mora ugraditi u skladu s nacionalnim propisima i standardima o gospodarenju vodom.

Pripazite da ne savijete ili ne oštetite duge komplete crpki kada ih pomičete iz vodoravnog u okomiti položaj.

8.1 Uklanjanje i ugradnja štitnika kabela

Zaštita kabela pričvršćena je za crpku i mora se skinuti i montirati pomoću vijaka. Pogledajte dodatak.

Provjerite jesu li komore crpke poravnate kada je zaštita kabela postavljena.

8.2 Montaža potopnog kabela i kabela motora

Prije spajanja podvodnog kabela na motor, provjerite je li utičnica kabela čista i suha.

Da biste lakše spojili kabel, podmažite gumeni dio utičnice kabela neprovodljivom silikonskom pastom.

Zategnite vijke koji pridržavaju kabel na navedene zatezne momente [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Spojite kabel motora na naponski kabel pomoću originalnih Grundfos priključaka za kabele, kao što je redukcijska cijev tipa KM ili priključak kabela tipa M0 ili M4.

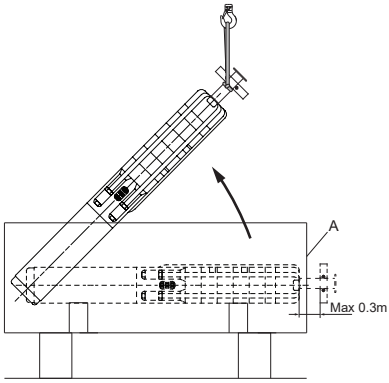
Ako je potrebno skratite kabel motora kako biste osigurali da uvijek bude prekriven crpkom prije spajanja kabela kao što je opisano gore.

Promjer svornjaka	Zatezni moment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Promjeri i momenti zatezanja svornjaka

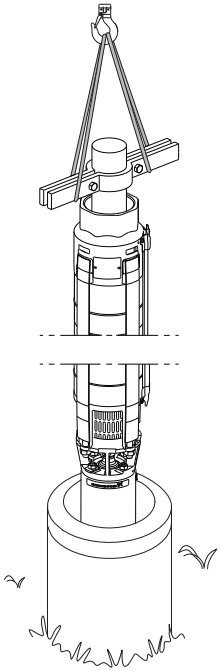
8.3 Podizanje proizvoda

Grundfos preporučuje ugradnju cijevi duljine 30 cm na crpku kako bi se olakšalo rukovanje crpkom tijekom instalacije.



Podizanje crpke u okomiti položaj

Podignite crpku pomoću stezaljki za cijevi postavljenih na cijev za podizanje. Pogledajte donju sliku.



Podizanje postavljene crpke u položaj

8.4 Uzlazni vod

UPOZORENJE
Oštri elementi
Smrt ili teška ozljeda

- Pri montažu uzlaznog voda nosite osobnu zaštitnu opremu kako se ne biste ozlijedili na oštrim rubovima crpke.

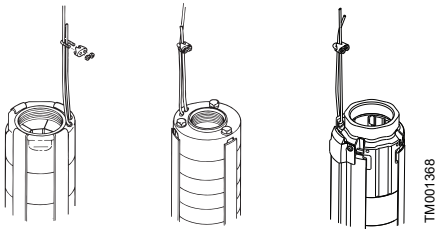
Ako se pri montaži uzlaznog voda na crpku koristi alat, na primjer ključ za cijevi, crpku mora držati samo ispusna komora crpke.

Spojevi s navojem na uzlaznom vodu moraju biti dobro odrezani i spojeni kako bi se osiguralo da se ne otpuste pri utjecaju zateznog momenta uzrokovanog pokretanjem i zaustavljanjem crpke.

Navoj na prvom dijelu cijevi za podizanje, koji se mora zaviti u crpku, ne smije biti dulji od navoja u crpki.

Plastične cijevi preporučuju se samo za crpke od 4".

Kada se koriste plastične cijevi, osigurajte crpku prednapregnutom žicom pričvršćenom na ispusnu komoru crpke. Pogledajte donju sliku.



Učvršćivanje prednapregnute žice

Kada se crpka spaja s plastičnim cijevima, potrebno je koristiti steznu spojku između crpke i prvog bloka cijevi.

Na crpkama od 6" do 10" nema kuke ili spojnice za prednapregnutu žicu.

Kada se koriste cijevi s prirubnicama ugrađene prirubnice moraju imati utore za potopne kabele i crijeva za indikaciju vode.

Maksimalni instalacijski tlak [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Postavljanje u bušotinu

UPOZORENJE
Prignječenja ruku i nogu
Smrt ili teška ozljeda

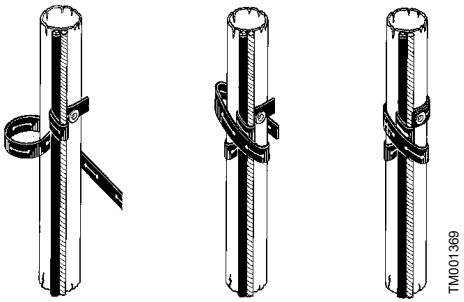
- Pripazite na žicu i kabel tijekom postavljanja u bušotinu.

8.6 Kabelske spone

Postavite kabelske spone na svaka 3 metra za fiksiranje potopnog kabela i prednapregnute žice, ako je postavljena, na uzlaznu cijev crpke.

Grundfos na zahtjev isporučuje setove kabelskih spona.

1. Izrežite gumenu traku tako da dio bez proreza postane što je moguće duži.
2. Umetnite gumb u prvi prorez.
3. Postavite žicu uzduž potopnog kabela kao što je prikazano na slici u nastavku.



Postavljanje kabelskih spona

4. Omotajte traku jednom oko žice i kabela. Zatim je najmanje dvaput čvrsto namotajte oko cijevi, žice i kabela.
5. Pritisnite prorez preko gumba i odrežite traku.

Pri korištenju kabela velikog presjeka, traku je potrebno namotati nekoliko puta.

Kada se upotrebljavaju plastične cijevi, potrebno je ostaviti malo nezategnute trake između svake kopče kabela jer se plastične cijevi pri opterećenju šire.

Kada se koriste cijevi s prirubnicama, kabelske spone moraju biti postavljene iznad i ispod svakog spoja.

8.7 Spuštanje crpke

OPASNOST
Električni udar
Smrt ili teška ozljeda

- Prije nego započnete raditi na proizvodu, isključite napajanje.
- Osigurajte da električno napajanje ne može biti slučajno uključeno.

Zabranjeno je podizanje ili spuštanje crpke pomoću kabela motora.

Grundfos preporučuje provjeru bušotine mjernim instrumentom prije spuštanja crpke kako bi se osigurao nesmetan prolaz.

Pažljivo spustite crpku u bušotinu, vodeći računa da ne oštetite kabel motora i potopni kabel.

8.8 Dubina ugradnje

Dinamička razina vode uvijek mora biti iznad usisnog interkonektora crpke. Pogledajte odjeljak Zahtjevi za položaj i sliku Usporedba različitih vodostaja u odjeljku 9.1.

Minimalni ulazni tlak prikazan je na NPSH krivulji crpke. Minimalna sigurnosna granica mora biti 0,5 metara visine.

Preporučujemo da montirate crpku tako da motor bude iznad razine bunara kako bi se osiguralo optimalno hlađenje. Pogledajte odjeljak Temperature tekućine i hlađenje motora.

Kada je crpka instalirana na potrebnu dubinu, instalacija se mora završiti brtvom bušotine.

Otpustite čelično uže toliko da bude neopterećeno, a onda ga pomoću stezaljki za užad pričvrstite na brtvu bušotine.

Kod crpki opremljenih plastičnim cijevima prilikom odlučivanja o dubini ugradnje crpke potrebno je uzeti u obzir širenje cijevi pri opterećenju.

Povezane informacije

5.2 Zahtjevi u vezi s pozicioniranjem
5.4 Temperature tekućine i hlađenje motora
9.1 Pokretanje

9. Pokretanje i rad

OPASNOST
Električni udar
Smrt ili teška ozljeda

- Crpka mora biti priključena na zaštitno uzemljenje.
- Prije nego započnete raditi na proizvodu, isključite napajanje.
- Osigurajte da električno napajanje ne može biti slučajno uključeno.

9.1 Pokretanje

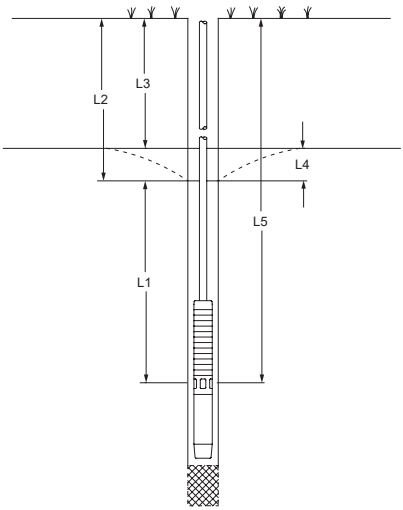
Kada je crpka ispravno spojena i potopljena u tekućinu koja se diže, mora se pokrenuti sa zatvorenim izlaznim ventilom na otprilike 1/3 maksimalnog volumena vode.

Zatim provjerite smjer vrtnje kao što je opisano u odjeljku o priključivanju trofaznih motora.

Ako u vodi ima nečistoća, postupno otvorite kako voda postaje čišća. Crpku ne zaustavljajte sve dok voda ne bude potpuno čista, jer bi se u protivnom dijelovi crpke i bespovratni ventil mogli blokirati.

Dok je ventil otvoren, provjerite spuštanje razine vode kako biste osigurali da crpka bude stalno potopljena.

Dinamička razina vode uvijek mora biti iznad usisnog interkonektora crpke. Pogledajte odjeljak o zahtjevima pozicioniranja i sliku u nastavku.



Uspoređivanje različitih razina vode

L1: Minimalna dubina ugradnje ispod dinamičke razine vode. Preporučujemo najmanje 0,5 m ili u skladu sa specifikacijama NPSH krivulje za određenu crpku.

L2: Dubina do dinamičke razine vode.

L3: Dubina do statičke razine vode.

L4: Spuštanje. Ovo je razlika između dinamičke i statičke razine vode.

L5: Dubina ugradnje.

Ako crpka može crpiti više od priljeva iz bunara, preporučujemo da ugradite zaštitu motora Grundfos MP 204 ili neku drugu vrstu zaštite od rada na suho.

Ako nisu ugrađene elektrode razine vode ili sklopke razine, razina vode može se spustiti do usisnog međuspoja crpke i crpka će tada usisavati zrak.

Dugo razdoblje rada s vodom koja sadrži zrak može oštetiti crpku i uzrokovati nedovoljno hlađenje motora.

Povezane informacije

5.2 Zahtjevi u vezi s pozicioniranjem

6.6 Spajanje trofaznih motora

9.2 Rad

9.2.1 Min. protok

Kako bi se osiguralo potrebno hlađenje motora, brzina protoka crpke nikada se ne smije postaviti tako nisko da se zahtjevi za hlađenje iz odjeljka Temperature tekućine ne mogu ispuniti.

Povezane informacije

5.4 Temperature tekućine i hlađenje motora

9.2.2 Radni raspon

Crpka nikada ne smije raditi izvan nazivne krivulje crpke – pogledajte knjižicu s podacima.

9.2.3 Frekvencija uključivanja i isključivanja

Minimalni broj pokretanja	
MS i MMS	1 godišnje

Maksimalni broj pokretanja	
MS402	100 na sat 300 na dan
MS4000	100 na sat 300 na dan
MS6000	30 na sat 300 na dan
MS6000P	120 na sat 360 na dan
MMS6	10 na sat 70 na dan
MMS8000	8 na sat 60 na dan
MMS8000P	30 na sat 90 na dan
MMS10000	6 na sat 50 na dan
MMS12000	5 na sat 40 na dan

10. Servisiranje

Sve se crpke lako servisiraju.

U tvrtki Grundfos mogu se nabaviti i servisni kompleti i servisni alat.

Crpke se mogu odnijeti na ispitivanje u servis tvrtke Grundfos.

Ako se od tvrtke Grundfos zahtijeva servisiranje takve crpke, Grundfosu je potrebno dostaviti pojedinosti o tekućini koja se podiže, itd. prije slanja crpke na servis. U suprotnom Grundfos može odbiti prihvaćanje crpke na servis.

Moguće troškove vraćanja crpke platit će kupac.

Dodatna servisna dokumentacija, uključujući servisne videozapise, dostupna je u centru za proizvode Grundfos Product Center > http://product-selection.grundfos.com/.

OPASNOST
Električni udar
Smrt ili teška ozljeda

- Prije nego započnete raditi na proizvodu, isključite napajanje.
- Osigurajte da električno napajanje ne može biti slučajno uključeno.

OPASNOST
Otrovna ili radioaktivna tekućina
Smrt ili teška ozljeda

- Ako je crpka korištena za tekućine štetne po zdravlje ili toksične tekućine, bit će klasificirana kao kontaminirana.

UPOZORENJE
Oštri elementi
Smrt ili teška ozljeda

- Informacije o servisu potražite u servisnim uputama. Servis mora obaviti kvalificirana osoba.

10.1 SPE

Sljedeće vrijedi samo za komplete SPE crpki.

OPASNOST
Magnetno polje
Smrt ili teška ozljeda

- Nemojte rukovati rotorom ako imate srčani stimulator.

OPASNOST
Gnječenje ruku
Smrt ili teška ozljeda

- U okolini rotora ne smije biti magnetskih predmeta i budite oprezni kada rotor postavljate na magnetsku površinu.

OPASNOST
Električni udar
Smrt ili teška ozljeda

- Uvjerite se da krajevi kabela motora nisu pod naponom prije početka radova na proizvodu.
- Osigurajte da električno napajanje ne može biti slučajno uključeno.

U slučaju nenamjernog protoka vode kroz crpku koja nije pod naponom postoji rizik da će se pokretni dijelovi crpke i motor početi okretati, stvarajući napon preko priključaka. Intenzitet napona ovisi o brzini vrtnje. Zbog toga se mora smatrati da su priključci motora pod naponom dok se ne dokaže drugačije.

11. Traženje grešaka

OPASNOST
Električni udar
Smrt ili teška ozljeda

- Prije nego započnete raditi na proizvodu, isključite napajanje.
- Osigurajte da električno napajanje ne može biti slučajno uključeno.

OPASNOST
Otrovna ili radioaktivna tekućina
Smrt ili teška ozljeda

- Ukoliko je crpka korištena za tekućine štetne po zdravlje ili toksične, crpka će biti klasificirana kao kontaminirana.

11.1 SPE

Sljedeće vrijedi samo za komplete SPE crpki.

OPASNOST
Magnetno polje
Smrt ili teška ozljeda

- Nemojte rukovati rotorom ako imate srčani stimulator.

OPASNOST
Gnječenje ruku
Smrt ili teška ozljeda

- U okolini rotora ne smije biti magnetskih predmeta i budite oprezni kada rotor postavljate na magnetsku površinu.

OPASNOST
Električni udar
Smrt ili teška ozljeda

- Prije početka radova na proizvodu uvjerite se da krajevi kabela motora nisu pod naponom.
- Osigurajte da električno napajanje ne može biti slučajno uključeno.

U slučaju nenamjernog protoka vode kroz crpku koja nije pod naponom postoji rizik da će se pokretni dijelovi crpke i motor početi okretati, stvarajući napon preko priključaka. Intenzitet napona ovisi o brzini vrtnje. Zbog toga se mora smatrati da su priključci motora pod naponom dok se ne dokaže drugačije.

11.1.1 Crpka ne radi.

Crpka ne radi.

Uzrok	Postupak
Pregorjeli osigurači.	Zamijenite pregorjele osigurače. Ako i novi osigurači pregore, provjerite električnu instalaciju i potopni kabel.
Aktivirana je zaštita od odvodnih struja (ELCB) ili radni napon zaštite od odvodnih struja (ELCB).	Uključite strujni prekidač.
Nema napajanja električnom energijom.	Kontaktirajte tvrtku za opskrbu električnom energijom.
Aktivirala se zaštitna sklopka motora.	Poništite zaštitni prekidač strujnog kruga motora (automatski ili po mogućnosti ručno). Provjerite napon ako se ponovno uključi. Ako je napon u redu, pogledajte stavke 1 e) do 1 h).
Motorna zaštitna sklopka ili sklopnik je neispravan.	Zamijenite zaštitnu sklopku motora ili sklopnik.
Uređaj za pokretanje je u kvaru.	Popravite ili zamijenite uređaj za pokretanje.
Upravljački strujni krug je prekinut ili oštećen.	Provjerite električnu instalaciju.
Zaštita od rada na suho isključila je dovodni napon crpke zbog niske razine vode.	Provjerite razinu vode. Ako je u redu, provjerite elektrode razine vode ili prekidače razine.
Crpka ili potopni kabel su pokvareni.	Popravite ili zamijenite crpku ili kabel.

11.1.2 Crpka radi, no ne dobavlja vodu.

Crpka radi, no ne dobavlja vodu.

Uzrok	Postupak
Ispusni ventil je zatvoren.	Otvorite ventil.
U bušotini nema vode ili je razina vode preniska.	Pogledajte točku 3 a).
Bespovratni ventil se zaglavio u zatvorenom položaju.	Izvucite crpku te očistite ili zamijenite ventil.
Ulazni filtar je blokiran.	Izvucite crpku i očistite ulazni filter.
Crpka je neispravna.	Popravite ili zamijenite crpku.

11.1.3 Crpka radi sa smanjenim radnim karakteristikama.

Crpka radi sa smanjenim radnim karakteristikama.

Uzrok	Postupak
Potapanje crpke dublje od predviđenog.	Povećajte dubinu ugradnje crpke, prigušite crpku ili ugradite crpku manjeg kapaciteta.
Pogrešan smjer vrtnje.	Pogledajte odjeljak *Spajanje trofaznih motora*.
Ventili u ispusnoj cijevi djelomično su zatvoreni ili blokirani.	Očistite ili zamijenite ventile.
Ispusna cijev djelomično je blokirana uslijed nečistoća (talog).	Očistite ili zamijenite cijev.
Bespovratni ventil crpke djelomično je blokiran.	Izvucite crpku te očistite ili zamijenite ventil.
Crpka i uzlazna cijev djelomično su začepljeni nečistoćom (talog).	Izvucite crpku te je očistite ili zamijenite. Očistite cijevi.
Crpka je neispravna.	Popravite ili zamijenite crpku.
Curenje u cijevima.	Provjerite i popravite cijevi.
Uzlazna cijev je oštećena.	Zamijenite cijev.

Povezane informacije

6.6 Spajanje trofaznih motora

11.1.4 Učestalo uključivanje i isključivanje.

Učestalo uključivanje i isključivanje.

Uzrok	Postupak
Razlika između tlaka pokretanja i tlaka zaustavljanja je premala.	Povećajte razliku. Tlak zaustavljanja ne smije prijeći radni tlak spremnika pod tlakom, a tlak pokretanja mora biti dovoljno visok da osigura dovoljnu opskrbu vodom.
Elektrode razine vode ili nivo sklopke u spremniku nisu ispravno montirane.	Podesite intervale elektroda ili sklopki razine kako biste osigurali prikladno vrijeme između uključivanja i isključivanja crpke. Pogledajte montažne i pogonske upute za elektrode ili sklopke razine. Ako se intervali između zaustavljanja i pokretanja ne mogu promijeniti automatikom, performanse crpke mogu se smanjiti prigušivanjem izlaznog ventila.
Bespovratni ventil propušta ili je blokiran u poluotvorenom položaju.	Izvucite crpku te očistite ili zamijenite ventil.
Predtlak spremnika je prenizak.	Podesite predtlak spremnika u skladu s njegovim montažnim i pogonskim uputama.
Spremnik je premali.	Povećajte kapacitet spremnika zamjenom ili dopunjavanjem dodatnim spremnikom.
Membrana spremnika je neispravna.	Provjerite membranski spremnik.

12. Provjera motora i kabela

OPASNOST
Električni udar
Smrt ili teška ozljeda

- Prije nego započnete raditi na proizvodu, isključite napajanje.
- Osigurajte da električno napajanje ne može biti slučajno uključeno.

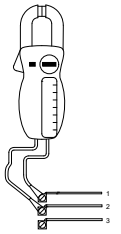
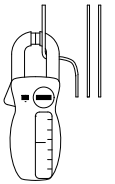
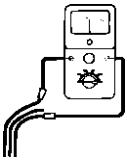
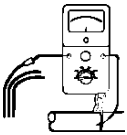
12.1 SPE

Sljedeće vrijedi samo za komplete SPE crpki.

OPASNOST
Električni udar
Smrt ili teška ozljeda

- Prije početka radova na proizvodu uvjerite se da krajevi kabela motora nisu pod naponom.
- Osigurajte da električno napajanje ne može biti slučajno uključeno.

U slučaju nenamjernog protoka vode kroz crpku koja nije pod naponom postoji rizik da će se pokretni dijelovi crpke i motor početi okretati, stvarajući napon preko priključaka. Intenzitet napona ovisi o brzini vrtnje. Zbog toga se mora smatrati da su priključci motora pod naponom dok se ne dokaže drugačije.

1. Napon napajanja  TM001371	Pomoću voltmetra izmjerite napon između faza. Kod jednofaznih motora izmjerite između faze i neutralnog voda ili između dvije faze, ovisno o vrsti napajanja. Priključite voltmetar na priključke motorne zaštitne sklopke.	Kada je motor pod opterećenjem, napon mora biti unutar raspona navedenog u odjeljku Električni spojevi. Motor može pregorjeti u slučaju većih varijacija u naponu. Velike varijacije u naponu ukazuju na loše napajanje strujom i crpka se mora zaustaviti sve dok se kvar ne otkloni.
2. Potrošnja struje  TM001372	Izmjerite ampere svake faze dok crpka radi pri konstantnoj ispusnoj visini (ako je moguće uz performanse najvećeg opterećenja motora). Podatke o maksimalnoj radnoj struji potražite na natpisnoj pločici.	Kod trofaznih motora, razlika između struje u fazi s najvećom potrošnjom i one s najmanjom potrošnjom ne smije prelaziti 5 %. Ako se prekorači ta granica ili ako struja premaši nazivnu vrijednost, mogu se pojaviti sljedeći kvarovi: • Kontakti motorne zaštitne sklopke su pregorjeli. Zamijenite kontakte ili upravljačku kutiju za jednofazni rad. • Loš spoj u vodičima, vjerojatno u spoju kabela. Vidi točku 3. • Previsoki ili preniski dovodni napon. Vidi točku 1. • Namotaji motora kratko su spojeni ili djelomično prekinuti. Vidi točku 3. • Oštećena crpka uzrokuje preopterećenje motora. Izvucite crpku radi ispitivanja. • Vrijednost otpora namotaja (trofaznih) motora previše odstupa. Ujednačite opterećenje ravnomjernijim rasporedom faza. Ako to ne pomogne, pogledajte točku 3.
Točke 3 i 4: Mjerenja nisu potrebna kad su dovodni napon i potrošnja struje normalni.		
3. Otpor namotaja  TM001373	Isključite potopni kabel iz motorne zaštitne sklopke. Izmjerite otpor namotaja između vodiča potopnog kabela.	Za trofazne motore odstupanje između najviše i najniže vrijednosti ne smije prijeći 10 %. Ako je odstupanje veće, izvucite crpku. Izmjerite odvojeno motor, kabel motora i potopni kabel te popravite/ zamijenite defektne dijelove. **Napomena:** Radni namotaji trofaznih 3-žilnih motora imat će najnižu vrijednost otpora.
4. Otpor izolacije  TM001374	Isključite potopni kabel iz motorne zaštitne sklopke. Izmjerite otpor izolacije iz svake faze prema zemlji (okviru). Provjerite je li uzemljenje ispravno izvedeno.	Ako je otpor izolacije manji od 0,5 MΩ, crpku je potrebno izvući radi popravka motora ili kabela. Lokalnim propisima mogu biti određene drukčije vrijednosti za otpor izolacije.

Povezane informacije

6. Električni spojevi

13. Odlaganje opasnih i otrovnih materijala

OPASNOST
Otrovna ili radioaktivna tekućina
Smrt ili teška ozljeda

- Ako se crpka koristi za tekućine koje su štetne po zdravlje ili toksične tekućine, bit će klasificirana kao kontaminirana.

14. Odlaganje proizvoda

Ovaj proizvod ili njegove dijelove potrebno je zbrinuti na ekološki prihvatljiv način.

1. Koristite javne ili privatne usluge za prikupljanje otpada.
2. Ukoliko to nije moguće, kontaktirajte najbližu Grundfos tvrtku ili servis.

Prekriženi simbol kante za smeće na proizvodu znači da se mora zbrinuti odvojeno od otpada iz domaćinstava. Kada proizvod označen tim simbolom dosegne kraj radnog vijeka, odnesite ga u centar za prikupljanje lokalne uprave za zbrinjavanje otpada. Odvojeno prikupljanje i recikliranje takvih proizvoda pridonijet će zaštiti okoliša i zdravlja ljudi.

Pogledajte i upute za kraj radnog vijeka na *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Povratne informacije o kvaliteti dokumenta

Kako biste dobili povratnu informaciju o ovom dokumentu, skenirajte QR kôd koristeći kameru telefona ili aplikaciju za QR kod.

Kliknite ovdje kako biste poslali povratne informacije

Az eredeti angol változat fordítása

Tartalomjegyzék

1. Általános információk 391
1.1 Figyelmeztető mondatok 391
1.2 Megjegyzések 391

2. Bevezetés 391
2.1 Rendeltetésszerű használat 391

3. A termék kezelése és tárolása 392
3.1 Kezelés 392
3.2 Tárolás 392

4. Alkalmazási területek 392
4.1 Szállított folyadékok 393
4.2 Hangnyomásszint 393
4.3 Ivóvíz 393

5. Telepítési követelmények 394
5.1 Motorfolyadék ellenőrzése 394
5.2 Beépítési követelmények 396
5.3 Szivattyú/motor átmérő 396
5.4 Folyadékhőmérsékletek és motorhűtés . 397
5.5 Csőcsatlakozás 398

6. Elektromos bekötés 399
6.1 Motorvédelem 400
6.2 Villámvédelem 401
6.3 Kábelméretezés 401
6.4 Egyfázisú MS402 motorok vezérlése . . 403
6.5 Egyfázisú motorok bekötése 403
6.6 Háromfázisú motorok bekötése 405

7. A CUE frekvenciaváltó beállítása egy SPE rendszerben 411
7.1 Hosszú kábelek kompenzálása 411
7.2 Szinusz-hullám szűrő nélküli rendszer . . 411

8. Gépészeti telepítés 412
8.1 A kábelvédő lemez le- és felszerelése . . 412
8.2 A merülőszivattyú csatlakozókábel és motorkábel felszerelése 412
8.3 A termék felemelése 413
8.4 Felvezető cső 414
8.5 Elhelyezés a fúrt lyukban 415
8.6 Kábelrögzítők 415
8.7 A szivattyú leengedése 415
8.8 Telepítési mélység 415

9. Indítás és üzemelés 416
9.1 Üzembe helyezés 416
9.2 Üzemeltetés 416

10. Szerviz 418
10.1 SPE 418

11. Hibaelhárítás 419
11.1 SPE 419

12. A motor és a kábel ellenőrzése 421
12.1 SPE 421

13. Veszélyes vagy mérgező anyagok elhelyezése a hulladékban 423

14. Hulladékkezelés 423

15. Visszajelzés a dokumentum minőségéről 423

1. Általános információk

Olvassa el ezt a dokumentumot, mielőtt telepíti a terméket. A telepítés és az üzemeltetés feleljen meg a helyi előírásoknak és a bevált gyakorlat elfogadott követelményeinek.

Ezt a készüléket csökkent fizikai, érzékszervi vagy szellemi képességekkel rendelkező személyek, illetve tapasztalat és tudás hiányában lévő személyek is használhatják. Ehhez az szükséges, hogy felügyeletet vagy oktatást kapjanak a készülék biztonságos használatára vonatkozóan, és hogy megértsék az ezzel járó veszélyeket.

Gyermekek nem játszhatnak ezzel a készülékkel. Tisztítást és felhasználói karbantartást gyermekek felügyelet nélkül nem végezhetnek.

1.1 Figyelmeztető mondatok

Az alábbi jelek és figyelmeztető mondatok megjelenhetnek a Grundfos telepítési és üzemeltetési utasításaiban, a biztonsági előírásokban és a szervizutasításokban.

VESZÉLY

Olyan veszélyes helyzetet jelöl, amely, ha nem előzik meg vagy kerülik el, súlyos személyi sérülést vagy halált okoz.

FIGYELMEZTETÉS

Olyan veszélyes helyzetet jelöl, amely, ha nem előzik meg vagy kerülik el, súlyos személyi sérülést vagy halált okozhat.

VIGYÁZAT

Olyan veszélyes helyzetet jelöl, amely, ha nem előzik meg vagy kerülik el, kisebb vagy közepesen súlyos személyi sérülést okozhat.

A figyelmeztető mondatok szerkezete a következő:

SZÖVEGES JELZÉS

A veszély leírása

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyásának következménye

- A veszély elkerülésének módja.

1.2 Megjegyzések

Az alábbi jelek és megjegyzések megjelenhetnek a Grundfos telepítési és üzemeltetési utasításaiban, a biztonsági előírásokban és a szervizutasításokban.

Ezeket az utasításokat kell betartani robbanásbiztos termékeknél.

Kék vagy szürke kör, benne fehér grafikus jel jelzi, hogy cselekvésre van szükség.

Egy ferdén áthúzott vörös vagy szürke kör, esetlegesen egy fekete grafikai ábrával jelzi, hogy egy műveletet nem szabad elvégezni vagy félbe kell szakítani.

Ha ezeket az utasításokat nem tartják be, az a berendezés hibás működését vagy károsodását okozhatja.

A munkát megkönnyítő tippek és tanácsok.

2. Bevezetés

Ezek az utasítások a Grundfos MS/MMS típusú búvármotorral szerelt Grunfos SP/SPE és SPA típusú merülőszivattyúkra vonatkoznak.

Ha a szivattyút Grundfos MS vagy MMS motortól eltérő típussal szerelik, akkor figyelembe kell venni, hogy a motor adatai az ebben a gépkönyvben felsorolt adatoktól eltérhetnek.

2.1 Rendeltetésszerű használat

A Gundfos SP búvárszivattyúkat a vízellátás és a folyadékszállítás különböző területeire tervezték, mint például családi házak és vízművek friss vízzel történő ellátása, kertészetek és mezőgazdasági területek vízellátása, talajvíz süllyesztés, nyomásfokozás és különböző ipari feladatok.

3. A termék kezelése és tárolása

3.1 Kezelés

FIGYELMEZTETÉS
Lábzúzódás
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A szivattyúkat úgy helyezze egymásra, hogy a legnagyobbat alul helyezze el, és a rakás ne legyen magasabb, mint 1 m.
- Olyan emelőberendezést használjon, amely a termék súlyának megfelelő teherbírású.
- Viseljen egyéni védőfelszerelést.

FIGYELMEZTETÉS
Kéz zúzódása
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A szivattyúkat úgy helyezze egymásra, hogy a legnagyobbat alul helyezze el, és a rakás ne legyen magasabb, mint 1 m.
- Olyan emelőberendezést használjon, amely a termék súlyának megfelelő teherbírású.

A szivattyút a csomagolásában kell tárolni egészen a telepítéséig.
Óvatosan kezelje a szivattyút.

Ne tegye ki a szivattyút mechanikai ütéseknek, rezgéseknek stb.

3.2 Tárolás

Tárolási hőmérséklet

Szivattyú: -20 – +60 °C.

Motor: -20 – +70 °C.

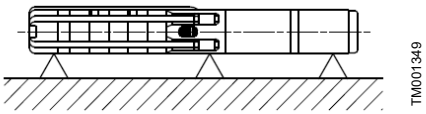
A motorokat zárt, száraz és jól szellőztetett helyen kell tárolni.

Tároláskor az MMS motorok tengelyét havonta legalább egyszer kézzel meg kell forgatni. Ha a motor a telepítést megelőzően több mint egy évig tárolás alatt állt, szereljük szét, és ellenőrizzük a forgó részeket.

A szivattyút nem szabad közvetlen napfénynek kitenni.

Ha a szivattyút kicsomagolták, akkor vízszintesen, megfelelően alátámasztva, vagy függőlegesen kötelező tárolni, így előzve meg a szivattyúban az egytengelyűségtől való eltérést. Gondoskodjon róla, hogy a szivattyú ne fordulhasson át vagy dőlhessen el.

Tárolás során a szivattyút az alábbi ábrán látható módon kell alátámasztani.



A szivattyú helyzete tárolás közben

Fagyvédelem

Ha a szivattyút használat után kell tárolni, akkor azt fagymentes helyen kell megtenni, vagy védeni kell a motorfolyadékot a fagyveszélytől.

4. Alkalmazási területek

A Gundfos SP szivattyúkat a vízellátás és a folyadékszállítás különböző területeire tervezték, mint például családi házak és vízművek friss vízzel történő ellátása, kertészetek és mezőgazdasági területek vízellátása, talajvíz süllyesztés, nyomásfokozás és különböző ipari feladatok.

A szivattyút úgy kell telepíteni, hogy a szívószűrő teljesen bemerüljön a folyadékba. A motor telepíthető függőlegesen és vízszintesen egyaránt. Lásd az *Beépítési követelmények* című részt.

További információ

5.2 Beépítési követelmények

4.1 Szállított folyadékok

A szivattyúzott folyadékok tiszták, hígfolyósak, nem robbanásveszélyesek, szilárd részecskék és rostok nélkül.

A víz homoktartalma ne haladja meg az 50/100/150 ppm értéket. Az ennél nagyobb homoktartalom csökkenti a szivattyú élettartamát és fokozza a megszorulás veszélyét.

Szivattyútípus	Maximális homoktartalom [ppm]
SP 1 – SP 5A	50
SP 7 – SP 14	150
SP 18 – SP 62	100
SP 77 – SP 215	50

Ha a víz sűrűségénél (998–1000 kg/m^3) nagyobb sűrűségű folyadékot kell szállítani, akkor arányosan nagyobb teljesítményű motort kell használni.

Ha olyan folyadékot kívánnak szivattyúzni, amelynek viszkozitása meghaladja a vízét, kérjük, vegyék fel a kapcsolatot a Grundfosszal.

Az N EN 1.4401 és R EN 1.4539 minőségű rozsdamentes acél szivattyús gépegységeket az ivóvíznél agresszívebb folyadékokhoz tervezték.

A maximum folyadékhőmérséklet a folyadékhőmérsékletről és a motor hűtéséről szóló részben található.

További információ

5.4 Folyadékhőmérsékletek és motorhűtés

4.2 Hangnyomásszint

A hangnyomásszint mérése az EU gépekre vonatkozó 2006/42/EC előírása szerint történt.

A szivattyúk hangnyomásszintje

Az értékek a vízbe merülő szivattyúkra vonatkoznak.

Szivattyútípus	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	kevesebb mint 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

A motorok hangnyomásszintje

A Grundfos MS és MMS motorok hangnyomásszintje alacsonyabb, mint 70 dB(A).

Más motormárkák: Lásd ezen motorok kezelési és üzemeltetési utasítását.

4.3 Ivóvíz

Ha a terméket ivóvízhez használják, akkor a szennyeződés elkerülése érdekében az alábbi óvintézkedéseket kell megtenni:

- Használat előtt ügyeljen rá, hogy a termék ne kerüljön kapcsolatba porral vagy olyan vegyszerekkel, amelyek nem érintkezhetnek ivóvízzel, például kenőanyagokkal, zsírral vagy olajjal.
- Ha a szivattyút potenciálisan mérgező folyadékokkal használták, akkor azt többé már nem lehet ivóvízhez használni.
- Mindig eredeti alkatrészeket használjon, hogy megőrizze a termék rendeltetésszerű higiéniai jellemzőit.

5. Telepítési követelmények

VESZÉLY
Elektromos áramütés
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A terméken végzett bármilyen munka előtt kapcsolja le a tápellátást.
- Gondoskodjon róla, hogy a tápfeszültséget ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

FIGYELMEZTETÉS
Lábzúzódás
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

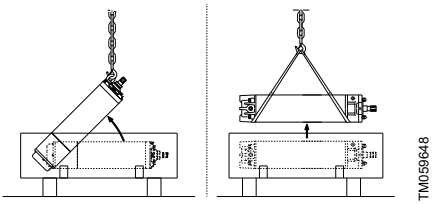
- A szivattyú emelésekor olyan emelőberendezést használjon, amely a termék súlyának megfelelő teherbírású.
- Viseljen egyéni védőfelszerelést.

FIGYELMEZTETÉS
Kéz zúzódása
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A szivattyú emelésekor olyan emelőberendezést használjon, amely a termék súlyának megfelelő teherbírású.
- Viseljen egyéni védőfelszerelést.

Ha az MS6000P frekvenciaváltó működésével kapcsolatos részben szereplő követelmények nem teljesülnek, szinusz-hullám szűrő használata kötelező, ha SPE szivattyús gépegységet üzemeltet.

A Grundfos javasolja egy 30 cm hosszú cső felszerelését a szivattyúra, mert ez megkönnyíti a szivattyú kezelését a telepítés során.



A motor mozgatása

5.1 Motorfolyadék ellenőrzése

A motorok gyárilag egy speciális, az FDA által jóváhagyott, -20 °C-ig fagyálló, nem mérgező folyadékkal vannak feltöltve.

Ellenőrizze a motorfolyadék szintjét, és ha szükséges, töltse fel csapvízzel.

Ha fagyvédelem szükséges, a motort speciális Grundfos folyadékkal kell feltölteni. Ellenkező esetben feltölthető csapvízzel, az alábbiakban leírtak szerint.

5.1.1 Grundfos MS4000 és MS402 motorok

A motorfolyadék feltöltő nyílása a következő pozíciókban található:

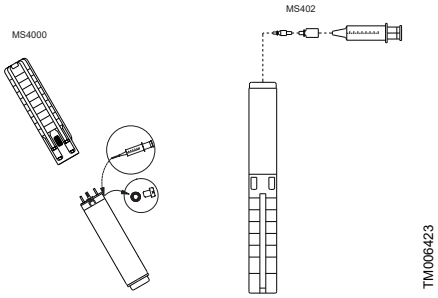
- MS4000: a motor oldalán, a tetejéhez közel
- MS402: a motor alján.

1. A búvárszivattyút az alábbi ábrán látható módon helyezze el. A feltöltőcsavar a motor legmagasabb pontján legyen.
2. Távolítsa el a csavart a töltőnyílásról.
3. Fecskendezzen be folyadékot a motorba a töltő fecskendővel, amíg a folyadék túl nem folyik a töltőnyíláson. Lásd az alábbi ábrát.
4. A motor elmozdítása előtt helyezze vissza a zárócsavart, és gondosan húzza meg.

Nyomatékok

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

A búvárszivattyú most már beépítésre kész.



A motor helyzete feltöltés közben – MS4000 és MS402

5.1.2 Grundfos MS6000 motorok

- Ha a motort hosszabb tárolást követően építjük be, a folyadékszintet beépítés előtt ellenőrizni kell. Lásd az alábbi ábrát.
- Szervizeléskor a folyadékszintet minden esetben ellenőrizni kell. Lásd az alábbi ábrát.

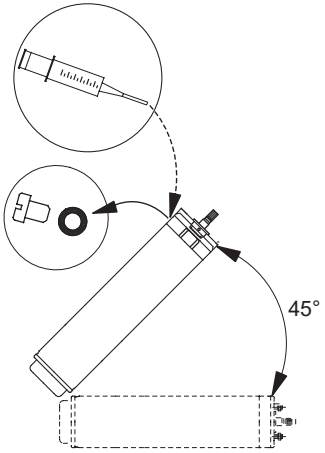
Feltöltés menete:

A motorfolyadék töltőnyílás a motor felső részén helyezkedik el.

1. A búvárszivattyú-motort az alábbi ábrán látható módon helyezze el. A feltöltőcsavar a motor legmagasabb pontján legyen.
2. Távolítsa el a csavart a töltőnyílásról.
3. Fecskendezzen be folyadékot a motorba a töltő fecskendővel, amíg a folyadék túl nem folyik a töltőnyíláson.
4. A motor elmozdítása előtt helyezze vissza a feltöltő nyílásba a zárócsavart, és húzza meg.

Nyomaték: 3,0 Nm.

A búvármotor ezzel beépítésre kész állapotban van.



TM038129

A motor helyzete feltöltés közben - MS6000

5.1.3 Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 és MMS12000 motorok

Feltöltés menete:

Helyezze a motort 45°-os szögben úgy, hogy a teteje felfelé nézzen. Lásd az alábbi ábrát.

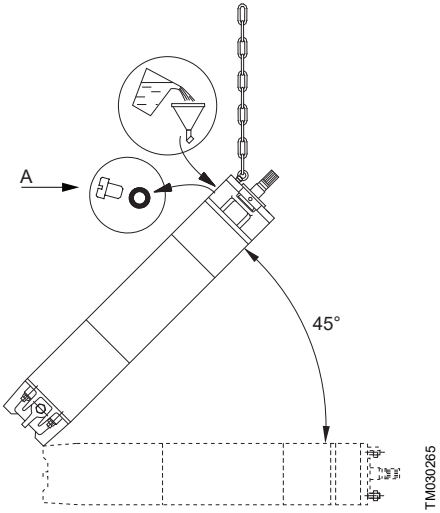
1. Csavarja ki az (A) csavart és helyezzen el egy tölcsért a lyukban.
2. Öntsön csapvizet a motorba, amíg a motorfolyadék ki nem folyik az (A) jelű dugónál.

   Ne használjon olajtartalmú motorfolyadékot.

3. Vegye ki a tölcsért és csavarja vissza az (A) dugót.

   Hosszabb tárolás után, mielőtt a motort visszaszereljük a szivattyúra, pár csepp vízzel nedvesítse meg a tengelytömítést és kézzel forgassa meg a tengelyt.

A búvármotor így kész a szivattyúval való összeszerelésre és a telepítésre.



TM030265

A motor helyzete feltöltés közben - MMS

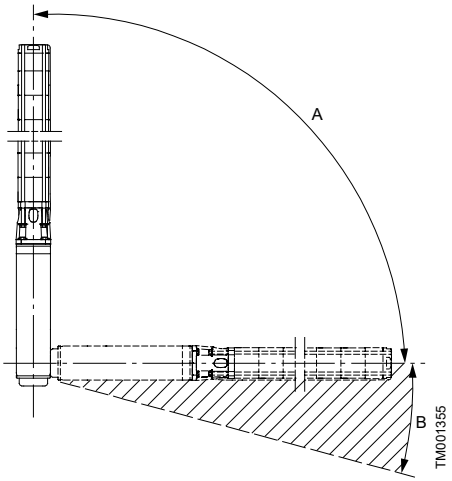
5.2 Beépítési követelmények

FIGYELMEZTETÉS
Kéz zúzódása
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- Ha a szivattyút olyan helyzetbe telepítik, ahol az hozzáférhető, akkor a tengelykapcsolót emberi érintés ellen védeni kell. A szivattyút például köpenycsőbe lehet építeni.

A motortípustól függően a szivattyú vízszintes és függőleges helyzetbe egyaránt telepíthető. A vízszintesen telepíthető motortípusok teljes listája megtalálható a Vízszintesen telepíthető motorok című részben.

Ha a szivattyút vízszintesen telepítik, akkor nyomócsonkja soha nem eshet a vízszintes sík alá. Lásd az alábbi ábrát.



Beépítési követelmények

Poz.	Leírás
A	Megengedett
B	Nem megengedett

Ha a szivattyút vízszintesen telepítik, például egy tartályba, akkor köpenycső használatát javasoljuk.

További információ

5.2.1 Vízszintesen telepíthető motorok

5.2.1 Vízszintesen telepíthető motorok

Motortípus	Maximális fordulatszám Névleges teljesítménytartomány (P2)	
	Kimeneti teljesítmény 3000 ford./perc	Kimeneti teljesítmény 3600 ford./perc
	[kW]	[kW]
MS	Mind	Mind
MMS6	5,5 – 37	5,5 – 37
MMS8000	22–92	22–92
MMS8000P	37–147	37–147
MMS10000	75–170	75–170
MMS12000	147–190	-

VIGYÁZAT
Forró felület
Kisebb, vagy mérsékelt személyi sérülés

- Ha a szivattyút forró folyadékok (40–60 °C) szállítására használják, gondoskodjon róla, például védőburkolat felszerelésével, hogy ne lehessen hozzáérni sem a szivattyúhoz, sem a szerelvényekhez.

Üzem közben a szivattyú szívócsatlakozójának mindig teljesen a folyadékba merítve kell lennie. Gondoskodjon róla, hogy az NPSH-értékek teljesüljenek.

5.3 Szivattyú/motor átmérő

Javasoljuk, hogy ellenőrizze a kút belső átmérőjét egy tolómérővel, hogy az akadálytalan áthaladás biztosított legyen.

5.4 Folyadékhőmérsékletek és motorhűtés

A maximális közeghőmérséklet és a minimális áramlási sebesség a motor körül a következő táblázatban van feltüntetve.

Grundfos javasolja, hogy a motort a kút béléscső (kútszűrő) fölé telepítse, hogy az áthaladó folyadék biztosíthassa a megfelelő hűtést.

Olyan esetekben, amikor a megadott áramlási sebesség nem elérhető, köpenycsövet kell alkalmazni.

Amennyiben a motor körül üledék, például homok, lerakódásának kockázata áll fenn, a motor megfelelő hűtésének biztosításához áramlásterelő köpeny alkalmazása szükséges.

Motortípus	Hőmérséklet változat	Energiatartomány	A motornál elhaladó szivattyúzott folyadék	
		[kW]	Max. hőmérséklet	Min. áramlási sebesség
MS402	-	Mind	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Mind	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Mind	60 °C Köpenycső ajánlott	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Mind	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Mind	60 °C Köpenycső ajánlott	1,00 m/s [1] 0,15 m/s [2]
MS6000P	T60	Mind	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5 – 37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22–92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37–147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75–147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147–190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220–250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) Minimum 1 bar (0,1 MPa) környezeti nyomáson

2) Minimum 2 bar (0,2 MPa) környezeti nyomáson

5.4.1 Áramlási sebesség képlet

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Térfogatáram
D	mm	Hüvelyátmérő vagy furatátmérő
d	mm	Szivattyúátmérő

5.5 Csőcsatlakozás

Ha a csöveken keresztül zaj továbbítódhat az épületbe, akkor javasoljuk, hogy műanyag csöveket használjon.

Műanyag csövek használata kizárólag 4"-es szivattyúkhoz javasolt.

Ha műanyag csöveket használ, akkor a szivattyút biztosítsa egy terheletlen feszítőkötéllel.

FIGYELMEZTETÉS
Forró folyadék
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- Csőrepedés elkerülése érdekében olyan csöveket alkalmazzon, amelyek névleges nyomása legalább 10%-kal meghaladja a szivattyú maximális nyomását.
- Győződjön meg róla, hogy a műanyag csövek alkalmasak az adott hőmérsékletű folyadék szállítására.

Ha műanyag csövet csatlakoztatnak, a szivattyú és az első csőtag közé szorító csőkapcsolót kell beépíteni.

6. Elektromos bekötés

VESZÉLY
Elektromos áramütés
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A terméken végzett bármilyen munka előtt kapcsolja le a tápellátást.
- Gondoskodjon róla, hogy a tápfeszültséget ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

VESZÉLY
Elektromos áramütés
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A szivattyút megfelelő módon földelni kell.
- A szivattyút kötelező egy külső főkapcsolón keresztül csatlakoztatni, és el kell látni olyan eszközzel, amely lehetővé teszi a lezárást OFF (leválasztott) pozícióban. A típus és a követelmények az EN 60204-1, 5.3.2 szabványban megadottaknak megfelelőek.

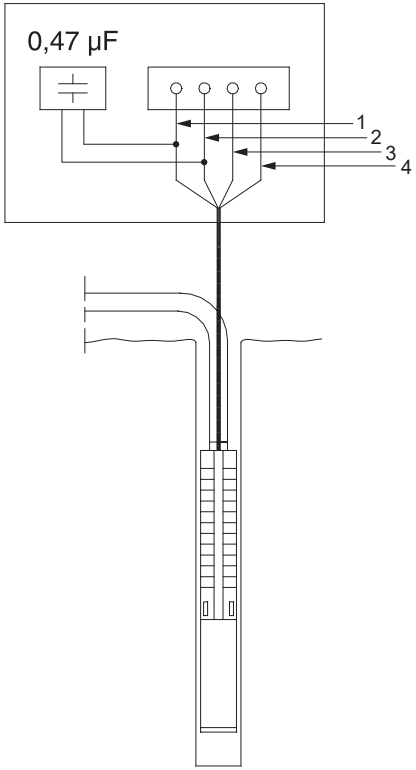
Az elektromos bekötést csak arra jogosult személy végezheti, a helyi szabványok és előírások betartásával.

A tápfeszültség, a névleges maximális áram és a teljesítménytényező (cos φ) egy külön adattáblán van feltüntetve, amelyet a szivattyú telepítési helyének közelében kell elhelyezni.

Az MS és MMS motorokhoz szükséges feszültségminőség folyamatos üzemben a névleges feszültség -10%-a / +6%-a a motor kapcsainál mérve. Ez magában foglalja a tápfeszültség ingadozásait és a kábelveszteségeket is.

Ellenőrizze, hogy van feszültségszimmetria a tápvezetékekben, azaz hogy az egyes fázisok közötti feszültségkülönbség állandó. Lásd a Függelék 2. ábráját.

Ha egy beépített hőmérséklet távadóval (Tempcon) rendelkező MS motor mellett nincs beépítve MP 204 motorvédelmi egység, akkor egy 0.47 µF-os kondenzátort kell a fázisok közé kötni (IEC 384-14), hogy a rendszer megfeleljen az EU EMC-re vonatkozó irányelv (2004/108/EK) követelményeinek. A kondenzátort feltétlenül azon két fázis közé kell beépíteni, amelyekre a hőmérséklet távadó csatlakozik. Lásd az alábbi ábrát.



A kondenzátor csatlakoztatása

A vezetők színei		
Vezető	**Lapos kábel**	**Egyszeres vezetők**
1 = L1	Barna	Fekete
2 = L2	Fekete	Sárga
3 = L3	Szürke	Piros
4 = PE	Sárga és zöld	Zöld

A motorok közvetlen vagy csillag-delta indításra tekercseltek, és az indítási áram a névleges motoráram négy-hatszorosa.

A szivattyú felpörgetési ideje kb. 0,1 másodperc. A közvetlen indítást ezért a helyi áramszolgáltató általában jóváhagyja.

6.1 Motorvédelem

6.1.1 Egyfázisú motorok

Az egyfázisú MS402 motorok beépített hővédelemmel vannak ellátva és külső motorvédelmet nem igényelnek. Kivételt jelent az 1,1 kW-os (1,5 LE) MS402 motor, amely külső áramvédelmet igényel.

VESZÉLY
Elektromos áramütés
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A terméken végzett bármilyen munka előtt kapcsolja le a tápellátást.
- Gondoskodjon róla, hogy a tápfeszültséget ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

VESZÉLY
Elektromos áramütés
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A szivattyút védőföldeléssel kell ellátni.
- A terméken végzett bármilyen munka előtt kapcsolja le a tápellátást.
- Gondoskodjon róla, hogy a tápfeszültséget ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

Az egyfázisú MS4000 motorokat kötelező védelemmel ellátni. A védelmi eszköz beépíthető egy indító egységbe, vagy elhelyezhető külön is.

6.1.2 Háromfázisú motorok

Az MS motorok kaphatók beépített hőmérséklet-távadóval vagy anélkül.

A beépített hőmérséklet-távadóval rendelkező motorokat el kell látni az alábbi védelmek egyikével:

- egy hőkioldóval ellátott motorvédő megszakítóval, vagy
- egy MP 204 motorvédő egységgel, és egy vagy több mágneskapcsolóval.

A beépített hőmérséklet-távadóval rendelkező vagy nem rendelkező motorokat el kell látni az alábbi védelmek egyikével:

- egy hőkioldóval ellátott motorvédő megszakítóval, vagy
- egy MP 204 motorvédő egységgel, és egy vagy több mágneskapcsolóval.

Az MMS motorokban nincs beépített hőmérséklet-távadó A Pt100 érzékelő tartozékként rendelhető.

A Pt100 érzékelővel rendelkező motorokat az alábbi védelmek valamelyikével kell ellátni:

- egy hőkioldóval ellátott motorvédő megszakítóval, vagy
- egy MP 204 motorvédő egységgel, és egy vagy több mágneskapcsolóval.

A Pt100 érzékelővel nem rendelkező motorokat az alábbi védelmek valamelyikével kell ellátni:

- az IEC 60947-4-1 szabvány szerinti legfeljebb 10-es kioldási osztályú hőrelével ellátott motorvédő megszakítóval vagy
- egy MP 204 motorvédő egységgel, és egy vagy több mágneskapcsolóval.

6.1.3 A motorvédő kapcsoló elvárt beállításai

Az MP 204 motorvédő egységgel ellátott motorokhoz a Grundfos egy különleges, P-karakterisztikájú kioldást javasol az U_n ötszörösével 1 másodpercig.

Hideg motoroknál a motorvédő kapcsoló kioldási idejének 10 másodpercnél kevesebbnek kell lennie a motor névleges maximális áramának ötszörösénél.

Minden Grundfos MMS búvármotorra vonatkozóan a maximális indítási és leállási rámpaidő 3 másodperc (minimum 30 Hz).

Ha ez a követelmény nem teljesül, a motorra nem érvényesíthető a garancia.

A búvármotor optimális védelmének elérése érdekében a motorvédő megszakítót az alábbiak szerint kell beállítani:

1. Állítsa be a motorvédő kapcsolót a motor névleges áramfelvételére.
2. Indítsa el a motort és hagyja járni fél órát normál terheléssel.
3. A motorvédőn (hőkioldón) csökkentsük az értéket a kioldásig (motor lekapcsol).
4. Növelje meg a kioldási áramértéket 5%-kal.

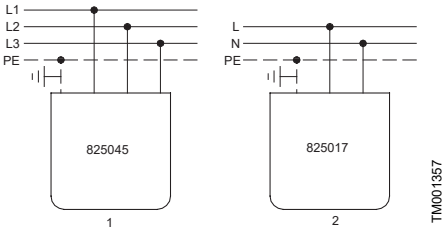
A lehető legnagyobb érték a motor maximális árama lehet.

A csillag-delta indítású motoroknál a motorvédő kapcsoló beállítását a fentiek szerint kell elvégezni, de a kioldási értéket kötelező a motor névleges maximális áramának 0,58-szorosára beállítani.

A megengedhető legnagyobb felfutási idő csillag-delta, vagy autotranszformátoros indításnál 2 másodperc lehet.

6.2 Villámvédelem

A szivattyúkat el lehet látni speciális túlfeszültségvédő eszközzel, így megvédve a motorokat egy környéken lecsapó villám következtében a villamos hálózatra jutó túlfeszültségtől. Lásd 8. ábra



Túlfeszültség-védelem csatlakoztatása

Poz.	Leírás
1	Háromfázisú
2	Egyfázisú

A túlfeszültség-védelem nem nyújt védelmet a közvetlen villámcsapás ellen.

A túlfeszültség-védelmet a motorhoz lehető legközelebb kell csatlakoztatni, és mindig a helyi előírásoknak megfelelően. A villámvédelmi eszközökről érdeklődjön a Grundfosnál.

Az MS402 motorok esetén nem szükséges kiegészítő villámvédelmet beépíteni, mivel ezen motorok szigetelése megerősített.

6.3 Kábelméretezés

A búvárszivattyú-motorok kábelei folyadékba merítésre méretezettek, és keresztmetszetük nem feltétlenül elégséges a szabad levegőn való működéshez.

Ellenőrizze, hogy a merülőszivattyú-kábel alkalmas-e víz alatti telepítéshez az adott közegben, az adott környezeti hőmérséklet mellett.

A kábel keresztmetszete (q) a következő követelményeknek feleljen meg:

- A merülőszivattyú-kábelt a motor maximális névleges áramára kell méretezni.
- A kábelkeresztmetszetnek elég nagynak kell lennie ahhoz, hogy a teljes hosszra vonatkozó feszültségesés elfogadható legyen.

A Grundfos számos alkalmazáshoz szolgáltatja merülőszivattyú-kábelek széles választékát. A kábelméretező eszköz elérhető a Grundfos Insite következő oldalán: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Kábelméretező eszköz

A méretező eszközzel az alábbi paraméterek alapján pontosan ki lehet számítani az adott keresztmetszeten létrejövő feszültségesést:

- kábelhossz
- üzemi feszültség
- áramerősség teljes terhelésen
- teljesítménytényező
- környezeti hőmérséklet.

A feszültségesés direkt indítás és csillag-delta indítás esetére egyaránt kiszámítható.

Az üzemi veszteségek minimalizálása érdekében a kábelkeresztmetszet megnövelhető. Ez csak akkor gazdaságos, ha a csőkútban van ehhez elegendő hely, és a szivattyú üzemideje hosszú. A kábelméretező eszköz biztosít egy teljesítményveszteséget kiszámító kalkulátort, amely megmutatja, hogy nagyobb keresztmetszet esetén mekkora a lehetséges megtakarítás.

A kábelméretező eszköz helyett az adott táblázatokból kiválaszthatja a keresztmetszetet az áramértékek alapján.

A merülőszivattyú-kábel keresztmetszetének elég nagynak kell lennie ahhoz, hogy megfeleljen az Elektromos bekötés című részben meghatározott feszültségtűrési követelményeknek.

Határozza meg a merülőszivattyú-kábel keresztmetszetére vonatkozó feszültségcsökkenést a Függelékben található diagramok alapján.

Alkalmazza a következő képletet:

I: a motor névleges maximális áramerőssége.

Csillag-delta indítás esetén az I a motor névleges maximális áramerősségének 0.58%-ának felel meg.

Lx: kábelhossz a névleges feszültség 1%-os csökkenésére vetítve.

$$Lx = \frac{\text{a búvárkábel hossza}}{\text{megengedett feszültségesés \%-ban}}$$

q: a merülőszivattyú-kábel keresztmetszete.

Húzzunk egyenes vonalat az aktuális I-érték, és az Lx-érték között. Ahol az egyenes metszi a q-tengelyt, válassza a metszés fölötti legközelebbi keresztmetszet értéket.

A diagramok az alábbi képleteken alapulnak:

Egyfázisú búvármotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

Háromfázisú búvármotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

L	Merülőszivattyú-kábel hossza [m]
U	Névleges feszültség [V]
ΔU	Feszültségcsökkenés [%]
I	A motor névleges maximális áramerőssége [A]
cos φ	0,9
ρ	Fajlagos ellenállás: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	A merülőszivattyú-kábel keresztmetszete [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Induktív reaktancia: 0,078 x 10-^{3} [Ω/m].

További információ

6. Elektromos bekötés

6.4 Egyfázisú MS402 motorok vezérlése

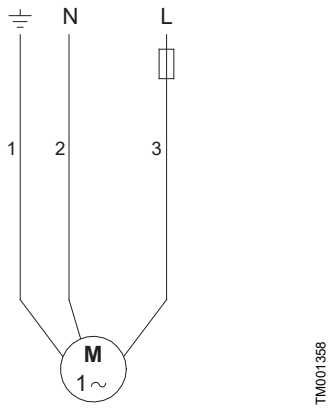
Az 1,1 kW-nál kisebb egyfázisú MS402 motorok motorvédelemmel vannak ellátva, amely a motor áramellátását megszakítja, ha a tekercsek hőmérséklete túl magasra emelkedik, még akkor is, ha a feszültség továbbra is fennáll. Ezt vegye figyelembe, ha a motor része egy vezérlő rendszernek.

Ha a vezérlőrendszer kompresszort is tartalmaz okkerszűrővel együtt, a kompresszor folyamatosan működik, amint a motorvédelmi kapcsoló leoldja a motort, kivéve ha külön óvintézkedéseket alkalmaztak.

6.5 Egyfázisú motorok bekötése

6.5.1 2-vezetékes motorok

A 2-vezetékes MS402 motorok beépített védelemmel és indító áramkörrel rendelkeznek, így közvetlenül csatlakoztathatók az elektromos hálózatra. Lásd az alábbi ábrát.



2-vezetékes motorok

Poz.	Leírás
1	Sárga és zöld
2	Kék
3	Barna

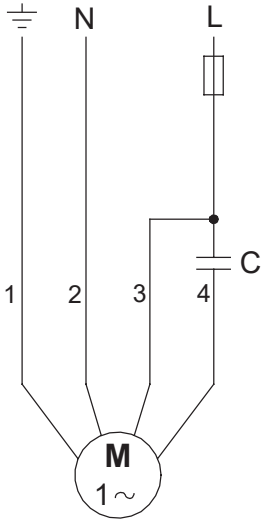
6.5.2 PSC motorok

A PSC motorokat egy folyamatos üzemre méretezett üzemi kondenzátorral lehet a hálózatra csatlakoztatni.

Az alábbi táblázat alapján válasszunk kondenzátort:

Motor [kW]	Kondenzátor [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Az MS402 PSC típusú, 1,1 kW-nál kisebb teljesítményű motorok rendelkeznek beépített védelemmel, ezért az alábbi ábra szerint kell kialakítani a hálózati csatlakozást.



TM001359

PSC motorok

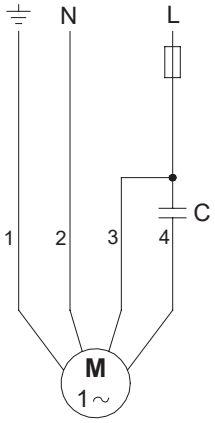
Poz.	Leírás
1	Sárga és zöld
2	Szürke
3	Barna
4	Fekete

6.5.3 3-vezetékes motorok

A 3-vezetékes, egyfázisú MS402 motorok beépített motorvédelemmel rendelkeznek, ezért motorvédelem nélküli Grundfos SA-SPM (50 Hz vagy 60 Hz) típusú kapcsolódobozon keresztül kötelező őket csatlakoztatni az elektromos hálózathoz.

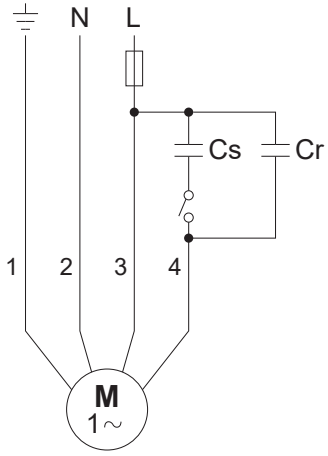
A 3-vezetékes, egyfázisú MS4000 és MS6000 motorokat egy beépített motorvédelemmel rendelkező Grundfos SA-SPM (50 Hz vagy 60 Hz) típusú kapcsolódobozon keresztül kötelező csatlakoztatni az elektromos hálózathoz.

Hagyományos motorvédő kapcsoló alkalmazása esetén az elektromos bekötést az alábbiak szerint kell elvégezni.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Háromfázisú motorok bekötése

A háromfázisú motorokat védelemmel kell ellátni. Lásd a háromfázisú motorokról szóló részt.

Az MP 204 elektronikus védelmi egység bekötéséhez lásd a vonatkozó telepítési és üzemeltetési utasítást.

Hagyományos motorvédő kapcsoló alkalmazása esetén az elektromos bekötést az alábbiak szerint kell elvégezni.

További információ

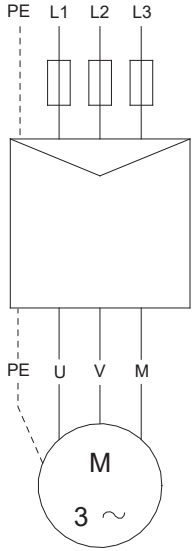
6.1.2 Háromfázisú motorok

6.6.1 Közvetlen indításra tekercselt motorok

A közvetlen indítású Grundfos búvármotorok tekercselésének bekötése az alábbi táblázatban és az alábbi ábrán látható.

Hálózat	Kábel/csatlakozás
	4" és 6" méretű Grundfos motorok
PE	PE (sárga és zöld)
L1	U (barna)
L2	V (fekete)
L3	W (szürke)

Ellenőrizze a forgásirányt a Háromfázisú motorok bekötése fejezetben leírtak szerint.



TM032099

Grundfos motorok - közvetlen indítás

További információ

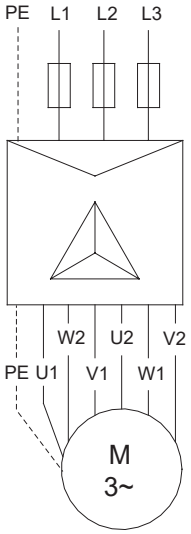
6.6 Háromfázisú motorok bekötése

6.6.2 Csillag-delta indításra tekercselt motorok

A csillag-delta indításra tekercselt Grundfos búvármotorok bekötése az alábbi táblázatban és ábrán van ismertetve.

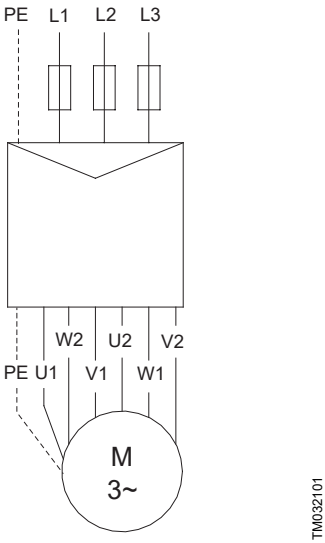
Csatlakozás	6" méretű Grundfos motorok
PE	Sárga és zöld
U1	Barna
V1	Fekete
W1	Szürke
W2	Barna
U2	Fekete
V2	Szürke

Ellenőrizze a forgásirányt a Háromfázisú motorok bekötése fejezetben leírtak szerint.



Csillag-delta indításra tekercselt Grundfos motorok

Ha közvetlen indítás szükséges, a motorokat kötelező az alábbi ábra szerint bekötni.

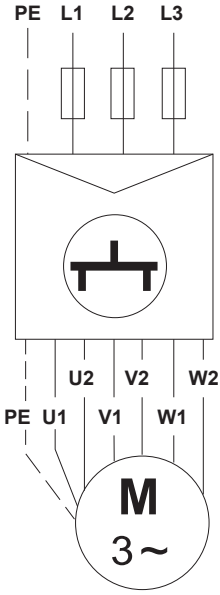


Csillag-delta indításra tekercselt Grundfos motorok - közvetlen indítás

További információ

6.6 Háromfázisú motorok bekötése

6.6.3 Az MS6000P szinkronmotorok kétszeres kábelezést igényelnek



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW és 45 kW

6.6.4 Bekötés azonosítatlan kábeljelölés vagy csatlakozás esetén

Ha nem ismert, hogy az egyes vezetékeket hogyan kell bekötni a hálózatba a helyes forgásirány biztosítása érdekében, akkor járjon el az alábbiak szerint:

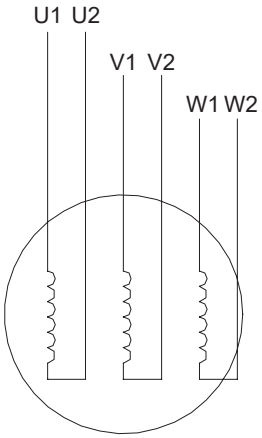
Közvetlen indításra tekercselt motorok

Csatlakoztassa a szivattyút a hálózatra a megfelelő módon.

Ezután ellenőrizze a forgásirányt a Háromfázisú motorok bekötése fejezetben leírtak szerint.

Csillag-delta indításra tekercselt motorok

Határozza meg a motor tekercseléseit egy ellenállásmérővel, és ennek megfelelően nevezze el az egyes tekercseléseket: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Lásd az alábbi ábrát.



TM0001367

Azonosítatlan kábeljelölés vagy csatlakozás – csillag-delta indításra tekercselt motorok

Ha csillag-delta indítás szükséges, a vezetékeket a Csillag-delta indításra tekercselt Grundfos motorok című ábra szerint csatlakoztassa.

Ha közvetlen indítás szükséges, a vezetékeket a Csillag-delta indításra tekercselt Grundfos motorok - közvetlen indítás című ábra szerint csatlakoztassa.

Ezután ellenőrizze a forgásirányt a Háromfázisú motorok bekötése fejezetben leírtak szerint.

További információ

6.6 Háromfázisú motorok bekötése

6.6.2 Csillag-delta indításra tekercselt motorok

6.6.5 A forgásirány ellenőrzése

A szivattyút tilos elindítani mindaddig, amíg a szívóoldali közdarab teljesen a folyadékba nem merül.

Amikor a szivattyút csatlakoztatja a háromfázisú hálózathoz, ellenőrizze a forgásirányt:

1. Indítsa el a szivattyút, és mérje meg a vízhozamot és a nyomásemelést.
2. Állítsa le a szivattyút, és cseréljen meg két fázist.
3. Indítsa el a szivattyút, és mérje meg a vízhozamot és a nyomásemelést.
4. Állítsa le a szivattyút.
5. Hasonlítsa össze a két eredményt. Az a helyes bekötés, amelynél nagyobb a vízmennyiség és a nyomómagasság.

6.6.6 Lágyindítás

A Grundfos csak olyan lágyindító alkalmazását javasolja, amely mindhárom fázisban vezérli a feszültséget, és rendelkezik bypass kontaktussal.

Felfutási idő: maximum 3 másodperc.

További információért vegye fel a kapcsolatot a Grundfosszal, illetve a lágyindító szállítójával.

6.6.7 Üzemeltetés frekvenciaváltóról

A háromfázisú MS búvármotorok üzemeltethetők frekvenciaváltóval. A Grundfos CUE vagy RSI frekvenciaváltók technológiája lehetővé teszi ezek kimeneti szűrők nélküli, kis feszültség és rövid kábelek melletti alkalmazását. Szinusz-hullám szűrővel 500 m-es kábelhosszúságig használhatók. A tápellátásra és kábelhosszúságra vonatkozó határértékeket lásd az alábbi CUE/RSI táblázatban.

Frekvenciaváltós üzemben nem ajánlott a motor frekvenciáját a névleges érték fölé vinni (50 vagy 60 Hz). Fontos, hogy üzemszerűen soha ne csökkentse a frekvenciát (és így a motor fordulatszámát) olyan alacsony szintre, hogy a szükséges hűtőfolyadék áramlási sebesség a motor mellett ne legyen biztosítva.

A motorhőmérséklet felügyeletéhez a Grundfos Pt100 vagy Pt1000 érzékelő beépítését javasolja.

Ha egy Tempcon típusú hőmérséklet távadóval rendelkező MS motort frekvenciaváltóhoz csatlakoztatunk, a távadó beépített biztosítója kiég, és a távadó inaktívvá válik. A távadó nem aktiválható újra. Ez azt jelenti, hogy a motor úgy működik tovább, mint egy távadó nélküli kivitel.

A szivattyú alkatrész károsodásának elkerülése érdekében gondoskodjon róla, hogy a motor leálljon, ha a szivattyú térfogatárama a névleges térfogatáram 10%-a alá esik.

A Grundfos búvármotorok esetében a csúcsfeszültségeket az alábbi táblázatnak megfelelő értékre kell korlátozni.

Motortípus	Max. U csúcsfeszültség	Max. dU/dt
MS402 [3]	650 V fázisközi [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V fázisközi	6000 V/µs
MS6000 és MS6000P	1500 V fázisközi	6000 V/µs
MMS6	850 V földzárlati	500 V/µs
MMS8000 és MMS8000P	850 V földzárlati	500 V/µs
MMS10000	850 V földzárlati	500 V/µs
MMS12000	850 V földzárlati	500 V/µs

3) Az MS402 575 V-os/60 Hz-es motorok határértéke 6000 V/µs és 850 V

4) 800 V-os egyenáramú nyitott áramköri feszültség napenergiás alkalmazásokhoz

Aszinkron motorokhoz:

Megengedett frekvencia tartományok:

- 30-50 Hz
- 30-60 Hz.

Felfutási idő: maximum 3 másodperc a nyugalmi állapotból a minimális frekvenciáig és fordítva.

MS6000P és MMS8000P szinkronmotorokhoz:

Megengedett frekvencia tartományok:

- 55-100 Hz
- 55-120 Hz.

Felfutási idő: maximum 3 másodperc a nyugalmi állapotból a minimális frekvenciáig és fordítva.

Típustól függően a frekvenciaváltó megnövekedett motorzajt okozhat. Ezenkívül kiteheti a motort káros feszültségcsúcsoknak is. Ez csökkenthető a frekvenciaváltó és a motor közé épített LC-szűrővel, illetve lehetőleg szinusz-szűrővel.

További információért vegye fel a kapcsolatot a Grundfosszal, illetve a frekvenciaváltó szállítójával.

CUE/RSI tápellátásra és árnyékolatlan kábelek hosszúságára vonatkozó határértékek

CUE/RSI egységgel való üzemetetése						
Motortípus [5]	Szűrő nélkül			Szinusz-hullám szűrővel		
	Max. tápellátás a CUE/RSI egység felé		Maximális árnyékolatlan kábelhosszúság	Max. tápellátás a CUE/RSI egység felé		Maximális árnyékolatlan kábelhosszúság
	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) A névleges hőmérsékletükön működő motorok

6) Egy- vagy háromfázisú váltakozó áramú tápellátás (feszültség négyzetes középértéke)

7) Egyenáramú nyitott áramköri feszültség napenergiás alkalmazásoknál

8) Szinusz-hullám szűrővel való alkalmazáskor, valamint maximálisan 575 VAC vagy 800 VDC tápellátással legfeljebb 500 méteres kábelhosszúság támogatott

9) 575 V-os vagy 690 V-os CUE egység, valamint 500 V-os RSI egység esetében

6.6.8 Az SPE és az MS6000P szinusz-hullám szűrő nélküli működtetésének követelményei

Az MS6000P szinkron állandó mágneses motort továbbfejlesztett szigeteléssel látták el. Ennek eredményeként nincs szükség szinusz-hullám szűrőre, amennyiben az alábbi táblázatban szereplő összes követelmény teljesül.

A Grundfos által szállított MS6000P motorral felszerelt SPE szivattyúrendszerek megfelelnek a frekvenciaváltóra és a motorra vonatkozó bemeneti követelményeknek. Ezért nincs szükség szinusz-hullám szűrőre, ha az alkalmazás és a hálózat követelményei teljesülnek.

Az MS6000P szinusz-hullám szűrő nélküli működtetésének követelményei

	Érték	Mértékegység	Grundfos SPE rendszerek MS6000P motorral [10]
Alkalmazási követelmények			
A folyadék max. hőmérséklete	60/140	[°C/°F]	Teljesítendő
Max. kábelhossz	300/1000	[m/láb]	Teljesítendő
Hálózati követelmények			
Max. hálózati feszültség	460	[V RMS]	Teljesítendő
Fázisok száma	3	[-]	Teljesítendő
VFD-re vonatkozó követelmények			
Max. egyenáramú feszültség	620	[V_{DC}]	✔
Max. csúcsfeszültség az inverter sorkapcsain	650	[V_{LL}]	✔
Min. felfutási idő a VFD sorkapcsainál (10–90% V_{DC})	100	[ns]	✔
Max. dU/dt a VFD sorkapcsainál	5	[V/ns]	✔
Max. kapcsolási frekvencia	4	[kHz]	✔
Hálózati feszültség egyenirányítása	Passzív egyenirányító híd		✔
Motor bemenőteljesítményre vonatkozó követelmények			
Max. csúcsfeszültség a sorkapcsoknál	1500	[V_{LL}]	✔
Max. dU/dt a motor sorkapcsain	6	[V/ns]	✔

[10] SP szivattyú + MS6000P + CUE

- Mindenkor tartsa be a biztonsággal és elektromágneses interferenciával (EMI) kapcsolatos helyi és nemzeti előírásokat. Az ilyen előírások megkövetelhetik szűrés alkalmazását, például elektromágneses összeférhetőség vagy zajcsillapítás miatt.
- A kábeleket és a rendszer többi alkatrészét a frekvenciaváltó (VFD) használatának megfelelően minősíteni kell.
- Ha a kábelek 300 m-nél (1000 lábnál) hosszabbak, illetve a hálózati feszültség meghaladja a 460 V-ot, mindenképpen használjon szinusz-hullám szűrőt.

7. A CUE frekvenciaváltó beállítása egy SPE rendszerben

Az SPE rendszer részei a következők:

- SPE szivattyús gépegység
  - SP szivattyú
  - MS6000P vagy MS8000P motor
- CUE frekvenciaváltó
- szinuszos szűrő (szükség esetén).

A CUE mellé tartozik egy beüzemelési útmutató. A szivattyú, a motor és az alkalmazás beállításához kövesse a kijelzőn megjelenő utasításokat.

A biztonságról és a speciális beállításokról bővebben a CUE telepítési és üzemeltetési utasításokban olvashat.

Telepítési és üzemeltetési utasítás
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Hosszú kábelek kompenzálása

A kábelek hosszúságából keletkező hatás kompenzálásához automatikus motorillesztésre (AMA) lehet szükség. Ilyen esetben az üzembehelyezési útmutató alapértelmezett lépéseinek teljesítése után végezze el a következő lépéseket is:

1. Ha szinusz-szűrőt szereltek be, azt válassza le, és a motort közvetlenül a CUE egységhez csatlakoztassa.
2. Lépjen az 1-29-es Automatic Motor Adaptation (AMA) (Automatikus motorillesztés) paraméterhez, és válassza ki az [1] Teljes AMA engedélyezése lehetőséget.
3. Ezután nyomja meg a [Hand on] gombot az AMA elindításához.
4. Csatlakoztassa újra a szinusz-szűrőt, ha telepítve van.

7.2 Szinusz-hullám szűrő nélküli rendszer

MS6000P motort tartalmazó SPE rendszerek esetén, ha minden vonatkozó követelmény teljesül, és nincs szinusz-hullám szűrő beépítve, lépjen a 14-55-ös Output Filter (Kimeneti szűrő) paraméterhez, és válassza a [0] No Filter (Nincs szűrő) lehetőséget.

MMS8000P motort tartalmazó SPE rendszerekhez mindig szükséges szinusz-hullám szűrő.

8. Gépészeti telepítés

FIGYELMEZTETÉS
Éles alkatrész
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A segédcső felszerelésekor viseljen személyi védőfelszerelést, hogy elkerülje a szivattyú éles peremei által okozott sérüléseket.

FIGYELMEZTETÉS
Szennyeződés ivóvíz szivattyúzásakor
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- Mielőtt a szivattyút ivóvíz szállítására használná, alaposan öblítse át a szivattyút tiszta vízzel.
- Ne használja a szivattyút ivóvízhez, ha a belső részek olyan részecskékkel vagy anyagokkal érintkeztek, amelyek nem alkalmasak emberi fogyasztásra szánt vízhez.

A szivattyút a nemzeti vízügyi előírásoknak és szabványoknak megfelelően kell telepíteni.

Vigyázzon, hogy a hosszú szivattyús gépegységek ne hajoljanak meg és ne károsodjanak, amikor vízszintesből függőleges helyzetbe állítja azokat.

8.1 A kábelvédő lemez le- és felszerelése

A kábelvédő a szivattyúhoz van csavarozva. Azt csavarokkal kell fel- és leszerelni. Lásd a mellékletben.

Gondoskodjon róla, hogy a szivattyúkamrák egytengelyűek legyenek, amikor a kábelvédőt beszerelik.

8.2 A merülőszivattyú csatlakozókábel és motorkábel felszerelése

A merülőszivattyú csatlakozókábel motorhoz történő csatlakoztatása előtt ellenőrizze, hogy mindkét csatlakozó tiszta és száraz.

A kábel csatlakoztatásának megkönnyítése érdekében kenje be a csatlakozó gumi részeit elektromosan nem vezető szilikon pasztával.

A kábelt tartó csavarokat a megadott nyomatékokkal [Nm] húzza meg:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Csatlakoztassa a motorkábelt a merülőszivattyú csatlakozókábelhez az eredeti Grundfos kábel lezáró készletekkel, például egy KM típusú zsugorcsővel vagy az M0-tól az M4-ig jelzésű kábel lezáró készletekkel.

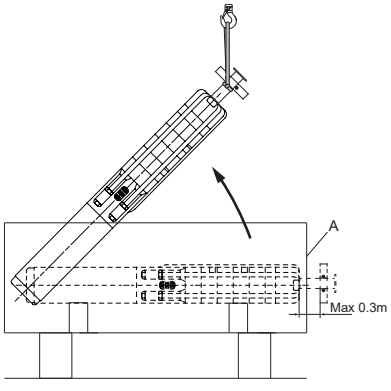
Mielőtt elvégezné a fentiekben leírtak szerint a kábelcsatlakozást, ha szükséges, rövidítse meg a motorkábelt, hogy azt mindig ellepje a szivattyúzott közeg.

Támcsavar átmérő	Meghúzási nyomaték [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Támcsavar átmérők és nyomatékok

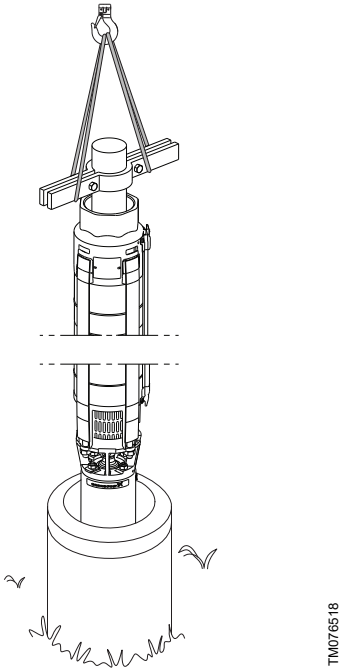
8.3 A termék felemelése

A Grundfos javasolja egy maximum 30 cm hosszú cső felszerelését a szivattyúra, mert ez megkönnyíti a szivattyú kezelését a telepítés során.



A szivattyús gépegység függőleges helyzetbe emelése

Emelje fel a szivattyús gépegységet a felszállócsőre erősített csőbilincseknél fogva. Lásd az alábbi ábrát.



A szivattyús gépegység beemelése a helyére

8.4 Felvezető cső

FIGYELMEZTETÉS
Éles alkatrész
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A felvezető cső felszerelésekor viseljen személyi védőfelszerelést, hogy elkerülje a sérülést a szivattyú éles peremein.

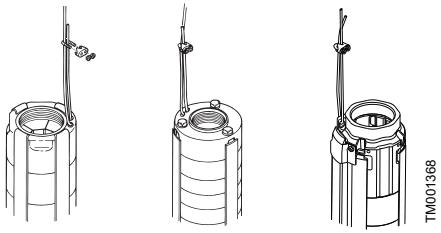
Ha szerszámot, például láncos csőfogót használ a felvezető cső felszereléséhez, a szivattyút csak a nyomócsonknál szabad megfogni.

A felvezető csövön lévő menetes csatlakozókat szorosan kell rögzíteni, így biztosítva, hogy azok nem lazulnak meg a szivattyú indításakor és leállításakor jelentkező nyomaték hatására.

A felvezető cső első részén a szivattyúba csavart menet nem lehet hosszabb, mint a szivattyú csatlakozó menete.

Műanyag csövek használata kizárólag 4"-es szivattyúkhoz javasolt.

Műanyag csövek használata esetén a szivattyút biztosítani kell egy a szivattyú nyomókamrájához rögzített, terheletlen feszítőkötéllel. Lásd az alábbi ábrát.



A feszítőkötél rögzítése

Ha műanyag csövet csatlakoztatnak, a szivattyú és az első csőtag közé szorító csőkapcsolót kell beépíteni.

A 6" és 10" közötti szivattyúméret esetén nincs horog vagy csatlakozószem a feszítőkötél számára.

Karimás kötésű csövek használatakor a karimákon kötelezően legyen hasíték a kábel átvezetése és adott esetben a vízszintérzékelő tömlő részére.

Maximális telepítési nyomás [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Elhelyezés a fúrt lyukban

FIGYELMEZTETÉS
Kéz és láb zúzódása
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

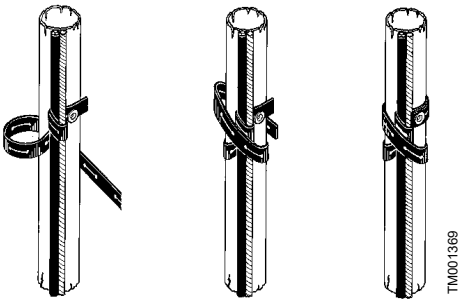
- Maradjon távol a kötéltől és a kábeltől a fúrólyukba történő elhelyezés közben.

8.6 Kábelrögzítők

Szereljen fel kábelrögzítőket 3 méterenként a merülőszivattyú-kábel, illetve adott esetben a feszítőhuzal, szivattyú felszállócsövéhez történő rögzítéséhez.

A Grundfos kérésre szállít kábelrögzítő készletet.

1. Vágja el a gumiszalagot úgy, hogy a hasíték nélküli rész a lehető leghosszabb legyen.
2. Helyezzen egy gombot az első hasítékba.
3. Helyezze a vezetéket a merülőszivattyú-kábel mellé az alábbi ábrán látható módon.



Tegye fel a kábelrögzítőket

4. Tekerje körbe egyszer a szalagot a vezeték és a kábel körül. Majd legalább kétszer szorosan tekerje körbe a cső, a vezeték és a kábel körül.
5. Nyomja át a gombot a hasítékon, majd vágja méretre a gumiszalagot.

Nagy keresztmetszetű kábelek használata esetén a szalagot többször kell feltekerni.

Műanyag csövek használatakor ráhagyással tegye fel a kábelrögzítőket, mert a műanyag csövek tágulnak terhelés alatt.

Karimás kötésű csövek használatakor a kábelrögzítőket minden karima felett és alatt el kell helyezni.

8.7 A szivattyú leengedése

VESZÉLY
Elektromos áramütés
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A terméken végzett bármilyen munka előtt kapcsolja le a tápellátást.
- Gondoskodjon róla, hogy a tápfeszültséget ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

Ne engedje le vagy emelje fel a szivattyút az elektromos kábelénél fogva.

A Grundfos javasolja, hogy mielőtt a szivattyút leengedi a kútba, egy belső tapintókörzővel ellenőrizze a csőkút teljes átjárhatóságát.

Óvatosan engedje le a szivattyút a kútba, eközben ügyeljen a motorkábel és a merülőszivattyú csatlakozókábel épségére.

8.8 Telepítési mélység

Az üzemi vízszintnek mindig a szivattyú szívószűrője felett kell lennie. Lásd a Telepítési helyzetre vonatkozó követelmények című részt és a Különböző folyadékszintek összehasonlítása című ábrát a 9.1. részben.

A minimális hozzáfolyás a szivattyú NPSH görbéje alapján határozható meg. A minimális biztonsági tartalék 0,5 m vízoszlopmagasság.

A szivattyút ajánlott úgy telepíteni, hogy a motor a kútszűrő felett helyezkedjen el, ezáltal biztosítva az optimális hűtést. Lásd a Folyadékhőmérsékletek és motorhűtés című részt.

Ha a szivattyút leengedte a kívánt mélységre, akkor a telepítést egy fúrólyukelzáróval kötelező befejezni.

Engedjen a feszítőkötélen, hogy az terheletlen legyen, majd bilinccsel rögzítse azt a fúrólyukelzáróhoz.

Ha műanyag csövet használ, a szivattyú beépítési mélységének meghatározásánál figyelembe kell venni a cső terhelés hatására történő megnyúlását.

További információ

5.2 Beépítési követelmények
5.4 Folyadékhőmérsékletek és motorhűtés
9.1 Üzembe helyezés

9. Indítás és üzemelés

VESZÉLY
Elektromos áramütés
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A szivattyút védőföldeléssel kell ellátni.
- A terméken végzett bármilyen munka előtt kapcsolja le a tápellátást.
- Gondoskodjon róla, hogy a tápfeszültséget ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

9.1 Üzembe helyezés

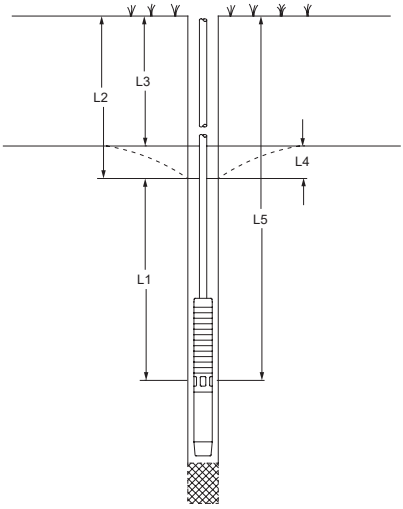
Ha a szivattyút megfelelően csatlakoztatták, és az bemerül a szivattyúzott folyadékba, akkor fojtással kötelező indítani, azaz a nyomóoldali szelepet részlegesen el kell zárni úgy, hogy a maximális térfogatáram kb. 1/3-át szállítsa.

Ellenőrizze a forgásirányt a Háromfázisú motorok bekötése fejezetben leírtak szerint.

Ha a szivattyúzott víz szennyeződéseket tartalmaz, akkor fokozatosan nyissa ki a szelepet, ahogy a víz tisztulni kezd. Ne állítsa le a szivattyút, amíg a víz teljesen ki nem tisztul, máskülönben a szivattyú vagy a visszacsapó szelep eltömődhet.

Miközben nyitja a szelepet, ellenőrizze a vízszintet biztosítva, hogy a szivattyú mindig teljesen víz alatt maradjon.

Az üzemi vízszintnek mindig a szivattyú szívószűrője felett kell lennie. Lásd a telepítési helyzetre vonatkozó követelményekről szóló részt, valamint az alábbi ábrát.



Különböző folyadékszintek összehasonlítása

L1: Minimális telepítési mélység a dinamikus (üzemi) vízszint alatt. Legalább 0,5 m-t javaslunk, vagy a vonatkozó szivattyú NPSH görbéje szerint megadott értéket.

L2: Dinamikus (üzemi) vízszint mélysége

L3: Nyugalmi vízszint mélysége

L4: Vízszint csökkenés: Az üzemi és a nyugalmi vízszint közötti különbség.

L5: Telepítési mélység.

Ha a szivattyú a kút megengedett vízhozamánál többet képes szállítani, akkor javasoljuk a Grundfos MP204 motorvédelem vagy más típusú szárazonfutás elleni védelem beépítését.

Ha nincs úszókapcsoló vagy elektróda beépítve, akkor a vízszint a szivattyú szívószűrője alá csökkenhet, és a szivattyú levegőt fog beszívni.

A levegőtartalmú vízzel történő hosszabb üzemeltetés károsíthatja a szivattyút, illetve nem hűti megfelelően a motort.

További információ

5.2 Beépítési követelmények
6.6 Háromfázisú motorok bekötése

9.2 Üzemeltetés

9.2.1 Min. térfogatáram

A szükséges motorhűtés biztosítása érdekében soha ne állítsa olyan alacsonyra a szivattyú áramlási sebességét, hogy az ne feleljen meg a Folyadékhőmérsékletek és motorhűtés című részben leírt követelményeknek.

További információ

5.4 Folyadékhőmérsékletek és motorhűtés

9.2.2 Üzemi tartomány

A szivattyút soha nem szabad a névleges szivattyú jelleggörbén kívül üzemeltetni - lásd a katalógust.

9.2.3 Indítási és leállítási gyakoriság

Indítások minimális száma	
MS és MMS	1/év

Indítások maximális száma	
MS402	100/óra 300/nap
MS4000	100/óra 300/nap
MS6000	30/óra 300/nap
MS6000P	120/óra 360/nap
MMS6	10/óra 70/nap
MMS8000	8/óra 60/nap
MMS8000P	30/óra 90/nap
MMS10000	6/óra 50/nap
MMS12000	5/óra 40/nap

10. Szerviz

Minden szivattyú könnyen szervizelhető.

Szerviz készletek és eszközök rendelhetők a Grundfostól.

A szivattyúk javítását a Grundfos központi szervize tudja elvégezni.

Ha a Grundfost felkérik a szivattyú szervizelésére, akkor a Grundfost tájékoztatni kell a szivattyúzott közegre, egyébre vonatkozó részletekről, mielőtt visszaküldik azt szervizelésre. Ellenkező esetben a Grundfos visszautasíthatja a szivattyú javítását.

A szivattyú visszaküldésének esetleges költségeit a vásárlónak kell megfizetnie.

További szervizdokumentáció, beleértve a szervizvideókat is, elérhető a Grundfos Product Center oldalán > http://product-selection.grundfos.com/.

VESZÉLY
Elektromos áramütés
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A terméken végzett bármilyen munka előtt kapcsolja le a tápellátást.
- Gondoskodjon róla, hogy a tápfeszültséget ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

VESZÉLY
Mérgező vagy radioaktív folyadék
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- Ha a szivattyút egészségre ártalmas vagy mérgező folyadék szállítására használták, a szivattyú szennyezettnek minősül.

FIGYELMEZTETÉS
Éles alkatrész
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A szervizeléshez lásd a Szervizutasításokat. Csak képzett személyek végezhetik.

10.1 SPE

Az alábbiak csak az SPE szivattyús gépegységekre vonatkoznak.

VESZÉLY
Mágneses tér
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- Ne dolgozzon a motoron vagy a forgórészen, ha szívritmus-szabályozója van.

VESZÉLY
Kéz zúzódása
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- Ne tartson mágneses tárgyakat a forgórész közelében és legyen óvatos, amikor a forgórészt mágneses felületre helyezi.

VESZÉLY
Elektromos áramütés
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- Mielőtt dogozni kezd a terméken, gondoskodjon róla, hogy a motorkábelek végei ne legyenek feszültség alatt.
- Gondoskodjon róla, hogy a tápfeszültséget ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

Ha nem szándékoltan víz áramlik át a feszültségmentesített szivattyún, fennáll annak kockázata, hogy a szivattyú és a motor mozgó alkatrészei forogni kezdenek, ezáltal feszültséget hozva létre a kivezetéseken. A feszültség nagysága függ a forgás sebességétől. Következésképpen a motor kivezetéseit feszültség alatt állónak kell tekinteni, amíg az ellenkezője be nem bizonyosodik.

11. Hibaelhárítás

VESZÉLY
Elektromos áramütés
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A terméken végzett bármilyen munka előtt kapcsolja le a tápellátást.
- Gondoskodjon róla, hogy a tápfeszültséget ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

VESZÉLY
Mérgező vagy radioaktív folyadék
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- Ha a szivattyút egészségre ártalmas vagy mérgező folyadék szállítására használták, a szivattyú szennyezettnek minősül.

11.1 SPE

Az alábbiak csak az SPE szivattyús gépegységekre vonatkoznak.

VESZÉLY
Mágneses tér
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- Ne dolgozzon a motoron vagy a forgórészen, ha szívritmus-szabályozója van.

VESZÉLY
Kéz zúzódása
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- Ne tartson mágneses tárgyakat a forgórész közelében és legyen óvatos, amikor a forgórészt mágneses felületre helyezi.

VESZÉLY
Elektromos áramütés
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- Mielőtt dogozni kezd a terméken, gondoskodjon róla, hogy a motorkábelek végei ne legyenek feszültség alatt.
- Gondoskodjon róla, hogy a tápfeszültséget ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

Ha nem szándékoltan víz áramlik át a feszültségmentesített szivattyún, fennáll annak kockázata, hogy a szivattyú és a motor mozgó alkatrészei forogni kezdenek, ezáltal feszültséget hozva létre a kivezetéseken. A feszültség nagysága függ a forgás sebességétől. Következésképpen a motor kivezetéseit feszültség alatt állónak kell tekinteni, amíg az ellenkezője be nem bizonyosodik.

11.1.1 A szivattyú nem működik.

A szivattyú nem működik.

Ok	Elhárítás
A biztosítékok kiolvadtak.	Cserélje ki a kiolvadt olvadóbetéteket. Ha az újak is kiolvadnak, ellenőrizze a villamos telepítést és a merülőszivattyú csatlakozókábelt.
Kioldott a földzárlatvédelmi megszakító (ELCB) vagy hibafeszültség működtetésű védőrelé.	Kapcsolja vissza a megszakítót.
Nincs elektromos tápellátás.	Vegye fel a kapcsolatot az áramszolgáltatóval.
Kioldott a motorvédő megszakító.	Nyugtázza a motorvédő kapcsolót (lehet automatikus és lehet kézi nyugtázás). Ha ismét leold, ellenőrizze a tápfeszültséget. Ha a tápfeszültség helyes, akkor ellenőrizze az 1 e) - 1 h) pontokat.
A motorvédő kapcsoló vagy mágneskapcsoló meghibásodott.	Cserélje ki a motorvédő kapcsolót vagy mágneskapcsolót.
A motorindító eszköz hibás.	Javítsa vagy cserélje a motorindító egységet.
A vezérlő áramkör szakadt vagy meghibásodott.	Ellenőrizze az elektromos áramköröket.
A szárazonfutás elleni védelem alacsony vízszint miatt lekapcsolta a szivattyú tápfeszültségét.	Ellenőrizze a vízszintet. Ha a vízszint helyes, ellenőrizze a vízszint elektródákat vagy az úszókapcsolókat.
A szivattyú vagy a merülőszivattyú csatlakozókábel meghibásodott.	Javítsa meg vagy cserélje ki a szivattyút vagy a kábelt.

11.1.2 A szivattyú üzemel, de nincs folyadékszállítás.

A szivattyú üzemel, de nincs folyadékszállítás.

Ok	Elhárítás
A kiömlőszelep le van zárva.	Nyissa ki a szelepet.
Nincs a kútban víz, vagy túl alacsony a vízszintje.	Lásd a 3 a) pontot.

Ok	Elhárítás
A visszacsapó szelep megszorult zárt állásban.	Emelje ki a szivattyút és javítsa meg, vagy cserélje ki a szelepet.
A szívószűrő eltömődött.	Húzza ki a szivattyút, és tisztítsa meg a szűrőt.
A szivattyú meghibásodott.	Javítsa meg vagy cserélje ki a szivattyút.

11.1.3 A szivattyú csökkentett teljesítménnyel üzemel.

A szivattyú csökkentett teljesítménnyel üzemel.

Ok	Elhárítás
A leszívás a vártnál nagyobb.	Növelje meg a szivattyú beépítési mélységét, fojtsa a szivattyút, vagy cserélje alacsonyabb teljesítményűre.
Rossz a forgásirány.	Lásd a(z) *Háromfázisú motorok bekötése* című részt.
A nyomócsőben lévő szelepek részben le vannak zárva, vagy el vannak dugulva.	Tisztítsa meg vagy cserélje ki a szelepeket.
A nyomócső részben eldugult a lerakódások miatt.	Tisztítsa meg vagy cseréle ki a nyomócsövet.
A visszacsapó szelep részlegesen megszorult.	Emelje ki a szivattyút és javítsa meg, vagy cserélje ki a szelepet.
A szivattyú és a felvezető cső részben eldugult a lerakódások miatt.	Emelje ki a szivattyút, tisztítsa vagy cserélje ki. Tisztítsa ki a csöveket.
A szivattyú meghibásodott.	Javítsa meg vagy cserélje ki a szivattyút.
Szivárgás a csővezetékekben.	Ellenőrizze és javítsa ki a csővezetékeket.
A felvezető cső hibás.	Cserélje ki a csövet.

További információ

6.6 Háromfázisú motorok bekötése

11.1.4 Túl nagy kapcsolási gyakoriság.

Túl nagy kapcsolási gyakoriság.

Ok	Elhárítás
Túl kicsi az indítási és leállási nyomás közötti különbség.	Növelje a különbséget. A leállási nyomás ne haladja meg a nyomástartály üzemi nyomását, és az indítási nyomás feltétlenül legyen elég nagy a megfelelő vízellátás biztosításához.
A tartályban lévő vízszint-elektródák vagy szintkapcsolók nincsenek szakszerűen beépítve.	Állítsa be az elektródák vagy szintkapcsolók kapcsolási pontjait, hogy megfelelő idő legyen a szivattyú indítása és leállítása között. Lásd a szintkapcsolók illetve az elektródák kezelési és üzemeltetési utasítását. Ha az indítások és leállások közötti idők nem állíthatók be az automatikával, akkor a szivattyú teljesítménye a kiömlőszelep részleges zárásával csökkenthető.
A visszacsapó szelep zárt állásban visszaereszt, vagy félig nyitva beszorult.	Emelje ki a szivattyút és javítsa meg, vagy cserélje ki a szelepet.
A tartály előfeszítési nyomása túl alacsony.	Állítsa be a tartály előfeszítési nyomását a kezelési és üzemeltetési utasításában leírtak szerint.
A tartály túl kicsi.	Növelje meg a tartály kapacitását annak cseréjével vagy kiegészítő tartály beépítésével.
A hidrofortartályban lévő membrán megsérült.	Ellenőrizze a hidrofortartályt.

12. A motor és a kábel ellenőrzése

VESZÉLY
Elektromos áramütés
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A terméken végzett bármilyen munka előtt kapcsolja le a tápellátást.
- Gondoskodjon róla, hogy a tápfeszültséget ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

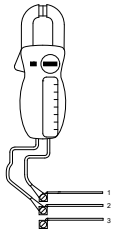
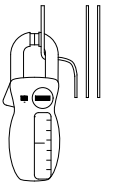
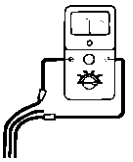
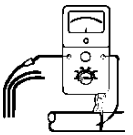
12.1 SPE

Az alábbiak csak az SPE szivattyús gépegységekre vonatkoznak.

VESZÉLY
Elektromos áramütés
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- Mielőtt dogozni kezd a terméken, gondoskodjon róla, hogy a motorkábelek végei ne legyenek feszültség alatt.
- Gondoskodjon róla, hogy a tápfeszültséget ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

Ha nem szándékoltan víz áramlik át a feszültségmentesített szivattyún, fennáll annak kockázata, hogy a szivattyú és a motor mozgó alkatrészei forogni kezdenek, ezáltal feszültséget hozva létre a kivezetéseken. A feszültség nagysága függ a forgás sebességétől. Következésképpen a motor kivezetéseit feszültség alatt állónak kell tekinteni, amíg az ellenkezője be nem bizonyosodik.

1. Tápfeszültség  TM001371	Mérjük meg a feszültséget a fázisok között egy voltmérővel. Egyfázisú motoroknál a táplálás típusától függően a fázis és a nullavezető, vagy két fázis között mérjen feszültséget. A feszültségmérőt a motorvédő megszakító sorkapcsaira csatlakoztassa.	A feszültségnek motorterhelésekor az elektromos bekötésről szóló fejezetben megadott tartományon belül kell lennie. A motor leéghet, ha a feszültségben túl nagy az eltérés. A tápfeszültség nagyobb eltérését az áramellátás is eredményezheti. A motort a hiba elhárításáig ki kell kapcsolni.
2. Áramfelvétel  TM001372	Mérje meg az áramerősséget minden fázisban, miközben a szivattyú állandó kilépési szállítómagassággal üzemel (lehetőleg akkor, amikor a motor a legnagyobb teljesítménnyel dolgozik). A maximális üzemi áramot lásd az adattáblán.	Háromfázisú motorok esetében a legnagyobb és a legkisebb fázisfogyasztású fázis áramának különbsége nem haladhatja meg az 5%-ot. Ha ezt a határértéket túllépik, vagy ha az áram meghaladja a névleges értéket, a következő hibák léphetnek fel: • A motorvédő megszakító érintkezői megégnek. Cserélje ki az érintkezőket, vagy egyfázisú kivitelnél a vezérlőegységet. • Rossz csatlakozás a vezetőknél, esetleg a kábelcsatlakozásnál. Lásd a 3. pontot. • Túl magas vagy túl alacsony tápfeszültség. Lásd az 1. pontot. • A motor tekercselése menetzárlatos vagy részben szakadt. Lásd a 3. pontot. • Meghibásodott szivattyú okozza a motor túlterhelését. Emelje ki a szivattyút és javítsa. • A motor tekercseinek ellenállása jelentősen eltér egymástól (háromfázisú). Módosítsa a fázissorrendet az egyenletesebb terheléshez. Ha ez nem segít, lásd a 3. pontot.
3. és 4. pont: A mérés nem szükséges, ha a tápfeszültség és az áramfelvétel rendben van.		
3. Tekercsellenállás  TM001373	Kösse ki a merülőszivattyú csatlakozókábelét a motorvédő megszakítóból. Mérje meg a tekercsek ellenállását a csatlakozókábel erei között.	Háromfázisú motoroknál a legnagyobb és legkisebb érték közötti eltérés nem haladhatja meg a 10%-ot. Ha az eltérés magasabb, akkor emelje ki a szivattyút. Mérje meg a motort, a motorkábelt és a csatlakozókábelt külön-külön, és cserélje ki a hibás alkatrészt. **Megjegyzés:** Egyfázisú 3-vezetékes motoroknál a fő fázistekercsnél kell a kisebb ellenállásértéket mérni.
4. Szigetelési ellenállás  TM001374	Kösse ki a merülőszivattyú csatlakozókábelét a motorvédő megszakítóból. Mérjük meg a szigetelési ellenállást minden fázis és a földelés között. Győződjön meg róla, hogy a földelés megfelelően van csatlakoztatva.	Ha a szigetelési ellenállás kisebb, mint 0,5 MΩ, akkor a szivattyút ki kell húzni motor- vagy kábeljavítás céljából. Ha az alkalmazásnál vannak előírások a szigetelési ellenállás értékére vonatkozóan, akkor azt vegye figyelembe.

További információ

6. Elektromos bekötés

13. Veszélyes vagy mérgező anyagok elhelyezése a hulladékban

VESZÉLY
Mérgező vagy radioaktív folyadék
Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- Ha a szivattyút mérgező vagy egészségre ártalmas folyadék szállítására használták, a szivattyú szennyezettnek minősül.

14. Hulladékkezelés

Ezen termék részeinél vagy a teljes egységnél az alábbi hulladékkezelési szempontok szerint kell eljárni.

1. Vegye igénybe a közületi vagy magán hulladékkezelő vállalatok szolgáltatásait.
2. Ha ez nem lehetséges, vegye fel a kapcsolatot a legközelebbi Grundfos vállalattal vagy szervizzel.

Az áthúzott kuka jel egy terméken azt jelenti, hogy ezt a háztartási hulladéktól elválasztva, külön kell kezelni. Amikor egy ilyen jellel ellátott termék életciklusának végéhez ér, vigye azt a helyi hulladékkezelő intézmény által kijelölt gyűjtőhelyre. Az ilyen termékek elkülönített gyűjtése és újrahasznosítása segít megóvni a környezetet és az emberek egészségét.

A használati idő végére vonatkozóan lásd: *www.grundfos.com/product-recycling*.

15. Visszajelzés a dokumentum minőségéről

Ha visszajelzést szeretne adni erről a dokumentumról, olvassa be a QR-kódot telefonja kamerájával vagy egy QR-kód alkalmazással.

Kattintson ide véleményének elküldéséhez

Traduzione della versione originale inglese

Indice

1. Informazioni generali 425
1.1 Indicazioni di pericolo 425
1.2 Note 425

2. Introduzione 425
2.1 Uso previsto 425

3. Movimentazione e stoccaggio del prodotto 426
3.1 Manipolazione 426
3.2 Stoccaggio 426

4. Applicazioni 426
4.1 Liquidi pompati 427
4.2 Livello pressione sonora 427
4.3 Acqua potabile 427

5. Requisiti di installazione 428
5.1 Controllo del liquido del motore 428
5.2 Requisiti di posizionamento 430
5.3 Diametro pompa/motore 430
5.4 Temperatura del liquido e raffreddamento del motore 431
5.5 Attacco per tubo 432

6. Collegamento elettrico 433
6.1 Protezione del motore 434
6.2 Protezione contro i fulmini 435
6.3 Dimensionamento dei cavi 435
6.4 Controllo dei motori monofase MS402 . . 437
6.5 Collegamento dei motori monofase . . . 437
6.6 Collegamento dei motori trifase 439

7. Impostazione del convertitore di frequenza CUE in un sistema SPE . . . 445
7.1 Compensazione per cavi lunghi 445
7.2 Sistema senza filtro sinusoidale 445

8. Installazione meccanica 446
8.1 Rimuovere e montare il copricavo 446
8.2 Installazione del cavo sommerso e del cavo motore 446
8.3 Sollevamento del prodotto 447
8.4 Tubo montante 448
8.5 Posizionamento nel pozzo 449
8.6 Fascette di fissaggio cavi 449
8.7 Abbassamento della pompa 449
8.8 Profondità di installazione 449

9. Avvio e funzionamento 450
9.1 Avviamento 450
9.2 Funzionamento 451

10. Manutenzione 453
10.1 SPE 453

11. Ricerca dei guasti 454
11.1 SPE 454

12. Controllo del motore e del cavo 456
12.1 SPE 456

13. Smaltimento di materiali pericolosi o tossici 459

14. Smaltimento del prodotto 459

15. Feedback qualità documento 459

1. Informazioni generali

Leggere questo documento prima di installare il prodotto. L'installazione e il funzionamento devono essere conformi alle normative locali vigenti e ai codici di buona pratica.

Gli apparecchi possono essere utilizzati da persone con ridotte funzionalità fisiche, sensoriali o mentali, nonché da persone con poca esperienza o competenza, purché siano sorvegliati o abbiano ricevuto istruzioni sull'utilizzo sicuro dell'apparecchio e ne comprendano i rischi.

I bambini non devono giocare con l'apparecchio. La pulizia e la manutenzione non devono essere svolte da bambini senza supervisione.

1.1 Indicazioni di pericolo

I simboli e le indicazioni di pericolo riportati di seguito possono essere visualizzati nelle istruzioni di installazione e funzionamento di Grundfos, nelle istruzioni di sicurezza e nelle istruzioni di servizio.

PERICOLO

Indica una situazione pericolosa la quale, se non evitata, comporta la morte o gravi lesioni personali.

AVVERTENZA

Indica una situazione pericolosa la quale, se non evitata, potrebbe comportare la morte o gravi lesioni personali.

ATTENZIONE

Indica una situazione pericolosa la quale, se non evitata, potrebbe comportare lesioni personali di lieve o moderata entità.

Le indicazioni di pericolo sono strutturate come segue:

TERMINE DI SEGNALAZIONE

Descrizione del pericolo

Conseguenza della mancata osservanza dell'avvertenza

- Azione per evitare il pericolo.

1.2 Note

I simboli e le note di seguito possono essere visualizzati nelle istruzioni di installazione e funzionamento di Grundfos, nelle istruzioni di sicurezza e nelle istruzioni di servizio.

Osservare queste istruzioni per i prodotti antideflagranti.

Un cerchio blu o grigio con un simbolo grafico bianco indica che deve essere intrapresa un'azione.

Un cerchio rosso o grigio con una barra diagonale, possibilmente con un simbolo grafico nero, indica che non deve essere intrapresa un'azione o deve essere arrestata.

La mancata osservanza di queste istruzioni potrebbe provocare danni alle apparecchiature o funzionamento irregolare.

Suggerimenti e consigli per agevolare il lavoro.

2. Introduzione

Le presenti istruzioni si riferiscono alle pompe sommerse Grundfos, tipo SP/SPE e SPA, con motori sommersi Grundfos, tipo MS/MMS.

Se la pompa è dotata di motore di marca diversa da Grundfos MS o MMS, tenere presente che i dati del motore potrebbero differire da quelli indicati in queste istruzioni.

2.1 Uso previsto

Le pompe sommerse Grundfos SP sono destinate ad una vasta gamma di applicazioni relative all'alimentazione idrica e al trasferimento di liquidi, quali ad esempio la fornitura di acqua ad abitazioni, impianti idrici, attività agricole e orticultura, abbassamento del livello delle acque freatiche, aumento pressione e varie applicazioni industriali.

3. Movimentazione e stoccaggio del prodotto

3.1 Manipolazione

AVVERTIMENTO
Schiacciamento dei piedi
Morte o gravi lesioni personali

- Impilare le pompe con le pompe più grandi in basso e non impilarle oltre 1 m.
- Utilizzare apparecchiature di sollevamento approvate per il peso del prodotto.
- Indossare dispositivi di protezione individuale.

AVVERTIMENTO
Schiacciamento delle mani
Morte o gravi lesioni personali

- Impilare le pompe con le pompe più grandi in basso e non impilarle oltre 1 m.
- Utilizzare apparecchiature di sollevamento approvate per il peso del prodotto.

La pompa deve essere immagazzinata nell'imballaggio finché non è pronta per l'installazione.

Maneggiare la pompa con cura.

Non esporre la pompa a urti meccanici, vibrazioni, ecc.

3.2 Stoccaggio

Temperatura di stoccaggio

Pompa: da -20 a +60°C.

Motore: da -20 a +70°C.

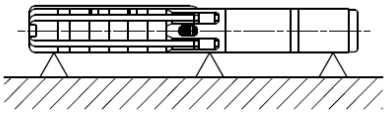
I motori devono essere immagazzinati in un ambiente chiuso, asciutto e ben ventilato.

Se i motori MMS sono immagazzinati, l'albero deve essere ruotato a mano almeno una volta al mese. Se un motore è stato in magazzino per più di un anno prima dell'installazione, occorre smontare le parti rotanti del motore e verificarne la funzionalità prima dell'utilizzo.

La pompa non deve essere esposta alla luce solare diretta.

Se la pompa è stata disimballata, deve essere riposta in posizione orizzontale e dotata di un supporto adeguato, oppure posizionata verticalmente per evitarne il disallineamento. Assicurarsi che la pompa non possa rotolare o cadere.

Durante l'immagazzinaggio, la pompa può essere sostenuta come mostrato nella figura di seguito.



TM001349

Posizione della pompa durante l'immagazzinaggio

Protezione antigelo

Se la pompa deve essere riposta dopo l'uso, deve essere conservata in un luogo dove non possa formarsi ghiaccio oppure il liquido del motore deve essere di tipo antigelo.

4. Applicazioni

Le pompe sommerse Grundfos SP sono progettate per essere impiegate in una vasta gamma di applicazioni relative all'alimentazione idrica e al trasferimento di liquidi, quali ad esempio la fornitura di acqua ad abitazioni, impianti idrici, attività agricole e orticultura, abbassamento del livello delle acque freatiche, aumento pressione e varie applicazioni industriali.

La pompa deve essere installata in modo che l'interconnettore di aspirazione sia completamente sommerso dal liquido. La pompa può essere installata in orizzontale o in verticale. Vedi sezione *Requisiti di posizionamento*.

Informazioni correlate

5.2 Requisiti di posizionamento

4.1 Liquidi pompati

I liquidi pompati sono chiari, puliti, non esplosivi, senza particelle solide o fibre.

Il contenuto massimo di sabbia nell'acqua non deve superare i 50/100/150 ppm. Una più alta concentrazione di sabbia ridurrà drasticamente la vita della pompa ed aumenterà il rischio di blocco.

Tipo di pompa	Contenuto massimo di sabbia [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

In caso di pompaggio di liquidi con densità superiore all'acqua (998-1000 kg/m^3), è necessario utilizzare motori con potenze nominali proporzionalmente più alte.

Se è necessario pompare liquidi con viscosità superiore a quella dell'acqua, si prega di contattare Grundfos.

I gruppi pompa in acciaio inox di grado 1.4539 N EN 1.4401 e R EN sono progettati per liquidi più aggressivi dell'acqua potabile.

La max. temperatura del liquido è indicata nella sezione relativa alle temperature del liquido e al raffreddamento del motore.

Informazioni correlate

5.4 Temperatura del liquido e raffreddamento del motore

4.2 Livello pressione sonora

Il livello di pressione sonora è stato misurato conformemente alle norme stabilite dalla Direttiva macchine CE 2006/42/CE.

Livello di pressione sonora delle pompe

I valori sono applicabili per le pompe sommerse in acqua.

Tipo di pompa	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	inferiore a 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Livello di pressione sonora dei motori

Il livello di pressione sonora dei motori Grundfos MS e MMS è inferiore a 70 dB(A).

Altre marche di motori: Vedere le istruzioni di installazione e funzionamento di questi motori.

4.3 Acqua potabile

Se il prodotto viene utilizzato per acqua potabile, devono essere osservate le seguenti precauzioni per evitare la contaminazione:

- Prima dell'uso, assicurarsi che il prodotto non venga a contatto con polvere o sostanze chimiche non idonee al contatto con acqua potabile, ad esempio lubrificanti, grasso o olio.
- Se la pompa viene utilizzata con liquidi potenzialmente tossici, non può più essere utilizzata per l'acqua potabile.
- Utilizzare sempre parti originali per mantenere le caratteristiche igieniche previste del prodotto.

5. Requisiti di installazione

PERICOLO
Scossa elettrica
Morte o gravi lesioni personali

- Prima di iniziare a lavorare sul prodotto, disinserire l'alimentazione.
- Assicurarsi che l'alimentazione elettrica non possa essere riattivata accidentalmente.

AVVERTIMENTO
Schiacciamento dei piedi
Morte o gravi lesioni personali

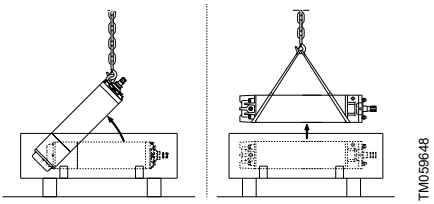
- Per estrarre la pompa dalla confezione, utilizzare apparecchiature di sollevamento approvate per il peso del prodotto.
- Indossare dispositivi di protezione individuale.

AVVERTIMENTO
Schiacciamento delle mani
Morte o gravi lesioni personali

- Per estrarre la pompa dalla confezione, utilizzare apparecchiature di sollevamento approvate per il peso del prodotto.
- Indossare dispositivi di protezione individuale.

A meno che non siano soddisfatti i requisiti nella sezione relativa al funzionamento del convertitore di frequenza MS6000P, l'uso di un filtro sinusoidale è obbligatorio durante il funzionamento di un gruppo pompa SPE.

Grundfos consiglia di montare sulla pompa una sezione di tubo lunga 30 cm, per facilitare la movimentazione durante l'installazione.



Maneggio del motore

5.1 Controllo del liquido del motore

I motori sono riempiti in fabbrica con uno speciale liquido atossico approvato dalla FDA, resistente al gelo fino a -20°C.

Controllare il livello del liquido del motore e, se necessario, rabboccare con acqua del rubinetto.

Se è necessaria la protezione antigelo, il motore deve essere riempito di liquido speciale Grundfos. In alternativa, è possibile rabboccare con acqua del rubinetto, seguendo la procedura descritta di seguito.

5.1.1 Motori Grundfos MS4000 e MS402

Il foro di riempimento per il liquido motore si trova nelle seguenti posizioni:

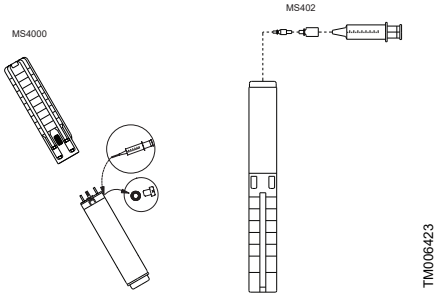
- MS4000: sul lato del motore accanto alla parte superiore
- MS402: sulla parte inferiore del motore.

1. Posizionare la pompa sommersa come mostrato nella figura seguente. La vite di riempimento deve trovarsi sul punto più alto del motore.
2. Rimuovere la vite dal foro di riempimento.
3. Iniettare il liquido nel motore con la siringa di riempimento finché il liquido non fuoriesce dal foro di riempimento. Vedere la figura di seguito.
4. Riposizionare la vite nel foro di riempimento e serrare bene prima di modificare la posizione della pompa.

Coppie

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

La pompa sommersa è ora pronta per l'installazione.



Posizione del motore durante il riempimento - MS4000 e MS402

5.1.2 Motori Grundfos MS6000

- Se il motore è fornito dal magazzino, controllare il livello del liquido prima di installare il motore. Vedere la figura di seguito.
- Durante la manutenzione, è necessario controllare il livello del liquido. Vedere la figura di seguito.

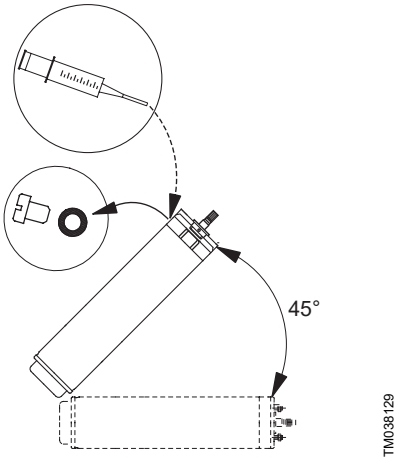
Procedura di riempimento:

Il foro di riempimento del liquido motore è collocato nella parte superiore del motore.

1. Posizionare il motore sommerso come mostrato nella figura seguente. La vite di riempimento deve trovarsi sul punto più alto del motore.
2. Rimuovere la vite dal foro di riempimento.
3. Iniettare il liquido nel motore con la siringa di riempimento finché il liquido non inizia a fuoriuscire dal foro di riempimento.
4. Rimettere la vite nel foro di riempimento serrandola saldamente prima di cambiare la posizione del motore.

Coppia: 3,0 Nm.

Ora il motore sommerso è pronto per l'installazione.



Posizione del motore durante il riempimento - MS6000

5.1.3 Motori Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 e MMS12000

Procedura di riempimento:

Posizionare il motore a un angolo di 45° con la parte superiore rivolta verso l'alto. Vedere la figura di seguito.

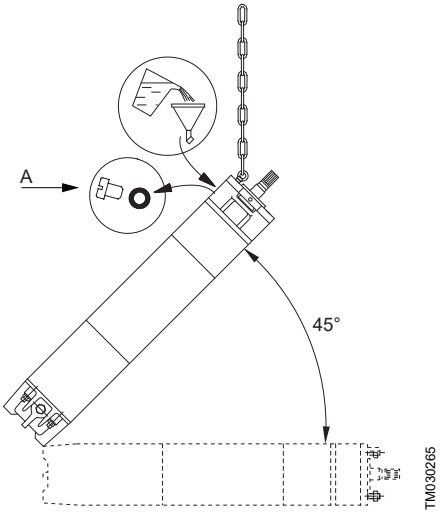
1. Svitare il tappo (A) e collocare un imbuto nel foro.
2. Versare acqua potabile nel motore finché il liquido motore all'interno del motore non inizia a fuoriuscire dal tappo (A).

   ! Non usare liquido motore che contenga olio.

3. Togliere l'imbuto e rimettere il tappo (A).

   ! Prima di installare il motore su una pompa dopo un lungo periodo di immagazzinamento, lubrificare l'anello di tenuta dell'albero aggiungendo qualche goccia di acqua e ruotare l'albero.

Il motore sommerso è pronto per il montaggio con la pompa e per l'installazione.



Posizione del motore durante il riempimento - MMS

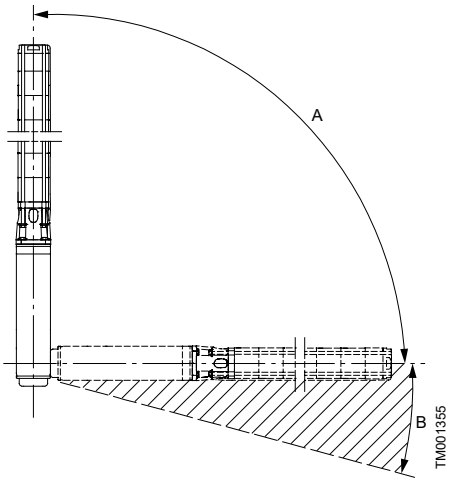
5.2 Requisiti di posizionamento

AVVERTIMENTO
Schiacciamento delle mani
Morte o gravi lesioni personali

- Se la pompa deve essere installata in una posizione in cui sia facilmente accessibile, l'accoppiamento deve essere correttamente isolato per evitare che venga toccato dall'operatore. La pompa può essere installata, per esempio, in una camicia di raffreddamento.

In base al tipo di motore, la pompa può essere installata in verticale o in orizzontale. La lista completa dei tipi di motore idonei per l'installazione orizzontale è mostrata nella sezione Motori idonei per l'installazione orizzontale.

Se la pompa è installata in orizzontale, la bocca di mandata non deve mai scendere sotto il piano orizzontale. Vedere la figura di seguito.



Requisiti di posizionamento

Pos.	Descrizione
A	Consentito
B	Non consentito

Se la pompa è installata in orizzontale, per esempio in un serbatoio, si consiglia di dotarla di una camicia di raffreddamento.

Informazioni correlate

5.2.1 Motori adatti per l'installazione orizzontale

5.2.1 Motori adatti per l'installazione orizzontale

Tipi di motore	Velocità massima Gamma di potenza nominale (P2) Potenza erogata 3000 GIRI/MIN. [kW]	Velocità massima Gamma di potenza nominale (P2) Potenza erogata 3600 GIRI/MIN. [kW]
MS	Tutte	Tutte
MMS6	5,5-37	5,5-37
MMS8000	22-92	22-92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147-190	-

ATTENZIONE
Superficie calda
Lesioni personali lievi o moderate

- Se la pompa viene utilizzata per pompare liquidi caldi (da 40 a 60°C), assicurarsi di evitare il contatto con la pompa e la sua installazione, ad esempio installando una protezione.

Durante il funzionamento l'interconnettore di aspirazione della pompa deve essere completamente immerso nel liquido. Assicurarsi che i valori NPSH siano soddisfatti.

5.3 Diametro pompa/motore

Si consiglia di controllare il pozzo con un calibro interno per assicurarsi che il passaggio sia libero e senza ostruzioni.

5.4 Temperatura del liquido e raffreddamento del motore

Nella seguente tabella sono indicati la temperatura massima e la portata minima attorno al motore.

Grundfos raccomanda di installare il motore sopra il filtro del pozzo per ottenere il raffreddamento appropriato del motore tramite il liquido che lambisce il motore.

Nei casi in cui non venga raggiunta la velocità stabilita del liquido, deve essere installata una camicia di raffreddamento.

Se esiste il rischio di sedimenti attorno al motore, come ad es. la sabbia, occorre utilizzare una camicia di raffreddamento per assicurare l'idoneo raffreddamento.

Tipi di motore	Versione temperatura	Gamma di potenza	Liquido pompato nel motore	
		[kW]	Temperatura max	Velocità min. del flusso
MS402	-	Tutte	40°C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Tutte	40°C	0,15 m/s [1]
	T60	Tutte	60 °C Si raccomanda l'utilizzo della camicia di raffreddamento	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Tutte	40°C	0,15 m/s [1]
	T60	Tutte	60 °C Si raccomanda l'utilizzo della camicia di raffreddamento	1,00 m/s [1] 0,15 m/s [2]
MS6000 P	T60	Tutte	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5-37	50°C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40°C	0,5 m/s [1]

Tipi di motore	Versione temperatura	Gamma di potenza	Liquido pompato nel motore	
		[kW]	Temperatura max	Velocità min. del flusso
MMS8000	T45	22-92	45°C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40°C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37-147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75-147	45°C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40°C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35°C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147-190	45°C	0,5 m/s [1]
	T35	220-250	35°C	0,5 m/s [1]

1) A una pressione ambiente minima di 1 bar (0,1 MPa)

2) A una pressione ambiente minima di 2 bar (0,2 MPa)

5.4.1 Formula portata

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Portata
D	mm	Diametro della camicia o diametro del pozzo
d	mm	Diametro pompa

5.5 Attacco per tubo

Se il rumore può essere trasmesso all'edificio attraverso i tubi, si consiglia di utilizzare tubi in plastica.

Si consigliano tubi di plastica solo per pompe da 4".

Quando si usano i tubi di plastica, fissare la pompa con una fune di sicurezza non completamente tesa.

AVVERTIMENTO
Liquido caldo
Morte o gravi lesioni personali

- Utilizzare tubi progettati per la pressione massima della pompa più il 10% per evitare falle nei tubi.
- Assicurarsi che i tubi di plastica siano adatti per l'effettiva temperatura del liquido.

Quando si collegano tubi in plastica, si deve utilizzare un raccordo a compressione tra la pompa e la prima sezione di tubo.

6. Collegamento elettrico

PERICOLO
Scossa elettrica
Morte o gravi lesioni personali

- Prima di iniziare a lavorare sul prodotto, disinserire l'alimentazione.
- Assicurarsi che l'alimentazione elettrica non possa essere riattivata accidentalmente.

PERICOLO
Scossa elettrica
Morte o gravi lesioni personali

- Collegare a terra la pompa.
- La pompa deve essere collegata ad un interruttore principale esterno e deve essere dotata di un mezzo che ne consenta il blocco in posizione OFF (isolato). Modello e requisiti secondo quanto specificato in EN 60204-1, 5.3.2.

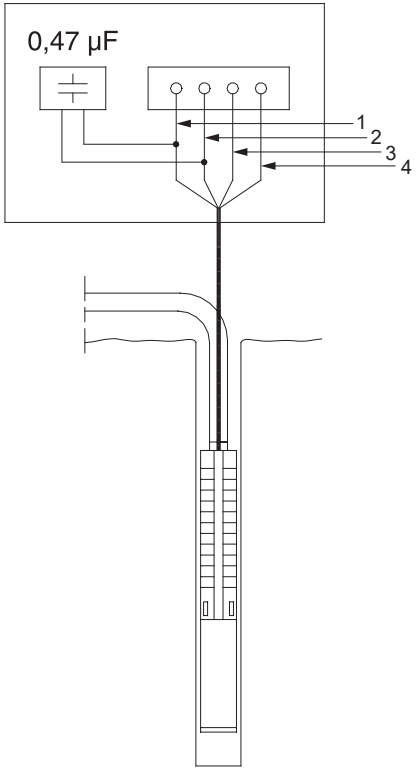
L'installazione elettrica deve essere effettuata da personale qualificato, nel rispetto delle normative locali.

La tensione di alimentazione, la corrente massima nominale e il fattore di potenza (cos φ) sono specificati su una targhetta di identificazione separata, che deve essere installata in prossimità del luogo di installazione della pompa.

La qualità della tensione richiesta per i motori MS e MMS, misurata ai morsetti del motore, è -10% / +6% della tensione nominale durante il funzionamento continuo. Ciò include variazioni della tensione di alimentazione e perdite nei cavi.

Verificare che vi sia simmetria di tensione nelle linee di alimentazione elettrica, ovvero che la differenza di tensione tra le singole fasi sia costante. Vedi Appendice, disegno 2.

Se i motori MS con un trasmettitore di temperatura incorporato (Tempcon) non sono installati insieme ad una protezione motore Grundfos MP 204, devono essere collegati ad un condensatore 0,47 µF approvato per il funzionamento fase-fase (IEC 384-14) per soddisfare i requisiti della Direttiva EMC CE (2004/108/CE). Il condensatore deve essere collegato alle due fasi a cui è collegato il trasmettitore di temperatura. Vedere la figura di seguito.



Collegamento del condensatore

Colore dei conduttori		
Conduttore	**Cavo piatto**	**Conduttori singoli**
1 = L1	Marrone	Nero
2 = L2	Nero	Giallo
3 = L3	Grigio	Rosso
4 = PE	Giallo e verde	Verde

I motori sono predisposti per l'avviamento diretto, o per l'avviamento stella triangolo, e la corrente di avviamento è da quattro a sei volte la corrente nominale del motore.

Il tempo di avviamento del pompa è di solo 0,1 secondi. L'avviamento diretto è approvato quindi normalmente dalla società di fornitura dell'energia elettrica.

6.1 Protezione del motore

6.1.1 Motori monofase

I motori monofase MS402 dispongono di un interruttore termico e non richiedono alcuna protezione supplementare del motore. Come eccezione, il motore MS402 1,1 kW (1,5 hp) richiede una protezione esterna di corrente.

PERICOLO
Scossa elettrica
Morte o gravi lesioni personali

- Prima di iniziare a lavorare sul prodotto, disinserire l'alimentazione.
- Assicurarsi che l'alimentazione elettrica non possa essere riattivata accidentalmente.

PERICOLO
Scossa elettrica
Morte o gravi lesioni personali

- La pompa deve essere collegata al conduttore di protezione.
- Prima di iniziare a lavorare sul prodotto, disinserire l'alimentazione.
- Assicurarsi che l'alimentazione elettrica non possa venire accidentalmente ripristinata.

I motori monofase MS4000 devono essere protetti. Un dispositivo di protezione può essere incorporato o nella scatola di comando, o può essere separato.

6.1.2 Motori trifase

I motori MS sono disponibili con o senza un trasmettitore di temperatura integrato.

I motori dotati di trasmettitore di temperatura integrato e funzionante devono essere protetti da:

- Un interruttore di protezione del motore con relè termico, oppure
- Una protezione del motore MP 204 e contattori.

I motori dotati o non dotati di trasmettitore di temperatura non operativo devono essere protetti da:

- Un interruttore di protezione del motore con relè termico, oppure
- Protezione del motore MP 204 e contattori.

I motori MMS non sono provvisti di trasmettitore di temperatura integrato. È disponibile come accessorio un sensore Pt100.

I motori provvisti di sensore Pt100 devono essere protetti tramite:

- Interruttore automatico di protezione del motore con relè termico oppure
- Protezione del motore MP 204 e contattori.

I motori non provvisti di sensore Pt100 devono essere protetti tramite:

- Interruttore automatico di protezione del motore con relè termico con classe di intervento non superiore a 10, secondo la norma IEC 60947-4-1 oppure
- Protezione del motore MP 204 e contattori.

6.1.3 Impostazioni richieste dell'interruttore di protezione del motore

Per motori con protezione MP 204, Grundfos raccomanda l'uso di una speciale curva con caratteristiche P ad un'impostazione di cinque volte U_n per 1 secondo.

Per i motori a freddo, il tempo di attivazione dell'interruttore di protezione del motore deve essere inferiore ai 10 secondi quando la corrente è cinque volte la corrente nominale max. del motore.

Per tutti i motori sommersi MMS Grundfos, il tempo di rampa massimo di avvio e arresto è di 3 secondi (30 Hz minimo).

Se questo requisito non viene rispettato, la garanzia del motore non è valida.

Per garantire una protezione ottimale del motore sommerso, impostare l'interruttore di protezione del motore in base alle seguenti indicazioni:

1. Impostare l'interruttore di protezione del motore in base alla corrente nominale massima del motore stesso.
2. Avviare la pompa e lasciarla funzionare per mezz'ora alle prestazioni normali.
3. Abbassare lentamente l'impostazione fino a raggiungere il punto di scatto della protezione.
4. Aumentare l'impostazione del 5%.

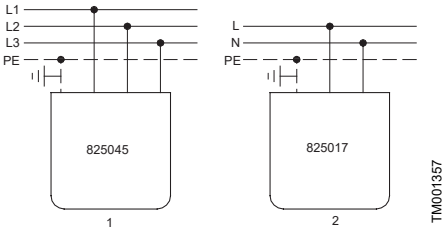
La max. impostazione possibile corrisponde alla max. corrente nominale del motore.

Per i motori predisposti per l'avviamento stella-triangolo, impostare l'interruttore di protezione del motore come stabilito in precedenza, però l'impostazione massima deve essere la corrente nominale massima × 0,58.

Il tempo massimo d'avvio permesso per l'avviamento stella triangolo o per l'avviamento autotrasformatore è di 2 secondi.

6.2 Protezione contro i fulmini

L'impianto può essere dotato di un apposito dispositivo di protezione per proteggere il motore da sovratensioni in linee di alimentazione se la zona è colpita da fulmini. Vedi fig. 8.



Collegamento di un dispositivo di protezione contro la sovratensione

Pos.	Descrizione
1	Trifase
2	Monofase

Il dispositivo di protezione contro la sovratensione non proteggerà il motore in caso di caduta diretta di un fulmine.

Collegare il dispositivo di protezione da sovratensione il più vicino possibile al motore e sempre nel rispetto delle normative vigenti. Contattare Grundfos per i dispositivi di protezione contro i fulmini.

I motori MS402 non richiedono ulteriori protezioni contro i fulmini perché sono ben isolati.

6.3 Dimensionamento dei cavi

I cavi del motore sommerso sono dimensionati per l'immersione nei liquidi e potrebbero non avere una sezione sufficiente per il funzionamento all'aria aperta.

Assicurarsi che il cavo di alimentazione possa rimanere permanentemente sommerso nel liquido alla temperatura effettiva.

La sezione trasversale (q) del cavo deve soddisfare i requisiti seguenti:

- Il cavo sommerso deve essere dimensionato per la corrente nominale massima del motore.
- La sezione deve essere sufficiente da eseguire una caduta di tensione accettabile sul cavo.

Grundfos fornisce cavi sommersi per una vasta gamma di impieghi. Grundfos Insite presso: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html è disponibile uno strumento di dimensionamento dei cavi.

Strumento di dimensionamento dei cavi

Lo strumento di dimensionamento fornisce un calcolo preciso della caduta di tensione con una determinata sezione trasversale, sulla base dei seguenti parametri:

- Lunghezza cavo
- Tensione di funzionamento
- Corrente a pieno carico
- Fattore di potenza
- Temperatura ambiente.

La caduta di tensione può essere calcolata sia per l'avviamento diretto che per quello stella-triangolo.

Per ridurre al minimo le perdite durante il funzionamento, la sezione trasversale del cavo può essere aumentata. Questa operazione risulta economica solo se il pozzo dispone dello spazio necessario e se il tempo di funzionamento della pompa è elevato. Lo strumento di dimensionamento dei cavi dispone inoltre di un calcolatore di perdita di potenza che mostra il risparmio potenziale di una sezione trasversale aumentata.

In alternativa allo strumento di dimensionamento, selezionare la sezione trasversale in base ai valori effettivi dei cavi.

La sezione del cavo sommerso deve essere sufficientemente grande da soddisfare i requisiti di qualità di tensione specificati nella sezione Collegamento elettrico.

Determinare la caduta di tensione per la sezione del cavo sommerso tramite gli schemi nell'appendice.

Utilizzare la seguente formula:

I: corrente nominale massima del motore.

Per l'avviamento stella-triangolo, I equivale alla corrente nominale massima del motore × 0,58.

Lx: lunghezza del cavo convertita a una caduta di tensione dell'1% della tensione nominale.

$$Lx = \frac{\text{lunghezza cavo di discesa}}{\text{Caduta di tensione consentita in \%}}$$

q: sezione trasversale del cavo sommerso.

Disegnare una linea retta tra il valore I attuale ed il valore Lx. Dove la linea interseca l'asse q, selezionare la sezione trasversale che si trova proprio sopra l'intersezione.

I diagrammi sono creati in base alle seguenti formule:

Motore sommerso monofase

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

Motore sommerso trifase

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

L	Lunghezza cavo sommerso [m]
U	Tensione nominale [V]
ΔU	Caduta di tensione [%]
I	Corrente nominale max del motore [A]
cos φ	0,9
ρ	Resistenza specifica: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Sezione trasversale cavo di derivazione sommerso [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Resistività induttiva: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Informazioni correlate

6. Collegamento elettrico

6.4 Controllo dei motori monofase MS402

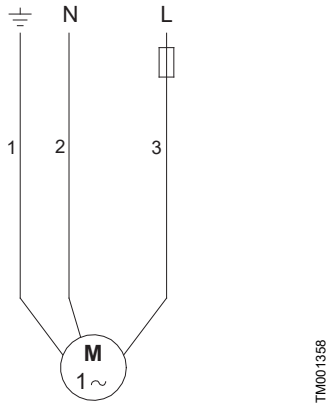
I motori monofase MS402 di potenza inferiore a 1,1 kW includono una protezione del motore che lo disconnette se la temperatura degli avvolgimenti diventa eccessiva, anche quando è ancora applicata tensione. Consentire questa esclusione quando il motore fa parte di un sistema di controllo.

Se un compressore è incluso in un sistema di controllo insieme con un filtro ocra, il compressore funzionerà continuamente una volta la protezione del motore ha escluso il motore, salvo siano state prese altre particolari precauzioni.

6.5 Collegamento dei motori monofase

6.5.1 Motori a 2 fili

I motori a 2 fili MS402 incorporano una protezione ed un dispositivo di avviamento, quindi possono essere collegati direttamente alla rete. Vedere la figura di seguito.



Motori a 2 fili

Pos.	Descrizione
1	giallo e verde
2	Blu
3	marrone

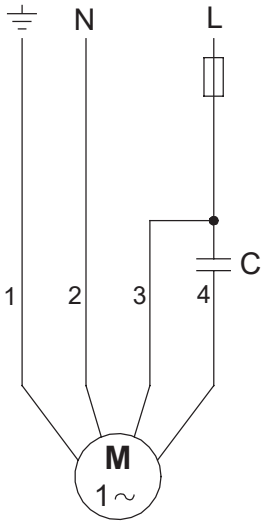
6.5.2 Motori PSC

I motori PSC sono collegati alla rete tramite un condensatore di marcia che deve essere dimensionato per il funzionamento continuo.

Selezionare le dimensioni corrette del condensatore dalla tabella seguente:

Motore [kW]	Condensatore [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

I motori MS402 PSC inferiori a 1,1 kW incorporano la protezione e devono essere collegati all'alimentazione come indicato nella figura di seguito.



TM001359

Motori PSC

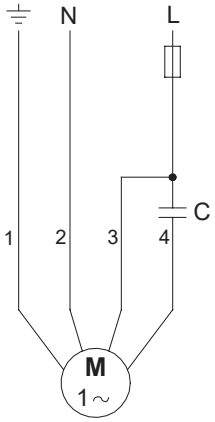
Pos.	Descrizione
1	giallo e verde
2	grigio
3	marrone
4	nero

6.5.3 Motori a 3 fili

I motori monofase MS402 a 3 fili includono la protezione integrata e devono essere collegati all'alimentazione di rete tramite un quadro di controllo Grundfos SA-SPM (50 Hz o 60 Hz) senza protezione motore.

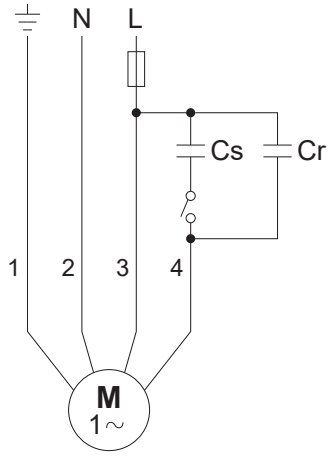
I motori monofase MS4000 e MS6000 a 3 fili devono essere collegati all'alimentazione di rete tramite un quadro di controllo Grundfos SA-SPM (50 Hz o 60 Hz) con protezione motore.

Se è usato un interruttore di protezione del motore convenzionale, il collegamento elettrico deve essere eseguito come descritto di seguito.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Collegamento dei motori trifase

I motori trifase devono essere protetti. Vedi sezione sui motori trifase.

Per il collegamento elettrico tramite MP 204, consultare il manuale di installazione e funzionamento adeguato.

Quando è usato un interruttore convenzionale di protezione del motore, il collegamento elettrico deve essere eseguito come descritto di seguito.

Informazioni correlate

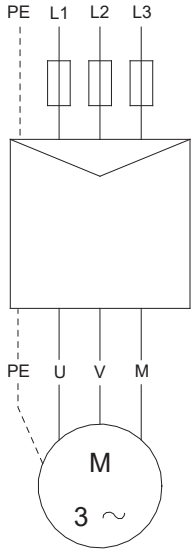
6.1.2 Motori trifase

6.6.1 Motori avvolti per avviamento diretto

Il collegamento di motori sommersi Grundfos predisposti per l'avviamento diretto è descritto nella seguente tabella e nella figura di seguito.

Alimentazione	Cavo/collegamento
	Motori Grundfos da 4" e 6"
PE	PE (giallo e verde)
L1	U (marrone)
L2	V (nero)
L3	W (grigio)

Controllare il senso di rotazione come descritto nella sezione Collegamento dei motori trifase.



Motori Grundfos - avviamento diretto

Informazioni correlate

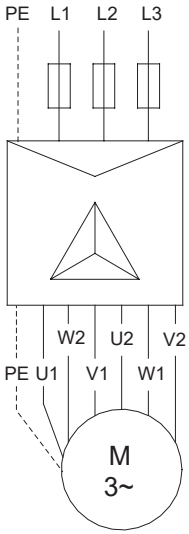
6.6 Collegamento dei motori trifase

6.6.2 Motori avvolti per avviamento stella triangolo

Il collegamento di motori sommersi Grundfos predisposti per l'avviamento stella-triangolo è descritto nella tabella e nella figura di seguito.

Collegamento	Motori Grundfos da 6"
PE	giallo e verde
U1	marrone
V1	nero
W1	grigio
W2	marrone
U2	nero
V2	Grigio

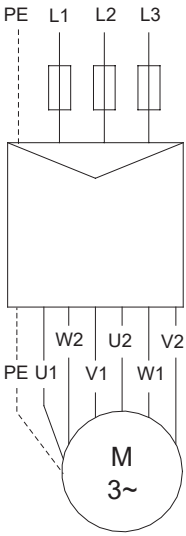
Controllare il senso di rotazione come descritto nella sezione Collegamento dei motori trifase.



TM032100

Motori Grundfos avvolti per avviamento a stella-triangolo

Se l'avviamento diretto è necessario, i motori devono essere collegati come mostrato nella figura di seguito.



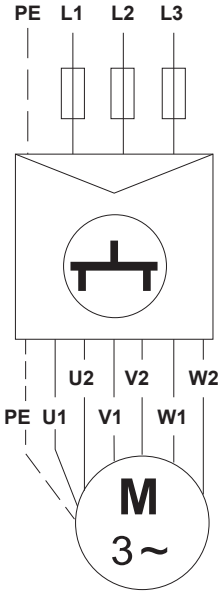
TM032101

Motori Grundfos avvolti per avviamento stella-triangolo - avviamento diretto

Informazioni correlate

6.6 Collegamento dei motori trifase

6.6.3 Motori sincroni MS6000P che richiedono un doppio cablaggio



TM076468

Grundfos MS6000P da 37 kW e 45 kW

6.6.4 Collegamento in caso di marcatura o collegamento del cavo non identificati

Procedere come segue se non si sa dove devono essere collegati alla rete elettrica i conduttori individuali, al fine di garantire il corretto senso di rotazione:

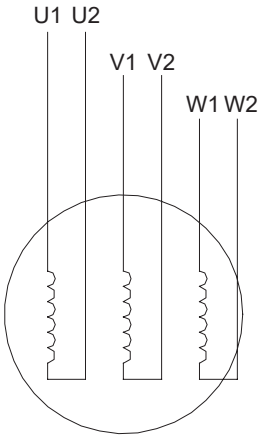
Motori avvolti per avviamento diretto

Collegare la pompa all'alimentazione di rete nel modo corretto.

Quindi, controllare il senso di rotazione come descritto nella sezione Collegamento dei motori trifase.

Motori avvolti per avviamento stella triangolo

Determinare gli avvolgimenti del motore tramite un ohmmetro e i conduttori per i singoli avvolgimenti di conseguenza: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Vedere la figura di seguito.



TM001367

Marcatura o collegamento del cavo non identificati - motori avvolti per avviamento stella-triangolo

Se è necessario l'avviamento stella-triangolo, collegare i conduttori come mostrato nella figura Motori Grundfos avvolti per avviamento stella-triangolo.

Se è necessario l'avviamento diretto, collegare i conduttori come mostrato nella figura Motori Grundfos avvolti per avviamento stella-triangolo - avviamento diretto.

Quindi, controllare il senso di rotazione come descritto nella sezione Collegamento dei motori trifase.

Informazioni correlate

6.6 Collegamento dei motori trifase

6.6.2 Motori avvolti per avviamento stella triangolo

6.6.5 Controllo del senso di rotazione

La pompa deve essere avviata soltanto dopo che l'interconnettore di aspirazione è stato completamente immerso sotto il livello dell'acqua.

Quando la pompa è stata collegata all'alimentazione elettrica, verificare la direzione della rotazione:

1. Avviare la pompa e misurare la quantità di acqua e la prevalenza.
2. Arrestare la pompa e scambiare tra loro due fasi.
3. Avviare la pompa e misurare la quantità di acqua e la prevalenza.
4. Arrestare la pompa.
5. Confrontare i due risultati. Il collegamento corretto è quello che fornisce la quantità maggiore di acqua e la prevalenza più elevata.

6.6.6 Soft starter

Grundfos raccomanda solo l'uso di avviatori statici che controllano la tensione su tutte e tre le fasi e che sono dotati di un interruttore di bypass.

Tempi di rampa: massimo 3 secondi.

Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore del dispositivo di avviamento morbido o Grundfos.

6.6.7 Funzionamento con convertitore di frequenza

I motori MS sommergibili trifase possono essere collegati a un convertitore di frequenza. La tecnologia dei convertitori di frequenza CUE o RSI di Grundfos ne consente l'uso senza filtri di uscita per bassa tensione e lunghezze cavi ridotte. Consente inoltre l'utilizzo con un filtro sinusoidale per lunghezze cavi fino a 500 m. Vedere la tabella Limiti di lunghezza cavi e alimentazione CUE/RSI di seguito.

Quando è in funzione il convertitore di frequenza, non è consigliabile che questo alimenti il motore ad una frequenza superiore a quella nominale (50 o 60 Hz). Relativamente al funzionamento della pompa, è importante non ridurre la frequenza (e di conseguenza la velocità) ad un livello tale che non è più garantito il flusso necessario di liquido di raffreddamento oltre il motore.

Per abilitare il monitoraggio della temperatura del motore, Grundfos consiglia di installare un sensore Pt100 o Pt1000.

Se un motore MS con trasmettitore di temperatura viene alimentato da un convertitore di frequenza, si fonderà il fusibile incorporato nel trasmettitore ed il trasmettitore sarà inutilizzabile. Il trasmettitore non potrà più essere riattivato. Questo significa che il motore funzionerà come un motore senza un trasmettitore di temperatura.

Per evitare danni alla pompa, assicurarsi che il motore si arresti quando il flusso della pompa scende sotto 0,1 × del flusso nominale.

I picchi di tensione per motori sommersi Grundfos devono essere limitati in conformità alla tabella seguente.

Tipi di motore	Max. tensione di picco U	Max. dU/dt
MS402 [3]	650 V fase-fase [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V fase-fase	6000 V/µs
MS6000 e MS6000P	1500 V fase-fase	6000 V/µs
MMS6	850 V fase-terra	500 V/µs
MMS8000 e MMS8000P	850 V fase-terra	500 V/µs
MMS10000	850 V fase-terra	500 V/µs
MMS12000	850 V fase-terra	500 V/µs

3) I motori MS402 575 V/60 Hz sono soggetti a limiti di 6000 V/µs e 850 V

4) Tensione in circuito aperto 800 VDC per applicazioni solari

Per motori asincroni:

Gamme di frequenza possibili:

- 30-50 Hz
- 30-60 Hz.

Tempi di rampa: massimo 3 secondi da fermo a frequenza minima e viceversa.

Per motori sincroni MS6000P e MMS8000P:

Gamme di frequenza possibili:

- 55-100 Hz
- 55-120 Hz.

Tempi di rampa: massimo 3 secondi da fermo a frequenza minima e viceversa.

In funzione del tipo, il convertitore di frequenza può provocare un aumento della rumorosità del motore. Inoltre, può esporre il motore a dannosi picchi di tensione. Il problema può essere evitato installando un filtro LC o, preferibilmente, un filtro sinusoidale tra il convertitore di frequenza ed il motore.

Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore del convertitore di frequenza o Grundfos.

Limiti di lunghezza cavi non schermati e alimentazione CUE/RSI

Funzionamento con CUE/RSI						
Tipo di motore [5]	Senza filtro			Con filtro sinusoidale		
	Alimentazione max. a CUE/RSI		Lunghezza max. del cavo non schermato	Alimentazione max. a CUE/RSI		Lunghezza max. del cavo non schermato
	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Motori funzionanti entro i limiti della temperatura nominale

6) Alimentazione CA monofase o trifase (tensione rms)

7) Tensione in circuito aperto VDC per applicazioni solari

8) Supporta lunghezze cavo fino a 500 m, se utilizzato con filtro sinusoidale e disponibile fino a 575 VAC o 800 VDC

9) 575 V o 690 V per CUE e 500 V per RSI

6.6.8 Requisiti per il funzionamento di SPE e MS6000P senza filtro sinusoidale

Il motore a magnete permanente sincrono MS6000P è stato migliorato con un isolamento avanzato. Come risultato, il filtro sinusoidale non è necessario se sono soddisfatti tutti i requisiti della tabella seguente.

I sistemi pompa SPE con motore MS6000P forniti da Grundfos soddisfano i requisiti VFD e di ingresso del motore. Pertanto, non è necessario un filtro sinusoidale quando i requisiti di applicazione e rete sono soddisfatti.

Requisiti per il funzionamento di MS6000P senza filtro sinusoidale

	Valore	Unità	Sistemi Grundfos SPE con MS6000P [10]
Requisiti di applicazione			
Temperatura max del liquido	60/140	[°C/°F]	Da rispettare
Lunghezza max del cavo	300/1.000	[m/ft]	Da rispettare
Requisiti di rete			
Tensione max linea-linea	460	[V RMS]	Da rispettare
Fasi	3	[-]	Da rispettare
Requisiti VFD			
Max Tensione CC	620	[V_{CC}]	✔
Tensione di picco max sui morsetti dell'inverter	650	[V_{LL}]	✔
Tempo di salita min sui morsetti VFD (10-90% V_{CC})	100	[ns]	✔
dU/dt max sui morsetti VFD	5	[V/ns]	✔
Frequenza di commutazione max	4	[kHz]	✔
Rettifica tensione di rete	Ponte raddrizzatore passivo		✔
Requisiti di ingresso del motore			
Tensione di picco max sui morsetti	1.500	[V_{LL}]	✔
dU/dt max sui morsetti del motore	6	[V/ns]	✔

[10] Pompa SP + MS6000P + CUE

- I requisiti locali e nazionali su sicurezza e interferenza elettromagnetica (EMI) devono essere sempre soddisfatti. Tali requisiti possono richiedere il filtraggio, per esempio per la compatibilità elettromagnetica o la soppressione del rumore.
- I cavi e gli altri componenti del sistema devono essere idonei all'uso del VFD.
- Se i cavi hanno lunghezza superiore a 300 m/1.000 ft e/o la tensione di rete supera i 460 V, è necessario utilizzare un filtro sinusoidale.

7. Impostazione del convertitore di frequenza CUE in un sistema SPE

Il sistema SPE è costituito da quanto segue:

- Gruppo pompa SPE
  - Pompa SP
  - Motore MS6000P o MS8000P
- Convertitore di frequenza CUE.
- Filtro sinusoidale (ove richiesto).

Il CUE dispone di una guida all'avviamento. Seguire le istruzioni sul display per configurare la pompa, il motore e l'applicazione.

Per ulteriori informazioni riguardanti la sicurezza e le impostazioni avanzate, consultare le istruzioni di installazione e funzionamento di CUE.

Istruzioni di installazione e funzionamento
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Compensazione per cavi lunghi

Per compensare l'impatto di un cavo lungo, può essere necessario il parametro Automatic Motor Adaptation (AMA). In questo caso, al termine delle impostazioni predefinite della guida all'avviamento, eseguire i passaggi seguenti:

1. Se è installato un filtro sinusoidale, scollegarlo e collegare il motore direttamente all'unità CUE.
2. Andare al parametro 1-29 "Automatic Motor Adaptation (AMA) (Adattamento motore automatico)" e selezionare [1] Enable complete AMA (Abilita AMA completo).
3. Premere [Hand on (Mano sopra)] per avviare l'AMA.
4. Ricollegare il filtro sinusoidale, se installato.

7.2 Sistema senza filtro sinusoidale

Per i sistemi SPE con MS6000P con tutti i requisiti pertinenti soddisfatti e nessun filtro sinusoidale installato, andare al parametro 14-55 "Filtro di uscita" e selezionare [0] Nessun filtro.

I sistemi SPE con MMS8000P richiedono sempre un filtro sinusoidale.

8. Installazione meccanica

AVVERTIMENTO
Elemento affilato
Morte o gravi lesioni personali

- Durante il montaggio del tubo agevolato, indossare dispositivi di protezione individuale per evitare lesioni dovute agli spigoli vivi della pompa.

AVVERTIMENTO
Contaminazione durante il pompaggio di acqua potabile
Morte o gravi lesioni personali

- Prima di utilizzare la pompa per l'erogazione di acqua potabile, lavarla a fondo con acqua pulita.
- Non utilizzare la pompa per acqua potabile, se le parti interne sono state a contatto con particelle o sostanze non idonee per l'acqua potabile.

La pompa deve essere installata secondo le norme e gli standard nazionali per l'acqua.

Fare attenzione a non piegare o danneggiare i gruppi pompa lunghi quando si spostano da posizioni orizzontali a verticali.

8.1 Rimuovere e montare il copricavo

Il copricavo è avvitato alla pompa e deve essere rimosso e montato con viti. Vedi appendice.

Assicurarsi che le camere della pompa siano allineate una volta montato il copricavo.

8.2 Installazione del cavo sommerso e del cavo motore

Prima di collegare il cavo di immersione sul motore, assicurarsi che la presa del cavo sia asciutta e pulita.

Per agevolare il collegamento del cavo, lubrificare le parti in gomma della spina con una pasta al silicone non conduttiva.

Serrare le viti che sostengono il cavo alle coppie indicate [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Collegare il cavo del motore al cavo sommerso utilizzando il kit originale di terminazione dei cavi Grundfos, come tubo termoretraibile tipo KM o kit di terminazione dei cavi tipo M0 - M4.

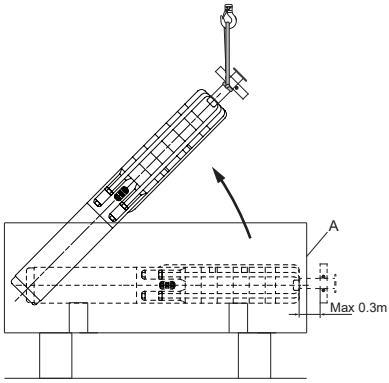
Se necessario, accorciare il cavo del motore per assicurarsi che sia sempre coperto dalla pompa prima di effettuare la giunzione del cavo come descritto in precedenza.

Diametro tirante	Coppia [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Diametri e coppie delle viti passanti

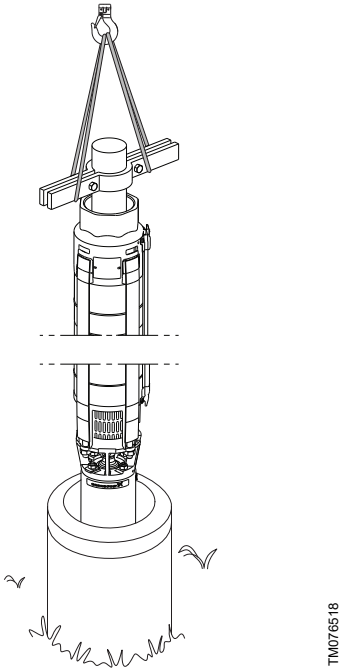
8.3 Sollevamento del prodotto

Grundfos consiglia di montare sulla pompa una sezione di tubo lunga max. 30 cm, per facilitare la movimentazione della pompa durante l'installazione.



Sollevamento del gruppo pompa in posizione verticale

Sollevare il gruppo pompa usando le fascette installate sul tubo montante. Vedere la figura di seguito.



Sollevamento del gruppo pompa in posizione

8.4 Tubo montante

AVVERTIMENTO
Elemento affilato
Morte o gravi lesioni personali

- Durante il montaggio del tubo montante, indossare dispositivi di protezione individuale per evitare tagli sugli spigoli vivi della pompa.

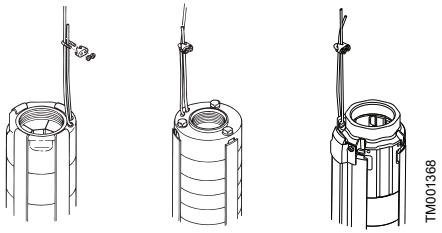
Quando si collega il tubo montante alla pompa, utilizzare una chiave a catena che deve stringere la pompa solo sulla camera di mandata.

I giunti filettati sul tubo montante devono essere tutti ben tagliati e installati insieme per evitare che si allentino quando sono soggetti agli strappi causati dall'avviamento e dall'arresto della pompa.

La filettatura sul primo tratto del tubo montante da avvitare sulla pompa non deve essere più lunga delle filettature presenti sulla pompa.

Si consigliano tubi di plastica solo per pompe da 4".

Quando si usano i tubi di plastica, la pompa deve essere fissata con una fune di sicurezza che non sia tesa e venga collegata alla camera di mandata della pompa. Vedere la figura di seguito.



Fissaggio della fune di sicurezza

Quando si collegano tubi in plastica, si deve utilizzare un raccordo a compressione tra la pompa e la prima sezione di tubo.

Per pompe da 6" a 10" non vi è alcun gancio o anello di collegamento per la fune di sicurezza.

Quando si utilizzano tubi flangiati, è necessario ricavare nelle flange una fessura che permetta il passaggio del cavo sommerso e un tubo indicatore dell'acqua, se installato.

Max. pressione massima di installazione [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Posizionamento nel pozzo

AVVERTIMENTO
Schiacciamento delle mani e dei piedi
Morte o gravi lesioni personali

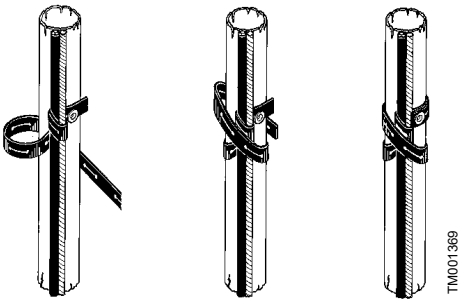
- Stare lontani da fili e cavi durante il posizionamento nel pozzo.

8.6 Fascette di fissaggio cavi

Inserire le fascette fermacavi a un intervallo di 3 m per fissare il cavo sommerso e il filo del filtro, se installato, al tubo montante della pompa.

Su richiesta, Grundfos fornisce set di fascette di fissaggio dei cavi.

1. Tagliare il nastro di gomma in modo tale che la sezione senza fessura diventi più lunga possibile.
2. Inserire un bottone nella prima fessura.
3. Posizionare il file lungo il cavo sommersa come indicato nella figura di seguito.



Montaggio delle fascette fermacavi

4. Avvolgere il nastro una volta intorno al filo e al cavo. Quindi, avvolgerlo in modo saldo almeno due volte intorno al tubo, al filo e al cavo.
5. Spingere la fessura sopra il bottone e tagliare il nastro.

Quando si utilizzano cavi di grande sezione, il nastro deve essere avvolto più volte.

Per i tubi in plastica, lasciare dello spazio tra ogni fermacavo, poiché i tubi in plastica si espandono quando sono in pressione.

Quando si utilizzano tubi flangiati, le fascette vanno applicate al di sopra e al di sotto di ciascun giunto.

8.7 Abbassamento della pompa

PERICOLO
Scossa elettrica
Morte o gravi lesioni personali

- Prima di iniziare a lavorare sul prodotto, disinserire l'alimentazione.
- Assicurarsi che l'alimentazione elettrica non possa venire accidentalmente ripristinata.

Non abbassare né sollevare la pompa per mezzo del cavo del motore.

Grundfos raccomanda di controllare il diametro interno del pozzo prima di calare la pompa per garantire il passaggio senza ostacoli.

Calare la pompa nel pozzo, lentamente, prestando attenzione a non danneggiare il cavo del motore e il cavo sommerso.

8.8 Profondità di installazione

Il livello dinamico dell'acqua deve essere sempre sopra l'interconnettore di aspirazione della pompa. Vedi sezione Requisiti di posizionamento e la figura Confronto dei diversi livelli dell'acqua nella sezione 9.1.

La pressione di ingresso minima è indicata nella curva NPSH della pompa. Il margine di sicurezza minimo deve essere di 0,5 m.

Per consentire un corretto raffreddamento del motore, si consiglia di installare la pompa in modo che la parte del motore si trovi sopra il filtro del pozzo. Vedi sezione Temperatura del liquido e raffreddamento del motore.

Quando la pompa è stata installata alla profondità richiesta, l'impianto deve essere completato con il posizionamento e la chiusura della tenuta del pozzo.

Allentare la fune di sicurezza in modo che non sia tesa e bloccarla sulla tenuta del pozzo tramite gli appositi fermi.

Nelle pompe collegate a tubi in plastica, si deve considerare l'espansione dei tubi sotto carico quando si stabilisce la profondità di installazione.

Informazioni correlate

5.2 Requisiti di posizionamento

5.4 Temperatura del liquido e raffreddamento del motore

9.1 Avviamento

9. Avvio e funzionamento

PERICOLO
Scossa elettrica
Morte o gravi lesioni personali

- La pompa deve essere collegata al conduttore di protezione.
- Prima di iniziare a lavorare sul prodotto, disinserire l'alimentazione.
- Assicurarsi che l'alimentazione elettrica non possa venire accidentalmente ripristinata.

9.1 Avviamento

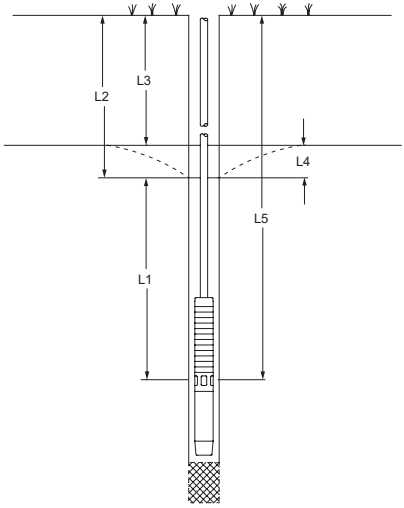
Quando la pompa è stata collegata correttamente ed è immersa nel liquido da pompare, deve essere avviata con la valvola di mandata chiusa a circa 1/3 del suo volume massimo di acqua.

Controllare il senso di rotazione come descritto nella sezione Collegamento dei motori trifase.

In presenza di impurità nell'acqua, aprire gradualmente la valvola man mano che l'acqua diventa più pulita. La pompa non deve essere arrestata finché l'acqua non è completamente pulita, altrimenti la pompa e la valvola di non ritorno potrebbero bloccarsi.

Mentre la valvola viene aperta, controllare l'abbassamento del livello dell'acqua per assicurarsi che la pompa resti sempre sommersa.

Il livello dinamico dell'acqua deve essere sempre sopra l'interconnettore di aspirazione della pompa. Vedi sezione Requisiti di posizionamento e la figura di seguito.



Confronto dei diversi livelli dell'acqua

L1: Profondità di installazione minima sotto il livello dinamico dell'acqua. Si consigliano almeno 0,5 m o quanto specificato dalla curva NPSH della pompa in questione.

L2: Profondità rispetto al livello dinamico dell'acqua.

L3: Profondità rispetto al livello statico dell'acqua.

L4: Abbassamento del livello dell'acqua. Questa è la differenza tra i livelli dinamico e statico dell'acqua.

L5: Profondità di installazione.

Se la pompa ha una portata superiore a quella del pozzo, si consiglia di installare una protezione motore Grundfos MP 204 o un altro tipo di protezione contro la marcia a secco.

Se non sono installati elettrodi o interruttori di livello, il livello dell'acqua può abbassarsi fino all'interconnettore di aspirazione e la pompa aspirerà aria.

Un funzionamento prolungato nel tempo con acqua contenente aria può danneggiare la pompa e causare un raffreddamento insufficiente del motore.

Informazioni correlate

5.2 Requisiti di posizionamento
6.6 Collegamento dei motori trifase

9.2 Funzionamento

9.2.1 Portata min

La portata della pompa non deve essere mai impostata a livelli tali da non poter soddisfare i requisiti di raffreddamento del motore indicati nella sezione Temperatura del liquido e raffreddamento del motore.

Informazioni correlate

5.4 Temperatura del liquido e raffreddamento del motore

9.2.2 Range di funzionamento

La pompa non deve mai funzionare al di fuori della curva nominale della pompa - vedi Scheda tecnica.

9.2.3 Frequenza di avviamenti e arresti

Numero minimo di avviamenti	
MS ed MMS	1 all'anno

Numero massimo di avviamenti	
MS402	100 all'ora 300 al giorno
MS4000	100 all'ora 300 al giorno
MS6000	30 all'ora 300 al giorno
MS6000P	120 all'ora 360 al giorno
MMS6	10 all'ora 70 al giorno
MMS8000	8 all'ora 60 al giorno
MMS8000P	30 all'ora 90 al giorno
MMS10000	6 all'ora 50 al giorno
MMS12000	5 all'ora 40 al giorno

10. Manutenzione

L'assistenza su queste pompe è semplice.

I kit e gli attrezzi di manutenzione sono da richiedere a Grundfos.

La manutenzione può essere eseguita presso i centri assistenza Grundfos autorizzati.

Se si richiede a Grundfos di intervenire su una pompa, occorre fornire dettagli sul liquido pompato ecc. prima di spedire la pompa per la riparazione. In caso contrario, Grundfos può rifiutarsi di accettare la pompa per la manutenzione.

Gli eventuali costi di restituzione della pompa sono a carico del cliente.

La documentazione tecnica aggiuntiva, compresi i video di assistenza, sono disponibili in Grundfos Product Center > http://product-selection.grundfos.com/.

PERICOLO
Scossa elettrica
Morte o gravi lesioni personali

- Prima di iniziare a lavorare sul prodotto, disinserire l'alimentazione.
- Assicurarsi che l'alimentazione elettrica non possa venire accidentalmente ripristinata.

PERICOLO
Liquido tossico o radioattivo
Morte o gravi lesioni personali

- Una pompa utilizzata per un liquido nocivo alla salute o tossico viene classificata come contaminata.

AVVERTIMENTO
Elemento affilato
Morte o gravi lesioni personali

- Per manutenzione, vedi Istruzioni di manutenzione. Deve essere eseguita da personale qualificato.

10.1 SPE

Quanto segue è valido solo per gruppi pompa SPE.

PERICOLO
Campo magnetico
Morte o gravi lesioni personali

- I portatori di pacemaker non devono maneggiare il rotore.

PERICOLO
Schiacciamento delle mani
Morte o gravi lesioni personali

- Mantenere l'ambiente del rotore libero da oggetti magnetici e prestare attenzione quando il rotore viene posizionato su una superficie magnetica.

PERICOLO
Scossa elettrica
Morte o gravi lesioni personali

- Assicurarsi che le estremità del cavo del motore non siano sotto tensione prima di iniziare a lavorare sul prodotto.
- Assicurarsi che l'alimentazione elettrica non possa venire accidentalmente ripristinata.

In caso di portata involontaria di acqua attraverso una pompa non alimentata, vi è il rischio che le parti mobili della pompa e del motore inizino a ruotare e generano tensione sui morsetti. La dimensione della tensione dipende dalla velocità di rotazione. Pertanto, i morsetti del motore devono essere considerati come sotto tensione, fino a prova contraria.

11. Ricerca dei guasti

PERICOLO
Scossa elettrica
Morte o gravi lesioni personali

- Prima di iniziare a lavorare sul prodotto, disinserire l'alimentazione.
- Assicurarsi che l'alimentazione elettrica non possa venire accidentalmente ripristinata.

PERICOLO
Liquido tossico o radioattivo
Morte o gravi lesioni personali

- Una pompa utilizzata per un liquido nocivo alla salute o tossico viene classificata come contaminata.

11.1 SPE

Quanto segue è valido solo per gruppi pompa SPE.

PERICOLO
Campo magnetico
Morte o gravi lesioni personali

- I portatori di pacemaker non devono maneggiare il rotore.

PERICOLO
Schiacciamento delle mani
Morte o gravi lesioni personali

- Mantenere l'ambiente del rotore libero da oggetti magnetici e prestare attenzione quando il rotore viene posizionato su una superficie magnetica.

PERICOLO
Scossa elettrica
Morte o gravi lesioni personali

- Assicurarsi che le estremità del cavo del motore non siano sotto tensione prima di iniziare a lavorare sul prodotto.
- Assicurarsi che l'alimentazione elettrica non possa venire accidentalmente ripristinata.

In caso di portata involontaria di acqua attraverso una pompa non alimentata, vi è il rischio che le parti mobili della pompa e del motore inizino a ruotare, generando così tensione sui morsetti. La dimensione della tensione dipende dalla velocità di rotazione. Per questo motivo, i morsetti del motore devono essere considerati come sotto tensione, fino a prova contraria.

11.1.1 La pompa non funziona.

La pompa non funziona.

Causa	Rimedio
I fusibili sono bruciati.	Sostituire i fusibili bruciati. Se anche quelli nuovi si bruciano, controllare l'installazione elettrica ed il cavo sommerso.
Si è attivato l'interruttore differenziale (ELCB) o l'interruttore differenziale (ELCB) azionato a tensione.	Riarmare l'interruttore.
Assenza di alimentazione.	Contattare il fornitore di energia elettrica.
Si è attivato l'interruttore di protezione del motore.	Resettare l'interruttore di protezione del motore (automaticamente o se possibile manualmente). Se l'interruttore di protezione del motore scatta di nuovo, controllare la tensione. Se la tensione è corretta, vedi disegni 1 e) - 1 h).
L'interruttore di protezione del motore o il contattore sono guasti.	Sostituire l'interruttore di protezione del motore o il contattore.
Il dispositivo di avviamento è in avaria.	Riparare o sostituire il dispositivo di avviamento.
Il circuito di controllo è stato interrotto o è in avaria.	Controllare l'impianto elettrico.
La protezione da funzionamento a secco ha interrotto l'alimentazione alla pompa a causa del livello di acqua basso.	Controllare il livello dell'acqua. Se è corretto, controllare gli elettrodi di livello dell'acqua o gli interruttori di livello.
La pompa o il cavo di derivazione sommerso sono difettosi.	Riparare o sostituire la pompa o il cavo.

11.1.2 La pompa funziona ma non fornisce acqua.

La pompa funziona ma non fornisce acqua.

Causa	Rimedio
La valvola di mandata è chiusa.	Aprire la valvola.
Nel pozzo manca l'acqua oppure il livello è troppo basso.	Vedi disegno 3 a).

Causa	Rimedio
La valvola di non ritorno è bloccata in posizione di chiusura.	Estrarre la pompa e pulire o sostituire la valvola.
La griglia di aspirazione è bloccata.	Estrarre la pompa e pulire il filtro.
La pompa è in avaria.	Riparare o sostituire la pompa.

11.1.3 La pompa funziona con prestazioni ridotte.

La pompa funziona con prestazioni ridotte.

Causa	Rimedio
L'abbassamento del livello dinamico del pozzo è superiore al previsto.	Aumentare la profondità di installazione della pompa, parzializzare la valvola sulla mandata, oppure sostituire la pompa con un modello avente portata inferiore.
Senso di rotazione errato.	Vedi sezione *Collegamento dei motori trifase*.
Le valvole del tubo di mandata sono in parte chiuse o bloccate.	Pulire o sostituire le valvole.
Il collettore di mandata è parzialmente ostruito da impurità (ocra).	Pulire o sostituire il collettore.
La valvola di non ritorno della pompa è in parte bloccata.	Estrarre la pompa e pulire o sostituire la valvola.
La pompa e il tubo montante sono in parte ostruiti da impurità (ossidi ferrosi).	Estrarre la pompa e pulirla o sostituirla. Pulire i tubi.
La pompa è in avaria.	Riparare o sostituire la pompa.
Perdita nei tubi.	Controllare e riparare i tubi.
Il tubo montante è difettoso.	Sostituire il tubo.

Informazioni correlate

6.6 Collegamento dei motori trifase

11.1.4 Avviamenti e arresti frequenti.

Avviamenti e arresti frequenti.

Causa	Rimedio
La differenza tra le pressioni di avvio e arresto è troppo bassa.	Aumentare la differenza. La pressione di arresto non deve superare la pressione di esercizio del serbatoio di pressione e la pressione di avvio deve essere sufficientemente elevata da assicurare una fornitura d'acqua sufficiente.
I trasduttori di livello dell'acqua o gli interruttori di livello nel bacino non sono stati installati correttamente.	Regolare gli intervalli dei trasduttori o degli interruttori di livello per far sì che trascorra un lasso di tempo sufficiente tra l'inserimento e il disinserimento della pompa. Vedi le istruzioni di installazione e funzionamento dei trasduttori o degli interruttori di livello. Se non è possibile modificare gli intervalli tra avvio e arresto tramite gli automatici, le prestazioni della pompa potrebbero ridursi chiudendo la valvola di mandata.
La valvola di non ritorno perde oppure si blocca a metà dell'apertura.	Estrarre la pompa e pulire o sostituire la valvola.
La pressione di precarico del serbatoio è troppo bassa.	Regolare la pressione di precarico del serbatoio conformemente alle istruzioni di installazione e funzionamento.
Il serbatoio è troppo piccolo.	Aumentare la capacità del serbatoio sostituendolo o aggiungendo un altro serbatoio.
Il diaframma del serbatoio è difettoso.	Controllare il serbatoio a membrana.

12. Controllo del motore e del cavo

PERICOLO
Scossa elettrica
Morte o gravi lesioni personali

- Prima di iniziare a lavorare sul prodotto, disinserire l'alimentazione.
- Assicurarsi che l'alimentazione elettrica non possa venire accidentalmente ripristinata.

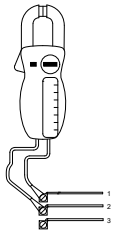
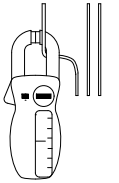
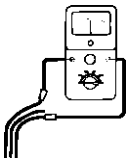
12.1 SPE

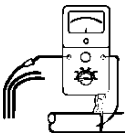
Quanto segue è valido solo per gruppi pompa SPE.

PERICOLO
Scossa elettrica
Morte o gravi lesioni personali

- Assicurarsi che le estremità del cavo del motore non siano sotto tensione prima di iniziare a lavorare sul prodotto.
- Assicurarsi che l'alimentazione elettrica non possa venire accidentalmente ripristinata.

In caso di portata involontaria di acqua attraverso una pompa non alimentata, vi è il rischio che le parti mobili della pompa e del motore inizino a ruotare, generando così tensione sui morsetti. La dimensione della tensione dipende dalla velocità di rotazione. Per questo motivo, i morsetti del motore devono essere considerati come sotto tensione, fino a prova contraria.

1. Tensione di alimentazione  TM001371	Misurare la tensione fra le fasi tramite un voltmetro. Con i motori monofase, in base al tipo di alimentazione, eseguire la misurazione fra la fase e il neutro o fra le due fasi. Collegare il voltmetro ai morsetti del motoprotettore.	Quando il motore è sotto carico, la tensione deve rientrare nei limiti indicati nella sezione Collegamento elettrico. Il motore può bruciare se vi sono variazioni di tensione più ampie. Grandi variazioni nella tensione indicano una inadeguata erogazione dell'alimentazione, ed il motore deve essere arrestato finché il problema non è stato risolto.
2. Assorbimento di corrente  TM001372	Misurare gli ampere di ciascuna fase mentre la pompa è in funzione ad una prevalenza costante (se possibile, alla portata in cui il motore presenta maggiore carico). Per la corrente di esercizio massima, vedi la targhetta di identificazione.	Per i motori trifase, la differenza tra la corrente nella fase con il più alto consumo e quella nella fase con il minor consumo non deve superare il 5%. Se questo limite viene superato o se la corrente supera il valore nominale, potrebbero verificarsi i seguenti guasti: • I contatti del motoprotettore sono bruciati. Sostituire i contatti o il quadro di controllo per il funzionamento monofase. • Collegamento difettoso dei fili conduttori, possibilmente nella giunzione del cavo. Vedere disegno 3. • Tensione di alimentazione troppo elevata o troppo scarsa. Vedere disegno 1. • Gli avvolgimenti motore sono corto circuitati o parzialmente separati. Vedere disegno 3. • La pompa danneggiata sta causando un sovraccarico del motore. Estrarre la pompa dal pozzo per la revisione. • Il valore della resistenza degli avvolgimenti del motore devia troppo (trifase). Spostare le fasi in modo da ottenere un carico più uniforme. Se il problema persiste, vedi disegno 3.
Disegno 3 e 4: Quando la tensione elettrica e l'assorbimento di corrente sono normali la misurazione non è necessaria.		
3. Resistenza avvolgimento  TM001373	Scollegare il cavo sommerso dall'interruttore di protezione del motore. Misurare la resistenza dell'avvolgimento tra i conduttori del cavo sommerso.	Per i motori trifase, la deviazione tra il valore massimo e quello minimo non dovrebbe superare il 10%. Se la deviazione è più alta, estrarre la pompa. Misurare il motore, il cavo motore e il cavo di immersione separatamente, successivamente riparare o sostituire le parti danneggiate. **Nota:** Per i motori monofase a 3 fili, l'avvolgimento avrà la minima resistenza.

4. Resistenza di isolamento  TM001374	Scollegare il cavo sommerso dall'interruttore di protezione del motore. Misurare la resistenza di isolamento da ogni fase verso la terra. Fare in modo che il collegamento di terra sia stato realizzato accuratamente.	Se la resistenza di isolamento è inferiore a 0,5 MΩ, occorre estrarre la pompa per riparare il motore o il cavo. È possibile che le normative locali indichino valori diversi di resistenza di isolamento.

Informazioni correlate

6. Collegamento elettrico

13. Smaltimento di materiali pericolosi o tossici

PERICOLO
Liquido tossico o radioattivo
Morte o gravi lesioni personali

- Una pompa utilizzata per un liquido tossico o nocivo alla salute viene classificata come contaminata.

14. Smaltimento del prodotto

Questo prodotto o questi componenti devono essere smaltiti nel pieno rispetto dell'ambiente.

1. Usare i servizi locali, pubblici o privati, di raccolta dei rifiuti.
2. Nel caso in cui non fosse possibile, contattare Grundfos o l'officina di assistenza autorizzata più vicina.

Il simbolo del bidone della spazzatura sbarrato sul prodotto indica che deve essere smaltito separatamente dai rifiuti domestici. Quando un prodotto contrassegnato con questo simbolo raggiunge la fine della vita utile, consegnarlo presso un punto di raccolta designato dagli enti locali per lo smaltimento. La raccolta differenziata ed il riciclo di tali prodotti consentono di tutelare la salute umana e l'ambiente.

Vedi anche le informazioni fine vita di ciclo utile sul sito *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Feedback qualità documento

Per fornire feedback su questo documento, scansiona il codice QR utilizzando la fotocamera del telefono o un'app per codici QR.

Clicca qui per inviare il tuo feedback

Originalios angliškos versijos vertimas

Turinys

1. Bendra informacija 461
1.1 Pavojaus teiginiai 461
1.2 Pastabos 461

2. Įvadas 461
2.1 Paskirtis 461

3. Produkto tvarkymas ir sandėliavimas 462
3.1 Tvarkymas 462
3.2 Sandėliavimas 462

4. Naudojimo sritys 462
4.1 Siurbiami skysčiai 463
4.2 Garso slėgio lygis 463
4.3 Geriamasis vanduo 463

5. Įrengimo reikalavimai 464
5.1 Variklio skysčio patikrinimas 464
5.2 Reikalavimai vietai 466
5.3 Siurblio / variklio skersmuo 466
5.4 Skysčio temperatūra ir variklio aušinimas 467
5.5 Vamzdžio jungtis 468

6. Elektros jungtys 469
6.1 Variklio apsauga 470
6.2 Apsauga nuo žaibo 471
6.3 Kabelio parinkimas 471
6.4 Vienfazių MS402 variklių valdymas . . . 472
6.5 Vienfazių variklių prijungimas 472
6.6 Trifazių variklių prijungimas 474

7. CUE dažnio keitiklio nustatymas SPE sistemoje 480
7.1 Ilgų kabelių įtakos kompensavimas . . . 480
7.2 Sistema be sinusinio filtro 480

8. Mechaninis įrengimas 481
8.1 Kabelio apsaugos nuėmimas ir uždėjimas 481
8.2 Panardinamojo kabelio ir variklio kabelio prijungimas 481
8.3 Produkto kėlimas 482
8.4 Kėlimo vamzdis 483
8.5 Įstatymas į gręžinį 484
8.6 Kabelio sąvaržos 484
8.7 Siurblio nuleidimas 484
8.8 Įrengimo gylis 484

9. Paleidimas ir eksploatavimas 485
9.1 Paleidimas 485
9.2 Darbas 485

10. Techninė priežiūra 487
10.1 SPE 487

11. Sutrikimų diagnostika 488
11.1 SPE 488

12. Variklio ir kabelio patikrinimas 490
12.1 SPE 490

13. Pavojingų ir toksinių medžiagų šalinimas 493

14. Produkto utilizavimas 493

15. Dokumento kokybės atsiliepimas . . . 493

1. Bendra informacija

Prieš įrengdami produktą perskaitykite šį dokumentą. Produkto įrengimo ir naudojimo metu reikia laikytis vietinių reikalavimų ir visuotinai priimtų geros praktikos taisyklių.

Įrenginius gali naudoti asmenys su sumažėjusiais fiziniais, jutiminiais ar protiniais gebėjimais ir asmenys, neturintys patirties ir žinių. Tam reikia, kad jie būtų prižiūrimi arba išmokyti saugiai naudoti įrenginį, ir suprastų su juo susijusius pavojus.

Draudžiama vaikams su šiuo įrenginiu žaisti. Draudžiama vaikams be priežiūros atlikti valymo ir priežiūros darbus.

1.1 Pavojaus teiginiai

„Grundfos“ įrengimo ir naudojimo instrukcijose, saugos instrukcijose ir serviso instrukcijose gali būti pateikti toliau nurodyti simboliai ir pavojaus teiginiai.

PAVOJUS

Nurodo pavojingą situaciją, kurios neišvengus, pasekmės bus mirtis arba sunkus kūno sužalojimas.

ĮSPĖJIMAS

Nurodo pavojingą situaciją, kurios neišvengus, pasekmės gali būti mirtis arba sunkus kūno sužalojimas.

DĖMESIO

Nurodo pavojingą situaciją, kurios neišvengus, pasekmės gali būti lengvas arba vidutinis kūno sužalojimas.

Pavojaus teiginių struktūra yra tokia:

SIGNALINIS ŽODIS

Pavojaus aprašymas

Įspėjimo ignoravimo pasekmės

- Pavojaus išvengimo veiksmai

1.2 Pastabos

„Grundfos“ įrengimo ir naudojimo instrukcijose, saugos instrukcijose ir serviso instrukcijose gali būti pateikti toliau nurodyti simboliai ir pastabos.

Šių nurodymų būtina laikytis sprogiai aplinkai skirtų produktų atveju.

Mėlynas arba pilkas skritulys su baltu simboliu nurodo, kad reikia atlikti veiksmą.

Raudonas arba pilkas apskritimas su įstrižu brūkšiu, gali būti su juodu simboliu, nurodo, kad veiksmo negalima atlikti arba jį reikia nutraukti.

Jei šių nurodymų nesilaikoma, pasekmės gali būti blogas įrangos veikimas arba gedimas.

Patarimai, kaip atlikti darbą lengviau.

2. Įvadas

Ši instrukcija skirta „Grundfos“ SP / SPE ir SPA tipo panardinamiesiems siurbliams su „Grundfos“ MS arba MMS tipo panardinamaisiais varikliais.

Jei siurblys turi kitą nei „Grundfos“ MS arba MMS variklį, atkreipkite dėmesį, kad variklio duomenys gali skirtis nuo duomenų, nurodytų šioje instrukcijoje.

2.1 Paskirtis

„Grundfos“ SP panardinamieji siurbliai yra skirti įvairiausioms vandens tiekimo sistemoms, pvz., gėlo vandens tiekimas privačiuose namuose ir vandenvietėse, vandens tiekimas sodininkystėje ir žemės ūkyje, gruntinio vandens lygio žeminimas ir slėgio kėlimas, įvairios pramoninės sistemos.

3. Produkto tvarkymas ir sandėliavimas

3.1 Tvarkymas

ĮSPĖJIMAS
Pėdų sutraiškymas
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Laikykite siurblius taip, kad didžiausi būtų apačioje, ir nesukraukite jų aukščiau kaip 1 m.
- Naudokite produkto masei tinkamą kėlimo įrangą.
- Naudokite individualias saugos priemones.

ĮSPĖJIMAS
Rankų sutraiškymas
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Laikykite siurblius taip, kad didžiausi būtų apačioje, ir nesukraukite jų aukščiau kaip 1 m.
- Naudokite produkto masei tinkamą kėlimo įrangą.

Iki siurblio įrengimo laikykite jį pakuotėje.

Elkitės su siurbliu atsargiai.

Saugokite siurblį nuo smūgių, vibracijų ir t. t.

3.2 Sandėliavimas

Sandėliavimo temperatūra

Siurblys: nuo -20 iki +60 °C.

Variklis: nuo -20 iki +70 °C.

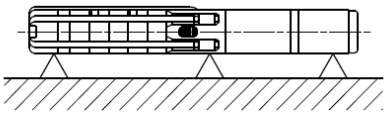
Varikliai turi būti laikomi uždaroje, sausoje ir gerai vėdinamoje patalpoje.

Jei MMS varikliai sandėliuojami, mažiausiai kartą per mėnesį reikia ranka pasukti jų veleną. Jei variklis iki įrengimo buvo nenaudojamas daugiau kaip metus, prieš įrengdami jį išardykite ir patikrinkite jo sukamąsias dalis.

Siurblys turi būti apsaugotas nuo tiesioginių saulės spindulių.

Jei siurblys buvo išpakuotas, kad neišsicentruotų, jį reikia laikyti tinkamai atremtą horizontaliai arba vertikaliai. Pasirūpinkite, kad siurblys nenuriedėtų ir nenuvirstų.

Sandėliuojant siurblys gali būti padėtas, kaip parodyta toliau pateiktame pav.



Siurblio padėtis sandėliuojant

Apsauga nuo šalčio

Jei siurblys sandėliuojamas jau jį eksploatavus, jis turi būti laikomas vietoje, kur temperatūra nenukrenta žemiau 0 °C, arba reikia įsitikinti, kad variklio skystis yra neužšąlantis.

4. Naudojimo sritys

"Grundfos" SP panardinamieji siurbliai yra skirti įvairiausioms vandens tiekimo sistemoms, pvz., gėlo vandens tiekimas privačiuose namuose ir vandenvietėse, vandens tiekimas sodininkystėje ir žemės ūkyje, gruntinio vandens lygio žeminimas ir slėgio kėlimas, įvairios pramoninės sistemos.

Siurblys turi būti įrengtas taip, kad siurbimo jungtis būtų pilnai panardinta skystyje. Siurblys gali būti įrengtas vertikaliai arba horizontaliai. Žr. skyrių *Reikalavimai vietai*.

Susijusi informacija

5.2 Reikalavimai vietai

4.1 Siurbiami skysčiai

Siurbiami skysčiai turi būti švarūs, neklampūs, nesprogūs, juose neturi būti kietų dalelių ar pluošto.

Maksimalus smėlio kiekis vandenyje turi neviršyti 50/100/150 ppm. Dėl didesnio smėlio kiekio sutrumpėja siurblio tarnavimo laikas ir padidėja užstrigimo pavojus.

Siurblio tipas	Maksimalus smėlio kiekis [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

Jei siurbiami skysčiai, kurių tankis yra didesnis negu vandens (998–1000 kg/m^3), turi būti naudojami atitinkamai galingesni varikliai.

Jei reikia siurbti didesnio nei vandens klampumo skysčius, kreipkitės į „Grundfos“.

N EN 1.4401 ir R EN 1.4539 klasės nerūdijančiojo plieno siurbliai skirti agresyvesniems nei geriamasis vanduo skysčiams.

Maksimali skysčio temperatūra nurodyta skyriuje apie skysčio temperatūras ir variklio aušinimą.

Susijusi informacija

5.4 Skysčio temperatūra ir variklio aušinimas

4.2 Garso slėgio lygis

Garso slėgio lygis buvo išmatuotas laikantis EB mašinų direktyvoje 2006/42/EB pateiktų taisyklių.

Siurblių garso slėgio lygis

Vertės galioja vandenyje panardintiems siurbliams.

Siurblio tipas	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	mažiau kaip 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Variklių garso slėgio lygis

„Grundfos“ MS ir MMS variklių garso slėgio lygis yra mažesnis nei 70 dB(A).

Kiti varikliai: žr. šių variklių įrengimo ir naudojimo instrukcijas.

4.3 Geriamasis vanduo

Jei produktas naudojamas geriamajam vandeniui, reikia imtis šių atsargumo priemonių, kad būtų išvengta užteršimo:

- Prieš naudojimą pasirūpinkite, kad ant produkto nepatektų dulkių arba chemikalų, kurie neturi kontaktuoti su geriamuoju vandeniu, pavyzdžiui, tepalų ar alyvų.
- Jei siurblys buvo naudojamas su galimai toksiškais skysčiais, jo negalima naudoti geriamajam vandeniui siurbti.
- Kad būtų išlaikytos numatytos higieninės produkto charakteristikos, techninei priežiūrai visada naudokite originalias dalis.

5. Įrengimo reikalavimai

PAVOJUS
Elektros smūgis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Prieš pradėdami dirbti su produktu, išjunkite elektros maitinimą.
- Pasirūpinkite, kad elektros maitinimas negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

ĮSPĖJIMAS
Pėdų sutraiškymas
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

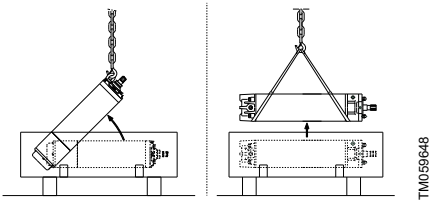
- Iškeldami siurblį iš dėžės naudokite jo masei tinkamą kėlimo įrangą.
- Naudokite individualias saugos priemones.

ĮSPĖJIMAS
Rankų sutraiškymas
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Iškeldami siurblį iš dėžės naudokite jo masei tinkamą kėlimo įrangą.
- Naudokite individualias saugos priemones.

Jei netenkinami skyriuje apie MS6000P darbą su dažnio keitikliu pateikti reikalavimai, eksploatuojant SPE siurblį būtina naudoti sinusinį filtrą.

Kad su siurbliu būtų lengviau dirbti įrengimo metu, „Grundfos“ rekomenduoja prie jo prijungti 30 cm ilgio vamzdį.



Variklio kėlimas

5.1 Variklio skysčio patikrinimas

Varikliai gamykloje yra užpildyti specialiu FDA aprobuotu, netoksišku skysčiu, kuris neužšąla iki –20 °C temperatūros.

Patikrinkite variklio skysčio lygį ir, jei reikia, įpilkite geriamojo vandens.

Jei reikia, kad skystis neužšaltų, variklio užpildymui reikia naudoti specialų „Grundfos“ skystį. Jei nėra pavojaus, kad skystis užšals, užpildyti galima geriamuoju vandeniu laikantis toliau aprašytos procedūros.

5.1.1 „Grundfos“ MS4000 ir MS402 varikliai

Variklio skysčio įpylimo anga yra šiose vietose:

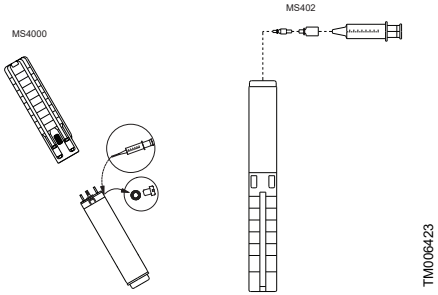
- MS4000: variklio šone netoli jo viršaus
- MS402: variklio apačioje

1. Pastatykite panardinamąjį siurblį kaip parodyta toliau pateiktame paveikslėlyje. Įpylimo angos varžtas turi būti aukščiausiame variklio taške.
2. Iš įpylimo angos išsukite varžtą.
3. Pripildymo švirkštu prileiskite į variklį tiek skysčio, kad skystis pradėtų tekėti iš įpylimo angos. Žr. toliau pateiktą paveikslėlį.
4. Į įpylimo angą įsukite varžtą ir prieš pakeisdami siurblio padėtį gerai jį užveržkite.

Užveržimo momentai

- MS4000: 3,0 Nm
- MS402: 2,0 Nm

Dabar panardinamasis siurblys paruoštas įrengimui.



MS4000 ir MS402 variklio padėtis užpildymo metu

5.1.2 „Grundfos“ MS6000 varikliai

- Jei variklis pristatomas iš sandėlio, prieš variklį montuojant reikia patikrinti skysčio lygį. Žr. toliau pateiktą paveikslėlį.
- Eksploatavimo metu būtina tikrinti skysčio lygį. Žr. toliau pateiktą paveikslėlį.

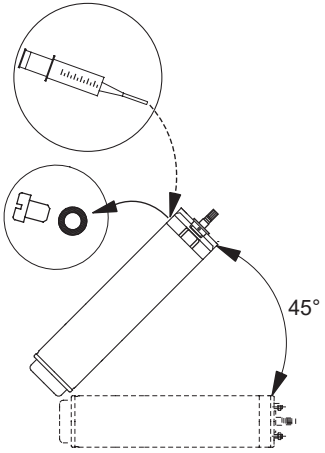
Užpildymo procedūra:

Variklio skysčio įpylimo anga yra variklio viršuje.

1. Pastatykite panardinamąjį variklį, kaip parodyta toliau pateiktame paveikslėlyje. Įpylimo angos varžtas turi būti aukščiausiame variklio taške.
2. Iš įpylimo angos išsukite varžtą.
3. Pripildymo švirkštu prileiskite į variklį tiek skysčio, kad skystis pradėtų tekėti iš įpylimo angos.
4. Į įpylimo angą įsukite varžtą ir prieš pakeisdami variklio padėtį gerai jį užveržkite.

Užveržimo momentas: 3,0 Nm

Dabar panardinamasis variklis yra paruoštas montuoti.



TM038129

MS6000 variklio padėtis užpildymo metu

5.1.3 „Grundfos“ MMS6, MMS8000, MMS10000 ir MMS12000 varikliai

Užpildymo procedūra:

Pastatykite variklį 45° kampu taip, kad variklio viršus būtų nukreiptas į viršų. Žr. toliau pateiktą paveikslėlį.

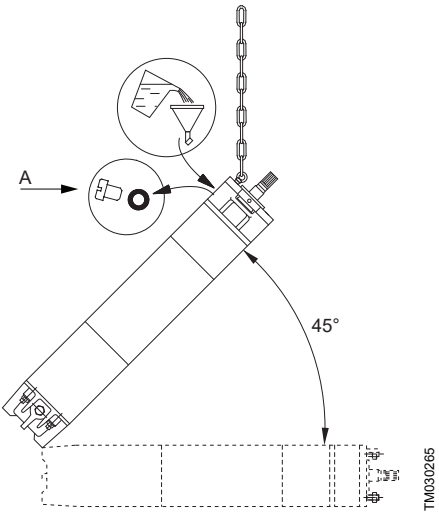
1. Išsukite kamštį (A) ir į angą įstatykite piltuvą.
2. Pilkite į variklį vandentiekio vandenį, kol variklio skystis pradės tekėti iš kamščio (A) angos.

   Nenaudokite variklio skysčio, kuriame yra alyvos.

3. Išimkite piltuvą ir įsukite kamštį (A).

   Prieš prijungdami variklį prie siurblio po ilgo sandėliavimo, sutepkite veleno sandariklį – užlašinkite ant jo kelis lašus vandens ir pasukite veleną.

Panardinamasis variklis dabar paruoštas sujungimui su siurbliu ir įrengimui.



TM030265

MMS variklio padėtis užpildymo metu

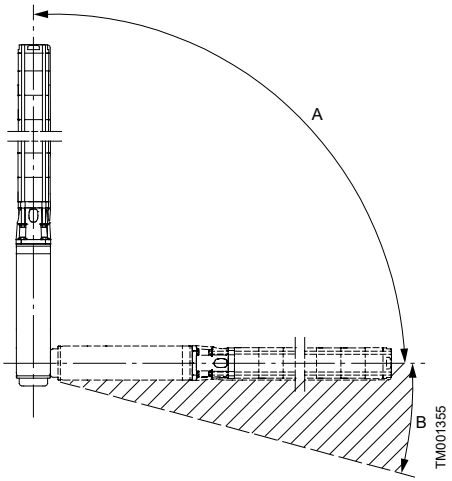
5.2 Reikalavimai vietai

ĮSPĖJIMAS
Rankų sutraiškymas
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Jei siurblys įrengiamas tokioje vietoje, kur prie jo gali prisiliesti žmonės, mova turi būti uždengta, kad prie jos nebūtų galima prisiliesti. Pavyzdžiui, siurblys gali būti įmontuotas gaubte.

Priklausomai nuo variklio tipo, siurblys gali būti įrengtas arba vertikaliai, arba horizontaliai. Visas variklių, kurios galima montuoti horizontaliai, sąrašas patektas skyriuje „Varikliai, kuriuos galima montuoti horizontaliai“.

Jei siurblys įrengiamas horizontaliai, siurblio išvadas niekada negali būti žemiau horizontalios plokštumos. Žr. toliau pateiktą paveikslėlį.



Reikalavimai vietai

Poz.	Aprašymas
A	Galima
B	Negalima

Jei siurblys įrengiamas horizontaliai, pvz. rezervuare, rekomenduojama jį sumontuoti siurbimo gaubte.

Susijusi informacija

5.2.1 Varikliai, kuriuos galima montuoti horizontaliai

5.2.1 Varikliai, kuriuos galima montuoti horizontaliai

Variklio tipas	Maksimalios apsukos Nominali galia (P2)	
	Išėjimo galia 3000 aps./min.	Išėjimo galia 3600 aps./min.
	[kW]	[kW]
MS	Visos	Visos
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS8000	22-92	22-92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147-190	-

DĖMESIO
Karštas paviršius
Mažas arba vidutinis kūno sužalojimas

- Jei siurblys naudojamas siurbti karštiems skysčiams (nuo 40 iki 60 °C), reikia pasirūpinti, kad žmonės negalėtų prisiliesti prie siurblio ir instaliacijos, pvz., įrengti gaubtą.

Darbo metu siurblio siurbimo jungtis turi būti visą laiką pilnai panardinta skystyje. Pasirūpinkite, kad būtų tenkinami NPSH verčių reikalavimai.

5.3 Siurblio / variklio skersmuo

Kad siurblys ir variklis galėtų būti nekliudomai nuleisti į gręžinį, rekomenduojama patikrinti gręžinio skersmenį slankmačiu.

5.4 Skysčio temperatūra ir variklio aušinimas

Toliau pateiktoje lentelėje nurodytos maksimalios skysčio temperatūros ir minimalūs variklį aptekančio skysčio greičiai.

Kad būtų užtikrintas geras variklio aušinimas jį aptekančiu skysčiu, „Grundfos“ rekomenduoja variklį sumontuoti virš gręžinio filtro.

Tokiais atvejais, kai nurodytas skysčio greitis nepasiekiamas, būtina sumontuoti skysčio greitį didinančią rankovę.

Jei yra pavojus, kad variklį padengs nuosėdos, pvz., smėlis, kad būtų užtikrintas geras variklio aušinimas, reikia naudoti skysčio greitį padidinančią rankovę.

Variklio tipas	Temperatūros versija	Galia	Variklį aptekantis skystis	
		[kW]	Maks. temperatūra	Min. srauto greitis
MS402	-	Visos	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Visos	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Visos	60 °C Rekomenduojama naudoti rankovę	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Visos	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Visos	60 °C Rekomenduojama naudoti rankovę	1,00 m/s [1] 0,15 m/s [2]
MS6000 P	T60	Visos	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5 - 37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22-92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37-147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75-147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147-190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220-250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) Esant ne mažesniam kaip 1 bar (0,1 MPa) aplinkos slėgiui

2) Esant ne mažesniam kaip 2 bar (0,2 MPa) aplinkos slėgiui

5.4.1 Skysčio greičio formulė

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Debitas
D	mm	Rankovės skersmuo arba gręžinio skersmuo
d	mm	Siurblio skersmuo

5.5 Vamzdžio jungtis

Jei per vamzdžius į pastatą gali būti perduodamas triukšmas, rekomenduojama naudoti plastikinius vamzdžius.

Plastikinius vamzdžius rekomenduojama naudoti tik su 4" siurbliais.

Jei naudojami plastikiniai vamzdžiai, siurblį reikia apsaugoti neįtemptu prilaikančiu trosu.

ĮSPĖJIMAS
Karštas skystis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Kad nesprogtų vamzdžiai, naudokite vamzdžius, galinčius atlaikyti maksimalų siurblio slėgį plius 10 %.
- Pasirūpinkite, kad plastikiniai vamzdžiai būtų tinkami esamai skysčio temperatūrai.

Prijungiant plastikinius vamzdžius, tarp siurblio ir pirmojo vamzdžio segmento turi būti naudojama tarpinė mova.

6. Elektros jungtys

PAVOJUS
Elektros smūgis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Prieš pradėdami dirbti su produktu, išjunkite elektros maitinimą.
- Pasirūpinkite, kad elektros maitinimas negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

PAVOJUS
Elektros smūgis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Siurblys turi būti įžemintas.
- Siurblys turi būti prijungtas prie išorinio įvadinio kirtiklio, kurį turi būti galima užrakinti išjungtoje padėtyje. Kirtiklio tipas ir jam keliami reikalavimai nurodyti standarte EN 60204-1, 5.3.2.

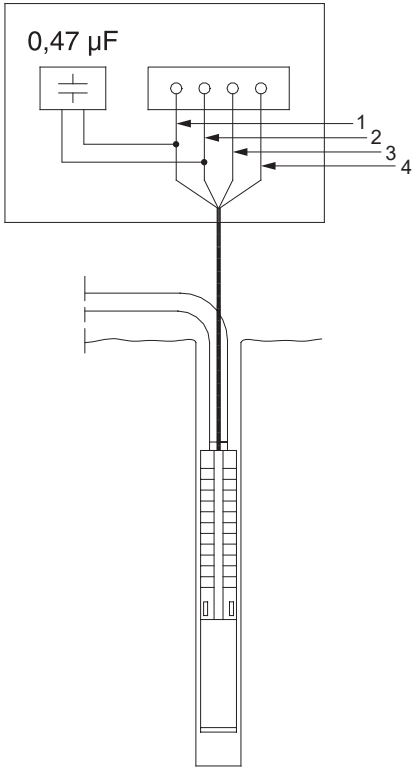
Elektros instaliaciją turi atlikti įgaliotas asmuo pagal vietines taisykles.

Maitinimo įtampa, nominali maksimali srovė ir galios koeficientas (cos φ) nurodyti atskirai pridėtoje vardinėje plokštelėje, kuri turi būti pritvirtinta netoli siurblio įrengimo vietos.

Nuolatinio darbo metu MS ir MMS variklių maitinimo įtampos nukrypimai nuo nominalios įtampos variklių gnybtuose turi neviršyti –10 % / +6 % nominalios įtampos. Tai apima maitinimo įtampos svyravimus ir įtampos kritimą kabeliuose.

Patikrinkite, ar elektros maitinimo linijose įtampa yra simetriška, t. y. įtampa tarp atskirų fazių turi būti vienoda. Žr. 2 punktą priede.

Jei MS varikliai su integruotais temperatūros jutikliais (Tempcon) neprijungiami prie MP 204 variklio apsaugos modulio, kad būtų tenkinami EB EMS direktyvos (2004/108/EB) reikalavimai, prie jų turi būti prijungtas 0,47 µF kondensatorius, sertifikuotas jungimui tarp fazių (IEC 384-14). Kondensatorius turi būti prijungtas prie tų dviejų fazių, prie kurių yra prijungtas temperatūros jutiklis. Žr. toliau pateiktą paveikslėlį.



Kondensatoriaus prijungimas

Laidų spalvos		
Laidas	**Plokščias kabelis**	**Pavieniai laidai**
1 = L1	Ruda	Juoda
2 = L2	Juoda	Geltona
3 = L3	Pilka	Raudona
4 = PE	Geltona / žalia	Žalia

Varikliai yra suvynioti tiesioginiam paleidimui arba paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu ir paleidimo srovė yra 4–6 kartus didesnė už nominalią variklio srovę.

Siurblio įsibėgėjimo laikas yra tik apie 0,1 sekundės. Todėl elektros tinklų įmonės paprastai leidžia naudoti tiesioginį paleidimą.

6.1 Variklio apsauga

6.1.1 Vienfaziai varikliai

MS402 vienfaziai varikliai turi termorelę ir jiems nereikalinga jokia papildoma variklio apsauga. Išimtis yra 1,1 kW MS402 varikliai, kuriems reikalinga išorinė apsauga nuo per didelės srovės.

PAVOJUS
Elektros smūgis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Prieš pradėdami dirbti su produktu, išjunkite elektros maitinimą.
- Pasirūpinkite, kad elektros maitinimas negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

PAVOJUS
Elektros smūgis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Siurblys turi būti prijungtas prie apsauginio įžeminimo.
- Prieš pradėdami dirbti su produktu, išjunkite elektros maitinimą.
- Pasirūpinkite, kad elektros maitinimas negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

Vienfaziai MS4000 varikliai turi būti apsaugoti. Apsaugos prietaisas gali būti sumontuotas valdymo spintoje arba atskirai.

6.1.2 Trifaziai varikliai

MS varikliai gali būti su integruotu temperatūros jutikliu arba be jo.

Varikliai su integruotu ir veikiančiu temperatūros jutikliu turi būti apsaugoti naudojant:

- apsauginį variklio išjungiklį su termorele arba
- MP 204 variklio apsaugos modulį ir kontaktorių (-ius)

Varikliai be integruoto temperatūros jutiklio arba su neveikiančiu temperatūros jutikliu turi būti apsaugoti naudojant:

- apsauginį variklio išjungiklį su termorele arba
- MP 204 variklio apsaugos modulį ir kontaktorių (-ius).

MMS varikliuose nėra integruoto temperatūros daviklio. Kaip priedą galima įsigyti Pt100 jutiklį.

Varikliai su Pt100 jutikliu turi būti apsaugoti naudojant:

- apsauginį variklio grandinės išjungiklį su termorele arba
- MP 204 variklio apsaugos modulį ir kontaktorių (-ius).

Varikliai be Pt100 jutiklio turi būti apsaugoti naudojant:

- automatinį variklio apsaugos išjungiklį su termorele, kurios maksimali suveikimo klasė pagal IEC 60947-4-1 yra 10, arba
- MP 204 variklio apsaugos modulį ir kontaktorių (-ius).

6.1.3 Reikalingi apsauginio variklio išjungiklio nustatymai

Varikliams su MP 204 variklio apsaugos moduliu „Grundfos“ rekomenduoja naudoti specialią suveikimo kreivę su nustatytomis P charakteristikomis 5 × U_n 1 vienai sekundei.

Šaltiems varikliams apsauginio variklio išjungiklio suveikimo laikas turi būti mažesnis kaip 10 sekundžių, esant srovei, penkis kartus didesnei už nominalią maksimalią variklio srovę.

Visiems „Grundfos“ panardinamiesiems MMS varikliams maksimalus paleidimo ir stabdymo rampų laikas yra 3 sekundės (min. 30 Hz).

Jei šis reikalavimas netenkinamas, variklio garantija negalioja.

Kad būtų užtikrinta optimali panardinamojo variklio apsauga, apsauginis variklio išjungiklis turi būti nustatytas laikantis šių nurodymų:

1. Nustatykite apsauginį variklio išjungiklį pagal nominalią maksimalią variklio srovę.
2. Paleiskite siurblį ir leiskite jam dirbti pusę valandos normaliu našumu.
3. Lėtai mažinkite suveikimo srovę, kol pasieksite variklio išjungimo tašką.
4. Padidinkite vertę 5%.

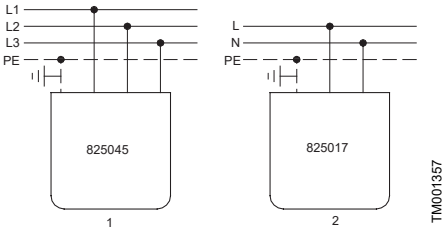
Didžiausia leistina vertė yra nominali maksimali variklio srovė.

Variklių, kurių apvijos suvyniotos paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu, automatinis variklio apsaugos išjungiklis turi būti nustatytas taip pat, kaip aprašyta aukščiau, bet maksimali vertė turi būti nominali maksimali srovė × 0,58.

Didžiausias leistinas paleidimo žvaigždės-trikampio perjungimu arba paleidimo per autotransformatorių laikas yra 2 sekundės.

6.2 Apsauga nuo žaibo

Kad variklis būtų apsaugotas nuo įtampos šuolių elektros tinkle, jei kur nors netoli trenkia žaibas, prie instaliacijos gali būti prijungtas specialus apsaugos nuo viršįtampio prietaisas. Žr. 8 pav.



Apsaugos nuo viršįtampio prietaiso prijungimas

Poz.	Aprašymas
1	Trifazis
2	Vienfazis

Apsaugos nuo viršįtampio prietaisas neapsaugo variklio nuo tiesioginio žaibo išlydžio.

Apsaugos nuo viršįtampio prietaisas instaliacijoje turi būti prijungtas kaip galima arčiau variklio visada laikantis vietinių reikalavimų. Dėl apsaugos nuo žaibo prietaisų kreipkitės į „Grundfos“.

MS402 varikliams nereikia papildomos apsaugos nuo žaibo, nes jie yra labai gerai izoliuoti.

6.3 Kabelio parinkimas

Panardinamojo variklio kabeliai yra parenkami atsižvelgiant į tai, kad jie bus panardinti skystyje, todėl ore jų skerspjūvio plotas gali būti per mažas.

Pasirūpinkite, kad panardinamasis kabelis atlaikytų nuolatinį panardinimą esamame skystyje ir esamą temperatūrą.

Kabelio skerspjūvio plotas (q) turi tenkinti šiuos reikalavimus:

- Panardinamojo kabelio matmenys turi būti parinkti pagal nominalią maksimalią variklio srovę.
- Kabelio skerspjūvio plotas turi būti pakankamas, kad įtampos kritimas kabelyje neviršytų leistinų ribų.

„Grundfos“ siūlo įvairių panardinamųjų kabelių įvairioms instaliacijoms. Kabelių parinkimo įrankis pateiktas „Grundfos“ svetainėje adresu: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Kabelio parinkimo įrankis

Parinkimo įrankis tiksliai apskaičiuoja įtampos kritimą esant konkrečiam skerspjūvio plotui naudodamas šiuos parametrus:

- kabelio ilgis;
- darbinė įtampa;
- pilnos apkrovos srovė;
- galios koeficientas;
- aplinkos temperatūra.

Įtampos kritimas gali būti apskaičiuotas tiek tiesioginio paleidimo, tiek paleidimo žvaigždės-trikampio perjungimu atveju.

Kad būtų minimizuoti energijos nuostoliai, galima naudoti didesnio skerspjūvio ploto kabelį. Tai ekonomiškai apsimoka tik tuo atveju, jei gręžinyje yra pakankamai vietos ir jei siurblys dirbs ilgai. Kabelio parinkimo įrankyje taip pat yra energijos nuostolių skaičiuoklė, kuri rodo, kiek galima sutaupyti naudojant didesnio skerspjūvio ploto kabelį.

Užuot naudojantis kabelio parinkimo įrankiu, kabelio skerspjūvio plotą galima parinkti remiantis konkrečių kabelių srovės vertėmis.

Panardinamojo kabelio skerspjūvio plotas turi būti pakankamai didelis, kad būtų tenkinami reikalavimai maitinimo įtampos kokybei, nurodyti skyriuje apie elektros maitinimą.

Įtampos kritimą konkretaus skerspjūvio ploto panardinamajame kabelyje galima nustatyti pagal grafikus, pateiktus priede.

Naudokite šią formulę:

I: nominali maksimali variklio srovė.

Paleidimo žvaigždės-trikampio perjungimu atveju I yra lygi nominaliai maksimaliai variklio srovei × 0,58.

Lx: kabelio ilgis, atitinkantis įtampos kritimą, lygų 1 % nuo nominalios įtampos.

$$Lx = \frac{\text{nuleidžiamojo kabelio ilgis}}{\text{leistinas įtampos kritimas \%}}$$

q: panardinamojo kabelio skerspjūvio plotas.

Tarp esamos vertės I ir Lx vertės nubrėžkite tiesią liniją. Ten, kur tiesė kerta q ašį, pasirinkite skerspjūvio plotą, kuris yra iš karto virš susikirtimo taško.

Grafikai sudaryti pagal šias formules:

Vienfazis panardinamasis variklis

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

Trifazis panardinamasis variklis

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

L	Panardinamojo kabelio ilgis [m]
U	Nominali įtampa [V]
ΔU	Įtampos kritimas [%]
I	Vardinė maksimali variklio srovė [A]
cos φ	0,9
ρ	Specifinė varža: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Panardinamojo kabelio skerspjūvio plotas [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Indukcinė varža: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Susijusi informacija

6. Elektros jungtys

6.4 Vienfazių MS402 variklių valdymas

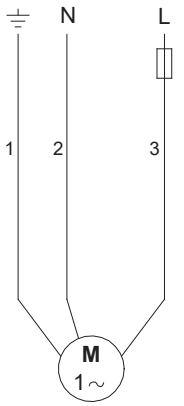
Mažesnės kaip 1,1 kW galios vienfaziai MS402 varikliai turi variklio apsaugą, kuri variklio apvijoms per daug įkaitus variklį išjungia, nors variklis ir toliau gauna maitinimo įtampą. Atsižvelkite į tai projektuodami valdymo sistemą, kurioje yra ir variklis.

Jei valdymo sistemoje yra ir kompresorius su geležies filtru, variklio apsaugai išjungus variklį, kompresorius dirbs nesustodamas, nebent būtų imtasi kitų specialių priemonių.

6.5 Vienfazių variklių prijungimas

6.5.1 2 laidų varikliai

MS402 2 laidų varikliuose yra integruotas variklio apsaugos ir paleidimo įtaisas, todėl jie gali būti jungiami tiesiai į elektros tinką. Žr. toliau pateiktą paveikslėlį.



2 laidų varikliai

Poz.	Aprašymas
1	Geltonas / žalias
2	Mėlynas
3	Rudas

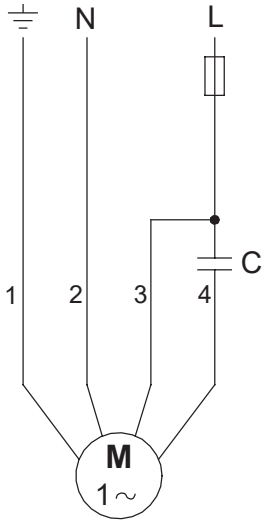
6.5.2 PSC varikliai

PCS varikliai yra jungiami į elektros tinklą per darbinį kondensatorių, skirtą nuolatiniam darbui.

Parinkite tinkamą kondensatorių iš šios lentelės:

Variklis [kW]	Kondensatorius [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Mažesnės kaip 1,1 kW galios MS402 PSC varikliai turi variklio apsaugą ir į elektros tinklą turi būti jungiami kaip parodyta toliau pateiktame pav.



TM001359

PSC varikliai

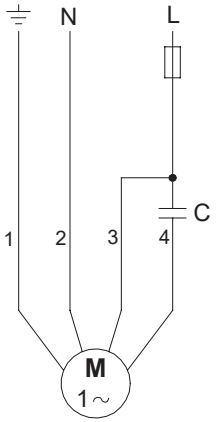
Poz.	Aprašymas
1	Geltonas / žalias
2	Pilkas
3	Rudas
4	Juodas

6.5.3 3 laidų varikliai

MS402 3 laidų vienfaziai varikliai turi variklio apsaugą ir turi būti jungiami į elektros tinklą per „Grundfos“ SA-SPM valdymo dėžutę (50 Hz arba 60 Hz) be variklio apsaugos.

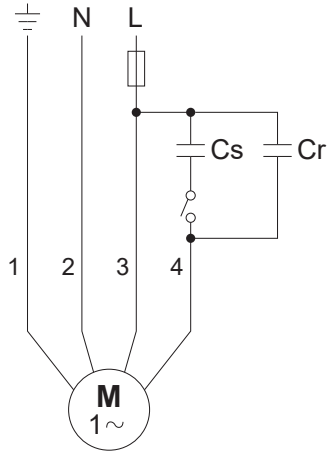
MS4000 ir MS6000 3 laidų vienfaziai varikliai turi būti jungiami į elektros tinklą per „Grundfos“ SA-SPM valdymo dėžutę (50 Hz arba 60 Hz), kurioje yra variklio apsauga.

Jei naudojamas įprastinis apsauginis variklio išjungiklis, prijungimas turi būti atliktas taip, kaip aprašyta toliau.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Trifazių variklių prijungimas

Trifaziai varikliai turi būti apsaugoti. Žr. skyrių apie trifazius variklius.

Apie prijungimą per MP 204 modulį skaitykite atskirą šio modulio įrengimo ir naudojimo instrukciją.

Kai naudojamas įprastinis apsauginis variklio išjungiklis, prijungimas turi būti atliktas taip, kaip aprašyta toliau.

Susijusi informacija

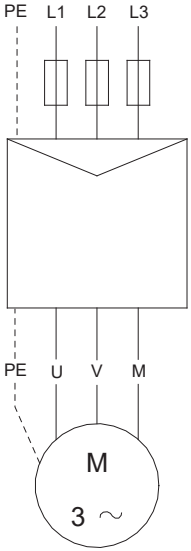
6.1.2 Trifaziai varikliai

6.6.1 Varikliai, suvynioti tiesioginiam paleidimui

„Grundfos“ panardinamųjų variklių, suvyniotų tiesioginiam paleidimui, prijungimas parodytas toliau pateiktoje lentelėje ir pav.

Tinklas	Laidas / jungtis
	„Grundfos“ 4" ir 6" varikliai
PE	PE (geltonas / žalias)
L1	U (rudas)
L2	V (juodas)
L3	W (pilkas)

Patikrinkite sukimosi kryptį, kaip aprašyta skyriuje apie trifazių variklių prijungimą.



„Grundfos“ varikliai – tiesioginis paleidimas

Susijusi informacija

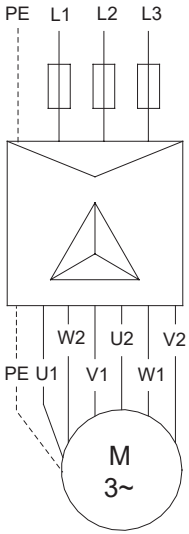
6.6 Trifazių variklių prijungimas

6.6.2 Varikliai, suvynioti paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu

„Grundfos“ panardinamųjų variklių, suvyniotų paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu, prijungimas parodytas lentelėje ir toliau pateiktame paveikslėlyje.

Jungtis	„Grundfos“ 6" varikliai
PE	Geltonas / žalias
U1	Rudas
V1	Juodas
W1	Pilkas
W2	Rudas
U2	Juodas
V2	Pilka

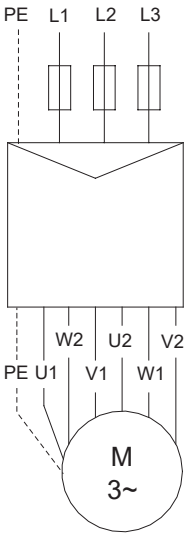
Patikrinkite sukimosi kryptį, kaip aprašyta skyriuje apie trifazių variklių prijungimą.



TM032100

„Grundfos“ varikliai, suvynioti paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu

Jei reikalingas tiesioginis paleidimas, variklį reikia prijungti kaip parodyta toliau pateiktame pav.



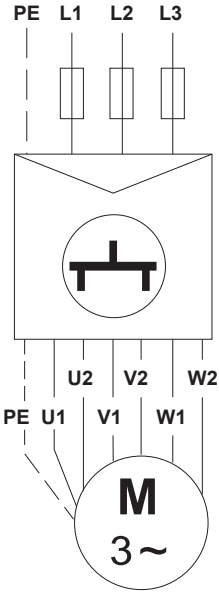
TM032101

„Grundfos“ varikliai, suvynioti paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu – tiesioginis paleidimas

Susijusi informacija

6.6 Trifazių variklių prijungimas

6.6.3 MS6000P sinchroniniai varikliai, kuriems reikalingas dvigubas kabelis



TM076468

„Grundfos“ MS6000P 37 kW ir 45 kW

6.6.4 Prijungimas esant nepažymėtiems kabeliams arba jungtims

Jei nežinoma, kaip prie elektros tinklo prijungti konkrečius laidus, kad būtų užtikrinta teisinga sukimosi kryptis, darykite taip:

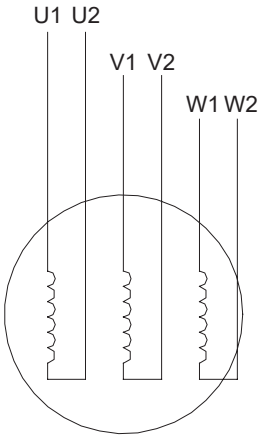
Varikliai, suvynioti tiesioginiam paleidimui

Prijunkite variklį prie tinklo taip, kaip atrodo, kad bus gerai.

Tada patikrinkite sukimosi kryptį, kaip aprašyta skyriuje apie trifazių variklių prijungimą.

Varikliai, suvynioti paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu

Suraskite apvijų galus naudodamiesi ometru ir pažymėkite atskirų apvijų laidų poras: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Žr. toliau pateiktą paveikslėlį.



TM001367

Nepažymėti kabeliai arba jungtys – varikliai suvynioti paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu

Jei reikalingas paleidimas žvaigždės-trikampio perjungimu, laidus reikia prijungti, kaip parodyta pav. „Varikliai, suvynioti paleisti žvaigždės-trikampio perjungimu“.

Jei reikalingas tiesioginis paleidimas, laidus reikia prijungti, kaip parodyta pav. „Varikliai, suvynioti paleisti žvaigždės-trikampio perjungimu – tiesioginis paleidimas“.

Tada patikrinkite sukimosi kryptį, kaip aprašyta skyriuje apie trifazių variklių prijungimą.

Susijusi informacija

6.6 Trifazių variklių prijungimas

6.6.2 Varikliai, suvynioti paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu

6.6.5 Sukimosi krypties tikrinimas

Siurblio negalima paleisti, kol siurbimo jungtis nėra pilnai apsemta skysčio.

Kai siurblys prijungiamas prie elektros tinklo, patikrinkite darbaračio sukimosi kryptį:

1. Paleiskite siurblį ir pamatuokite vandens debitą ir slėgį.
2. Sustabdykite siurblį ir tarpusavyje sukeiskite dvi fazes.
3. Paleiskite siurblį ir pamatuokite vandens debitą ir slėgį.
4. Sustabdykite siurblį.
5. Palyginkite gautus rezultatus. Prijungimas, kuriam esant siurblys siurbia daugiau vandens ir sukuria didesnį slėgį, ir yra tinkamas prijungimas.

6.6.6 Sklandusis paleidiklis

„Grundfos“ rekomenduoja naudoti tik sklandžiuosius paleidiklius, kurie valdo visų trijų fazių įtampą ir kurie turi apėjimo jungiklį.

Rampos laikas: maks. 3 sekundės.

Dėl papildomos informacijos kreipkitės į sklandžiojo paleidiklio gamintoją arba „Grundfos“.

6.6.7 Darbas su dažnio keitikliu

Trifaziai MS panardinamieji varikliai gali būti jungiami prie dažnio keitiklio. „Grundfos“ CUE arba RSI dažnio keitiklių technologija leidžia juos naudoti be išėjimo filtrų esant žemai įtampai ir trumpiems kabeliams. Ji taip pat leidžia juos naudoti su sinusiniu filtru, kai kabelių ilgis yra iki 500 m. Žr. lentelę „CUE / RSI maitinimo ir kabelio ilgio ribinės vertės“.

Naudojant dažnio keitiklį, nepatartina maitinti variklio įtampa, kurios dažnis yra didesnis už nominalų dažnį (50 arba 60 Hz). Atsižvelgiant į siurblio darbą, svarbu niekada nesumažinti dažnio (ir kartu apsukų) tiek, kad pro variklį jau netekės pakankamas aušinimo skysčio kiekis.

Kad būtų galima sekti variklio temperatūrą, „Grundfos“ rekomenduoja įrengti Pt100 arba Pt1000 jutiklį.

Jei prie dažnio keitiklio prijungiamas MS variklis su temperatūros jutikliu, temperatūros jutiklio saugiklis perdegs ir jutiklis neveiks. Jutiklio iš naujo aktyvuoti neįmanoma. Tai reiškia, kad variklis veiks kaip variklis be temperatūros jutiklio.

Kad būtų išvengta siurblio pažeidimo, pasirūpinkite, kad variklis būtų sustabdytas, kai siurblio debitas pasidaro mažesnis kaip 0,1 nominalaus debito.

„Grundfos“ panardinamųjų variklių patiriami įtampos pikai turi būti apriboti kaip nurodyta šioje lentelėje.

Variklio tipas	Maks. U pikinė įtampa	Maks. dU/dt
MS402 [3]	650 V tarp fazių [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V tarp fazių	6000 V/µs
MS6000 ir MS6000P	1500 V tarp fazių	6000 V/µs
MMS6	850 V tarp fazės ir žemės	500 V/µs
MMS8000 ir MMS8000P	850 V tarp fazės ir žemės	500 V/µs
MMS10000	850 V tarp fazės ir žemės	500 V/µs
MMS12000	850 V tarp fazės ir žemės	500 V/µs

3) MS402 575 V / 60 Hz variklių ribinės vertės yra 6000 V/µs ir 850 V

4) 800 V (nuolatinė) atviros grandinės įtampa, skirta saulės energijos sistemoms

Asinchroniniams varikliams:

Leidžiami dažnių intervalai:

- 30-50 Hz
- 30-60 Hz

Rampos laikai: maks. 3 sekundės nuo nulinių apsukų iki minimalaus dažnio ir atvirkščiai.

Sinchroniniams varikliams MS6000P ir MMS8000P:

Leidžiami dažnių intervalai:

- 55-100 Hz
- 55-120 Hz

Rampos laikai: maks. 3 sekundės nuo nulinių apsukų iki minimalaus dažnio ir atvirkščiai.

Priklausomai nuo dažnio keitiklio tipo, dėl dažnio keitiklio gali padidėti akustinis variklio triukšmingumas. Be to, variklis gali patirti žalingus

įtampos pikus. Šį poveikį galima sumažinti tarp dažnio keitiklio ir variklio įrengiant LC filtrą arba, dar geriau, sinusinį filtrą.

Papildomos informacijos kreipkitės į dažnio keitiklio gamintoją arba „Grundfos“.

CUE / RSI maitinimo ir neekranuoto kabelio ilgio ribinės vertės

Naudojimas su CUE / RSI						
Variklio tipas [5]	Be filtro			Su sinusiniu filtru		
	Maks. CUE / RSI maitinimas		Maksimalus neekranuoto kabelio ilgis	Maks. CUE / RSI maitinimas		Maksimalus neekranuoto kabelio ilgis
	[V (kintama)] [6]	[V (nuolatinė)] [7]	[m]	[V (kintama)] [6]	[V (nuolatinė)] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575 / 500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575 / 500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575 / 500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690 / 500 [9]	800	500

5) Varikliai, veikiantys neviršijant temperatūros klasės

6) Vienfazis arba trifazis maitinimas (efektinė įtampa)

7) V (nuolatinė) atviros grandinės įtampa, skirta saulės energijos sistemoms

8) Palaikomas iki 500 m kabelio ilgis, kai naudojama su sinusiniu filtru ir maitinama iki 575 V kintama įtampa arba 800 V nuolatine įtampa

9) 575 V arba 690 V CUE ir 500 V RSI

6.6.8 Reikalavimai SPE ir MS6000P naudojimui be sinusinio filtro

MS6000P sinchroninis nuolatinių magnetų variklis buvo patobulintas naudojant geresnę izoliaciją. Todėl, jei tenkinami visi toliau pateiktoje lentelėje nurodyti reikalavimai, sinusinis filtras nereikalingas.

„Grundfos“ tiekiamos SPE siurblių sistemos su MS6000P varikliu tenkina reikalavimus dažnio keitikliui ir variklio įėjimui. Todėl, jei yra tenkinami sistemos ir tinklo reikalavimai, sinusinis filtras joms nereikalingas.

Reikalavimai MS6000P naudojimui be sinusinio filtro

	Vertė	Matavimo vienetai	„Grundfos“ SPE sistemos su MS6000P [10]
Reikalavimai naudojimo sričiai			
Maks. skysčio temperatūra	60 / 140	[°C / °F]	Turi būti tenkinama
Maks. kabelio ilgis	300 / 1000	[m / ft]	Turi būti tenkinama
Reikalavimai elektros tinklui			
Maks. įtampa tarp fazių	460	[V kvadratinis vidurkis]	Turi būti tenkinama
Fazės	3	[-]	Turi būti tenkinama
Reikalavimai dažnio keitikliui			
Maks. Nuolatinė įtampa	620	[$V_{(nuolatinė)}$]	✔
Maks. pikinė įtampa inverterio gnybtuose	650	[V_{LL}]	✔
Min. didėjimo laikas dažnio keitiklio gnybtuose (10–90 % $V_{nuolatinė}$)	100	[ns]	✔
Maks. dU/dt dažnio keitiklio gnybtuose	5	[V/ns]	✔
Maks. perjungimo dažnis	4	[kHz]	✔
Tinklo įtampos išlyginimas	Pasyvus lygintuvo tiltelis		✔
Reikalavimai variklio įėjimui			
Maks. pikinė įtampa gnybtuose	1500	[V_{LL}]	✔
Maks. dU/dt variklio gnybtuose	6	[V/ns]	✔

[10] SP siurblys + MS6000P + CUE

- Visada reikia laikytis vietinių ir nacionalinių reikalavimų, susijusių su sauga ir elektromagnetiniais trikdžiais (EMT). Pagal tokius reikalavimus filtravimas gali būti būtinas, pavyzdžiui, dėl elektromagnetinio suderinamumo ar triukšmo slopinimo.
- Kabeliai ir kiti sistemos komponentai turi būti tinkami naudojimui su dažnio keitikliu.
- Jei kabeliai yra ilgesni kaip 300 m ir / arba tinklo įtampa yra aukštesnė kaip 460 V, sinusinis filtras turi būti naudojamas.

7. CUE dažnio keitiklio nustatymas SPE sistemoje

SPE sistemą sudaro:

- SPE siurblys
  - SP siurblys
  - MS6000P arba MS8000P variklis
- CUE dažnio keitiklis
- sinusinis filtras (jei reikalingas)

CUE turi paleidimo vedlį. Vykdykite ekrane pateikiamus nurodymus, kad nustatytumėte siurblį, variklį ir naudojimo sritį.

Daugiau informacijos apie saugumą ir papildomus nustatymus pateikta CUE įrengimo ir naudojimo instrukcijoje.

Įrengimo ir naudojimo instrukcija
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Ilgų kabelių įtakos kompensavimas

Siekiant kompensuoti ilgo kabelio poveikį, gali prireikti automatinės variklio adaptacijos (AMA). Tokiu atveju, baigę numatytąjį nustatymą naudojantis paleidimo vedliu, atlikite toliau nurodytus veiksmus:

1. Jei įrengtas sinusinis filtras, jį atjunkite ir prijunkite variklį tiesiai prie CUE.
2. Atsidarykite parametrą 1-29 „Automatinė variklio adaptacija (AMA)“ ir pasirinkite [1] „Įjungti pilną AMA“.
3. Paspauskite [Hand on], kad paleistumėte AMA.
4. Jei yra įrengtas sinusinis filtras, jį vėl prijunkite.

7.2 Sistema be sinusinio filtro

SPE sistemose su MS6000P varikliu, kuriose tenkinami visi reikalavimai ir nėra sinusinio filtro, eikite į parametrui 14-55 „Išėjimo filtras“ pasirinkite [0] „Filtro nėra“.

SPE sistemoms su MMS8000P varikliais visada reikalingas sinusinis filtras.

8. Mechaninis įrengimas

ĮSPĖJIMAS
Aštrus elementas
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Montuodami vamzdį, naudokite asmenines apsaugos priemones, kad neįsipjautumėte į aštrias siurblio briaunas.

ĮSPĖJIMAS
Užteršimas siurbiant geriamąjį vandenį
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

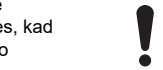
- Prieš siurblį naudojant geriamajam vandeniui tiekti, jį reikia gerai perplauti švariu vandeniu.
- Nenaudokite siurblio geriamajam vandeniui, jei jo vidinės dalys kontaktavo su dalelėmis arba medžiagomis, netinkamomis žmonių vartojimui skirtam vandeniui.

Siurblys turi būti sumontuotas pagal nacionalinius reikalavimus ir standartus.

Perkeldami ilgus siurblius iš horizontalios padėties į vertikalią, saugokitės, kad jų nesulenktumėte ar nepažeistumėte.

8.1 Kabelio apsaugos nuėmimas ir uždėjimas

Kabelio apsauga yra priveržta prie siurblio, ją reikia nuimti ir priveržti varžtais. Žr. priedą.



Tvirtindami kabelio apsaugą, patikrinkite, ar siurblio kameros yra sutapdintos.

8.2 Panardinamojo kabelio ir variklio kabelio prijungimas

Prieš prijungdami panardinamąjį kabelį prie variklio, patikrinkite, ar kabelio lizdas yra švarus ir sausas.

Kad kabelį būtų lengviau prijungti, sutepkite gumines kabelio kištuko dalis nelaidžia silikonine pasta.

Priveržkite kabelį laikančius varžtus iki nurodytų užveržimo momentų [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Prijunkite variklio kabelį prie panardinamojo kabelio naudodami originalius „Grundfos“ kabelių jungimo komplektus, pvz., KM tipo susitraukiančią žarną arba M0 – M4 tipo kabelių sujungimo komplektą.

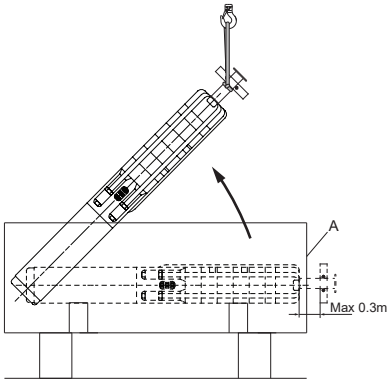
Prieš sujungdami kabelius kaip aprašyta aukščiau, jei reikia, variklio kabelį sutrumpinkite, kad jis visada būtų apsemtas siurbiamo skysčio.

Varžto skersmuo	Užveržimo momentas [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Varžtų skersmenys ir užveržimo momentai

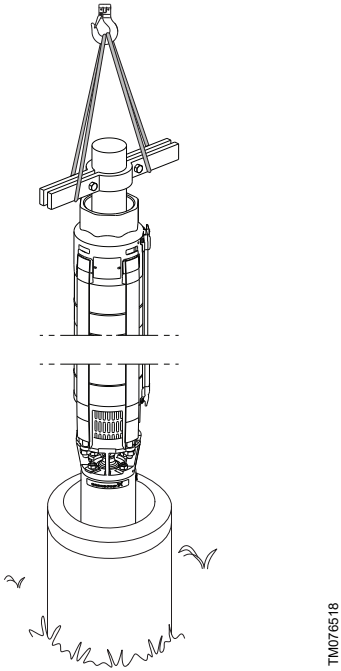
8.3 Produkto kėlimas

Kad su siurbliu būtų lengviau dirbti įrengimo metu, „Grundfos“ rekomenduoja prie jo prijungti maks. 30 cm ilgio vamzdį.



Siurblio pakėlimas į vertikalią padėtį

Pakelkite siurblį už vamzdžių apkabų, pritvirtintų prie siurbimo vamzdžio. Žr. toliau pateiktą paveikslėlį.



Siurblio pakėlimas į reikiamą padėtį

8.4 Kėlimo vamzdis

ĮSPĖJIMAS
Aštrus elementas
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Montuodami kėlimo vamzdį, naudokite individualias apsaugos priemones, kad neįsipjautumėte į aštrias siurblio briaunas.

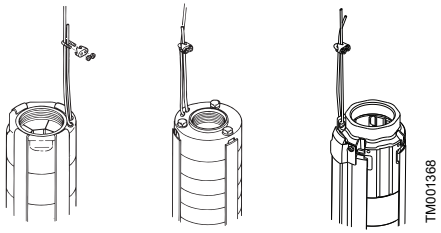
Jei prie siurblio tvirtinant kėlimo vamzdį naudojamas įrankis, pvz., grandininis vamzdžių raktas, juo siurblį galima imti tik už siurblio išvado kameros.

Visos srieginės kėlimo vamzdžio jungtys turi būti tinkamo ilgio ir atitikti viena kitą, kad dėl variklio įsijungimo ir išsijungimo sukelto sukimo momento jos neatsilaisvintų.

Pirmojo kėlimo vamzdžio segmento sriegis, kuris įsukamas į siurblį, turi būti ne ilgesnis nei sriegis siurblyje.

Plastikinius vamzdžius rekomenduojama naudoti tik su 4" siurbliais.

Jei naudojami plastikiniai vamzdžiai, siurblys turi būti apsaugotas neįtemptu prilaikančiu trosu, kuris turi būti pritvirtintas prie siurblio išvado kameros. Žr. toliau pateiktą paveikslėlį.



Prilaikančio troso tvirtinimas

Prijungiant plastikinius vamzdžius, tarp siurblio ir pirmojo vamzdžio segmento turi būti naudojama tarpinė mova.

Nuo 6" iki 10" siurbliuose nėra kablio arba jungiamosios ąsos prilaikančiam trosui.

Jei naudojami vamzdžiai su flanšais, flanšai turi būti su grioveliais panardinamajam kabeliui ir indikacinei vandens lygio žarnai, jei ji naudojama.

Maksimalus instaliacijos slėgis [vandens stulpo metrais]

„Grundfos“ MS402:	150
„Grundfos“ MS4000:	600
„Grundfos“ MS6000:	600
„Grundfos“ MS6000P:	600
„Grundfos“ MMS:	600

8.5 Įstatymas į gręžinį

ĮSPĖJIMAS
Rankų ir pėdų sutraiškymas
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

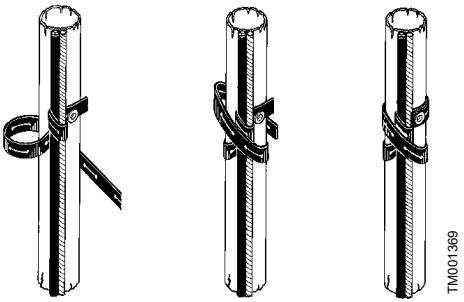
- Nuleisdami siurblį į gręžinį, saugokitės troso ir kabelio.

8.6 Kabelio sąvaržos

Kabelio sąvaržos turi būti kas 3 metrai, jomis prie kėlimo vamzdžio reikia pritvirtinti panardinamąjį kabelį ir prilaikantį trosą, jei jis naudojamas.

Iš „Grundfos“ galima užsisakyti kabelio sąvaržų komplektų.

1. Nukirpkite guminę juostą taip, kad dalis be įpjovos būtų kuo ilgesnė.
2. Į pirmąją įpjovą įkiškite spaustuką.
3. Pridėkite trosą prie panardinamojo kabelio kaip parodyta pav.



Kabelio sąvaržų uždėjimas

4. Apvyniokite juostą vieną kartą aplink trosą ir kabelį. Tada mažiausiai du kartus apvyniokite ją stipriai aplink vamzdį, trosą ir kabelį.
5. Užmaukite įpjovą ant spaustuko ir nupjaukite juostą.

Jei naudojami didelio skerspjūvio ploto kabeliai, juostą reikia apvynioti kelis kartus.

Jei naudojami plastikiniai vamzdžiai, tarp kabelio sąvaržų palikite šiek tiek laisvo kabelio, nes veikiami apkrovos plastikiniai vamzdžiai išsitempia.

Jei naudojami vamzdžiai su flanšais, kabelio sąvaržos turi būti uždėtos virš ir žemiau kiekvienos jungties.

8.7 Siurblio nuleidimas

PAVOJUS
Elektros smūgis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Prieš pradėdami dirbti su produktu, išjunkite elektros maitinimą.
- Pasirūpinkite, kad elektros maitinimas negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

Nenuleiskite ir nekelkite siurblio už variklio kabelio.

Prieš nuleidžiant siurblį, kad jis neužstrigtų, „Grundfos“ rekomenduoja patikrinti gręžinio skersmenį slankmačiu.

Į gręžinį siurblį leiskite atsargiai, stenkitės nepažeisti variklio kabelio ir panardinamojo kabelio.

8.8 Įrengimo gylis

Dinaminis vandens lygis visada turi būti virš siurblio siurbimo jungties. Žr. skyrių „Reikalavimai vietai“ ir pav. „Įvairių vandens lygių palyginimas“ skyriuje 9.1.

Minimalus slėgis įvade nurodytas siurblio bendro teigiamo slėgio aukščio (NPSH) kreivėje. Minimali saugumo atsarga turi būti 0,5 m.

Kad būtų užtikrintas optimalus aušinimas, rekomenduojama siurblį įrengti taip, kad variklis būtų virš gręžinio filtro. Žr. skyrių „Skysčio temperatūra ir variklio aušinimas“.

Įrengus siurblį reikiamame gylyje, gręžinį reikia uždengti dangčiu.

Atpalaiduokite prilaikantį trosą taip, kad jis nebūtų įtemptas, ir pritvirtinkite jį prie gręžinio dangčio.

Su siurbliu naudojant plastikinius vamzdžius, parenkant siurblio įrengimo gylį, reikia atsižvelgti į apkrautų vamzdžių išsitempimą.

Susijusi informacija

5.2 Reikalavimai vietai
5.4 Skysčio temperatūra ir variklio aušinimas
9.1 Paleidimas

9. Paleidimas ir eksploatavimas

PAVOJUS
Elektros smūgis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Siurblys turi būti prijungtas prie apsauginio įžeminimo.
- Prieš pradėdami dirbti su produktu, išjunkite elektros maitinimą.
- Pasirūpinkite, kad elektros maitinimas negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

9.1 Paleidimas

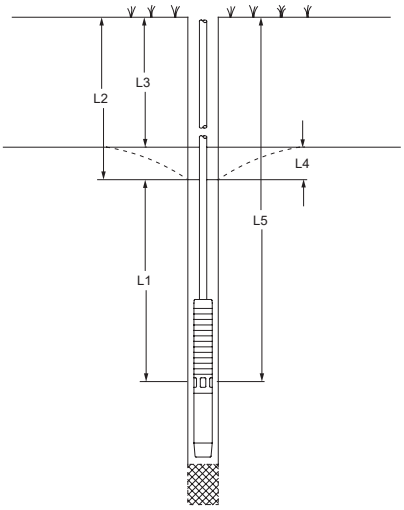
Kai siurblys jau tinkamai prijungtas ir panardintas į siurbiamą skystį, jį reikia paleisti išvado vožtuvui esant prisuktam maždaug iki 1/3 jo maksimalaus pralaidumo.

Patikrinkite sukimosi kryptį, kaip aprašyta skyriuje apie trifazių variklių prijungimą.

Jei vandenyje yra nešvarumų, vožtuvą reikia atidaryti palaipsniui, kai vanduo pasidaro švaresnis. Nesustabdykite siurblio, kol vanduo nebus visiškai švarus, nes priešingu atveju gali užstrigti siurblio dalys ir atbulinis vožtuvas.

Kai vožtuvas atidaromas, reikia patikrinti vandens lygio kritimą, nes reikia užtikrinti, kad siurblys visą laiką būtų panardintas.

Dinaminis vandens lygis visada turi būti virš siurblio siurbimo jungties. Žr. skyrių „Reikalavimai vietai“ ir toliau pateiktą pav.



Įvairių vandens lygių palyginimas

L1: minimalus įrengimo gylis žemiau dinaminio vandens lygio. Rekomenduojama mažiausiai 0,5 m arba pagal atitinkamo siurblio NPSH kreivę.

L2: dinaminio vandens lygio gylis.

L3: statinio vandens lygio gylis.

L4: vandens lygio kritimas. Tai yra skirtumas tarp dinaminio ir statinio vandens lygių.

L5: Įrengimo gylis.

Jei siurblys gali išsiurbti daugiau nei gręžinys gali duoti, rekomenduojama naudoti „Grundfos“ MP 204 variklio apsaugos modulį arba kitokio tipo apsaugą nuo sausosios eigos.

Jei neįrengiama jokių vandens lygio elektrodų ar jungiklių, vandens lygis gali nukristi iki siurbimo jungties ir siurblys įsiurbs oro.

Jei siurblys ilgiau siurbia vandenį, kuriame yra oro, jis gali sugesti, o variklis bus nepakankamai aušinamas.

Susijusi informacija

5.2 Reikalavimai vietai

6.6 Trifazių variklių prijungimas

9.2 Darbas

9.2.1 Min. debitas

Kad būtų užtikrintas pakankamas variklio aušinimas, vandens srauto greitis niekada neturi būti mažesnis už skyriuje „Skysčio temperatūros ir variklio aušinimas“ pateiktus aušinimo reikalavimus.

Susijusi informacija

5.4 Skysčio temperatūra ir variklio aušinimas

9.2.2 Darbo diapazonas

Siurblys niekada neturi dirbti už nominalios siurblio darbo kreivės ribų, žr. duomenų bukletą.

9.2.3 Paleidimų ir sustabdymų dažnumas

Minimalus paleidimų skaičius	
MS ir MMS	1 per m.

Maksimalus paleidimų skaičius	
MS402	100 per val. 300 per d.
MS4000	100 per val. 300 per d.
MS6000	30 per val. 300 per d.
MS6000P	120 per val. 360 per d.
MMS6	10 per val. 70 per d.
MMS8000	8 per val. 60 per d.
MMS8000P	30 per val. 90 per d.
MMS10000	6 per val. 50 per d.
MMS12000	5 per val. 40 per d.

10. Techninė priežiūra

Visi siurbliai yra paprastai prižiūrimi.

Iš „Grundfos“ galima įsigyti remonto komplektų ir remontui reikalingų įrankių.

Siurblių remontą gali atlikti „Grundfos“ serviso centras.

Jei į „Grundfos“ kreipiamasi dėl siurblio remonto, prieš siurblį pristatant „Grundfos“, reikia pateikti duomenis apie siurbtus skysčius ir kitas siurblio naudojimo aplinkybes. Jei duomenys nepateikiami, „Grundfos“ gali atsisakyti priimti siurblį.

Galimas siurblio grąžinimo išlaidas turi padengti klientas.

Papildoma serviso dokumentacija, įskaitant serviso vaizdo įrašus, prieinama „Grundfos“ produktų centre > http://product-selection.grundfos.com/.

PAVOJUS
Elektros smūgis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Prieš pradėdami dirbti su produktu, išjunkite elektros maitinimą.
- Pasirūpinkite, kad elektros maitinimas negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

PAVOJUS
Toksiškas arba radioaktyvus skystis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Jei siurblys buvo naudojamas siurbti skysčiams, kurie yra pavojingi sveikatai arba toksiški, jis bus klasifikuojamas kaip užterštas.

ĮSPĖJIMAS
Aštrus elementas
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Dėl techninės priežiūros žr. serviso instrukciją. Darbus turi atlikti kvalifikuoti asmenys.

10.1 SPE

Toliau pateikta informacija galioja tik SPE siurbliams.

PAVOJUS
Magnetinis laukas
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Nedirbkite su rotoriumi, jei turite širdies stimuliatorių.

PAVOJUS
Rankų sutraiškymas
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Pasirūpinkite, kad prie rotoriaus nebūtų magnetinių objektų, rotorių ant magnetinio paviršiaus dėkite atsargiai.

PAVOJUS
Elektros smūgis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Prieš pradėdami dirbti su produktu, patikrinkite, ar variklio kabelio laiduose nėra įtampos.
- Pasirūpinkite, kad elektros maitinimas negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

Jei per nuo maitinimo atjungtą siurblį teka vanduo, yra pavojus, kad siurblio ir variklio dalys pradės suktis ir taip gnybtuose sugeneruos įtampą. Generuojama įtampa priklauso nuo sukimosi greičio. Todėl turi būti laikoma, kad variklio gnybtuose yra įtampa, kol nenustatyta, kad jos nėra.

11. Sutrikimų diagnostika

PAVOJUS
Elektros smūgis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Prieš pradėdami dirbti su produktu, išjunkite elektros maitinimą.
- Pasirūpinkite, kad elektros maitinimas negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

PAVOJUS
Toksiškas arba radioaktyvus skystis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Jei siurblys buvo naudojamas siurbti skysčiams, kurie yra pavojingi sveikatai arba toksiški, jis bus klasifikuojamas kaip užterštas.

11.1 SPE

Toliau pateikta informacija galioja tik SPE siurbliams.

PAVOJUS
Magnetinis laukas
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Nedirbkite su rotoriumi, jei turite širdies stimuliatorių.

PAVOJUS
Rankų sutraiškymas
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Pasirūpinkite, kad prie rotoriaus nebūtų magnetinių objektų, rotorių ant magnetinio paviršiaus dėkite atsargiai.

PAVOJUS
Elektros smūgis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Prieš pradėdami dirbti su produktu, patikrinkite, ar variklio kabelio laiduose nėra įtampos.
- Pasirūpinkite, kad elektros maitinimas negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

Jei per nuo maitinimo atjungtą siurblį teka vanduo, yra pavojus, kad siurblio ir variklio dalys pradės suktis ir taip sugeneruos įtampą gnybtuose. Generuojama įtampa priklauso nuo sukimosi greičio. Todėl turi būti laikoma, kad variklio gnybtuose yra įtampa, kol nenustatyta, kad jos nėra.

11.1.1 Siurblys nedirba.

Siurblys nedirba.

Priežastis	Priemonės
Perdegė saugikliai.	Pakeiskite perdegusius saugiklius. Jei nauji saugikliai vėl perdega, reikia patikrinti elektros instaliaciją ir panardinamąjį kabelį.
Yra suveikusi srovės nuotėkio relė arba įtampos valdoma srovės nuotėkio relė.	Įjunkite relę.
Nėra elektros maitinimo.	Kreipkitės į elektros tinklų įmonę.
Suveikė apsauginis variklio išjungiklis.	Įjunkite apsauginį variklio išjungiklį (automatiškai arba rankiniu būdu). Jei jis vėl suveikia, patikrinkite įtampą. Jei įtampa yra teisinga, žr. punktus 1 e) – 1 h).
Sugedęs apsauginis variklio išjungiklis arba kontaktorius.	Pakeiskite apsauginį variklio išjungiklį arba kontaktorių.
Pažeistas paleidiklis.	Sutaisykite arba pakeiskite paleidiklį.
Valdymo grandinė nutraukta arba pažeista.	Patikrinkite elektros instaliaciją.
Dėl žemo vandens lygio siurblio elektros maitinimą išjungė apsauga nuo sausosios eigos.	Patikrinkite vandens lygį. Jei vandens lygis tinkamas, patikrinkite vandens lygio elektrodus arba lygio jungiklius.
Pažeistas siurblys arba panardinamasis kabelis.	Suremontuokite arba pakeiskite siurblį arba kabelį.

11.1.2 Siurblys dirba, bet nesiurbia vandens.

Siurblys dirba, bet nesiurbia vandens.

Priežastis	Priemonės
Uždaryta išvado sklendė.	Atidarykite sklendę.
Gręžinyje nėra vandens arba per žemas vandens lygis.	Žr. punktą 3 a).
Atbulinis vožtuvas užstrigęs uždarytoje padėtyje.	Iškelkite siurblį ir išvalykite arba pakeiskite vožtuvą.
Užsikimšęs įvado koštuvas.	Iškelkite siurblį ir išvalykite koštuvą.

Priežastis	Priemonės
Siurblys sugedęs.	Suremontuokite arba pakeiskite siurblį.

11.1.3 Siurblys dirba per mažu našumu.

Siurblys dirba per mažu našumu.

Priežastis	Priemonės
Vandens lygio kritimas yra didesnis nei numatyta.	Padidinkite siurblio įrengimo gylį, prisukite išvado vožtuvą arba pakeiskite siurblį mažesnio našumo siurbliu.
Neteisinga sukimosi kryptis.	Žr. skyrių *Trifazių variklių prijungimas*.
Išvado vamzdžio sklendės dalinai uždarytos arba užsikimšusios.	Išvalykite arba pakeiskite sklendes ar vožtuvą.
Išvado vamzdis dalinai užkimštas nešvarumais.	Išvalykite arba pakeiskite vamzdį.
Siurblio atbulinis vožtuvas yra dalinai užsikimšęs.	Iškelkite siurblį ir išvalykite arba pakeiskite vožtuvą.
Siurblys ir kėlimo vamzdis dalinai užsikimšę nešvarumais.	Ištraukite siurblį ir jį išvalykite arba pakeiskite. Išvalykite vamzdžius.
Siurblys sugedęs.	Suremontuokite arba pakeiskite siurblį.
Nesandarūs vamzdžiai.	Patikrinkite ir sutaisykite vamzdžius.
Pažeistas kėlimo vamzdis.	Pakeiskite vamzdį.

Susijusi informacija

6.6 Trifazių variklių prijungimas

11.1.4 Dažni paleidimai ir sustabdymai.

Dažni paleidimai ir sustabdymai.

Priežastis	Priemonės
Per mažas paleidimo ir sustabdymo slėgių skirtumas.	Padidinkite skirtumą. Sustabdymo slėgis turi neviršyti slėginio bako darbinio slėgio, o paleidimo slėgis turi būti pakankamai didelis, kad būtų užtikrintas pakankamas vandens tiekimas.
Rezervuare neteisingai įrengti vandens lygio elektrodai arba lygio jungikliai.	Sureguliuokite elektrodų arba lygio jungiklių intervalus taip, kad būtų užtikrintas tinkamas laikas tarp siurblio paleidimo ir sustabdymo. Žr. elektrodų arba lygio jungiklių įrenginio įrengimo ir naudojimo instrukciją. Jei naudojantis automatika intervalų tarp paleidimo ir sustabdymo pakeisti negalima, galima sumažinti siurblio našumą prisukant išvado vožtuvą.
Atbulinis vožtuvas yra nesandarus arba užstrigęs pusiau atidarytas.	Iškelkite siurblį ir išvalykite arba pakeiskite vožtuvą.
Per mažas pradinis bako slėgis.	Pakoreguokite pradinį bako slėgį laikydamiesi jo įrengimo ir naudojimo instrukcijoje pateiktų nurodymų.
Bakas yra per mažas.	Padidinkite bako talpą, jį pakeisdami arba įrengdami papildomą baką.
Pažeista bako diafragma.	Patikrinkite bako diafragmą.

12. Variklio ir kabelio patikrinimas

PAVOJUS
Elektros smūgis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Prieš pradėdami dirbti su produktu, išjunkite elektros maitinimą.
- Pasirūpinkite, kad elektros maitinimas negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

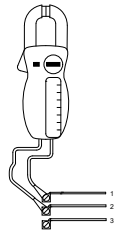
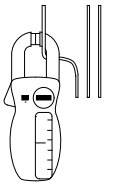
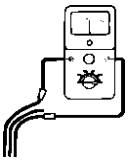
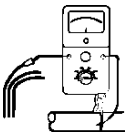
12.1 SPE

Toliau pateikta informacija galioja tik SPE siurbliams.

PAVOJUS
Elektros smūgis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Prieš pradėdami dirbti su produktu, patikrinkite, ar variklio kabelio laiduose nėra įtampos.
- Pasirūpinkite, kad elektros maitinimas negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

Jei per nuo maitinimo atjungtą siurblį teka vanduo, yra pavojus, kad siurblio ir variklio dalys pradės suktis ir taip sugeneruos įtampą gnybtuose. Generuojama įtampa priklauso nuo sukimosi greičio. Todėl turi būti laikoma, kad variklio gnybtuose yra įtampa, kol nenustatyta, kad jos nėra.

1. Maitinimo įtampa  TM001371	Pamatuokite įtampą tarp fazių voltmetru. Vienfazių variklių atveju įtampą matuokite tarp fazės ir nulio arba tarp dviejų fazių, priklausomai nuo maitinimo tipo. Voltmetrą prijunkite prie apsauginio variklio išjungiklio gnybtų.	Esant apkrautam varikliui įtampa turi būti intervale, nurodytame skyriuje „Elektros jungtys“. Jei yra dideli įtampos svyravimai, variklis gali perdegti. Dideli įtampos svyravimai nurodo prastą elektros energijos tiekimą, todėl siurblį reikia sustabdyti, kol gedimas bus pašalintas.
2. Naudojama srovė  TM001372	Pamatuokite kiekvienos fazės srovę, kai siurblys dirba esant pastoviam slėgiui išvade (jei įmanoma, tokiu našumu, kad variklis būtų kaip galima daugiau apkrautas). Maksimali darbinė srovė nurodyta vardinėje plokštelėje.	Trifazių variklių atveju srovių skirtumas tarp fazės, kurioje yra didžiausia srovė, ir fazės, kurioje yra mažiausia srovė, turi neviršyti 5 %. Jei ši ribinė vertė viršijama, arba jei srovė viršija nominalią srovę, galimi šie gedimai: • Apdegę automatinio variklio apsaugos jungiklio kontaktai. Pakeiskite kontaktus, arba, vienos fazės atveju, valdymo dėžutę. • Blogi laidų kontaktai, greičiausiai kabelio jungtyje. Žr. 3 punktą. • Per aukšta arba per žema maitinimo įtampa. Žr. 1 punktą. • Variklio apvijose yra trumpasis jungimas arba jose dalinai nėra kontakto. Žr. 3 punktą. • Siurblys yra pažeistas, todėl variklis perkraunamas. Ištraukite siurblį ir atlikite jo kapitalinį remontą. • Per dideli variklio apvijų varžų skirtumai (trifazių variklių). Sukeiskite fazes, palikdami tą patį jų eiliškumą, kad apkrova susivienodintų. Jei tai nepadeda, žr. 3 punktą.
3 ir 4 punktai: jei maitinimo įtampa ir srovė yra normalios, šie matavimai nėra būtini.		
3. Apvijų varža  TM001373	Atjunkite panardinamąjį kabelį nuo apsauginio variklio išjungiklio. Pamatuokite apvijų varžą tarp panardinamojo kabelio laidų.	Trifazių variklių atveju skirtumas tarp didžiausios ir mažiausios vertės turi neviršyti 10 %. Jei skirtumas yra didesnis, ištraukite siurblį. Pamatuokite variklio, variklio kabelio ir panardinamojo kabelio varžas atskirai. Sutaisykite arba pakeiskite pažeistas dalis. **Pastaba:** vienfaziuose 3 laidų varikliuose darbinė apvija turi mažiausią varžą.
4. Izoliacijos varža  TM001374	Atjunkite panardinamąjį kabelį nuo apsauginio variklio išjungiklio. Pamatuokite izoliacijos varžą tarp kiekvienos fazės ir žemės (korpuso). Patikrinkite, ar gerai prijungtas įžeminimas.	Jei izoliacijos varža yra mažesnė kaip 0,5 MΩ, siurblį reikia ištraukti ir suremontuoti variklį arba kabelį. Vietinėse normose gali būti nustatytos kitos izoliacijos varžos vertės.

Susijusi informacija

6. Elektros jungtys

13. Pavojingų ir toksinių medžiagų šalinimas

PAVOJUS
Toksiškas arba radioaktyvus skystis
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Jei siurblys buvo naudojamas siurbti skysčiams, kurie yra toksiški arba pavojingi sveikatai, jis bus klasifikuojamas kaip užterštas.

14. Produkto utilizavimas

Šis produktas ir jo dalys turi būti utilizuojami laikantis aplinkosaugos reikalavimų.

1. Naudokitės valstybinės arba privačios atliekų surinkimo tarnybos paslaugomis.
2. Jei tai neįmanoma, kreipkitės į „Grundfos“ arba „Grundfos“ remonto dirbtuves.

Ant produkto esantis perbraukto šiukšlių konteinerio simbolis nurodo, kad produktą draudžiama išmesti su buitinėmis atliekomis. Kai šiuo simboliu pažymėtas produktas nustojamas naudoti, jį reikia pristatyti į vietinių institucijų nurodytą atliekų surinkimo vietą. Atskiras tokių produktų surinkimas ir perdirbimas padeda saugoti aplinką ir žmonių sveikatą.

Eksploatavimo pabaigos informacija taip pat pateikta *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Dokumento kokybės atsiliepimas

Jei norite pateikti atsiliepimą apie šį dokumentą, nuskaitykite QR kodą naudodamiesi savo telefono kamera arba QR kodų programėle.

Spauskite čia, kad pateiktumėte savo atsiliepimą

Oriģinālās angļu valodas versijas tulkojums

Saturs

1. Vispārēja informācija 495
1.1 Bīstamības apzīmējumi 495
1.2 Piezīmes 495

2. Ievads 495
2.1 Paredzētais lietojums 495

3. Produkta izmantošana un uzglabāšana 496
3.1 Pārvietošana 496
3.2 Uzglabāšana 496

4. Pielietojumi 496
4.1 Sūknējamie šķidrumi 497
4.2 Skaņas spiediena līmenis 497
4.3 Dzeramais ūdens 497

5. Uzstādīšanas prasības 498
5.1 Motora šķidruma pārbaude 498
5.2 Novietojuma prasības 500
5.3 Sūkņa/motora diametrs 500
5.4 Šķidruma temperatūras un motora dzesēšana 501
5.5 Caurules savienojums 502

6. Elektriskais pieslēgums 503
6.1 Motora aizsardzība 504
6.2 Zibensaizsardzība 505
6.3 Kabeļa izmēra noteikšana 505
6.4 Vienfāzes motoru MS402 vadība 507
6.5 Vienfāzes motoru pieslēgšana 507
6.6 Trīsfāžu motoru pieslēgšana 509

7. Frekvences pārveidotāja CUE iestatīšana SPE sistēmā 515
7.1 Garu kabeļu kompensācija 515
7.2 Sistēma bez sinusoidālā filtra 515

8. Mehāniskā uzstādīšana 516
8.1 Kabeļa aizsarga noņemšana un uzstādīšana 516
8.2 Iegremdējama atzarojuma kabeļa un motora kabeļa uzstādīšana 516
8.3 Produkta pacelšana 517
8.4 Iesūknēšanas caurule 518
8.5 Ievietošana urbumā 519
8.6 Kabeļskavas 519
8.7 Sūkņa nolaišana 519
8.8 Uzstādīšanas dziļums 519

9. Iedarbināšana un darbība 520
9.1 Ieslēgšana 520
9.2 Darbība 520

10. Serviss 522
10.1 SPE 522

11. Darbības traucējummeklēšana 523
11.1 SPE 523

12. Motora un kabeļa pārbaude 525
12.1 SPE 525

13. Bīstamu un indīgu materiālu likvidēšana 528

14. Produkta likvidēšana 528

15. Atsauksmes par dokumentu kvalitāti . 528

1. Vispārēja informācija

Izlasiet šo dokumentu pirms produkta uzstādīšanas. Uzstādīšana un ekspluatācija jāveic atbilstoši valstī spēkā esošajiem noteikumiem un pieņemtajiem labas prakses principiem.

Šīs iekārtas var lietot personas ar ierobežotām fiziskām, sensorām vai garīgām spējām, kā arī indivīdi bez pieredzes un zināšanām. Lai to īstenotu, nepieciešama uzraudzība vai norādījumi par drošu iekārtas lietošanu, un jāpārliecinās, ka viņi izprot ar tās lietošanu saistīto apdraudējumu.

Bērni nedrīkst rotaļāties ar šo iekārtu. Bērni nedrīkst bez uzraudzības tīrīt šo iekārtu vai veikt tās apkopi.

1.1 Bīstamības apzīmējumi

Tālāk norādītie simboli un bīstamības paziņojumi var tikt parādīti Grundfos uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijā, drošības instrukcijās un servisa instrukcijā.

BĪSTAMI

Norāda uz bīstamu situāciju — to nenovēršot, iestāsies nāve vai tiks gūtas smagas ķermeņa traumas.

BRĪDINĀJUMS

Norāda uz bīstamu situāciju — to nenovēršot, iespējama nāves iestāšanās vai smagas ķermeņa traumas.

UZMANĪBU

Norāda uz bīstamu situāciju — to nenovēršot, iespējamas nelielas vai vidēji smagas ķermeņa traumas.

Bīstamības paziņojumi ir strukturēti šādi:

SIGNĀLVĀRDS

Bīstamības apraksts

Sekas, neievērojot brīdinājumu

- Rīcība bīstamības novēršanai.

1.2 Piezīmes

Tālāk norādītie simboli un piezīmes var tikt parādīti Grundfos uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijā, drošības instrukcijās un servisa instrukcijā.

Šīs instrukcijas jāievēro attiecībā uz sprādziendrošiem produktiem.

Zils vai pelēks aplītis ar baltu grafisko simbolu norāda, ka ir jāveic darbība.

Sarkans vai pelēks aplītis ar diagonālu joslu, iespējams, ar melnu grafisko simbolu, norāda, ka darbību nedrīkst veikt vai tā jāpārtrauc.

Šo instrukciju neievērošana var izraisīt nepareizu aprīkojuma darbību vai bojājumus.

Ieteikumi un padomi, kas atvieglo darbu.

2. Ievads

Šīs instrukcijas attiecas uz Grundfos iegremdējamiem sūkņiem SP/SPE un SPA ar iegremdējamiem motoriem Grundfos MS/MMS.

Ja sūknis tiek aprīkots ar cita zīmola motoru, nevis Grundfos MS vai MMS, ņemiet vērā, ka motora dati var atšķirties no šajās instrukcijās norādītajiem datiem.

2.1 Paredzētais lietojums

GRUNDFOS iegremdējamie sūkņi SP ir paredzēti plašam ūdensapgādes un šķidrumu pārsūknēšanas lietojumu diapazonam, piemēram, saldūdens padevei privātmājām vai hidrotehniskajām būvēm, stādu audzētavu vai saimniecību ūdensapgādei, gruntsūdeņu līmeņa pazemināšanai un spiediena paaugstināšanai, kā arī dažādiem rūpnieciskiem darbiem.

3. Produkta izmantošana un uzglabāšana

3.1 Pārvietošana

BRĪDINĀJUMS
Kāju saspiešanas risks
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Novietojiet sūkņus vienu virs otra, sākot ar lielāko apakšā, un nenovietojiet tos vienu virs otrā augstāk par 1 metru.
- Lietojiet celšanas iekārtas, kas ir apstiprinātas lietošanā atbilstoši ceļamā produkta svaram.
- Izmantojiet individuālos aizsardzības līdzekļus.

BRĪDINĀJUMS
Roku saspiešanas risks
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Novietojiet sūkņus vienu virs otra, sākot ar lielāko apakšā, un nenovietojiet tos vienu virs otrā augstāk par 1 metru.
- Lietojiet celšanas iekārtas, kas ir apstiprinātas lietošanā atbilstoši ceļamā produkta svaram.

Uzglabājiet sūkni iepakojumā līdz to ir paredzēts uzstādīt.

Rīkojoties ar sūkni, jāievēro piesardzība.

Nepakļaujiet sūkni mehāniskiem triecieniem, vibrācijām utt.

3.2 Uzglabāšana

Uzglabāšanas temperatūra

Sūknis: -20 līdz +60 °C.

Motors: -20 līdz +70 °C.

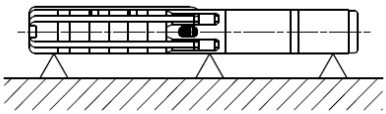
Motori ir jāglabā slēgtā, sausā un labi ventilētā telpā.

Ja motori MMS tiek glabāti, vismaz reizi mēnesī vārpsta jāpagriež ar roku. Ja motors pirms uzstādīšanas ir uzglabāts vairāk nekā vienu gadu, pirms lietošanas motora rotējošās daļas jāizjauc un jāpārbauda.

Sūkni nedrīkst pakļaut tiešiem saules stariem.

Ja sūknis ir izpakots, tas ir jāuzglabā horizontāli ar pienācīgu atbalstu vai vertikāli, lai novērstu sūkņa asu novirzi. Nodrošiniet, lai sūknis nevarētu velties vai apgāzties.

Uzglabāšanas laikā sūkni var atbalstīt, kā parādīts attēlā tālāk tekstā.



Sūkņa pozīcija uzglabāšanas laikā

Aizsardzība pret zemas temperatūras iedarbību

Ja sūknis pēc lietošanas jāuzglabā, tas jānovieto vietā, kas ir aizsargāta pret sala iedarbību, vai motora šķidrumam jābūt salizturīgam.

4. Pielietojumi

GRUNDFOS iegremdējamie sūkņi SP ir paredzēti plašam ūdensapgādes un šķidrumu pārsūknēšanas lietojumu diapazonam, piemēram, saldūdens padevei privātmājām vai hidrotehniskajām būvēm, stādu audzētavu vai saimniecību ūdensapgādei, gruntsūdeņu līmeņa pazemināšanai un spiediena paaugstināšanai, kā arī dažādiem rūpnieciskiem darbiem.

Sūknis jāuzstāda tā, lai iesūkšanas savienojums būtu pilnībā iegremdēts šķidrumā. Sūkni var uzstādīt horizontāli vai vertikāli. Skatiet sadaļu *Novietojuma prasības*.

Saistītā informācija

5.2 Novietojuma prasības

4.1 Sūknējamie šķidrumi

Sūknētie šķidrumi ir tīri, nepiesātināti, neeksplozīvi šķidrumi, kas nesatur cietas daļiņas un šķiedras.

Maksimālais smilšu saturs ūdenī nedrīkst pārsniegt 50/100/150 ppm. Lielāks smilšu saturs saīsina sūkņa darbmūžu un palielina aizsprostošanās bīstamību.

Sūkņa tips	Maksimālais smilšu saturs [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

Sūknējot šķidrumus, kuru blīvums ir augstāks nekā ūdenim (998–1000 kg/m^3), jāizmanto motori ar attiecīgi lielāku jaudu.

Ja paredzēts sūknēt šķidrumus, kuru viskozitāte ir lielāka nekā ūdenim, jāsazinās ar GRUNDFOS.

N EN 1.4401 un R EN 1.4539 klases nerūsējošā tērauda komplekti ir paredzēti šķidrumiem, kas ir agresīvāki par dzeramo ūdeni.

Maksimālā šķidruma temperatūra ir redzama sadaļā par šķidruma temperatūru un motora dzesēšanu.

Saistītā informācija

5.4 Šķidruma temperatūras un motora dzesēšana

4.2 Skaņas spiediena līmenis

Skaņas spiediena līmenis ir mērīts saskaņā ar noteikumiem, kas izklāstīti EK mašīnu direktīvā 2006/42/EK.

Sūkņu skaņas spiediena līmenis

Vērtības attiecas uz sūkņiem, kas ir iegremdēti ūdenī.

Sūkņa tips	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	mazāk par 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Motoru skaņas spiediena līmenis

GRUNDFOS motoru MS un MMS skaņas spiediena līmenis ir zemāks par 70 dB(A).

Citi motoru zīmoli: Skatīt šo motoru uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijās.

4.3 Dzeramais ūdens

Ja produktu izmanto dzeramajam ūdenim, jāveic tālāk norādītie piesardzības pasākumi, lai novērstu piesārņojumu.

- Pirms lietošanas pārliecinieties, vai produkts nesaskaras ar putekļiem vai ķīmiskām vielām, kas nav piemērotas saskarei ar dzeramo ūdeni, piemēram, smērvielām, ziedēm vai eļļām.
- Ja sūknis tiek izmantots ar potenciāli toksiskiem šķidrumiem, to vairs nedrīkst lietot dzeramajam ūdenim.
- Vienmēr izmantojiet oriģinālās daļas, lai saglabātu produkta sākotnējās higiēnas īpašības.

5. Uzstādīšanas prasības

BĪSTAMI
Elektrošoks
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Pirms sākat darbu ar šo produktu, izslēdziet energoapgādi.
- Pārliecinieties, ka energoapgādi nevar nejauši ieslēgt.

BRĪDINĀJUMS
Kāju saspiešanas risks
Nāve vai smagi miesas bojājumi

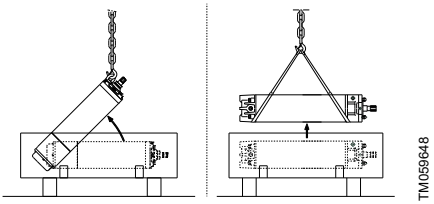
- Izceļot sūkni no kastes, izmantojiet pacelšanas aprīkojumu, kas ir apstiprināts produkta svara celšanai.
- Izmantojiet individuālos aizsardzības līdzekļus.

BRĪDINĀJUMS
Roku saspiešanas risks
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Izceļot sūkni no kastes, izmantojiet pacelšanas aprīkojumu, kas ir apstiprināts produkta svara celšanai.
- Izmantojiet individuālos aizsardzības līdzekļus.

Ja vien nav izpildītas MS6000P frekvences pārveidotāja darbības sadaļas prasības, SPE sūkņa agregāta darbības laikā obligāti jāizmanto sinusoidālais filtrs.

Grundfos iesaka uzstādīt 30 cm garu cauruli līdz sūknim, lai atvieglotu darbības ar sūkni uzstādīšanas laikā.



Apiešanās ar motoru

5.1 Motora šķidruma pārbaude

Motori rūpnīcā ir piepildīti ar īpašu FDA apstiprinātu netoksisku šķidrumu, kas ir sala izturīgs līdz -20 °C.

Pārbaudiet motora šķidruma līmeni un vajadzības gadījumā uzpildiet ar krāna ūdeni.

Ja ir nepieciešama aizsardzība pret zemas temperatūras iedarbību, motora šķidruma papildināšanai jāizmanto speciāls Grundfos šķidrums. Citos gadījumos to var uzpildīt ar krāna ūdeni, ievērojot tālāk aprakstīto procedūru.

5.1.1 Grundfos MS4000 un MS402 motori

Motora šķidruma ielietne atrodas šādās vietās:

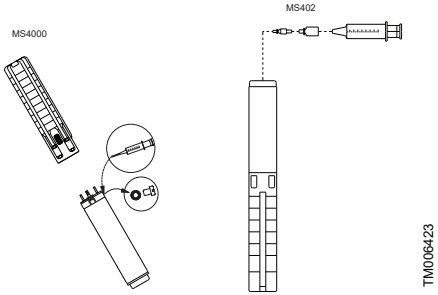
- MS4000: motora pusē pie augšmalas;
- MS402: motora apakšpusē.

1. Novietojiet iegremdējamo sūkni atbilstoši tālāk redzamajam attēlam. Uzpildes skrūvei jābūt motora augstākajā punktā.
2. Izņemiet skrūvi no ielietnes.
3. Iepildiet šķidrumu motorā ar uzpildes šļirci, līdz šķidrums sāk izplūst pa uzpildes atveri. Skatiet zemāk redzamo attēlu.
4. Skrūve jāievieto atpakaļ ielietnē un stingri jāaizgriež pirms sūkņa pozīcijas maiņas.

Griezes momenti

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

Tagad iegremdējamais sūknis ir gatavs uzstādīšanai.



Motora stāvoklis iepildīšanas laikā – MS4000 un MS402

5.1.2 Grundfos MS6000 motori

- Ja motors tiek piegādāts no noliktavas, pirms motora uzstādīšanas jāpārbauda šķidruma līmenis. Skatiet zemāk redzamo attēlu.
- Tehniskās apkopes laikā jāpārbauda šķidruma līmenis. Skatiet zemāk redzamo attēlu.

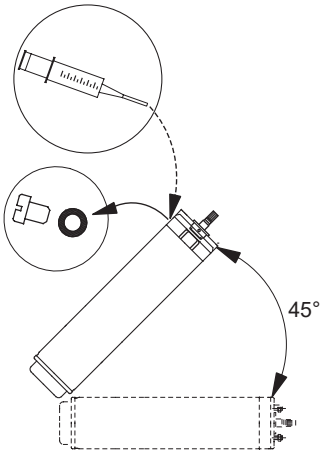
Iepildīšanas procedūra

Motora šķidruma ielietne atrodas motora augšpusē.

1. Novietojiet iegremdējamo motoru atbilstoši tālāk redzamajam attēlam. Uzpildes skrūvei jābūt motora augstākajā punktā.
2. Izņemiet skrūvi no ielietnes.
3. Iepildiet šķidrumu motorā ar uzpildes šļirci, līdz šķidrums sāk izplūst no uzpildes atveres.
4. Skrūve jāievieto atpakaļ ielietnē un stingri jāpievelk pirms motora pozīcijas maiņas.

Pievilkšanas griezes moments: 3,0 Nm.

Tagad iegremdējamais motors ir gatavs uzstādīšanai.



TM038129

Motora stāvoklis iepildīšanas laikā – MS6000

5.1.3 Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 un MMS12000 motori

Iepildīšanas procedūra

Novietojiet motoru 45° leņķī ar augšpusi uz augšu. Skatiet zemāk redzamo attēlu.

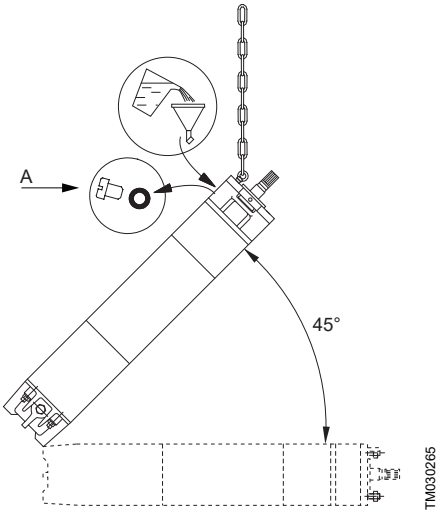
1. Atskrūvējiet aizgriezni (A) un ievietojiet ielietnē piltuvi.
2. Lejiet motorā ūdensvada ūdeni, līdz motorā esošais motora šķidrums sāk tecēt ārā pa noslēgu (A).

   Nelietojiet motora šķidrumu, kura sastāvā ir eļļa.

3. Izņemiet piltuvi un uzlieciet atpakaļ aizgriezni (A).

   Ja motors ir uzglabāts ilgu laiku, pirms tā savienošanas ar sūkni samitriniet vārpstas blīvi, uzpilinot dažus ūdens pilienus un pagriežot vārpstu.

Iegremdējamais motors ir sagatavots montāžai ar sūkni un gatavs uzstādīšanai.



TM030265

Motora pozīcija šķidruma iepildīšanas laikā – MMS

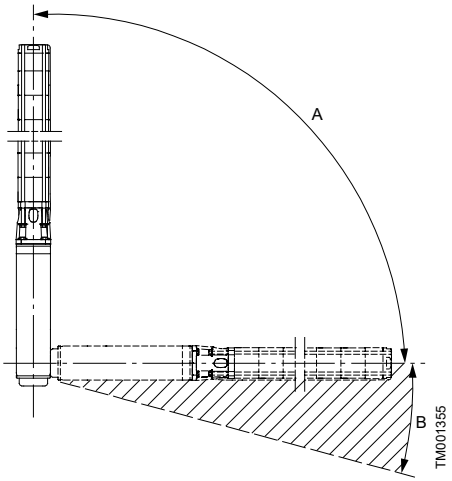
5.2 Novietojuma prasības

BRĪDINĀJUMS
Roku saspiešanas risks
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Ja sūkni paredzēts uzstādīt pozīcijā, kurā tas ir pieejams, savienotājuzmavai jābūt pienācīgi izolētai pret piekļuvi. Sūkni, piemēram, var iebūvēt plūsmas uzmavā.

Atkarībā no motora tipa sūkni var uzstādīt vai nu vertikāli, vai horizontāli. Pilnīgs horizontālai uzstādīšanai piemērotu motora tipu saraksts ir dots sadaļā par motoriem, kas piemēroti horizontālai uzstādīšanai.

Ja sūknis ir uzstādīts horizontāli, izvades kanāls nekad nedrīkst atrasties zemāk par horizontālo plakni. Skatiet zemāk redzamo attēlu.



Novietojuma prasības

Poz.	Apraksts
A	Pieļaujams
B	Nav pieļaujams

Ja sūknis ir uzstādīts horizontāli, piemēram, tvertnē, iesakām to ievietot plūsmas uzmavā.

Saistītā informācija

5.2.1 Horizontālai uzstādīšanai piemērotie motori

5.2.1 Horizontālai uzstādīšanai piemērotie motori

Motora tips	Maksimālais ātrums Nominālais jaudas diapazons (P2)	
	Izejas jauda 3000 APGR./ MIN.	Izejas jauda 3600 APGR./ MIN.
	[kW]	[kW]
MS	Visi	Visi
MMS6	5,5–37	5,5–37
MMS8000	22–92	22–92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147–190	-

UZMANĪBU
Karsta virsma
Vieglu vai vidēji smagu ķermeņa traumu gūšanas risks

- Ja sūkni izmanto karstu šķidrumu sūknēšanai (no 40 līdz 60 °C), nodrošiniet nesaskaršanos ar sūkni, piemēram, uzstādot aizsargu.

Ekspluatācijas laikā sūkņa iesūkšanas savienojumam vienmēr jābūt pilnīgi iegremdētam šķidrumā. Jāpārliecinās, vai ir nodrošināta atbilstība NPSH vērtībām.

5.3 Sūkņa/motora diametrs

Ieteicams pārbaudīt urbumu ar iekštaustu, lai garantētu netraucētu eju.

5.4 Šķidruma temperatūras un motora dzesēšana

Maksimālā šķidruma temperatūra un minimālais šķidruma ātrums caur motoru ir norādīti tālāk ievietotajā tabulā.

Lai nodrošinātu pareizu motora dzesēšanu, izmantojot šķidrumu, kas plūst gar motoru, GRUNDFOS iesaka uzstādīt motoru virs urbuma filtra.

Gadījumā, ja nav iespējams sasniegt norādīto plūsmas ātrumu, jāuzstāda plūsmas uzmava.

Ja pastāv risks, ka ap motoru var uzkrāties nogulsnes, piemēram, smiltis, jāizmanto plūsmas uzmava, lai nodrošinātu motora pienācīgu dzesēšanu.

Motora tips	Temperatūras versija	Jaudas diapazons	Sūknējamais šķidrums, kas plūst caur motoru	
		[kW]	Maks. temperatūra	Min. plūsmas ātrums
MS402	-	Visi	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Visi	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Visi	60 °C ieteicams izmantot plūsmas uzmavu	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Visi	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Visi	60 °C ieteicams izmantot plūsmas uzmavu	1,00 m/s [1]
				0,15 m/s [2]
MS6000 P	T60	Visi	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5–37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22–92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37-147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75–147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147–190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220–250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) Vismaz 1 bāra (0,1 MPa) lielā vides spiedienā

2) Vismaz 2 bāru (0,2 MPa) lielā vides spiedienā

5.4.1 Plūsmas ātruma formula

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Plūsmas ātrums
D	mm	Uzmavas diametrs vai urbuma diametrs
d	mm	Sūkņa diametrs

5.5 Caurules savienojums

Ja pa caurulēm iespējams pārvadīt troksni uz ēku, mēs iesakām izmantot plastmasas caurules.

Plastmasas caurules ieteicams izmantot tikai 4 collu sūkņiem.

Lietojot plastmasas caurules, sūknis jānodrošina ar nenoslogotu uzstiepšanas trosi.

BRĪDINĀJUMS
Karsts šķidrums
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Izmantojiet caurules, kas paredzētas maksimālajam sūkņa spiedienam plus 10 %, lai nerastos caurules pārrāvums.
- Pārliecinieties, ka plastmasas caurules ir piemērotas faktiskajai šķidruma temperatūrai.

Savienojot plastmasas caurules, starp sūkni un pirmo caurules posmu jālieto saspiežams savienojums.

6. Elektriskais pieslēgums

BĪSTAMI
Elektrošoks
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Pirms sākat darbu ar šo produktu, izslēdziet energoapgādi.
- Pārliecinieties, ka energoapgādi nevar nejauši ieslēgt.

BĪSTAMI
Elektrošoks
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Sūknim jābūt sazemētam.
- Sūknis ir jāsavieno ar ārēju galveno slēdzi un jānodrošina ar iespēju to bloķēt IZSLĒGTĀ pozīcijā. Tips un prasības atbilst standarta EN 60204-1 pantam 5,3.2.

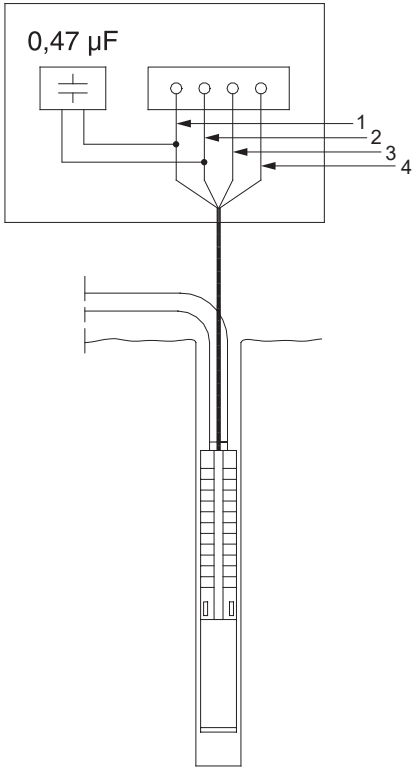
Elektrisko pieslēgumu izveidošana jāveic pilnvarotai personai saskaņā ar vietējiem noteikumiem.

Barošanas spriegums, nominālā maksimālā strāva un jaudas koeficients (cos φ) ir norādīti uz atsevišķas datu plāksnītes, kas jāuzstāda sūkņa uzstādīšanas vietas tuvumā.

MS un MMS motoriem nepieciešamā sprieguma kvalitāte, mērot pie motora spailēm, nepārtrauktas darbības laikā ir -10 % / +6 % no nominālā sprieguma. Tas ietver barošanas sprieguma un kabeļu zudumu svārstības.

Pārliecinieties, ka elektroapgādes līnijās ir sprieguma simetrija, t.i., vienāda spriegumu starpība starp atsevišķām fāzēm. Skatīt pielikuma 2. punktu.

Ja motori MS ar iebūvētu temperatūras sensoru (Tempcon) nav uzstādīti kopā ar MP 204 motora aizsardzību, tie jāsavieno ar 0.47 µF kondensatoru, kas ir apstiprināts divfāžu darbībai (IEC 384-14) saskaņā ar EK elektromagnētiskās savienojamības direktīvu (2004/108/EK). Kondensators jāpieslēdz divām fāzēm, kurām ir pievienots temperatūras devējs. Skatiet zemāk redzamo attēlu.



Kondensatora pievienošana

Vadu krāsas		
Vads	**Plakans kabelis**	**Vienas dzīslas vads**
1 = L1	Brūns	Melns
2 = L2	Melns	Dzeltens
3 = L3	Pelēks	Sarkans
4 = PE	Dzeltens un zaļš	Zaļa

Motori ir uztīti tiešslēguma palaidei vai zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei, un palaides strāva ir no četrām līdz sešām reizēm lielāka par motora nominālo strāvu.

Sūkņa iedarbināšanas laiks ir tikai apm. 0.1 sekunde. Tāpēc elektroapgādes uzņēmumi ir akceptējuši tiešslēguma palaidi.

6.1 Motora aizsardzība

6.1.1 Vienfāzes motori

Vienfāzes motori MS402 ir aprīkoti ar termoslēdzi, un tiem nav vajadzīga papildu motora aizsardzība. Izņēmums ir 1,1 kW (1,5 ZS) MS 402, kam nepieciešama ārējā strāvas aizsardzība.

BĪSTAMI
Elektrošoks
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Pirms sākat darbu ar šo produktu, izslēdziet energoapgādi.
- Pārliecinieties, ka energoapgādi nevar nejauši ieslēgt.

BĪSTAMI
Elektrošoks
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Sūknis ir jāsavieno ar aizsargzemējumu.
- Pirms sākat darbu ar šo produktu, izslēdziet energoapgādi.
- Pārliecinieties, ka energoapgādi nevar nejauši ieslēgt.

Vienfāzes motoriem MS4000 jābūt aizsargātiem. Aizsargierīce var būt vai nu ietverta vadības blokā, vai arī uzstādīta atsevišķi.

6.1.2 Trīsfāžu motori

MS motori ir pieejami ar iebūvētu temperatūras sensoru vai bez tā.

Motori ar iebūvētu un strādājošu temperatūras sensoru ir jāaizsargā, izmantojot:

- motoru aizsargājošu noplūdes aizsargslēdzi ar termisko releju vai
- MP 204 motora aizsargierīci un kontaktoru(us).

Motori ar nestrādājošu temperatūras sensoru vai bez tā ir jāaizsargā, izmantojot:

- motoru aizsargājošu noplūdes aizsargslēdzi ar termisko releju vai
- MP 204 motora aizsargierīci un kontaktoru(-us).

Motoriem MMS nav iebūvēta temperatūras raidītāja. Sensors Pt100 ir pieejams kā piederums.

Motori ar sensoru Pt100 ir jāaizsargā, izmantojot:

- motora aizsargslēdzi ar termoreleju; vai
- MP 204 motora aizsargierīci un kontaktoru(-us).

Motori bez sensora Pt100 ir jāaizsargā, izmantojot:

- motora aizsargslēdzi ar termoreleju, kura maksimālā atslēgšanas klase saskaņā ar IEC 60947-4-1 ir 10; vai
- MP 204 motora aizsargierīci un kontaktoru(-us).

6.1.3 Nepieciešamie motora aizsargslēdža iestatījumi

Motoriem ar MP 204 motora aizsargierīci Grundfos iesaka izmantot īpašu atvienošanas līkni ar P raksturlielumiem, kurā iestatīts piecreiz U_n uz 1 sekundi.

Aukstiem motoriem motora aizsargslēdža atvienošanas laikam jābūt mazākam par 10 sekundēm, ja strāva ir 5 reizes lielāka par motora nominālo maksimālo strāvu.

Visiem Grundfos iegremdējamajiem MMS motoriem maksimālais palaides un apturēšanas ieskrējiena laiks ir 3 sekundes (vismaz 30 Hz).

Ja šī prasība nav izpildīta, motora garantija nebūs spēkā.

Lai nodrošinātu optimālu motora aizsardzību, motoru aizsargājošais noplūdes aizsargslēdzis ir jāiestata, ņemot vērā tālāk norādīto:

1. Motora aizsargslēdzim jāiestata motora nominālās maksimālās strāvas vērtība.
2. Sūknis jāieslēdz, un jāļauj tam pusstundu strādāt normālā darba režīmā.
3. Lēnām samaziniet skalas indikatora vērtība, līdz ir sasniegts motora atvienošanas punkts.
4. Iestatījums jāpalielina par 5%.

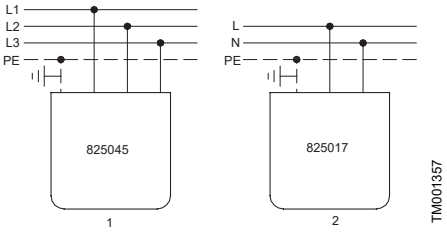
Augstākais pieļaujamais iestatījums ir motora nominālā maksimālā strāva.

Motoriem, kas ir uztīti zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei, motora aizsargslēdzis jāiestata saskaņā ar iepriekš doto aprakstu, taču maksimālajam iestatījumam jābūt nominālajai maksimālai strāvai × 0,58.

Augstākais pieļaujamais palaides laiks zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei vai autotransformatora palaidei ir 2 sekundes.

6.2 Zibensaizsardzība

Instalāciju var aprīkot ar speciālu pārsprieguma aizsargierīci, lai motoru pasargātu pret pārspriegumiem elektroapgādes līnijās, kad kaut kur tuvumā ir zibensizlādes. Skatīt 8. attēlu.



Pārsprieguma aizsargierīces pievienošana

Poz.	Apraksts
1	Trīsfāžu
2	Vienfāzes

Pārsprieguma aizsargierīce nepasargās motoru pret tiešu zibensizlādi.

Pievienojiet pārsprieguma aizsargierīci instalācijā pēc iespējas tuvāk motoram un dariet to saskaņā ar vietējiem noteikumiem. Par zibensaizsardzības ierīcēm jākonsultējas ar GRUNDFOS.

Motoriem MS 402 nav nepieciešama papildu zibensaizsardzība, jo tie ir aprīkoti ar spēcīgu izolāciju.

6.3 Kabeļa izmēra noteikšana

Iegremdējamo motoru kabeļu izmēri ir pielāgoti iegremdēšanai šķidrumā, un tiem var nebūt pietiekami liels šķērsgriezums darbībai gaisā.

Jāpārliecinās, ka iegremdējamais atzarojuma kabelis var izturēt pastāvīgu iegremdēšanu konkrētajā šķidrumā un faktiski izmantojamā temperatūrā.

Kabeļa šķērsgriezumam (q) ir jāatbilst šādām prasībām:

- Iegremdējamā atzarojuma kabeļa izmērs ir jānosaka saskaņā ar motora nominālo maksimālo strāvu.
- Šķērsgriezumam ir jābūt pietiekamam, lai sprieguma kritumu kabelī padarītu pieņemamu.

GRUNDFOS piegādā iegremdējamos atzarojuma kabeļus plašam sistēmu diapazonam. Kabeļu izmēru noteikšanas rīks ir pieejams vietnē Grundfos Insite vietnē: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Kabeļu izmēru noteikšanas rīks

Izmēru noteikšanas rīks ļauj precīzi aprēķināt sprieguma kritumu konkrētā šķērsgriezumā, ņemot vērā šādus parametrus:

- kabeļa garums;
- darba spriegums;
- pilnas slodzes strāva;
- jaudas koeficients;
- vides temperatūra.

Sprieguma kritumu var aprēķināt gan tiešslēguma, gan zvaigznes-trīsstūra palaidei.

Lai samazinātu darba zudumus, kabeļa šķērsgriezumu var palielināt. Tas ir izdevīgi tikai gadījumā, ja urbumā ir nepieciešamā vieta, un sūkņa darbības laiks ir ilgs. Kabeļu izmēru noteikšanas rīkā ir arī jaudas zuduma kalkulators, kas parāda iespējamos ietaupījumus, ko sniegtu palielināts šķērsgriezums.

Alternatīva kabeļu izmēru noteikšanas rīkam ir izvēlēties šķērsgriezumu, balstoties uz konkrēto kabeļu faktiskajām vērtībām.

Iegremdējama atzarojuma kabeļa šķērsgriezumam ir jābūt pietiekami lielam, lai atbilstu sprieguma kvalitātes prasībām, kas norādītas sadaļā par elektrisko savienojumu.

Nosakiet iegremdējamā atzarojuma kabeļa šķērsgriezuma sprieguma kritumu, izmantojot pielikumā dotās diagrammas.

Lietojiet šādu formulu:

I — motora nominālā maksimālā strāva.

Zvaigznes-trīsstūra slēguma palaides gadījumā I ir vienāds ar motora nominālā maksimālo strāvu × 0,58.

Lx — kabeļa garums, kas pārveidots par 1 % no nominālā sprieguma krituma.

$$Lx = \frac{\text{pievadkabeļa garums}}{\text{atļaujamais sprieguma kritums procentos}}$$

q: iegremdējamā atzarojuma kabeļa šķērsgriezums.

Jānovelk taisna līnija starp faktisko I vērtību un Lx vērtību. Punktā, kurā līnija krusto q asi, izvēlieties šķērsgriezumu, kas atrodas tieši virs krustošanās punkta.

Diagrammas ir veidotas, ievērojot šādas formulas:

Vienfāzes iegremdējamais motors

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

Trīsfāžu iegremdējamais motors

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1.73 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

L	Iegremdējamā atzarojuma kabeļa garums [m]
U	Nominālais spriegums [V]
ΔU	Sprieguma kritums [%]
I	Motora nominālā maksimālā strāva [A]
cos φ	0,9
ρ	Īpatnējā pretestība: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Iegremdējamā atzarojuma kabeļa šķērsgriezums [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Induktīvā pretestība: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Saistītā informācija

6. Elektriskais pieslēgums

6.4 Vienfāzes motoru MS402 vadība

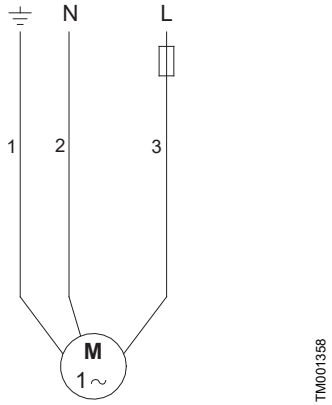
Vienfāzes MS402 motori, kuru jauda ir mazāka par 1,1 kW, ir aprīkoti ar motora aizsardzību, kas atvieno motoru, ja tinuma temperatūra kļūst pārāk augsta, pat ja spriegums joprojām tiek pievadīts. Tas jāņem vērā, ja motors ir daļa no vadības sistēmas.

Ja vadības sistēmā ir iekļauts kompresors kopā ar okera filtru, kompresors pastāvīgi strādās, kad motora aizsardzība atvienos motoru, ja vien nav veikti citi īpaši piesardzības pasākumi.

6.5 Vienfāzes motoru pieslēgšana

6.5.1 Divvadu motori

Divvadu motori MS402 ietver motora aizsargierīci un starteri, un tāpēc tos var tieši pieslēgt tīklam. Skatiet zemāk redzamo attēlu.



Divvadu motori

Poz.	Apraksts
1.	Dzeltens un zaļš
2	Zils
3	Brūns

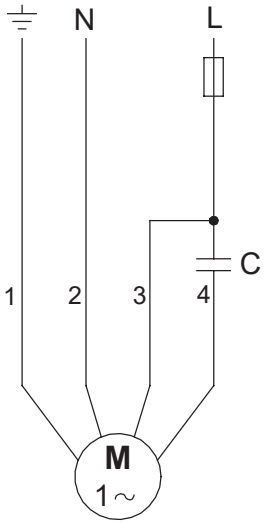
6.5.2 PSC motori

PSC motori ir savienoti ar tīklu, izmantojot darba kondensatoru, kura lielumam jābūt piemērotam pastāvīgai darbībai.

Pareizais kondensatora izmērs ir jāizvēlas tālāk esošajā tabulā.

Motors [kW]	Kondensators [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

PSC motori MS402, kas ir mazāki par 1,1 kW ietver motora aizsardzību, un tie jāpieslēdz tīklam kā parādīts attēlā tālāk tekstā.



PSC motori

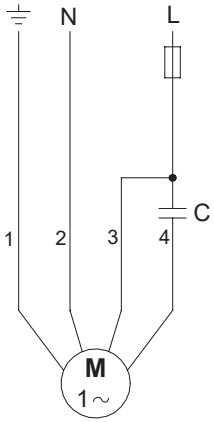
Poz.	Apraksts
1.	Dzeltens un zaļš
2	Pelēks
3	Brūns
4	Melns

6.5.3 Trīsvadu motori

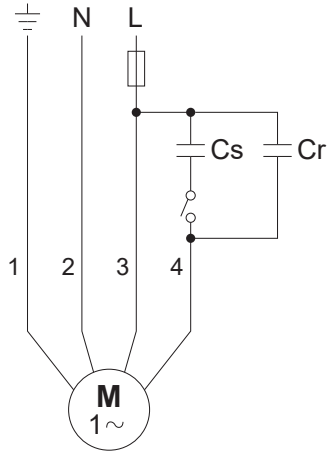
Trīsvadu vienfāzes motoriem MS402 ir iebūvēta motora aizsardzība, un tie jāpieslēdz tīklam, izmantojot Grundfos SA-SPM vadības bloku (50 Hz vai 60 Hz) bez motora aizsardzības.

Trīsvadu vienfāzes motoriem MS4000 un MS6000 ir jāpieslēdz tīklam, izmantojot Grundfos SA-SPM vadības bloku (50 Hz vai 60 Hz), kas ir aprīkots ar motora aizsardzību.

Ja tiek izmantots standarta motora aizsargslēdzis, elektriskais pieslēgums ir jāveic saskaņā ar tālāk doto aprakstu.



CSIR



CSCR

6.6 Trīsfāžu motoru pieslēgšana

Trīsfāžu motoriem jānodrošina aizsardzība. Skatīt sadaļu par trīsfāžu motoriem.

Informāciju par elektrisko savienojumu ar MP 204 palīdzību skatīt atsevišķās šīs iekārtas uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijās.

Izmantojot standarta motora aizsargslēdzi, elektriskais pieslēgums ir jāveic saskaņā ar tālāk doto aprakstu.

Saistītā informācija

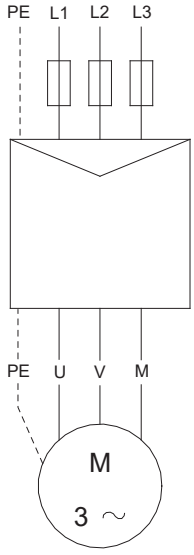
6.1.2 Trīsfāžu motori

6.6.1 Tiešslēguma palaidei uztīti motori

Grundfos tiešslēguma palaidei uztīto iegremdējamo motoru savienojums ir parādīts zemāk dotajā tabulā un attēlā.

Tīkls	Kabelis/savienojums
	Grundfos 4” un 6” motori
PE	PE (dzeltens un zaļš)
L1	U (brūns)
L2	V (melns)
L3	W (pelēks)

Pārbaudiet rotācijas virzienu, kā aprakstīts sadaļā par trīsfāžu motora pievienošanu.



TM032099

GRUNDFOS motori - tiešslēguma palaide

Saistītā informācija

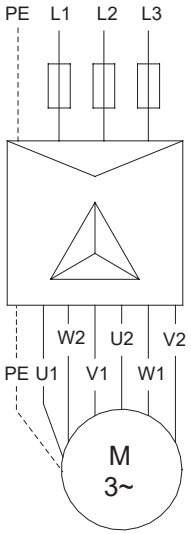
6.6 Trīsfāžu motoru pieslēgšana

6.6.2 Zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei uztīti motori

Grundfos zvaigznes-trīsstūra palaidei uztīto iegremdējamo motoru savienojums ir aprakstīts tālāk redzamajā tabulā un attēlā.

Savienojums	Grundfos 6” motori
PE	Dzeltens un zaļš
U1	Brūns
V1	Melns
W1	Pelēks
W2	Brūns
U2	Melns
V2	Pelēks

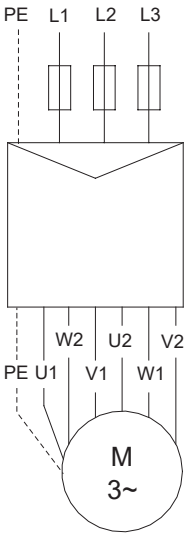
Pārbaudiet rotācijas virzienu, kā aprakstīts sadaļā par trīsfāžu motora pievienošanu.



TM032100

Zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei uztīti Grundfos motori

Ja ir nepieciešama tiešslēguma palaide, savienojiet motorus, kā parādīts attēlā zemāk.



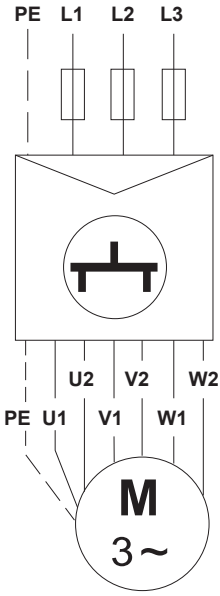
TM032101

Zvaigznes-trīsstūra slēguma - tiešslēguma palaidei uztīti Grundfos motori

Saistītā informācija

6.6 Trīsfāžu motoru pieslēgšana

6.6.3 MS6000P sinhronie motori, kuriem nepieciešami divi kabeļi



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW un 45 kW

6.6.4 Savienojums neidentificēta kabeļa marķējuma vai savienojuma gadījumā

Ja nav zināms, kur atsevišķie vadi jāpievieno tīklam, lai nodrošinātu pareizu rotācijas virzienu, rīkojieties šādi.

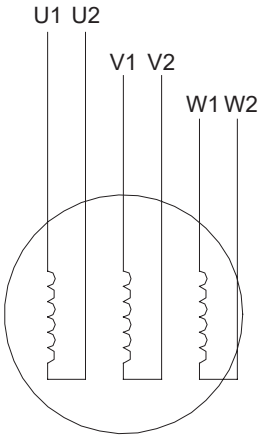
Tiešslēguma palaidei uztīti motori

Sūknis jāpievieno tīklam tā, kā domājams būtu pareizi.

Tad pārbaudiet rotācijas virzienu, kā aprakstīts sadaļā par trīsfāžu motora pievienošanu.

Zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei uztīti motori

Ar ommetra palīdzību nosakiet motora tinumus, un atsevišķiem tinumiem attiecīgi apzīmējiet vadus: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Skatiet zemāk redzamo attēlu.



TM001367

Neidentificēts kabeļa marķējums vai savienojums – zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei uztīti motori

Ja ir nepieciešama zvaigznes-trīsstūra slēguma palaide, savienojiet vadus kā parādīts attēlā “Grundfos zvaigznes – trīsstūra palaidei uztīti motori”.

Ja ir nepieciešama tieša palaide, savienojiet vadus kā parādīts attēlā “Grundfos zvaigznes – trīsstūra palaidei uztīti motori — tiešā palaide”.

Tad pārbaudiet rotācijas virzienu, kā aprakstīts sadaļā par trīsfāžu motora pievienošanu.

Saistītā informācija

6.6 Trīsfāžu motoru pieslēgšana

6.6.2 Zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei uztīti motori

6.6.5 Rotācijas virziena pārbaude

Sūkni nedrīkst ieslēgt, kamēr iesūkšanas savienojums nav pilnīgi iegremdēts šķidrumā.

Kad sūknis ir pievienots energoapgādei, jāpārbauda rotācijas virziens.

1. Sūknis jāieslēdz, un jāizmēra ūdens daudzums un spiedienaugstums.
2. Sūknis jāizslēdz, un jāsamaina vietām divas fāzes.
3. Sūknis jāieslēdz, un jāizmēra ūdens daudzums un spiedienaugstums.
4. Apturiet sūkni.
5. Salīdziniet abus rezultātus. Pareizs ir tas savienojums, kas nodrošina lielāku ūdens daudzumu un spiediena augstumu.

6.6.6 Nestingrā palaišana

GRUNDFOS iesaka izmantot tikai plūdenas palaides ierīces, kas regulē spriegumu visās trīs fāzēs un kas ir apgādātas ar palīgslēdzi.

Paātrināšanas laiks: maks. 3 sekundes.

Lai iegūtu detalizētāku informāciju, jāsazinās ar plūdenas palaides ierīces piegādātāju vai GRUNDFOS.

6.6.7 Frekvences pārveidotāja darbība

Trīsfāžu iegremdējamos motorus MS var pievienot frekvences pārveidotājam. Grundfos CUE vai RSI frekvences pārveidotāju tehnoloģija ļauj tos izmantot bez izejas filtriem zema sprieguma un īsu kabeļu gadījumā. Tā arī ļauj tos izmantot ar sinusoidālo filtru kabeļa garumam līdz 500 m. Skatiet tabulu “CUE/RSI strāvas padeves un kabeļa garuma ierobežojumi” tālāk tekstā.

Frekvences pārveidotāja darbības laikā nav ieteicams darbināt motoru ar frekvenci, kas ir augstāka par nominālo frekvenci (50 vai 60 Hz). Kad sūknis tiek darbināts, nekad nesamaziniet frekvenci (un attiecīgi arī ātrumu) līdz tādam līmenim, ka vairs netiek nodrošināta nepieciešamā dzesēšanas šķidruma plūsma gar motoru.

Lai nodrošinātu motora temperatūras kontroli, Grundfos iesaka uzstādīt sensoru Pt100 vai Pt1000.

Ja MS motors ar temperatūras devēju ir pievienots frekvences pārveidotājam, sensorā ietvertais kūstošais drošinātājs izkusīs un sensors kļūs neaktīvs. Sensoru nevar no jauna aktivizēt. Tas nozīmē, ka šis motors strādās tāpat kā motors bez temperatūras sensora.

Lai nepieļautu sūkņa daļas bojājumu, pārliecinieties, ka motors tiek apturēts, kad sūkņa plūsma kļūst mazāka par 0,1 × nominālā plūsma.

GRUNDFOS iegremdējamo sūkņu sprieguma maksimumi jāierobežo saskaņā ar tālāk redzamo tabulu.

Motora tips	Maks. U maksimumspriegums	Maks. dU/dt
MS402 [3]	650 V fāze-fāze [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V fāze-fāze	6000 V/µs
MS6000 un MS6000P	1500 V fāze-fāze	6000 V/µs
MMS6	850 V fāze-zeme	500 V/µs
MMS8000 un MMS8000P	850 V fāze-zeme	500 V/µs
MMS10000	850 V fāze-zeme	500 V/µs
MMS12000	850 V fāze-zeme	500 V/µs

3) MS402 575 V / 60 Hz motoru robežvērtības ir 6000 V/us un 850 V

4) 800 VDC pārtraukta kontūra spriegums saules enerģijas sistēmām

Asinhroniem motoriem:

Pieļaujamie frekvences diapazoni:

- 30–50 Hz
- 30–60 Hz.

Lineārās pieaugšanas laiks: ne vairāk kā 3 sekundes no dīkstāves līdz minimālajai frekvencei un pretēji.

Sinhroniem motoriem MS6000P un MMS8000P:

Pieļaujamie frekvences diapazoni:

- 55–100 Hz
- 55–120 Hz.

Lineārās pieaugšanas laiks: ne vairāk kā 3 sekundes no dīkstāves līdz minimālajai frekvencei un pretēji.

Atkarībā no frekvences pārveidotāja tipa tas var palielināt motora radīto akustisko troksni. Bez tam tas var pakļaut motoru kaitīgiem sprieguma maksimumiem. No tā var izvairīties, starp frekvences pārveidotāju un motoru uzstādot LC filtru vai (ieteicams) sinusa filtru.

Lai iegūtu detalizētāku informāciju, jāsazinās ar frekvences pārveidotāja piegādātāju vai GRUNDFOS.

CUE/RSI barošanas un neekranēta kabeļa garuma ierobežojumi

Darbība ar CUE/RSI						
Motora tips [5]	Bez filtra			Ar sinusoidālo filtru		
	Maks. barošanas spriegums CUE/RSI		Maksimālais neekranēta kabeļa garums	Maks. barošanas spriegums CUE/RSI		Maksimālais neekranēta kabeļa garums
	[V MAIŅSTRĀVA] [6]	[V LĪDZSTRĀVA] [7]	[m]	[V MAIŅSTRĀVA] [6]	[V LĪDZSTRĀVA] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Motori, kas darbojas tiem noteiktajā temperatūras diapazonā

6) Vienfāzes vai trīsfāžu maiņstrāvas padeve (RMS spriegums)

7) VDC pārtraukta kontūra spriegums saules enerģijas sistēmām

8) Atbalsta kabeļa garumu līdz 500 m, lietojot ar sinusoidālo filtru un nodrošinot spriegumu līdz 575 VAC gadījumā vai 800 VDC gadījumā

9) 575 V vai 690 V CUE un 500 V RSI

6.6.8 Prasības SPE un MS6000P darbībai bez sinusoidālā filtra

Sinhronā pastāvīgā magnēta motoram MS6000P ir uzlabota izolācija. Tādējādi sinusoidālais filtrs nav nepieciešams, ja ir izpildītas visas tabulā norādītās prasības.

Grundfos piegādātās SPE sūkņu sistēmas ar MS6000P motoru atbilst VFD un motora ieejas prasībām. Tāpēc, ja izpildītas ir izpildītas lietojuma un tīkla prasības, tiem nav nepieciešams sinusoidāls filtrs.

Prasības MS6000P darbībai bez sinusoidālā filtra

	Vērtība	Mērvienība	Grundfos SPE sistēmas ar MS6000P [10]
Izmantošanas prasības			
Maks. šķidruma temperatūra	60/140	[°C/°F]	Jānodrošina
Maks. kabeļa garums	300/1000	[m/ft]	Jānodrošina
Tīkla prasības			
Maks. starpfāžu spriegums	460	[V RMS]	Jānodrošina
Fāzes	3	[-]	Jānodrošina
Frekvences pārveidotāja prasības			
Maks. līdzstrāvas spriegums	620	[$V_{līdzstrāva}$]	✔
Maks. maksimumspriegums invertora spaiļu blokā	650	[V_{LL}]	✔
Minimālais pieauguma laiks frekvences pārveidotāja spaiļu blokā (10–90% $V_{līdzstrāva}$)	100	[ns]	✔
Maks. dU/dt frekvences pārveidotāja spaiļu blokā	5	[V/ns]	✔
Maks. pārslēgšanas frekvence	4	[kHz]	✔
Tīkla sprieguma taisngriešana	Pasīvais taisngrieža tilts		✔
Motora ieejas prasības			
Maks. maksimumspriegums spaiļu blokā	1500	[V_{LL}]	✔
Maks. dU/dt motora spaiļu blokā	6	[V/ns]	✔

10) SP sūknis + MS6000P + CUE

- Vienmēr jāievēro vietējās un valstī spēkā esošās prasības attiecībā uz drošību un elektromagnētiskajiem traucējumiem (EMT). Šādas prasības var paredzēt filtrēšanu, piemēram, elektromagnētiskās saderības vai trokšņu slāpēšanas dēļ.
- Kabeļu un citu sistēmas komponentu nominālajiem rādītājiem jāatbilst izmantošanai ar frekvences pārveidotāju.
- Ja kabeļi ir garāki par 300 m / 1000 pēdām un/vai tīkla spriegums pārsniedz 460 V, jāizmanto sinusoidālais filtrs.

7. Frekvences pārveidotāja CUE iestatīšana SPE sistēmā

SPE sistēma sastāv no tālāk norādītā:

- SPE sūkņa iekārta
  - SP sūknis
  - Motors MS6000P vai MS8000P
- CUE frekvences pārveidotājs.
- sinusoidālais filtrs (ja nepieciešams)

CUE ir ieslēgšanas vednis. Izpildiet displejā sniegtos norādījumus, lai iestatītu sūkni, motoru un lietojumu.

Papildinformāciju par drošību un papildu iestatījumiem skatiet CUE uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijās.

Uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija

http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Garu kabeļu kompensācija

Lai kompensētu gara kabeļa ietekmi, var būt nepieciešama automātiskā motora adaptācija (AMA). Šādā gadījumā pēc noklusējuma iestatīšanas pabeigšanas, izmantojot palaišanas ceļvedi, veiciet tālāk aprakstītās darbības.

1. Ja ir uzstādīts sinusoidālais filtrs, atvienojiet to un pievienojiet motoru tieši pie CUE.
2. Atveriet parametru 1-29 “Automatic Motor Adaptation (AMA)” (Automātiskā motora adaptācija (AMA)) un atlasiet [1] Iespējot pilnīgu AMA.
3. Pēc tam nospiediet [Hand on] (Manuāli), lai aktivizētu AMA.
4. Pievienojiet sinusoidālo filtru atkārtoti, ja tāds ir uzstādīts.

7.2 Sistēma bez sinusoidālā filtra

SPE sistēmām ar MS6000P motoriem, ja ir izpildītas visas attiecīgās prasības un nav uzstādīts sinusoidālais filtrs, izvēlieties parametru 14-55 “Output Filter” (Izejas filtrs) un atlasiet [0] No Filter (Bez filtra).

SPE sistēmām ar MMS8000P vienmēr ir nepieciešams sinusoidālais filtrs.

8. Mehāniskā uzstādīšana

BRĪDINĀJUMS
Ass elements
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Uzstādot darbību atvieglošanas cauruli, izmantojiet individuālos aizsardzības līdzekļus, lai nepieļautu savainojumus no asajām sūkņa malām.

BRĪDINĀJUMS
Piesārņojums, sūknējot dzeramo ūdeni
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Pirms sūkņa izmantošanas dzeramā ūdens piegādei kārtīgi izskalojiet sūkni ar tīru ūdeni.
- Neizmantojiet sūkni dzeramā ūdens piegādei, ja tā iekšējās daļas ir nonākušas saskarē ar daļiņām vai vielām, kas nav piemērotas ūdenim, kas paredzēts cilvēkiem lietošanai uzturā.

Sūknis ir jāuzstāda saskaņā ar valsts noteikumiem un standartiem par ūdens kvalitāti.

Rīkojieties uzmanīgi, lai nesalocītu vai nesabojātu garās sūkņa iekārtas, kad pārvietojat tās no horizontāla stāvokļa vertikālā.

8.1 Kabeļa aizsarga noņemšana un uzstādīšana

Ja kabeļa aizsargs ir pieskrūvēts sūknim, kabeļa aizsargs jānoņem un jāuzstāda ar skrūvju palīdzību. Skatīt pielikumu.

Kad kabeļa aizsargs ir uzstādīts, pārliecinieties, vai sūkņa kameras ir vienā līmenī.

8.2 Iegremdējama atzarojuma kabeļa un motora kabeļa uzstādīšana

Pirms iegremdējamā atzarojuma kabeļa pievienošanas motoram jāpārliecinās, vai kabeļa ligzda ir tīra un sausa.

Lai atvieglotu kabeļa savienošanu, kabeļa spraudņa gumijas daļas jāiezież ar elektrisko strāvu nevadošu silīcija pastu.

Skrūves, kas tur kabeli, jāpievelk līdz šādiem griezes momentiem [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Motora kabelis jāpievieno atzarojuma kabelim, izmantojot oriģinālus GRUNDFOS kabeļu galapdares komplektus, piemēram, KM tipa savilkšanas cauruli vai M0-M4 tipa kabeļu galapdares komplektus.

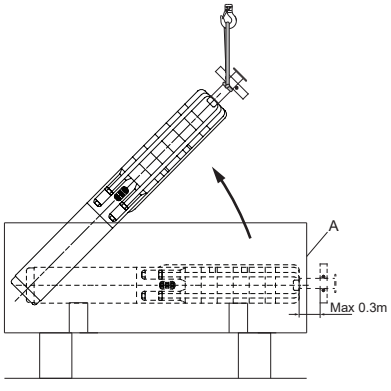
Ja nepieciešams, pirms iepriekš aprakstītās kabeļu savienošanas saīsiniet motora kabeli, lai nodrošinātu, ka to vienmēr noklāj sūknējamais šķidrums.

Enkurskrūves diametrs	Griezes moments [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Enkurskrūvju diametri un griezes momenti

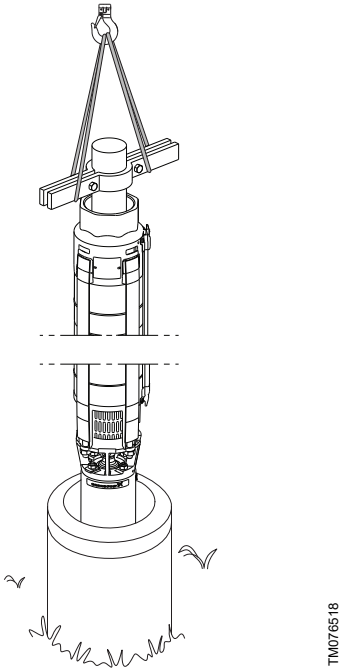
8.3 Produkta pacelšana

Grundfos iesaka uzstādīt 30 cm garu cauruli līdz sūknim, lai atvieglotu darbības ar sūkni uzstādīšanas laikā.



Sūkņa iekārtas pacelšana vertikālā stāvoklī

Paceliet sūkņa iekārtu, izmantojot cauruļu apskavas, kas ir uzstādītas iesūknēšanas caurulei. Skatiet zemāk redzamo attēlu.



Sūkņa iekārtas pacelšana tai paredzētā vietā

8.4 Iesūknēšanas caurule

BRĪDINĀJUMS
Ass elements
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Uzstādot iesūknēšanas cauruli, izmantojiet individuālos aizsardzības līdzekļus, lai nepieļautu savainojumus no asajām sūkņa malām.

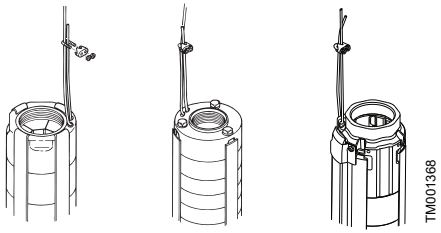
Ja, pievienojot iesūknēšanas cauruli pie sūkņa, izmanto instrumentu, piem., cauruļu atslēgu ar ķēdi, sūknim tikai jābūt iespīlētam ar sūkņa izplūdes kameru.

Visiem iesūknēšanas caurules vītņotajiem savienojumiem jābūt labi nogrieztiem un savienotiem, lai tie nekļūtu vaļīgi griezes momenta reakcijas dēļ sūkņa ieslēgšanas un izslēgšanas laikā.

Iesūknēšanas caurules pirmā posma vītne, ko ieskrūvē sūknī, nedrīkst būt garāka par sūkņa vītni.

Plastmasas caurules ieteicams izmantot tikai 4 collu sūkņiem.

Lietojot plastmasas caurules, sūknis jānodrošina ar nenoslogotu uzstiepšanas trosi, kas ir piestiprināta pie sūkņa izplūdes kameras. Skatiet zemāk redzamo attēlu.



Uzstiepšanas troses piestiprināšana

Savienojot plastmasas caurules, starp sūkni un pirmo caurules posmu jālieto saspiežams savienojums.

Sūkņiem no 6 līdz 10 collām nav uzstiepšanas troses āra vai savienojuma actiņas.

Ja izmanto caurules ar atlokiem, atlokiem jābūt ar iegriezumiem, kur ievietot iegremdējamo atzarojuma kabeli un ūdens indikatora šļūteni, ja tāda ir uzstādīta.

Maksimālais instalācijas spiediens [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Ievietošana urbumā

BRĪDINĀJUMS
Roku un kāju sasmalcināšanas risks
Nāve vai smagi miesas bojājumi

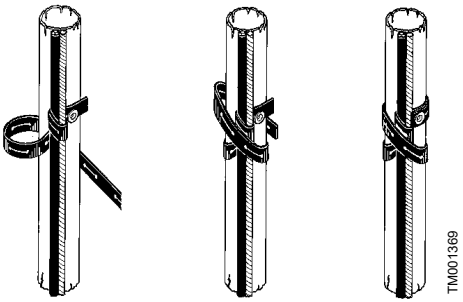
- Kamēr tiek veikta ievietošana urbumā, ieturiet distanci no troses un kabeļa.

8.6 Kabeļskavas

Uzstādiet kabeļa fiksatorus ik pēc 3 m, lai pie sūkņa iesūknēšanas caurules piestiprinātu iegremdējamo atzarojuma kabeli un uzstiepšanas trosi, ja tāda ir uzstādīta.

Pēc pieprasījuma GRUNDFOS piegādā kabeļkurpju komplektus.

1. Nogrieziet gumijas lenti tā, lai gabals bez iegriezuma būtu iespējami garš.
2. Pirmajā iegriezumā ievietojiet pogu.
3. Novietojiet trosi gar iegremdējamo atzarojuma kabeli kā parādīts ilustrācijā zemāk.



Kabeļu fiksatoru uzstādīšana

4. Lente jāaptin vienu reizi apkārt trosei un kabelim. Pēc tam tā stingri jāaptin vismaz divas reizes ap cauruli, trosi un kabeli.
5. Iegriezums jāpārliek pāri pogai, un tad lente jānogriež.

Izmantojot kabeļus ar lielu šķērsgriezumu, lente ir jāaptin vairākas reizes.

Plastmasas caurulēm atstājiet nelielu spraugu starp cauruli un kabeļu fiksatoru, jo plastmasas caurules noslogotā stāvoklī izplešas.

Ja izmanto caurules ar atlokiem, kabeļa fiksators jāuzstāda virs un zem katra savienojuma.

8.7 Sūkņa nolaišana

BĪSTAMI
Elektrošoks
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Pirms sākat darbu ar šo produktu, izslēdziet energoapgādi.
- Pārliecinieties, ka energoapgādi nevar nejauši ieslēgt.

Sūkņa pacelšanai vai nolaišanai nedrīkst izmantot elektrības kabeli.

Pirms sūkņa nolaišanas urbumu ieteicams pārbaudīt ar iekštaustu, lai garantētu netraucētu nolaišanu.

Sūknis uzmanīgi jānolaiž urbumā, raugoties, lai netiktu bojāts motora kabelis un iegremdējamais atzarojuma kabelis.

8.8 Uzstādīšanas dziļums

Dinamiskajam ūdens līmenim vienmēr jābūt virs sūkņa iesūkšanas savienojuma. Skatīt sadaļu par novietojuma prasībām un attēlu Dažādu ūdens līmeņu salīdzinājums 9.1. nodaļā.

Minimālais ieplūdes spiediens ir norādīts sūkņa NPSH līknē. Minimālajai drošuma rezervei jābūt 0,5 m spiedienaugstuma.

GRUNDFOS iesaka uzstādīt sūkni tā, ka motora daļa ir virs urbuma filtra, lai nodrošinātu optimālu dzesēšanu. Skatīt sadaļu par šķidrumu temperatūrām un motora dzesēšanu.

Kad sūknis ir uzstādīts nepieciešamajā dziļumā, sistēma jānoslēdz ar urbuma aizvaru.

Uzstiepšanas trose jāatslābina, lai tā kļūtu nenoslogota, un jāpiestiprina pie urbuma aizvara ar troses fiksatoru palīdzību.

Domājot par sūkņa uzstādīšanas dziļumu, sūkņiem, kas ir aprīkoti ar plastmasas caurulēm, jāņem vērā cauruļu izplešanās noslogotā stāvoklī.

Saistītā informācija

5.2 Novietojuma prasības
5.4 Šķidruma temperatūras un motora dzesēšana
9.1 Ieslēgšana

9. Iedarbināšana un darbība

BĪSTAMI
Elektrošoks
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Sūknis ir jāsavieno ar aizsargzemējumu.
- Pirms sākat darbu ar šo produktu, izslēdziet energoapgādi.
- Pārliecinieties, ka energoapgādi nevar nejauši ieslēgt.

9.1 Ieslēgšana

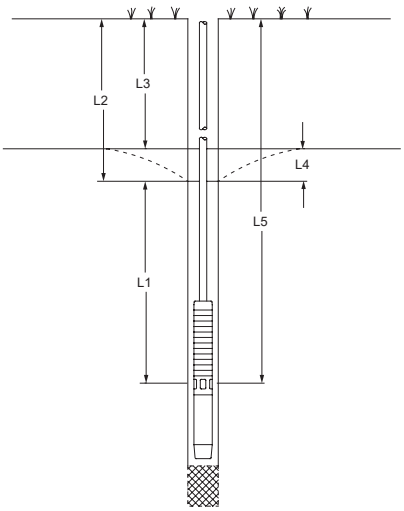
Kad sūknis ir pareizi savienots un iegremdēts sūknējamā šķidrumā, tas jāiedarbina, kamēr izplūdes vārsts ir slēgts līdz apm. 1/3 no tā maksimālā ūdens tilpuma.

Pārbaudiet rotācijas virzienu, kā aprakstīts sadaļā par trīsfāžu motora pievienošanu.

Ja ūdenī ir netīrumi, vārsts jāatver pakāpeniski, ūdenim kļūstot skaidrākam. Neapturiet sūkni, kamēr ūdens nav pilnīgi tīrs, jo citādi sūkņa daļas un vienvirziena vārsts var nosprostoties.

Tā kā vārsts ir atvērts, jāpārbauda ūdens līmeņa pazemināšanās, lai nodrošinātu, ka sūknis vienmēr paliek iegremdētā stāvoklī.

Dinamiskajam ūdens līmenim vienmēr jābūt virs sūkņa iesūkšanas savienojuma. Skatīt sadaļu par novietojuma prasībām un attēlu zemāk.



Dažādu ūdens līmeņu salīdzinājums

L1: Minimālais uzstādīšanas dziļums zem dinamiskā ūdens līmeņa. Mēs iesakām vismaz 0,5 m vai kā norādīts attiecīgā sūkņa NPSH līknē.

L2: Dziļums līdz dinamiskajam ūdens līmenim.

(L3): Dziļums līdz statiskajam ūdens līmenim.

L4: Pazemināšanās. Tā ir starpība starp dinamisko un statisko ūdens līmeni.

L5: Uzstādīšanas dziļums.

Ja sūknis var sūknēt vairāk, nekā pieļauj aka, ieteicams uzstādīt GRUNDFOS motora aizsargierīci MP 204 vai kādu citu aizsardzību pret darbību bez šķidruma.

Ja nav uzstādīti ūdens līmeņa elektrodi vai līmeņa releji, ūdens līmenis var pazemināties līdz sūkņa iesūkšanas savienojumam, un tad sūknis iesūks gaisu.

Ilglaicīga tāda ūdens sūknēšana, kas satur gaisu, var radīt sūkņa bojājumu un nepietiekamu motora dzesēšanu.

Saistītā informācija

5.2 Novietojuma prasības

6.6 Trīsfāžu motoru pieslēgšana

9.2 Darbība

9.2.1 Min. plūsmas ātrums

Lai nodrošinātu nepieciešamo motora dzesēšanu, sūkņa plūsmas ātrumu nedrīkst iestatīt tik zemu, ka nav iespējams izpildīt sadaļā par šķidrumu temperatūrām un motora dzesēšanu norādītās dzesēšanas prasības.

Saistītā informācija

5.4 Šķidruma temperatūras un motora dzesēšana

9.2.2 Darbības diapazons

Sūknis nekādā gadījumā nedrīkst darboties ārpus norādītās sūkņa raksturlīknes – skatiet datu bukletā.

9.2.3 Ieslēgšanas un izslēgšanas biežums

Min. ieslēgšanas reižu skaits	
MS un MMS	1 reizi gadā

Maks. ieslēgšanas reižu skaits	
MS402	100 reizes stundā 300 reizes dienā
MS4000	100 reizes stundā 300 reizes dienā
MS6000	30 reizes stundā 300 reizes dienā
MS6000P	120 reizes stundā 360 reizes dienā
MMS6	10 reizes stundā 70 reizes dienā
MMS8000	8 reizes stundā 60 reizes dienā
MMS8000P	30 reizes stundā 90 reizes dienā
MMS10000	6 reizes stundā 50 reizes dienā
MMS12000	5 reizes stundā 40 reizes dienā

10. Serviss

Visiem sūkņiem viegli veikt tehnisko apkopi.

Servisapkalpošanas komplektus un instrumentus var iegādāties no GRUNDFOS.

Sūkņu tehnisko apkopi var veikt GRUNDFOS servisā.

Ja sūkņa servisapkalpošanu vēlaties uzticēt uzņēmumam Grundfos, jānodrošina, lai pirms sūkņa nosūtīšanas servisapkalpošanas darbu izpildei Grundfos saņemtu detalizētu informāciju par sūknējamo šķidrumu utt. Pretējā gadījumā Grundfos var atteikties pieņemt sūkni apkopei.

Iespējamās izmaksas par sūkņa nosūtīšanu atpakaļ sedz klients.

Papildu servisa dokumenti, tostarp servisa video ir pieejami Grundfos produktu centrā > http://product-selection.grundfos.com/.

BĪSTAMI
Elektrošoks
Nāve vai smagi miesas bojājumi
- Pirms sākat darbu ar šo produktu, izslēdziet energoapgādi.
- Pārliecinieties, ka energoapgādi nevar nejauši ieslēgt.

BĪSTAMI
Toksisks vai radioaktīvs šķidrums
Nāve vai smagi miesas bojājumi
- Ja sūknis ir izmantots veselībai kaitīga vai indīga šķidruma sūknēšanai, sūkni uzskata par piesārņotu.

BRĪDINĀJUMS
Ass elements
Nāve vai smagi miesas bojājumi
- Informāciju par tehnisko apkopi skatiet tehniskās apkopes instrukcijā. Tā jāveic kvalificētām personām.

10.1 SPE

Tālāk norādītais attiecas tikai uz SPE sūkņu iekārtām.

BĪSTAMI
Magnētiskais lauks
Nāve vai smagi miesas bojājumi
- Nerīkojieties ar rotoru, ja jums ir elektrokardiostimulators.

BĪSTAMI
Roku saspiešanas risks
Nāve vai smagi miesas bojājumi
- Nodrošiniet, ka rotora apkārtnē nav magnētisko priekšmetu, un esiet piesardzīgs, novietojot rotoru uz magnētiskas virsmas.

BĪSTAMI
Elektrošoks
Nāve vai smagi miesas bojājumi
- Pirms sākt darbu ar produktu, pārliecinieties, ka motora kabeļu gali nav pakļauti spriegumam.
- Pārliecinieties, ka energoapgādi nevar nejauši ieslēgt.

Ja sūknī, kamēr tas nav pakļauts spriegumam, rodas neparedzēta ūdens plūsma, pastāv risks, ka sūkņa kustīgās daļas un motors var sākt griezties un radīt spailēs spriegumu. Sprieguma lielums ir atkarīgs no rotācijas ātruma. Tāpēc motora spailes vienmēr jāuztver kā pakļautas spriegumam, līdz nav pierādīts pretēji.

11. Darbības traucējummeklēšana

BĪSTAMI
Elektrošoks
Nāve vai smagi miesas bojājumi
- Pirms sākat darbu ar šo produktu, izslēdziet energoapgādi.
- Pārliecinieties, ka energoapgādi nevar nejauši ieslēgt.

BĪSTAMI
Toksisks vai radioaktīvs šķidrums
Nāve vai smagi miesas bojājumi
- Ja sūknis ir izmantots veselībai kaitīga vai indīga šķidruma sūknēšanai, sūkni uzskata par piesārņotu.

11.1 SPE

Tālāk norādītais attiecas tikai uz SPE sūkņu iekārtām.

BĪSTAMI
Magnētiskais lauks
Nāve vai smagi miesas bojājumi
- Nerīkojieties ar rotoru, ja jums ir elektrokardiostimulators.

BĪSTAMI
Roku saspiešanas risks
Nāve vai smagi miesas bojājumi
- Nodrošiniet, ka rotora apkārtnē nav magnētisko priekšmetu, un esiet piesardzīgs, novietojot rotoru uz magnētiskas virsmas.

BĪSTAMI
Elektrošoks
Nāve vai smagi miesas bojājumi
- Pirms sākt darbu ar produktu, pārliecinieties, ka motora kabeļu gali nav pakļauti spriegumam.
- Pārliecinieties, ka energoapgādi nevar nejauši ieslēgt.

Ja sūknī, kamēr tas nav pakļauts spriegumam, rodas neparedzēta ūdens plūsma, pastāv risks, ka sūkņa kustīgās daļas un motors sāks griezties, tādējādi spailēs radot spriegumu. Sprieguma lielums ir atkarīgs no rotācijas ātruma. Šī iemesla dēļ motora spailes vienmēr jāuztver kā pakļautas spriegumam, līdz nav pierādīts pretēji.

11.1.1 Sūknis nedarbojas.

Sūknis nedarbojas.

Cēlonis	Novēršana
Pārdeguši drošinātāji.	Jānomaina pārdegušie drošinātāji. Ja pārdeg arī jaunie drošinātāji, pārbaudiet elektroinstalāciju un iegremdējamo atzarojuma kabeli.
Noplūdes aizsargslēdzis vai sprieguma noplūdes aizsargslēdzis ir atvienots.	Ieslēdziet noplūdes aizsargslēdzi.
Nav strāvas padeves.	Jāsazinās ar energoapgādes uzņēmumu.
Nostrādājis motora aizsargslēdzis.	Jāatiestata motora aizsargslēdzis (automātiski vai, iespējams, manuāli). Jāpārbauda spriegums, ja tas atvienojas vēlreiz. Ja spriegums ir pareizs, skatiet punktus no 1. e) līdz 1. h).
Motora aizsargslēdzis vai kontaktors ir bojāts.	Nomainiet motora aizsargslēdzi vai kontaktoru.
Starteris ir defektīvs.	Starteris jāsalabo vai jānomaina.
Vadības ķēde ir pārtraukta vai defektīva.	Pārbaudiet elektroinstalāciju.
Zema ūdens līmeņa dēļ aizsardzība pret darbību bez šķidruma ir atvienojusi sūkņa energoapgādi.	Pārbaudiet ūdens līmeni. Ja tas ir pareizs, pārbaudiet ūdens līmeņa elektrodus vai līmeņa slēdžus.
Sūknis vai iegremdējamais atzarojuma kabelis ir bojāts.	Salabojiet vai nomainiet sūkni vai kabeli.

11.1.2 Sūknis darbojas, bet nesūknē ūdeni.

Sūknis darbojas, bet nesūknē ūdeni.

Cēlonis	Novēršana
Izplūdes vārsts ir slēgts.	Jāatver vārsts.
Urbumā nav ūdens vai ūdens līmenis ir pārāk zems.	Skatīt 3.a) punktu.

Cēlonis	Novēršana
Vienvirziena vārsts ir iestrēdzis slēgtā pozīcijā.	Izvelciet sūkni un iztīriet vai nomainiet vārstu.
Ieplūdes sietfiltrs ir bloķēts.	Izvelciet sūkni un iztīriet sietfiltru.
Sūknis ir bojāts.	Salabojiet vai nomainiet sūkni.

11.1.3 Sūknis strādā ar samazinātu ražīgumu.

Sūknis strādā ar samazinātu ražīgumu.

Cēlonis	Novēršana
Līmeņa pazemināšanās ir lielāka, nekā paredzēts.	Palieliniet sūkņa uzstādīšanas dziļumu, droselējiet sūkni vai uzstādiet sūkni ar mazāku ražīgumu.
Nepareizs rotācijas virziens.	Skatiet sadaļu *Trīsfāžu motoru pieslēgšana*.
Vārsti izplūdes caurulē ir daļēji slēgti vai bloķēti.	Vārsti jāattīra vai jānomaina.
Izplūdes cauruli daļēji ir bloķējuši netīrumi (okers).	Caurule jāattīra vai jānomaina.
Sūkņa vienvirziena vārsts ir daļēji bloķēts.	Izvelciet sūkni un iztīriet vai nomainiet vārstu.
Sūkni un iesūknēšanas cauruli daļēji ir bloķējuši netīrumi (okers).	Sūknis jāizvelk, un tas jāattīra vai jānomaina. Iztīriet caurules.
Sūknis ir bojāts.	Salabojiet vai nomainiet sūkni.
Caurulēs ir noplūde.	Pārbaudiet un salabojiet caurules.
Iesūknēšanas caurule ir bojāta.	Caurule jānomaina.

Saistītā informācija

6.6 Trīsfāžu motoru pieslēgšana

11.1.4 Bieža ieslēgšana un izslēgšana.

Bieža ieslēgšana un izslēgšana.

Cēlonis	Novēršana
Pārāk maza starpība starp palaišanas un apturēšanas spiedienu.	Palieliniet starpību. Aptures spiediens nedrīkst pārsniegt spiedientvertnes darba spiedienu, un palaides spiedienam ir jābūt pietiekami augstam, lai nodrošinātu pietiekamu ūdens padevi.
Ūdens līmeņa elektrodi vai līmeņa releji tvertnē nav pareizi uzstādīti.	Noregulējiet elektrodu vai līmeņa slēdžu intervālus, lai nodrošinātu piemērotu laiku starp sūkņa palaidi un apturi. Skatiet elektrodu vai līmeņa slēdžu uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijas. Ja intervālus starp apturi/palaidi nevar mainīt ar automātiku, sūkņa ražīgumu var samazināt, droselējot izplūdes vārstu.
Vienvirziena vārstam ir noplūde vai tas ir iestrēdzis pusatvērtā pozīcijā.	Izvelciet sūkni un iztīriet vai nomainiet vārstu.
Tvertnes iepriekšējas iepildīšanas spiediens ir pārāk zems.	Noregulējiet tvertnes iepriekšējas iepildīšanas spiedienu saskaņā ar tā uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijām.
Tvertne ir pārāk maza.	Palieliniet tvertnes ietilpību, to nomainot vai pievienojot papildu tvertni.
Tvertnes diafragma ir defektīva.	Jāpārbauda diafragmas tvertne.

12. Motora un kabeļa pārbaude

BĪSTAMI
Elektrošoks
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Pirms sākat darbu ar šo produktu, izslēdziet energoapgādi.
- Pārliecinieties, ka energoapgādi nevar nejauši ieslēgt.

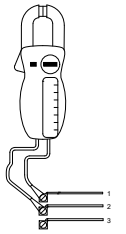
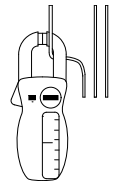
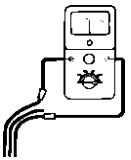
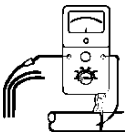
12.1 SPE

Tālāk norādītais attiecas tikai uz SPE sūkņu iekārtām.

BĪSTAMI
Elektrošoks
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Pirms sākt darbu ar produktu, pārliecinieties, ka motora kabeļu gali nav pakļauti spriegumam.
- Pārliecinieties, ka energoapgādi nevar nejauši ieslēgt.

Ja sūknī, kamēr tas nav pakļauts spriegumam, rodas neparedzēta ūdens plūsma, pastāv risks, ka sūkņa kustīgās daļas un motors sāks griezties, tādējādi spailēs radot spriegumu. Sprieguma lielums ir atkarīgs no rotācijas ātruma. Šī iemesla dēļ motora spailes vienmēr jāuztver kā pakļautas spriegumam, līdz nav pierādīts pretēji.

1. Barošanas spriegums  TM001371	Ar voltmetru jāizmēra spriegums starp fāzēm. Vienfāzes motoriem jāmēra starp fāzi un neitrāli vai starp divām fāzēm atkarībā no barošanas avota tipa. Voltmetrs jāsavieno ar motora aizsargslēdža spailēm.	Motora noslodzes gadījumā spriegumam jābūt sadaļā par Elektrisko pieslēgumu norādītajā diapazonā. Ja ir lielākas sprieguma svārstības, motors var sadegt. Lielas sprieguma svārstības liecina par sliktu elektroapgādi, un motors ir jāaptur, līdz šis bojājums tiek novērsts.
2. Strāvas patēriņš  TM001372	Izmēriet katras fāzes ampērus, kamēr sūknis strādā nemainīgā spiedienaugstumā (ja iespējams, ražīgumā, kurā motors ir visvairāk noslogots). Informāciju par maksimālo darba strāvu skatiet datu plāksnītē.	Trīsfāžu motoriem atšķirība starp strāvu fāzē ar augstāko un zemāko patēriņu nedrīkst pārsniegt 5 %. Ja šis ierobežojums tiek pārsniegts vai ja strāva pārsniedz nominālo vērtību, var rasties šādi traucējumi: • Motora aizsargslēdža kontakti ir sadeguši. Nomainiet kontaktus vai vienfāzes darbības vadības skapi. • Slikts savienojums vados, iespējams, kabeļuzmavā. Skatīt 3. punktā. • Pārāk augsts vai pārāk zems barošanas spriegums. Skatīt 1. punktā. • Motora tinumiem ir īsslēgums, vai tie ir daļēji atvienoti. Skatīt 3. punktā. • Bojāts sūknis izraisa motora pārslodzi. Sūknis jāizvelk, lai veiktu remontu. • Motora tinumu pretestības vērtība pārāk stipri atšķiras no uzdotās (trīsfāžu). Pārvietojiet fāzes fāžu secībā, kas nodrošina vienmērīgāk sadalītu slodzi. Ja tas nepalīdz, skatīt 3. punktu.
3. un 4. punkts: Mērīšana nav nepieciešama, ja barošanas spriegums un strāvas patēriņš ir normāli.		
3. Tinuma pretestība  TM001373	Atvienojiet iegremdējamo atzarojuma kabeli no motora noplūdes aizsargslēdža. Izmēriet tinuma pretestību starp atzarojuma kabeļa vadiem.	Trīsfāžu motoriem novirze starp augstāko un zemāko vērtību nedrīkst pārsniegt 10 %. Ja novirze ir lielāka, sūknis jāizvelk. Atsevišķi jāizmēra motors, motora kabelis un atzarojuma kabelis un jāsalabo/jānomaina defektīvās daļas. **Piezīme:** Vienfāzes trīsvadu motoriem darba tinumam būs zemākā pretestības vērtība.
4. Izolācijas pretestība  TM001374	Atvienojiet iegremdējamo atzarojuma kabeli no motora noplūdes aizsargslēdža. Jāizmēra izolācijas pretestība no katras fāzes uz zemi (rāmis). Jāpārliecinās, ka zemējums ir veikts rūpīgi.	Ja izolācijas pretestība ir mazāka par 0,5 MΩ, sūknis jāizvelk, lai veiktu motora vai kabeļa remontu. Valstī spēkā esošajos normatīvos var būt norādītas citas izolācijas pretestības vērtības.

Saistītā informācija

6. Elektriskais pieslēgums

13. Bīstamu un indīgu materiālu likvidēšana

BĪSTAMI
Toksisks vai radioaktīvs šķidrums
Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Ja sūknis ir izmantots toksiska vai veselībai kaitīga šķidruma sūknēšanai, sūkni uzskata par piesārņotu.

14. Produkta likvidēšana

Šis produkts un tā detaļas jālikvidē vidi saudzējošā veidā.

1. Jāizmanto valsts vai privāto atkritumu savākšanas dienestu pakalpojumi.
2. Ja tas nav iespējams, jāsazinās ar tuvāko sabiedrību GRUNDFOS vai remontdarbnīcu.

Uz produkta norādītais nosvītrotās atkritumu tvertnes simbols nozīmē, ka produkts ir jālikvidē atsevišķi, nevis kopā ar sadzīves atkritumiem. Kad produkts, kas ir marķēts ar šo simbolu, sasniedz darbmūža beigas, nogādājiet to savākšanas punktā, ko norādījušas vietējās atkritumu apsaimniekošanas iestādes. Šādu produktu atsevišķa savākšana un pārstrāde palīdz aizsargāt vidi un cilvēku veselību.

Informāciju par darbmūža beigām skatiet tīmekļa vietnē *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Atsauksmes par dokumentu kvalitāti

Lai sniegtu atsauksmes par šo dokumentu, skenējiet QR kodu, izmantojot tālruņa kameru vai QR koda lietotni.

Noklikšķiniet šeit, lai iesniegtu atsauksmes

Vertaling van de oorspronkelijke Engelse versie

Inhoud

1. Algemene informatie 530
1.1 Gevarenaanduidingen 530
1.2 Opmerkingen 530

2. Inleiding 530
2.1 Beoogd gebruik 530

3. Het product hanteren en opslaan . . . 531
3.1 Transport 531
3.2 Opslag 531

4. Toepassingen 531
4.1 Te verpompen vloeistoffen 532
4.2 Geluidsdrukniveau 532
4.3 Drinkwater 532

5. Installatievereisten 533
5.1 Controle van de motorvloeistof 533
5.2 Positievereisten 535
5.3 Diameter van de pomp/motor 535
5.4 Vloeistoftemperaturen en motorkoeling . 536
5.5 Leidingaansluiting 537

6. Elektrische aansluiting 538
6.1 Motorbeveiliging 539
6.2 Bliksembeveiliging 540
6.3 Kabel dimensionering 540
6.4 Regeling van MS402 eenfasemotoren . . 542
6.5 Aansluiting van eenfasemotoren 542
6.6 Aansluiting van driefasenmotoren 545

7. Instellen van de CUE-frequentieomvormer in een SPE-systeem 551
7.1 Compensatie voor lange kabels 551
7.2 Systeem zonder sinusfilter 551

8. Mechanische installatie 552
8.1 Verwijderen en aanbrengen van de kabelbescherming 552
8.2 Bevestiging van de onderwaterkabel en de motorkabel 552
8.3 Het product ophijsen 553
8.4 Stijgleiding 554
8.5 Plaatsen in boorgat 555
8.6 Kabelklemmen 555
8.7 Laten zakken van de pomp 555
8.8 Installatiediepte 555

9. Start en werking 556
9.1 Opstarten 556
9.2 Bedrijf 556

10. Service 558
10.1 SPE 558

11. Storingen opsporen 559
11.1 SPE 559

12. Controle van motor en kabel 561
12.1 SPE 561

13. Gevaarlijke of giftige materialen afvoeren 564

14. Het product afvoeren 564

15. Feedback over de documentkwaliteit . 564

1. Algemene informatie

Lees dit document voordat u het product installeert. De installatie en bediening moeten voldoen aan de lokale regelgeving en gangbare regels van goed vakmanschap.

Dit apparaat kan worden gebruikt door personen met verminderde lichamelijke, zintuiglijke of geestelijke vermogens en personen met een gebrek aan kennis en ervaring. Dit vereist dat ze onder toezicht staan of instructies krijgen over het veilige gebruik van het apparaat en dat ze de gevaren begrijpen.

Kinderen mogen niet met het apparaat spelen. Het apparaat mag niet worden gereinigd of onderhouden worden door kinderen die niet onder toezicht staan.

1.1 Gevarenaanduidingen

De onderstaande symbolen en gevarenaanduidingen worden mogelijk weergegeven in installatie- en bedrijfsinstructies, veiligheidsinstructies en onderhoudsinstructies van Grundfos.

GEVAAR

Geeft een gevaarlijke situatie aan die, als deze niet wordt vermeden, zal resulteren in de dood of in ernstig persoonlijk letsel.

WAARSCHUWING

Geeft een gevaarlijke situatie aan die, als deze niet wordt vermeden, zou kunnen resulteren in de dood of in ernstig persoonlijk letsel.

LET OP

Geeft een gevaarlijke situatie aan die, als deze niet wordt vermeden, zou kunnen resulteren in licht of middelzwaar persoonlijk letsel.

De gevarenaanduidingen zijn als volgt gestructureerd:

SIGNAALWOORD

Beschrijving van gevaar

Gevolg van negeren van waarschuwing

- Actie om het gevaar te vermijden.

1.2 Opmerkingen

De onderstaande symbolen en opmerkingen worden mogelijk weergegeven in installatie- en bedrijfsinstructies, veiligheidsinstructies en onderhoudsinstructies van Grundfos.

Neem deze instructies in acht voor explosieveilige producten.

Een blauwe of grijze cirkel met een wit grafisch symbool geeft aan dat een actie moet worden uitgevoerd.

Een rode of grijze cirkel met een diagonale balk, mogelijk met een zwart grafisch symbool, geeft aan dat een actie niet moet worden uitgevoerd of moet worden gestopt.

Als deze instructies niet in acht worden genomen, kan dit resulteren in technische fouten en schade aan de installatie.

Tips en adviezen die het werk gemakkelijker maken.

2. Inleiding

Deze instructies zijn van toepassing op Grundfos-onderwaterpompen, type SP/SPE en SPA, met onderwatermotoren, typen Grundfos MS/MMS.

Als de pomp is uitgerust met een motor van een ander merk dan Grundfos MS of MMS, kunnen de motorgegevens afwijken van de gegevens in deze instructies.

2.1 Beoogd gebruik

Grundfos SP-onderwaterpompen zijn bedoeld voor een groot aantal toepassingen binnen de watervoorziening en het vloeistoftransport, zoals de toevoer van zoet water naar woonhuizen of waterleidingbedrijven, watervoorziening in land- en tuinbouw, verlaging van het grondwaterniveau en drukverhoging, en diverse industriële toepassingen.

3. Het product hanteren en opslaan

3.1 Transport

WAARSCHUWING
Beknelling van de voeten
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Stapel de pompen met de grootste aan de onderkant, en niet boven 1 m.
- Gebruik hijsapparatuur die is goedgekeurd voor het gewicht van het product.
- Draag persoonlijke beschermingsmiddelen.

WAARSCHUWING
Beknelling van de handen
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Stapel de pompen met de grootste aan de onderkant, en niet boven 1 m.
- Gebruik hijsapparatuur die is goedgekeurd voor het gewicht van het product.

Sla de pomp in de verpakking op totdat deze gereed is voor installatie.
Ga voorzichtig met de pomp om.

Stel de pomp niet bloot aan mechanische schokken, trillingen enzovoort.

3.2 Opslag

Opslagtemperatuur

Pomp: -20 tot +60 °C.

Motor: -20 tot +70 °C.

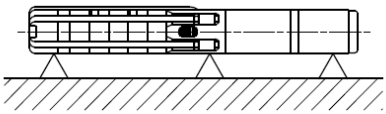
De motoren moeten in een afgesloten, droge en goed geventileerde ruimte worden opgeslagen.

Als MMS-motoren worden opgeslagen, moet de as ten minste eens per maand handmatig worden gedraaid. Als een motor langer dan een jaar is opgeslagen voordat deze wordt geïnstalleerd, dan moeten de draaiende delen van de motor voor gebruik worden gedemonteerd en gecontroleerd.

De pomp mag niet aan direct zonlicht worden blootgesteld.

Als de pomp is uitgepakt, moet deze horizontaal worden opgeslagen, op adequate wijze worden ondersteund of verticaal om onjuiste uitlijning van de pomp te voorkomen. Zorg ervoor dat de pomp niet kan omvallen of omrollen.

Tijdens opslag kan de pomp worden ondersteund zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding.



Positie van de pomp tijdens opslag

Bescherming tegen bevriezing

Als de pomp na gebruik moet worden opgeslagen, dan moet dit gebeuren in een vorstvrije ruimte, of de motorvloeistof moet vorstbestendig zijn.

4. Toepassingen

Grundfos SP onderwaterpompen zijn ontworpen voor een groot aantal toepassingen binnen de watervoorziening en vloeistoftransport, zoals de toevoer van zoet water naar woonhuizen of waterleidingbedrijven, watervoorziening in land- en tuinbouw, verlaging van het grondwaterniveau en drukverhoging, en diverse industriële toepassingen.

De pomp moet zodanig worden opgesteld dat de zuigkoppeling volledig in de vloeistof is ondergedompeld. De pomp kan zowel horizontaal als verticaal worden opgesteld. Zie paragraaf *Positievereisten*.

Gerelateerde informatie

5.2 Positievereisten

4.1 Te verpompen vloeistoffen

De te verpompen vloeistoffen moeten schone, dunne, niet-explosieve vloeistoffen zonder vaste deeltjes of vezels zijn.

Het maximale zandgehalte van het water mag niet hoger zijn dan 50/100/150 ppm. Meer zand in het water verkort de levensduur van de pomp en verhoogt het risico dat de pomp blokkeert.

Pomptype	Maximale hoeveelheid zand [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

Bij het verpompen van vloeistoffen met een hogere dichtheid dan water (998-1000 kg/m^3) moeten motoren met dienovereenkomstig hogere vermogens worden gebruikt.

Als de pomp wordt gebruikt voor het verpompen van vloeistoffen met een hogere viscositeit dan van water dient u contact op te nemen met Grundfos.

N EN 1.4401 en R EN 1.4539 roestvast stalen pompsets zijn ontworpen voor vloeistoffen die agressiever zijn dan drinkwater.

De maximale temperatuur van de vloeistof staat vermeld in de paragraaf over vloeistoftemperaturen en motorkoeling.

Gerelateerde informatie

5.4 Vloeistoftemperaturen en motorkoeling

4.2 Geluidsdrukniveau

De geluidsbelasting is gemeten overeenkomstig de regels van de EG-machinerichtlijn 2006/42/EG.

Geluidsbelasting van pompen

De waarden gelden voor pompen die zijn ondergedompeld in water.

Pomptype	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	minder dan 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Geluidsbelasting van motoren

De geluidsbelasting van de Grundfos MS- en MMS-motoren is lager dan 70 dB(A).

Andere motormerken: zie de installatie- en bedieningsinstructies voor deze motoren.

4.3 Drinkwater

Als het product wordt gebruikt voor drinkwater, moeten de volgende voorzorgsmaatregelen in acht worden genomen om verontreiniging te vermijden:

- Zorg er vóór gebruik voor dat het product niet in contact komt met stof of chemicaliën die niet geschikt zijn voor contact met drinkwater, zoals smeermiddelen, vet of olie.
- Als de pomp wordt gebruikt met potentieel giftige vloeistoffen, kan deze niet langer worden gebruikt voor drinkwater.
- Gebruik tijdens onderhoud altijd originele onderdelen om de oorspronkelijke hygiënekenmerken van het product te behouden.

5. Installatievereisten

GEVAAR
Elektrische schok
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Schakel de stroomvoorziening uit voordat u werkzaamheden aan het product gaat uitvoeren.
- Zorg ervoor dat de stroomvoorziening niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

WAARSCHUWING
Beknelling van de voeten
Dood of ernstig persoonlijk letsel

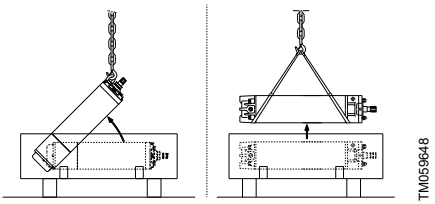
- Gebruik hijsapparatuur die is goedgekeurd voor het gewicht van het product bij het uit de doos hijsen van de pomp.
- Draag persoonlijke beschermingsmiddelen.

WAARSCHUWING
Beknelling van de handen
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Gebruik hijsapparatuur die is goedgekeurd voor het gewicht van het product bij het uit de doos hijsen van de pomp.
- Draag persoonlijke beschermingsmiddelen.

Tenzij aan de vereisten in de paragraaf over de werking van de frequentieomvormer MS6000P wordt voldaan, is het gebruik van een sinusfilter verplicht bij gebruik van een SPE-pompset.

Grundfos adviseert om een 30 cm lange leiding aan de pomp te bevestigen om het hanteren van de pomp tijdens de installatie te vergemakkelijken.



Hanteren van de motor

5.1 Controle van de motorvloeistof

De motoren zijn in de fabriek gevuld met een speciale FDA-goedgekeurde, niet-giftige vloeistof die vorstbestendig is tot -20 °C.

Controleer het peil van de motorvloeistof en vul, indien nodig, bij met leidingwater.

Als vorstbescherming noodzakelijk is, dan moet de motor worden gevuld met een speciale Grundfos-vloeistof. Anders kan deze opnieuw worden gevuld met leidingwater, volgens de hieronder beschreven procedure.

5.1.1 Grundfos MS4000- en MS402-motoren

De vulopening voor de motorvloeistof bevindt zich op de volgende plaatsen:

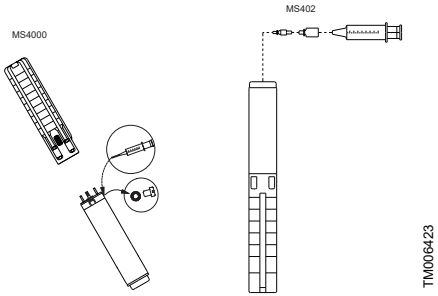
- MS4000: aan de zijkant van de motor dichtbij de bovenkant
- MS402: aan de onderkant van de motor.

1. Positioneer de onderwaterpomp zoals aangegeven in de onderstaande afbeelding. De vulschroef moet zich op het hoogste punt van de motor bevinden.
2. Verwijder de schroef uit de vulopening.
3. Injecteer vloeistof in de motor met de vulspuit tot er vloeistof uit de vulopening komt. Zie de onderstaande afbeelding.
4. Draai de schroef weer stevig vast in de vulopening voordat u de pomp verplaatst.

Aandraaimomenten

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

De onderwaterpomp is nu gereed om te worden geïnstalleerd.



Motorpositie tijdens het vullen - MS4000 en MS402

5.1.2 Grundfos MS6000-motoren

- Als de motor uit voorraad is geleverd, moet het vloeistofniveau worden gecontroleerd voordat de motor wordt geïnstalleerd. Zie de onderstaande afbeelding.
- Tijdens service moet het vloeistofniveau worden gecontroleerd. Zie de onderstaande afbeelding.

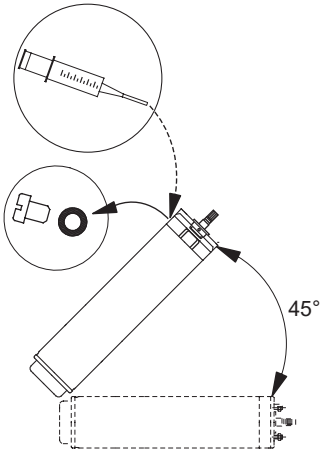
Vulprocedure:

De vulopening voor de motorvloeistof bevindt zich aan de bovenzijde van de motor.

1. Plaats de onderwatermotor zoals aangegeven in de onderstaande afbeelding. De vulschroef moet zich op het hoogste punt van de motor bevinden.
2. Verwijder de schroef uit de vulopening.
3. Injecteer vloeistof in de motor met de vulspuit tot er vloeistof uit de vulopening komt.
4. Draai de schroef weer stevig vast in de vulopening voordat u de motor verplaatst.

Aandraaimoment: 3,0 Nm.

De onderwatermotor is nu gereed om geïnstalleerd te worden.



Motorpositie tijdens het vullen - MS6000

5.1.3 Grundfos-motoren MMS6, MMS8000, MMS10000 en MMS12000

Vulprocedure:

Plaats de motor in een hoek van 45° met de bovenkant naar boven gericht. Zie de onderstaande afbeelding.

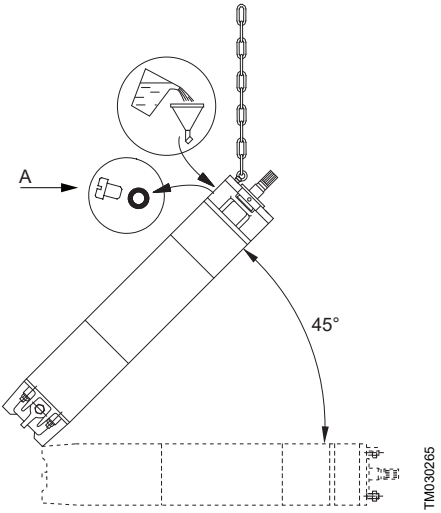
1. Draai de plug (A) los en plaats een trechter in het gat.
2. Giet leidingwater in de motor totdat de motorvloeistof in de motor over de plug begint te stromen (A).

   ! Gebruik geen motorvloeistof die olie bevat.

3. Verwijder de trechter en plaats de stop terug (A).

   ! Smeer de asafdichting door een paar druppels water toe te voegen en de as te draaien voordat de motor na een lange periode van opslag aan de pomp wordt bevestigd.

De onderwatermotor is nu gereed voor montage op de pomp en gereed voor installatie.



Motorpositie tijdens het vullen - MMS

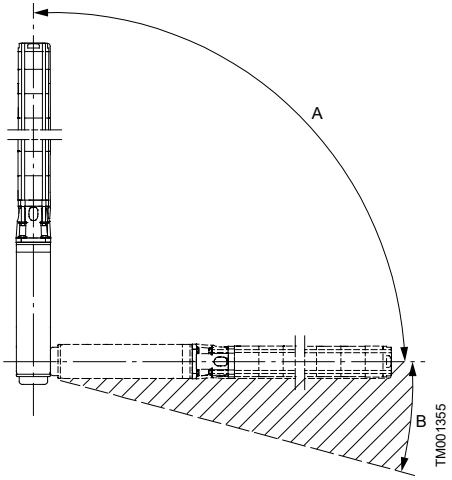
5.2 Positievereisten

WAARSCHUWING
Beknelling van de handen
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Als de pomp moet worden geplaatst op een positie waar deze toegankelijk is, dan moet ervoor gezorgd worden dat mensen de koppeling niet kunnen aanraken. De pomp kan bijvoorbeeld in een koelmantel worden gemonteerd.

Afhankelijk van het motortype kan de pomp zowel verticaal als horizontaal worden geïnstalleerd. Een complete lijst met motortypen die geschikt zijn voor horizontale opstelling, wordt getoond in paragraaf Motoren die geschikt zijn voor horizontale opstelling.

Als de pomp horizontaal wordt geïnstalleerd, mag de persopening zich nooit onder het horizontale vlak bevinden. Zie de onderstaande afbeelding.



Positievereisten

Pos.	Beschrijving
A	Toegestaan
B	Niet toegestaan

Als de pomp horizontaal wordt geïnstalleerd, bijvoorbeeld in een tank, adviseren wij u deze in een koelmantel te monteren.

Gerelateerde informatie

5.2.1 Motoren die geschikt zijn voor horizontale opstelling

5.2.1 Motoren die geschikt zijn voor horizontale opstelling

Motortype	Maximaal toerental Nominaal vermogensbereik (P2)	
	Uitgangsvermogen 3000 t.p.m.	Uitgangsvermogen 3600 t.p.m.
	[kW]	[kW]
MS	Alle	Alle
MMS6	5,5-37	5,5-37
MMS8000	22-92	22-92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147-190	-

VOORZICHTIG
Heet oppervlak
Gering of beperkt persoonlijk letsel

- Als de pomp wordt gebruikt voor het verpompen van hete vloeistoffen (40 tot 60 °C), zorg er dan voor dat contact met de pomp en de installatie ervan wordt voorkomen, bijvoorbeeld door een beschermkap te installeren.

Tijdens bedrijf moet de zuigkoppeling van de pomp altijd compleet ondergedompeld zijn in de vloeistof. Zorg ervoor dat aan de NPSH-waarden wordt voldaan.

5.3 Diameter van de pomp/motor

We adviseren u om het boorgat te controleren met een binnenschuifmaat om na te gaan of er geen obstructies zijn.

5.4 Vloeistoftemperaturen en motorkoeling

De maximale vloeistoftemperatuur en de minimale vloeistofsnelheid bij het passeren van de motor kunt u aflezen uit onderstaande tabel.

Grundfos adviseert om de motor boven de zeef van de put te installeren, zodat een goede motorkoeling door middel van de passerende vloeistof wordt gewaarborgd.

In gevallen waar de vermelde stroomsnelheid niet kan worden gehaald, moet een koelmantel worden geïnstalleerd.

Als er een risico is op afzetting van sediment, zoals zand, rondom de motor, moet een koelmantel worden gebruikt om een goede koeling van de motor te waarborgen.

Motortype	Temperatuurversie	Vermogensbereik	Verpompte vloeistof die de motor passeert	
		[kW]	Max. temperatuur	Min. stroomsnelheid
MS402	-	Alle	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Alle	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Alle	60 °C Koelmantel aanbevolen	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Alle	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Alle	60 °C Koelmantel aanbevolen	1,00 m/s [1]
				0,15 m/s [2]
MS6000P	T60	Alle	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5-37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22-92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37-147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75-147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147-190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220-250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) Bij een omgevingsdruk van minimaal 1 bar (0,1 MPa)

2) Bij een omgevingsdruk van minimaal 2 bar (0,2 MPa)

5.4.1 Stroomsnelheidsformule

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/u	Debiet
D	mm	Manteldiameter of boorgatdiameter
d	mm	Pompdiameter

5.5 Leidingaansluiting

Als er geluid door de leidingen naar het gebouw kan worden overgebracht, adviseren wij u kunststof leidingen te gebruiken.

Kunststof leidingen worden alleen aanbevolen voor 4" pompen.

Wanneer kunststof leidingen worden gebruikt, moet de pomp worden geborgd met een onbelaste hijsdraad.

WAARSCHUWING
Hete vloeistof
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Gebruik leidingen die zijn ontworpen voor de maximale pompdruk plus 10% om leidingbreuken te voorkomen.
- Controleer of de kunststof leidingen geschikt zijn voor de actuele vloeistoftemperatuur.

Voor het aansluiten van een pomp op een kunststof leiding moet een flexibele koppeling worden gebruikt.

6. Elektrische aansluiting

GEVAAR
Elektrische schok
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Schakel de stroomvoorziening uit voordat u werkzaamheden aan het product gaat uitvoeren.
- Zorg ervoor dat de stroomvoorziening niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

GEVAAR
Elektrische schok
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- De pomp moet geaard zijn.
- De pomp moet worden aangesloten op een externe hoofdschakelaar en moet voorzien zijn van een middel dat vergrendeling in de UIT-stand (geïsoleerd) mogelijk maakt. Type en eisen zoals gespecificeerd in EN 60204-1, 5.3.2.

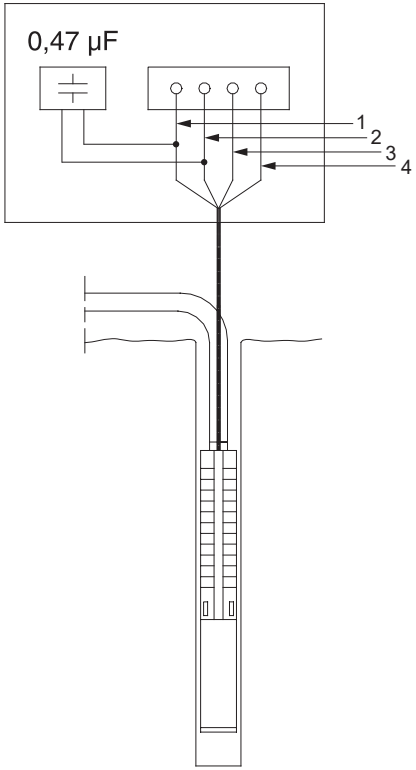
De elektrische aansluiting moet worden uitgevoerd door een erkende installateur in overeenstemming met de lokale regelgeving.

De voedingsspanning, de nominale maximale stroom en de arbeidsfactor (cos φ) worden vermeld op een apart typeplaatje, dat in de buurt van de installatieplaats van de pomp moet worden aangebracht.

De vereiste spanningskwaliteit voor MS- en MMS-motoren, gemeten op de motorklemmen, bedraagt -10%/+6% van de nominale spanning bij continugebruik. Dit omvat variaties in de voedingsspanning en kabelverliezen.

Controleer ook of de spanning in de voedingslijnen symmetrisch is, d.w.z. dat het spanningsverschil tussen de afzonderlijke fasen consistent is. Zie Bijlage, punt 2.

Als MS-motoren met een ingebouwde temperatuuroverbrenger (Tempcon) niet samen met een MP 204 motorbeveiliging worden geïnstalleerd, moeten ze worden aangesloten op een condensator van 0,47 µF die is goedgekeurd voor fase-fase-werking (IEC 384-14), om te voldoen aan de EG EMC-richtlijn (2004/108/EG). De condensator moet worden aangesloten op de twee fasen waarop de temperatuuroverbrenger is aangesloten. Zie de onderstaande afbeelding.



Aansluiting van condensator

Kleuren van de geleiders		
Geleider	**Lintkabel**	**Enkele geleiders**
1 = L1	Bruin	Zwart
2 = L2	Zwart	Geel
3 = L3	Grijs	Rood
4 = PE	Geel en groen	Groen

De motoren zijn uitgerust met wikkelingen voor directe inschakeling of ster-driehoekinschakeling, en de inschakelstroom bedraagt vier tot zes maal de nominale stroom van de motor.

De aanlooptijd van de pomp bedraagt slechts ongeveer 0,1 seconde. Directe inschakeling wordt daarom normaal gesproken goedgekeurd door de energieleverancier.

6.1 Motorbeveiliging

6.1.1 Eenfasemotoren

MS402-eenfasemotoren zijn voorzien van een thermische schakelaar en hebben geen extra motorbeveiliging nodig. Alleen de MS402 van 1,1 kW (1,5 pk) moet worden gebruikt met externe stroombeveiliging.

GEVAAR
Elektrische schok
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Schakel de stroomvoorziening uit voordat u werkzaamheden aan het product gaat uitvoeren.
- Zorg ervoor dat de stroomvoorziening niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

GEVAAR
Elektrische schok
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- De pomp moet zijn aangesloten op aarding.
- Schakel de stroomvoorziening uit voordat u werkzaamheden aan het product gaat uitvoeren.
- Zorg ervoor dat de voedingsspanning niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

MS4000-eenfasemotoren moeten worden beveiligd. Dit kan een afzonderlijke beveiliging zijn, of in een regelkast zijn geïntegreerd.

6.1.2 Driefasenmotoren

MS-motoren zijn verkrijgbaar met of zonder ingebouwde temperatuuroverbrenger.

Motoren met ingebouwde en operationele temperatuuroverbrenger moeten worden beveiligd door:

- een motorbeveiliging met thermisch relais of
- een MP 204 motorbeveiliging en schakelaar(s).

Motoren met of zonder niet-operationele temperatuuroverbrenger moeten worden beveiligd door:

- een motorbeveiliging met thermisch relais of
- een MP 204-motorbeveiligingseenheid en schakelaar(s).

MMS-motoren hebben geen ingebouwde temperatuuroverbrenger. Er is een Pt100-sensor als accessoire verkrijgbaar.

Motoren met een Pt100-sensor moeten worden beschermd door:

- een motorbeveiligingsschakelaar met thermisch relais of
- een MP 204-motorbeveiligingseenheid en schakelaar(s).

Motoren zonder een Pt100-sensor moeten worden beschermd door:

- een motorbeveiligingsschakelaar met thermisch relais met maximale activeringsklasse 10 overeenkomstig IEC 60947-4-1 of
- een MP 204-motorbeveiligingseenheid en schakelaar(s).

6.1.3 Vereiste instellingen van de motorbeveiliging

Voor motoren met een MP 204 motorbeveiliging adviseert Grundfos het gebruik van een speciale uitschakelcurve met P-karakteristieken bij een instelling van vijf maal U_n gedurende 1 seconde.

Voor koude motoren moet de uitschakeltijd voor de motorbeveiliging korter zijn dan 10 seconden bij vijf maal de nominale maximale stroom van de motor.

Voor alle Grundfos MMS-onderwatermotoren bedraagt de maximale inschakel- en uitschakeltijd 3 seconden (minimaal 30 Hz).

Als niet aan deze voorwaarde wordt voldaan, komt de garantie op de motor te vervallen.

Voor een optimale bescherming van de onderwatermotor moet de motorbeveiliging overeenkomstig de volgende richtlijnen worden ingesteld:

1. Stel de motorbeveiliging in op basis van de nominale maximale stroom van de motor.
2. Schakel de pomp in en laat deze een half uur draaien bij normaal bedrijf.
3. Draai de schaalindicator langzaam naar beneden tot het punt waarop de motor wordt uitgeschakeld.
4. Stel de waarde 5% hoger in.

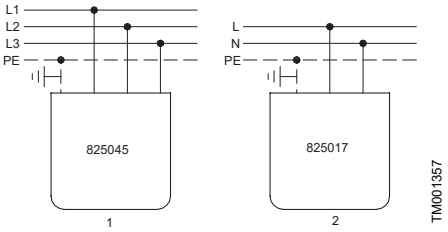
De hoogst toegestane instelling is de nominale maximale stroom van de motor.

Voor motoren die gewikkeld zijn voor ster-driehoekinschakeling, moet de motorbeveiliging worden ingesteld zoals hierboven, maar de maximale instelling moet de nominale maximale stroom x 0,58 zijn.

De langst toegestane inschakeltijd voor ster-driehoekinschakeling of inschakeling met behulp van een autotransformator bedraagt 2 seconden.

6.2 Bliksembeveiliging

De installatie kan worden uitgerust met een speciale beveiliging tegen overspanning, om de motor te beschermen tegen spanningspieken in de voeding wanneer de bliksem in de omgeving inslaat. Zie afb. 8.



Aansluiten van een overspanningsbeveiliging

Pos.	Beschrijving
1	Drie fasen
2	Eén fase

De overspanningsbeveiliging beveiligt de motor niet tegen directe blikseminslag.

Sluit de overspanningsbeveiliging aan op de installatie zo dicht mogelijk bij de motor en altijd in overeenstemming met de lokale regelgeving. Informeer bij Grundfos naar bliksembeveiligingen.

MS402-motoren hebben geen verdere bliksembeveiliging nodig, omdat ze zeer goed geïsoleerd zijn.

6.3 Kabel dimensionering

De dimensies voor de kabels van onderwatermotoren moeten geschikt zijn voor onderdompeling in vloeistof en hebben mogelijk onvoldoende doorsnede voor gebruik in de buitenlucht.

Zorg ervoor dat de onderwaterkabel bestand is tegen permanente onderdompeling in de te verpompen vloeistof bij de actuele temperatuur.

De dwarsdoorsnede (q) van de kabel moet aan de volgende voorwaarden voldoen:

- De onderwaterkabel moet geschikt zijn voor de nominale maximale stroom van de motor.
- De dwarsdoorsnede moet groot genoeg zijn om spanningsverlies over de kabel te kunnen opvangen.

Grundfos levert onderwaterkabels voor een groot aantal installaties. Een tool voor het bepalen van de juiste dimensies is beschikbaar op Grundfos Insite via: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Tool voor bepaling van kabel afmetingen

De tool voor bepaling van kabel afmetingen levert een nauwkeurige berekening van het spanningsverlies bij een gegeven diameter op basis van de volgende parameters:

- kabellengte
- bedrijfsspanning
- stroom bij volledige belasting
- vermogensfactor
- omgevingstemperatuur.

Het spanningsverlies kan worden berekend voor directe inschakeling en ster-driehoekinschakeling.

Teneinde de spanningsverliezen tijdens bedrijf tot een minimum te beperken, kan de diameter van de kabel worden vergroot. Dit is alleen kosteneffectief als het boorgat de nodige ruimte biedt en als de bedrijfstijd van de pomp lang is. De tool voor bepaling van de kabelafmetingen biedt tevens een calculator voor vermogensverlies dat de mogelijke besparingen bij een grotere diameter aangeeft.

Selecteer, als alternatief voor de tool voor bepaling van de kabelafmetingen, de dwarsdoorsnede op basis van de huidige waarden van de desbetreffende kabels.

De dwarsdoorsnede van de onderwaterkabel moet toereikend zijn om te voldoen aan de eisen voor de spanningsvoorziening zoals vermeld in de paragraaf Elektrische aansluiting.

Bepaal het spanningsverlies voor de dwarsdoorsnede van de onderdompelbare dalingskabel met behulp van de diagrammen in de bijlage.

Gebruik de volgende formule:

I: nominale maximale stroom van de motor.

Voor ster-driehoekinschakeling is I gelijk aan de nominale maximale stroom van de motor x 0,58.

Lx: kabellengte geconverteerd naar een spanningsdaling van 1% van de nominale spanning.

$$Lx = \frac{\text{lengte van dropkabel}}{\text{toelaatbaar spanningsverlies in \%}}$$

q: dwarsdoorsnede van de onderwaterkabel.

Trek een rechte lijn tussen de actuele I-waarde en de Lx-waarde. Kies de dikte die recht boven het punt wordt aangegeven waar de lijn de q-as kruist.

De diagrammen zijn gebaseerd op de volgende formules:

Eenfase-onderwatermotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

Driefasen-onderwatermotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

L	Lengte van de onderwaterkabel [m]
U	Nominale spanning [V]
ΔU	Spanningsdaling [%]
I	Nominale maximale stroom van de motor [A]
cos φ	0,9
ρ	Soortelijke weerstand: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Dwarsdoorsnede van onderwaterkabel [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Inductieweerstand: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Gerelateerde informatie

6. Elektrische aansluiting

6.4 Regeling van MS402 eenfasemotoren

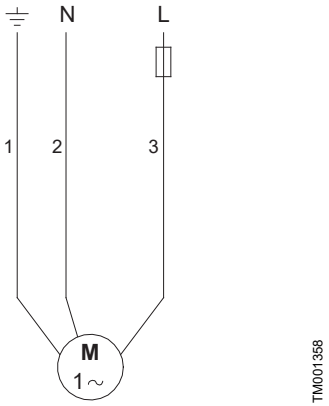
MS402 eenfasemotoren met een vermogen kleiner dan 1,1 kW zijn voorzien van motorbeveiliging die de motor uitschakelt als de temperatuur van de wikkelingen te hoog wordt, zelfs als er nog spanning op staat. Houd hier rekening mee wanneer de motor deel uitmaakt van een regelsysteem.

Als het regelsysteem een compressor met okerfilter bevat, zal de compressor toch blijven draaien als de motorbeveiliging de motor heeft uitgeschakeld, tenzij er andere voorzorgsmaatregelen zijn genomen.

6.5 Aansluiting van eenfasemotoren

6.5.1 Tweedraadsmotoren

MS402 tweedraadsmotoren zijn voorzien van motorbeveiliging en een starter en kunnen daarom direct op het elektriciteitsnet worden aangesloten. Zie de onderstaande afbeelding.



Tweedraadsmotoren

Pos.	Beschrijving
1	Geel en groen
2	Blauw
3	Bruin

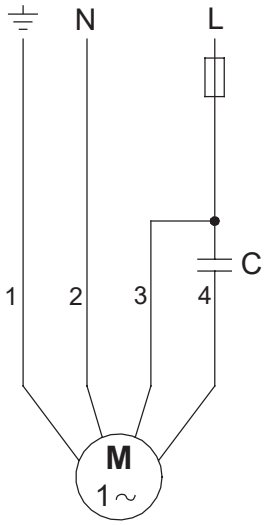
6.5.2 PSC-motoren

De PSC-motoren worden aangesloten op het net via een bedrijfscondensator die moet worden gedimensioneerd voor continu bedrijf.

Selecteer de juiste condensatorcapaciteit uit onderstaande tabel:

Motor [kW]	Condensator [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

MS402 PSC-motoren kleiner dan 1,1 kW zijn voorzien van motorbeveiliging en moeten worden aangesloten op het elektriciteitsnet zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding.



PSC-motoren

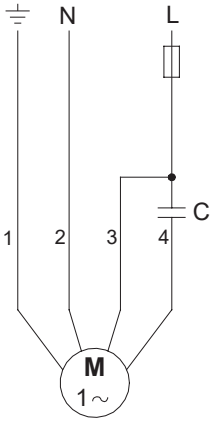
Pos.	Beschrijving
1	Geel en groen
2	Grijs
3	Bruin
4	Zwart

6.5.3 Driedraadsmotoren

MS402 driedraads-eenfasemotoren zijn voorzien van een ingebouwde motorbeveiliging en moeten worden aangesloten op het elektriciteitsnet via een Grundfos SA-SPM besturingskast (50 Hz of 60 Hz) zonder motorbeveiliging.

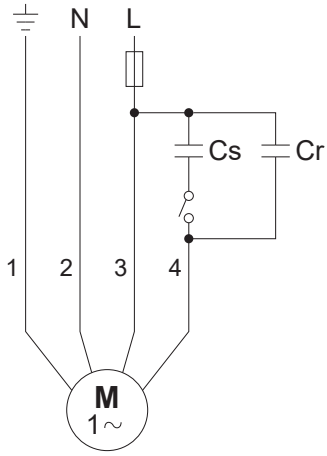
MS4000 en MS6000 driedraads-eenfasemotoren moeten worden aangesloten op het elektriciteitsnet via een Grundfos SA-SPM besturingskast (50 Hz of 60 Hz) met motorbeveiliging.

Als een conventionele motorbeveiliging wordt gebruikt, moet de elektrische aansluiting worden uitgevoerd zoals hieronder is beschreven.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Aansluiting van driefasenmotoren

Driefasenmotoren moeten worden beveiligd. Zie de paragraaf over driefasenmotoren.

Voor de elektrische aansluiting via de MP 204, zie de aparte installatie- en bedieningsinstructies van dit product.

Wanneer een conventionele motorbeveiliging wordt gebruikt, moet de elektrische aansluiting worden uitgevoerd zoals hieronder beschreven.

Gerelateerde informatie

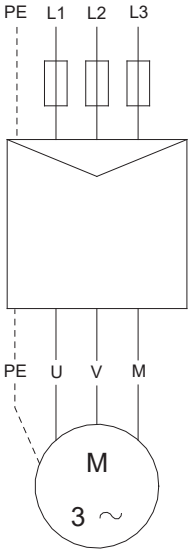
6.1.2 Driefasenmotoren

6.6.1 Motoren met wikkelingen voor directe inschakeling

De aansluiting van Grundfos-onderwatermotoren met wikkelingen voor directe inschakeling wordt beschreven in de onderstaande tabel en de onderstaande afbeelding.

Net	Kabel/aansluiting
	Grundfos-motoren van 4" en 6"
PE	PE (geel en groen)
L1	U (bruin)
L2	V (zwart)
L3	W (grijs)

Controleer de draairichting zoals beschreven in de paragraaf Aansluiting van driefasenmotoren.



TM032099

Grundfos-motoren - directe inschakeling

Gerelateerde informatie

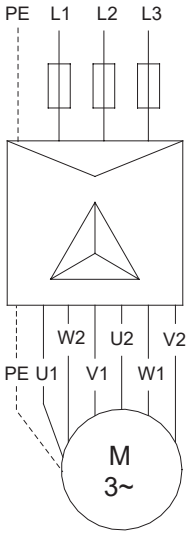
6.6 Aansluiting van driefasenmotoren

6.6.2 Motoren met wikkelingen voor ster-driehoekinschakeling

De aansluiting van Grundfos-onderwatermotoren die geschikt zijn voor ster-driehoekinschakeling, wordt weergegeven in de onderstaande tabel en afbeelding.

Aansluiting	Grundfos-motoren van 6"
PE	Geel en groen
U1	Bruin
V1	Zwart
W1	Grijs
W2	Bruin
U2	Zwart
V2	Grijs

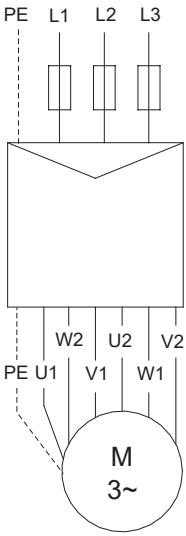
Controleer de draairichting zoals beschreven in de paragraaf Aansluiting van driefasenmotoren.



TM032100

Grundfos-motoren met wikkelingen voor ster-driehoekinschakeling

Als directe inschakeling is vereist, moeten de motoren worden aangesloten zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding.



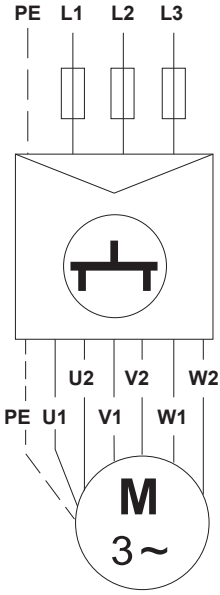
TM032101

Grundfos-motoren met wikkelingen voor ster-driehoekinschakeling - directe inschakeling

Gerelateerde informatie

6.6 Aansluiting van driefasenmotoren

6.6.3 MS6000P synchrone motoren die dubbele bekabeling vereisen



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW en 45 kW

6.6.4 Aansluiten bij niet-geïdentificeerde kabelmarkering of -aansluiting

Als het onbekend is waar de afzonderlijke geleiders op het net aangesloten moeten worden om de juiste draairichting te waarborgen, gaat u als volgt te werk:

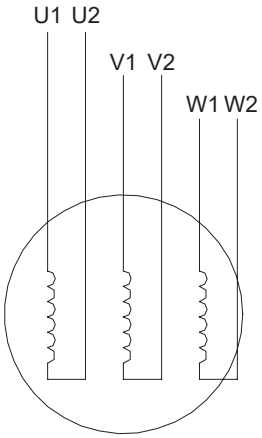
Motoren met wikkelingen voor directe inschakeling

Sluit de pomp op de juiste manier aan op het elektriciteitsnet.

Controleer vervolgens de draairichting zoals beschreven in de paragraaf Aansluiting van driefasenmotoren.

Motoren met wikkelingen voor ster-driehoekinschakeling

Bepaal de wikkelingen van de motor met behulp van een ohmmeter en benoem op basis daarvan de aderparen: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Zie de onderstaande afbeelding.



TM001367

Niet-geïdentificeerde kabelmarkering of -aansluiting - motoren gewikkeld voor ster-driehoekinschakeling

Als ster-driehoekinschakeling vereist is, moeten de draden worden aangesloten zoals aangegeven in de afbeelding Grundfos-motoren met wikkelingen voor ster-driehoekinschakeling.

Als directe inschakeling vereist is, moeten de draden worden aangesloten zoals aangegeven in de afbeelding Grundfos-motoren met wikkelingen voor ster-driehoekinschakeling - directe inschakeling.

Controleer vervolgens de draairichting zoals beschreven in de paragraaf Aansluiting van driefasenmotoren.

Gerelateerde informatie

6.6 Aansluiting van driefasenmotoren

6.6.2 Motoren met wikkelingen voor ster-driehoekinschakeling

6.6.5 Controle van de draairichting

De pomp mag niet worden ingeschakeld voordat de zuigkoppeling volledig in de vloeistof is ondergedompeld.

Wanneer de pomp is aangesloten op de voedingsspanning, controleer dan de draairichting:

1. Schakel de pomp in en controleer de hoeveelheid water en de opvoerhoogte.
2. Schakel de pomp uit en verwissel twee fasen.
3. Schakel de pomp in en controleer de hoeveelheid water en de opvoerhoogte.
4. Schakel de pomp uit.
5. Vergelijk de twee resultaten. De aansluiting met de grootste hoeveelheid water en de grootste opvoerhoogte is de juiste.

6.6.6 Soft starter

Grundfos raadt alleen het gebruik van soft starters aan die de spanning van alle drie de fasen regelen en die zijn voorzien van een omloopschakelaar.

Aan-/uitlooptijd: maximaal 3 seconden.

Neem voor meer informatie contact op met Grundfos of met de leverancier van de soft starter.

6.6.7 Bedrijf met een frequentieomvormer

MS-driefasenmotoren kunnen worden aangesloten op een frequentieomvormer. Dankzij de technologie van Grundfos CUE- of RSI-frequentieomvormers kunnen ze bij lage spanningen en korte kabellengtes zonder uitgangsfilters worden gebruikt. Het maakt ook het gebruik met een sinusgolffilter voor kabellengtes tot 500 m mogelijk. Raadpleeg de tabel CUE/RSI-toevoer en kabellengtelimieten hieronder.

Het is niet aan te raden de motor via een frequentieomvormer te laten draaien bij een frequentie die hoger is dan de nominale frequentie (50 of 60 Hz). Het is belangrijk om tijdens het bedrijf van de pomp nooit de frequentie (en daardoor het toerental) te verlagen tot een waarde waarbij de noodzakelijke stroming van koelvloeistof langs de motor niet langer gegarandeerd wordt.

Om de bewaking van de motortemperatuur mogelijk te maken adviseert Grundfos de Pt100- of Pt1000-sensor te installeren.

Als een Grundfos MS-motor met temperatuuroverbrenger wordt aangesloten op een frequentieomvormer, dan zal een zekering die zich in de opnemer bevindt smelten, waardoor de opnemer inactief wordt. De zekering kan niet meer worden geactiveerd. In dat geval zal de motor werken als een motor zonder temperatuuropnemer.

Om schade aan het pomponderdeel te voorkomen moet de motor worden uitgeschakeld wanneer het pompdebiet lager is dan 0,1 x het nominale debiet.

Spanningspieken moeten worden beperkt voor Grundfos-onderwatermotoren volgens de onderstaande tabel.

Motortype	Max. U-piekspanning	Max. dU/dt
MS402 [3]	650 V fase-fase [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V fase-fase	6000 V/µs
MS6000 en MS6000P	1500 V fase-fase	6000 V/µs
MMS6	850 V fase-aarde	500 V/µs
MMS8000 en MMS8000P	850 V fase-aarde	500 V/µs
MMS10000	850 V fase-aarde	500 V/µs
MMS12000	850 V fase-aarde	500 V/µs

3) MS402-motoren van 575 V/60 Hz hebben limieten van 6000 V/µs en 850 V

4) 800 VDC open-circuitspanning voor zonne-energietoepassing

Voor asynchrone motoren:

Toegestane frequentiebereiken:

- 30-50 Hz
- 30-60 Hz.

Aanlooptijden: maximaal 3 seconden van stilstand naar minimale frequentie en omgekeerd.

Voor synchrone motoren MS6000P en MMS8000P:

Toegestane frequentiebereiken:

- 55-100 Hz
- 55-120 Hz.

Aanlooptijden: maximaal 3 seconden van stilstand naar minimale frequentie en omgekeerd.

Afhankelijk van het type kan de frequentieomvormer ervoor zorgen dat de motor meer geluid maakt. Bovendien kan de motor worden blootgesteld aan schadelijke spanningspieken. Dit kan worden voorkomen door een LC-filter of bij voorkeur een sinusfilter te installeren tussen de frequentieomvormer en de motor.

Neem voor meer details contact op met Grundfos of met de leverancier van de frequentieomvormer.

CUE/RSI-toevoer en niet-afgeschermde kabellengtelimieten

Bedrijf met CUE/RSI						
Motortype [5]	Zonder filter			Met sinusfilter		
	Max. toevoer naar CUE/RSI		Maximale lengte van niet-afgeschermde kabel	Max. toevoer naar CUE/RSI		Maximale lengte van niet-afgeschermde kabel
	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Motoren die binnen hun temperatuurbereik werken

6) Een- of driefasige wisselstroomvoeding (rms-spanning)

7) VDC open-circuitspanning voor zonne-energietoepassing

8) Met ondersteuning van kabellengtes tot 500 m bij gebruik met een sinusfilter en toevoer van maximaal 575 VAC of 800 VDC

9) 575 V of 690 V voor CUE en 500 V voor RSI

6.6.8 Voorschriften voor gebruik van de SPE en MS6000P zonder sinusfilter

De MS6000P synchrone motor met permanente magneet beschikt nu over verbeterde isolatie. Als aan alle vereisten in de onderstaande tabel wordt voldaan, is er daarom geen sinusfilter nodig.

De SPE-pompsystemen met MS6000P-motor geleverd door Grundfos voldoen aan de vereisten voor de frequentieregelaar en motoringang. Daarom hebben ze geen sinusfilter nodig wanneer aan de toepassings- en netvereisten wordt voldaan.

Voorschriften voor gebruik van de MS6000P zonder sinusfilter

	Waarde	Eenheid	Grundfos SPE-systemen met MS6000P [10]
Toepassingsvereisten			
Max. vloeistoftemperatuur	60/140	[°C/°F]	Hier moet aan worden voldaan
Max. kabellengte	300/1000	[m/ft]	Hier moet aan worden voldaan
Netvereisten			
Max. fase-fasespanning	460	[V RMS]	Hier moet aan worden voldaan
Fasen	3	[-]	Hier moet aan worden voldaan
VFD-vereisten			
Max. DC-spanning	620	[V_{DC}]	✔
Max. piekspanning op de aansluitklemmen van de omvormer	650	[V_{LL}]	✔
Min. stijgtijd op VFD-aansluitklemmen (10-90% V_{DC})	100	[ns]	✔
Max. dU/dt op VFD-aansluitklemmen	5	[V/ns]	✔
Max. schakelfrequentie	4	[kHz]	✔
Gelijkrichting van netspanning	Passieve gelijkrichterbrug		✔
Vereisten voor motoringang			
Max. piekspanning op aansluitklemmen	1500	[V_{LL}]	✔
Max. dU/dt op de motoraansluitklemmen	6	[V/ns]	✔

[10] SP-pomp + MS6000P + CUE

- U moet altijd voldoen aan de lokale en nationale vereisten met betrekking tot veiligheid, elektromagnetische interferentie (EMI), enz. Dergelijke vereisten kunnen bijvoorbeeld vragen om filtering, vanwege elektromagnetische compatibiliteit of ruisonderdrukking.
- Kabels en andere systeemcomponenten moeten correct zijn geclassificeerd voor gebruik in combinatie met een frequentieregelaar.
- Als de kabels langer zijn dan 300 m/1000 ft en/of de netspanning hoger is dan 460 V, moet er nog steeds een sinusfilter worden gebruikt.

7. Instellen van de CUE-frequentieomvormer in een SPE-systeem

Het SPE-systeem bestaat uit het volgende:

- SPE-pompset
  - SP-pomp
  - MS6000P- of MS8000P-motor
- CUE-frequentieomvormer.
- sinusfilter (indien nodig).

De CUE heeft een opstartgids. Volg de instructies op het display om de pomp, de motor en de toepassing te configureren.

Voor meer informatie over veiligheid en geavanceerde instellingen raadpleegt u de installatie- en bedieningsinstructies van de CUE.

Installatie- en bedieningsinstructies
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Compensatie voor lange kabels

Om de gevolgen van lange kabels te compenseren, kan er automatische motoraanpassing (AMA, Automatic Motor Adaptation) nodig zijn. In dat geval moeten na het voltooien van de standaardconfiguratie met behulp van de opstartgids, de volgende stappen worden uitgevoerd:

1. Als er een sinusfilter is geïnstalleerd, ontkoppelt u deze en sluit u de motor rechtstreeks op de CUE aan.
2. Ga naar parameter 1-29 "Automatic Motor Adaptation (AMA)" (Automatische motoraanpassing (AMA)) en selecteer [1] Enable complete AMA (Volledige AMA inschakelen).
3. Druk op [Hand on] (Hand aan) om de AMA te starten.
4. Sluit het sinusfilter opnieuw aan, indien geïnstalleerd.

7.2 Systeem zonder sinusfilter

Voor SPE-systemen met MS6000P waarbij aan alle relevante vereisten is voldaan en er geen sinusfilter is geïnstalleerd, gaat u naar parameter 14-55 “Output Filter” (Uitvoerfilter) en selecteert u [0] No Filter (Geen filter).

SPE-systemen met MMS8000P vereisen altijd een sinusfilter.

8. Mechanische installatie

WAARSCHUWING
Scherp element
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Draag bij het monteren van de facilitaire leiding persoonlijke beschermingsmiddelen om verwondingen door scherpe randen van de pomp te voorkomen.

WAARSCHUWING
Verontreiniging bij het verpompen van drinkwater
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Voordat de pomp wordt gebruikt voor het leveren van drinkwater, spoelt u deze grondig door met schoon water.
- Gebruik de pomp niet voor drinkwater, als de inwendige onderdelen in contact zijn geweest met deeltjes of stoffen die niet geschikt zijn voor water dat is bedoeld voor menselijke consumptie.

De pomp moet volgens de nationale watervoorschriften en -normen worden geïnstalleerd.

Let op dat u lange pompsets niet buigt of beschadigt wanneer u ze verplaatst van horizontaal naar verticaal.

8.1 Verwijderen en aanbrengen van de kabelbescherming

De kabelbescherming is op de pomp geschroefd. Deze moet worden verwijderd en met schroeven worden bevestigd. Zie bijlage.

Zorg ervoor dat de pompkamers worden uitgelijnd, wanneer de kabelbescherming is aangebracht.

8.2 Bevestiging van de onderwaterkabel en de motorkabel

Alvorens de onderwaterkabel op de motor aan te sluiten, moet u ervoor zorgen dat de kabelsok schoon en droog is.

Om het aansluiten van de kabel te vergemakkelijken kunt u de rubberen delen van de kabelplug insmeren met een niet-geleidende siliconenpasta.

Draai de bouten van de kabel aan tot aan de aangegeven aandraaimomenten [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Sluit de motorkabel aan op de onderwaterkabel met behulp van originele kabelverbindingssets van Grundfos, zoals krimpbuis type KM of kabelverbindingsset type M0 tot M4.

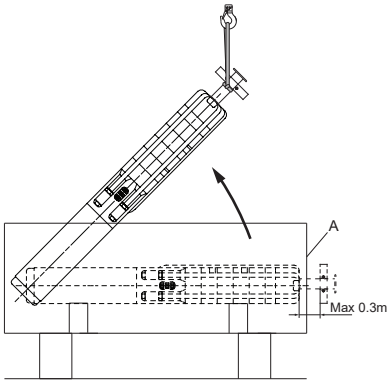
Kort zo nodig de motorkabel in om ervoor te zorgen dat deze altijd ondergedompeld is in pompvloeistof voordat u de kabelverbinding tot stand brengt zoals hierboven beschreven.

Diameter van de spanband	Aandraaimoment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Diameter van de bouten en aandraaimomenten

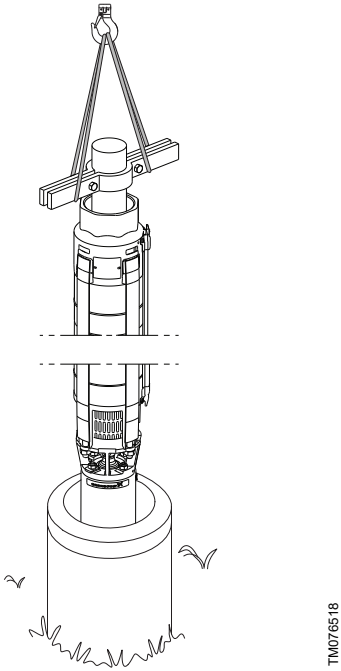
8.3 Het product ophijsen

Grundfos adviseert om een leiding van maximaal 30 cm lang aan de pomp te bevestigen om het hanteren van de pomp tijdens de installatie te vergemakkelijken.



De pompset ophijsen in verticale positie

Hijs de pompset op door middel van leidingklemmen die aan de stijgleiding zijn bevestigd. Zie de onderstaande afbeelding.



De pompset in positie hijsen

8.4 Stijgleiding

WAARSCHUWING
Scherp element
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Draag bij het monteren van de stijgleiding persoonlijke beschermingsmiddelen om verwondingen door scherpe randen van de pomp te voorkomen.

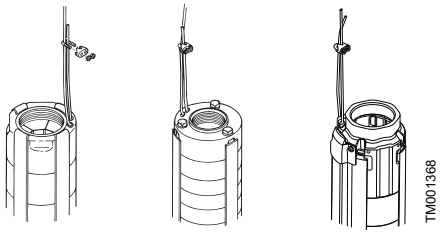
Als gereedschap, zoals een pijpsleutel, wordt gebruikt bij het bevestigen van de stijgleiding aan de pomp, mag de pomp alleen bij de perskamer van de pomp worden vastgehouden.

De schroefdraadverbindingen aan de stijgbuis moeten allemaal goed passend zijn om te voorkomen dat ze loskomen, wanneer ze onderworpen worden aan torsiekrachten veroorzaakt door het in- en uitschakelen van de pomp.

De schroefdraad in het eerste gedeelte van de stijgleiding, die in de pomp moet worden geschroefd, mag niet langer zijn dan de schroefdraad in de pomp.

Kunststof leidingen worden alleen aanbevolen voor 4" pompen.

Wanneer kunststof leidingen worden gebruikt moet de pomp worden geborgd met een onbelaste hijsdraad die wordt bevestigd aan de perskamer van de pomp. Zie de onderstaande afbeelding.



Het bevestigen van de hijsdraad

Voor het aansluiten van een pomp op een kunststof leiding moet een flexibele koppeling worden gebruikt.

Bij pompen van 6“ tot 10” is er geen haak of bevestigingsoog voor de hijsdraad.

Wanneer flensleidingen worden gebruikt, moeten de flenzen voorzien zijn van sleuven voor de onderwaterkabel en een waterindicatieslang, indien aangebracht.

Maximale installatiedruk [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Plaatsen in boorgat

WAARSCHUWING
Beknelling van handen en voeten
Dood of ernstig persoonlijk letsel

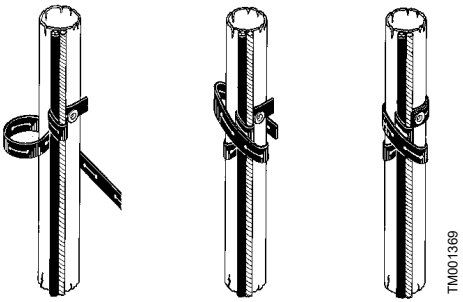
- Blijf uit de buurt van de draad en de kabel tijdens het plaatsen in het boorgat.

8.6 Kabelklemmen

Plaats om de 3 m kabelklemmen om de onderwaterkabel en de hijsdraad, indien aangebracht, aan de stijgleiding van de pomp te bevestigen.

Op verzoek levert Grundfos sets kabelklemmen.

1. Snij de rubberen band eraf zodat de sectie zonder gleuf zo lang mogelijk is.
2. Plaats een knoop in de eerste gleuf.
3. Plaats de draad parallel aan de onderwaterkabel zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding.



Het bevestigen van de kabelklemmen

4. Wikkel de band eenmaal rondom de draad en de kabel. Wikkel hem vervolgens ten minste tweemaal stevig rond de pijp, draad en kabel.
5. Druk de gleuf over de knoop en knip de band door.

Bij gebruik van kabels met een grote dwarsdoorsnede moet de band er meerdere keren rondom worden gewikkeld.

Bij kunststof leidingen moet enige speling worden gelaten tussen elke kabelklem aangezien kunststof leidingen uitzetten bij belasting.

Bij gebruik van flensbuizen moeten de kabelklemmen boven en onder elke koppeling worden aangebracht.

8.7 Laten zakken van de pomp

GEVAAR
Elektrische schok
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Schakel de stroomvoorziening uit voordat u werkzaamheden aan het product gaat uitvoeren.
- Zorg ervoor dat de voedingsspanning niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

Gebruik de motorkabel niet om de pomp neer te laten of op te hijsen.

Grundfos adviseert het boorgat te controleren met behulp van een binnenschuifmaat voordat de pomp wordt neergelaten, om een onbelemmerde doorgang te waarborgen.

Laat de pomp voorzichtig in het boorgat zakken, en pas op dat de motorkabel en de onderwaterkabel niet beschadigd raken.

8.8 Installatiediepte

Het dynamische waterniveau moet altijd hoger zijn dan de zuigkoppeling van de pomp. Zie de paragraaf Positievereisten en de afbeelding Vergelijking van diverse waterniveaus in paragraaf 9.1.

De minimale inlaatdruk wordt aangegeven in de NPSH-curve voor de pomp. De minimale veiligheidsmarge moet 0,5 m opvoerhoogte bedragen.

We adviseren u om de pomp zodanig te installeren dat het motorgedeelte zich boven de zeef van de put bevindt, om een optimale motorkoeling te garanderen. Zie de paragraaf Vloeistoftemperaturen en motorkoeling.

Wanneer de pomp op de vereiste diepte is geïnstalleerd, moet de installatie worden voltooid met een afdichting van het boorgat.

Maak de hijsdraad los zodat deze niet meer belast kan worden en bevestig deze aan de afdichting van het boorgat door middel van draadsloten.

Voor pompen die zijn uitgerust met kunststof leidingen, moet rekening worden gehouden met de uitzetting van de leidingen onder belasting bij het bepalen van de installatiediepte van de pomp.

Gerelateerde informatie

5.2 Positievereisten
5.4 Vloeistoftemperaturen en motorkoeling
9.1 Opstarten

9. Start en werking

GEVAAR
Elektrische schok
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- De pomp moet zijn aangesloten op aarding.
- Schakel de stroomvoorziening uit voordat u werkzaamheden aan het product gaat uitvoeren.
- Zorg ervoor dat de voedingsspanning niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

9.1 Opstarten

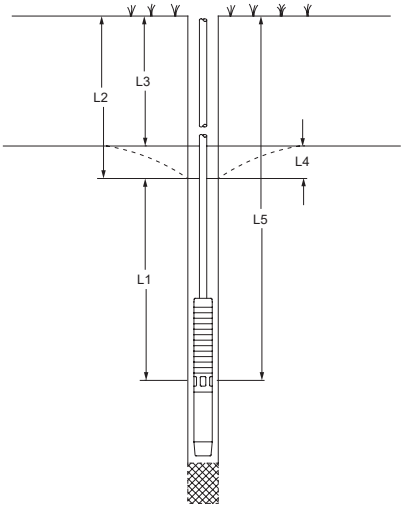
Als de pomp correct is aangesloten en is ondergedompeld in de te verpompen vloeistof, moet deze worden gestart met de persafsluiter gesloten tot ongeveer 1/3 van het maximale volume water.

Controleer de draairichting zoals beschreven in de paragraaf Aansluiting van driefasenmotoren.

Bij verontreinigingen in het water opent u de klep geleidelijk als het water helderder wordt. Schakel de pomp niet uit als het water nog niet volledig helder is, omdat anders de onderdelen van de pomp en de terugslagklep verstopt kunnen raken.

Als de klep wordt geopend, controleert u de daling van het waterniveau om ervoor te zorgen dat de pomp ondergedompeld blijft.

Het dynamische waterniveau moet altijd hoger zijn dan de zuigkoppeling van de pomp. Zie paragraaf Positievereisten en de onderstaande afbeelding.



Vergelijking van diverse waterniveaus

L1: minimale installatiediepte onder het dynamische waterniveau. Wij adviseren minimaal 0,5 m, of zoals aangegeven door de NPSH-curve voor de betreffende pomp.

L2: diepte tot aan dynamisch waterpeil.

L3: diepte tot aan statisch waterniveau.

L4: verlaging van het waterniveau. Dit is het verschil tussen het dynamische en het statische waterpeil.

L5: installatiediepte.

Als de pomp meer kan verpompen dan de put opbrengt, dan adviseren we u om de Grundfos MP 204 motorbeveiliging of een ander type droogloopbeveiliging te installeren.

Als er geen waterniveau-elektrodes of niveauschakelaars geïnstalleerd zijn, dan kan het waterniveau dalen tot onder de zuigkoppeling van de pomp, en zal de pomp lucht aanzuigen.

Langdurig bedrijf met water dat lucht bevat kan de pomp beschadigen en de motor onvoldoende koelen.

Gerelateerde informatie

5.2 Positievereisten

6.6 Aansluiting van driefasenmotoren

9.2 Bedrijf

9.2.1 Min. debiet

Om de noodzakelijke koeling van de motor te waarborgen, mag de stroomsnelheid van de pomp nooit zo laag worden ingesteld dat niet kan worden voldaan aan de koelvereisten in de paragraaf Vloeistoftemperaturen en motorkoeling.

Gerelateerde informatie

5.4 Vloeistoftemperaturen en motorkoeling

9.2.2 Bedrijfsbereik

De pomp mag nooit buiten de nominale pompcurve werken - zie Gegevensboekje.

9.2.3 Frequentie van in- en uitschakelingen

Minimaal aantal keer starten	
MS en MMS	1 per jaar

Maximaal aantal keer starten	
MS402	100 per uur 300 per dag
MS4000	100 per uur 300 per dag
MS6000	30 per uur 300 per dag
MS6000P	120 per uur 360 per dag
MMS6	10 per uur 70 per dag
MMS8000	8 per uur 60 per dag
MMS8000P	30 per uur 90 per dag
MMS10000	6 per uur 50 per dag
MMS12000	5 per uur 40 per dag

10. Service

Alle pompen zijn eenvoudig te servicen.

Servicesets en gereedschappen zijn bij Grundfos verkrijgbaar.

Service aan de pompen kan worden uitgevoerd in een Grundfos-servicepunt.

Als Grundfos gevraagd wordt om zo'n pomp te servicen, moeten alle gegevens over de verpompte vloeistof enz. aan Grundfos worden verstrekt voordat de pomp voor service wordt opgestuurd. Anders kan Grundfos weigeren om de pomp te servicen.

Eventuele kosten voor het retour zenden van de pomp zijn dan voor rekening van de klant.

Aanvullende servicedocumentatie, waaronder servicevideo's, is beschikbaar in Grundfos Product Center > http://product-selection.grundfos.com/.

GEVAAR
Elektrische schok
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Schakel de stroomvoorziening uit voordat u werkzaamheden aan het product gaat uitvoeren.
- Zorg ervoor dat de voedingsspanning niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

GEVAAR
Giftige of radioactieve vloeistof
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Als een pomp gebruikt is voor een vloeistof die schadelijk voor de gezondheid of giftig is, moet de pomp aangemerkt worden als verontreinigd.

WAARSCHUWING
Scherp element
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Voor service, zie de service-instructies. Moet worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel.

10.1 SPE

Het volgende is alleen geldig voor SPE-pompsets.

GEVAAR
Magnetisch veld
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Raak de rotor niet aan als u een pacemaker hebt.

GEVAAR
Beknelling van de handen
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Houd de omgeving van de rotor vrij van magnetische voorwerpen en wees voorzichtig bij het plaatsen van de rotor op een magnetisch oppervlak.

GEVAAR
Elektrische schok
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Zorg ervoor dat de uiteinden van de motorkabel niet onder spanning staan voordat u met werkzaamheden aan het product begint.
- Zorg ervoor dat de voedingsspanning niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

In geval van onbedoelde stroming van water door een niet-bekrachtigde pomp bestaat het risico dat de bewegende delen van de pomp en de motor gaan draaien, waardoor spanning wordt gegenereerd over de klemmen. De grootte van de spanning hangt af van de draaisnelheid. Daarom moeten de motorklemmen als onder spanning worden beschouwd totdat het tegendeel is bewezen.

11. Storingen opsporen

GEVAAR
Elektrische schok
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Schakel de stroomvoorziening uit voordat u werkzaamheden aan het product gaat uitvoeren.
- Zorg ervoor dat de voedingsspanning niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

GEVAAR
Giftige of radioactieve vloeistof
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Als een pomp gebruikt is voor een vloeistof die schadelijk voor de gezondheid of giftig is, moet de pomp aangemerkt worden als verontreinigd.

11.1 SPE

Het volgende is alleen geldig voor SPE-pompsets.

GEVAAR
Magnetisch veld
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Raak de rotor niet aan als u een pacemaker hebt.

GEVAAR
Beknelling van de handen
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Houd de omgeving van de rotor vrij van magnetische voorwerpen en wees voorzichtig bij het plaatsen van de rotor op een magnetisch oppervlak.

GEVAAR
Elektrische schok
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Zorg ervoor dat de uiteinden van de motorkabels niet onder spanning staan voordat u met werkzaamheden aan het product begint.
- Zorg ervoor dat de voedingsspanning niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

In geval van onbedoelde stroming van water door een niet-bekrachtigde pomp bestaat het risico dat de bewegende delen van de pomp en de motor gaan draaien, waardoor spanning wordt gegenereerd over de klemmen. De grootte van de spanning hangt af van de draaisnelheid. Om die reden moeten de motorklemmen als onder spanning worden beschouwd totdat het tegendeel is bewezen.

11.1.1 De pomp draait niet.

De pomp draait niet.

Oorzaak	Oplossing
De zekeringen zijn doorgebrand.	Vervang de doorgebrande zekeringen. Als ook de nieuwe zekeringen doorbranden, moeten de elektrische installatie en de onderwaterkabel worden nagekeken.
De (spanningsgestuurde) aardlekschakelaar heeft de motor uitgeschakeld.	Schakel de aardlekschakelaar weer in.
Geen voedingsspanning.	Neem contact op met de elektriciteitsmaatschappij.
De motorbeveiligingsschakelaar is geactiveerd.	Reset de motorbeveiliging (automatisch of eventueel handmatig). Controleer de spanning als de motor opnieuw uitschakelt. Als de spanning correct is, zie dan punten 1 e) tot 1 h).
De motorbeveiliging of de contactor is defect.	Vervang de motorbeveiliging of de contactor.
De starter is defect.	Herstel of vervang de starter.
Het stuurstroomcircuit is onderbroken of defect.	Controleer de elektrische installatie.
De droogloopbeveiliging heeft de voedingsspanning naar de pomp uitgeschakeld vanwege laag waterniveau.	Controleer het waterniveau. Als dit correct is, controleer dan de waterniveau-elektroden of niveauschakelaars.
De pomp of de onderwaterkabel is defect.	Repareer of vervang de pomp of kabel.

11.1.2 De pomp draait, maar er komt geen water.

De pomp draait, maar er komt geen water.

Oorzaak	Oplossing
De persafsluiter is gesloten.	Open de afsluiter.
Geen water of te laag waterniveau in het boorgat.	Zie punt 3 a).
De terugslagklep zit vast in gesloten positie.	Haal de pomp uit het boorgat en reinig of vervang de klep.

Oorzaak	Oplossing
De zuigkorf is geblokkeerd.	Haal de pomp uit het boorgat en reinig de zuigzeef.
De pomp is defect.	Repareer of vervang de pomp.

11.1.3 De pomp draait met verminderde capaciteit.

De pomp draait met verminderde capaciteit.

Oorzaak	Oplossing
Het waterniveau daalt sneller dan voorzien.	Installeer de pomp op een grotere diepte, smoor de pomp of installeer een pomp met een kleinere capaciteit.
Verkeerde draairichting.	Zie de paragraaf *Aansluiting van driefasenmotoren*.
De afsluiters in de persleiding zijn gedeeltelijk gesloten of geblokkeerd.	Reinig of vervang de kleppen.
De persleiding is gedeeltelijk verstopt door verontreinigingen (oker).	Reinig of vervang de leiding.
De terugslagklep van de pomp is gedeeltelijk geblokkeerd.	Haal de pomp uit het boorgat en reinig of vervang de klep.
De pomp en de stijgleiding zijn gedeeltelijk verstopt door verontreinigingen (oker).	Haal de pomp uit het boorgat en reinig of vervang deze. Reinig de leidingen.
De pomp is defect.	Repareer of vervang de pomp.
De leidingen lekken.	Controleer en repareer de leidingen.
De stijgleiding is defect.	Vervang de leiding.

Gerelateerde informatie

6.6 Aansluiting van driefasenmotoren

11.1.4 Frequente in- en uitschakelingen.

Frequente in- en uitschakelingen.

Oorzaak	Oplossing
Het verschil tussen de in- en uitschakeldruk is te klein.	Vergroot het verschil. De uitschakeldruk mag niet hoger zijn dan de werkdruk van het drukvat en de inschakeldruk moet hoog genoeg zijn om te zorgen voor voldoende watertoevoer.
De waterniveau-elektrodes of niveauschakelaars in het reservoir zijn niet juist geïnstalleerd.	Pas de intervallen van de elektroden of niveauschakelaars aan om te zorgen voor een geschikte tijd tussen het inschakelen en uitschakelen van de pomp. Zie de installatie- en bedieningsinstructies voor de elektroden of niveauschakelaars. Als de intervallen tussen uitschakelen en inschakelen niet automatisch kunnen worden gewijzigd, kan de pompcapaciteit worden verminderd door de persklep te smoren.
De terugslagklep lekt of zit vast in de halfgeopende positie.	Haal de pomp uit het boorgat en reinig of vervang de klep.
De voordruk van het vat is te laag.	Pas de voordruk van het vat aan in overeenstemming met de installatie- en bedieningsinstructies.
Het vat is te klein.	Vergroot de capaciteit van het vat door dit te vervangen of aan te vullen met een extra vat.
Het membraan van het vat is defect.	Controleer het expansievat.

12. Controle van motor en kabel

GEVAAR
Elektrische schok
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Schakel de stroomvoorziening uit voordat u werkzaamheden aan het product gaat uitvoeren.
- Zorg ervoor dat de voedingsspanning niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

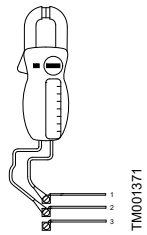
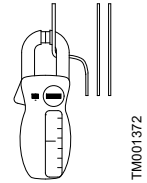
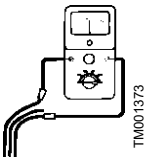
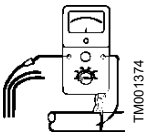
12.1 SPE

Het volgende is alleen geldig voor SPE-pompsets.

GEVAAR
Elektrische schok
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Zorg ervoor dat de uiteinden van de motorkabels niet onder spanning staan voordat u met werkzaamheden aan het product begint.
- Zorg ervoor dat de voedingsspanning niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

In geval van onbedoelde stroming van water door een niet-bekrachtigde pomp bestaat het risico dat de bewegende delen van de pomp en de motor gaan draaien, waardoor spanning wordt gegenereerd over de klemmen. De grootte van de spanning hangt af van de draaisnelheid. Om die reden moeten de motorklemmen als onder spanning worden beschouwd totdat het tegendeel is bewezen.

1. Voedingsspanning  	Meet de spanning tussen de fasen met behulp van een voltmeter. Meet bij eenfasemotoren tussen de fase en O of tussen twee fasen, afhankelijk van het type voeding. Sluit de voltmeter aan op de klemmen in de motorbeveiliging.	De spanning moet, wanneer de motor belast is, binnen het bereik liggen dat is gespecificeerd in paragraaf Elektrische aansluiting. De motor kan doorbranden als er grotere variaties in de spanning zijn. Grote variaties in de spanning wijzen op een slechte voedingsspanning en de pomp moet worden uitgeschakeld tot het defect is opgelost.
2. Stroomverbruik  	Meet de versterkers van elke fase terwijl de pomp werkt bij een constante opvoerhoogte (indien mogelijk, bij de capaciteit waarbij de motor het zwaarst wordt belast). Voor maximale bedrijfsstroom, zie het typeplaatje.	Bij driefasenmotoren mag het verschil tussen de stroom in de fase met het hoogste en laagste faseverbruik niet meer dan 5% bedragen. Als deze limiet wordt overschreden, of als de stroom de nominale waarde overschrijdt, kunnen de volgende storingen optreden: • De contacten van de motorbeveiliging zijn doorgebrand. Vervang de contacten of de besturingskast voor eenfasebedrijf. • Slechte aansluiting in geleiders, mogelijk in de kabelverbinding. Zie punt 3. • Te hoge of te lage voedingsspanning. Zie punt 1. • De motorwikkelingen maken kortsluiting of zijn gedeeltelijk van elkaar los geraakt. Zie punt 3. • Een beschadigde pomp veroorzaakt overbelasting van de motor. De pomp moet worden nagekeken. • De weerstandswaarde van de motorwikkelingen wijkt te veel af (drie fasen). Plaats de fasen in fasevolgorde voor een uniformere belasting. Zie punt 3 als dit niet helpt.
Punt 3 en 4: doormeten is niet nodig als voedingsspanning en stroomverbruik normaal zijn.		
3. Weerstand van de wikkelingen  	Koppel de onderwaterkabel los van de motorbeveiliging. Meet de weerstand van de wikkelingen tussen de geleiders van de onderwaterkabel.	Voor driefasenmotoren mag de afwijking tussen de hoogste en de laagste waarde niet meer dan 10% bedragen. Haal de pomp uit het boorgat als de afwijking groter is. Meet de motor, motorkabel en onderwaterkabel apart door, en herstel/vervang defecte onderdelen. **Opmerking:** Bij driedraads-eenfasemotoren zal de bedrijfswikkeling de laagste weerstand aangeven.
4. Isolatieweerstand  	Koppel de onderwaterkabel los van de motorbeveiliging. Meet de isolatieweerstand tussen de fase en aarde (frame). Zorg dat de aardverbinding zorgvuldig gemaakt is.	Als de isolatieweerstand lager is dan 0,5 MΩ, moet de pomp worden uitgetrokken voor reparatie van motor of kabel. Het is mogelijk dat de lokale regelgeving andere waarden voor de isolatieweerstand voorschrijft.

Gerelateerde informatie

6. Elektrische aansluiting

13. Gevaarlijke of giftige materialen afvoeren

GEVAAR
Giftige of radioactieve vloeistof
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Als een pomp gebruikt is voor een vloeistof die giftig of schadelijk voor de gezondheid is, moet de pomp aangemerkt worden als verontreinigd.

14. Het product afvoeren

Dit product of delen ervan dienen te worden afgevoerd op een milieuverantwoorde wijze.

1. Maak gebruik van een openbare of particuliere afvalverwerkingsdienst.
2. Als dat niet mogelijk is, neemt u contact op met een filiaal of servicedienst van Grundfos het dichtst bij u in de buurt.

Het doorkruiste symbool van een afvalbak op een product betekent dat het gescheiden van het normale huishoudelijke afval moet worden verwerkt en afgevoerd. Als een product dat met dit symbool is gemarkeerd het einde van de levensduur heeft bereikt, brengt u het naar een inzamelpunt dat hiertoe is aangewezen door de plaatselijke afvalverwerkingsautoriteiten. De gescheiden inzameling en recycling van dergelijke producten helpt het milieu en de menselijke gezondheid te beschermen.

Zie ook informatie over het einde van de productlevensduur op *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Feedback over de documentkwaliteit

U kunt feedback geven over dit document door de QR-code te scannen met de camera van uw telefoon of een QR-code-app.

Klik hier om uw feedback in te dienen

Tłumaczenie oryginalnej wersji z języka angielskiego

Spis treści

1. Informacje ogólne 566
1.1 Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia . . 566
1.2 Uwagi 566

2. Wprowadzenie 566
2.1 Przeznaczenie 566

3. Transport i przechowywanie produktu 567
3.1 Transport 567
3.2 Przechowywanie 567

4. Zastosowania 567
4.1 Tłoczone ciecze 568
4.2 Poziom ciśnienia akustycznego 568
4.3 Woda pitna 568

5. Wymagania instalacyjne 569
5.1 Kontrola wypełnienia silnika płynem . . . 569
5.2 Wymagania montażowe 571
5.3 Średnica pompy/silnika 571
5.4 Temperatury cieczy i chłodzenie silnika . 572
5.5 Przyłącze rurowe 573

6. Podłączenie elektryczne 574
6.1 Zabezpieczenie silnika 575
6.2 Ochrona odgromowa 576
6.3 Dobór kabli 576
6.4 Sterowanie silników jednofazowych MS402 578
6.5 Przyłączenie silników jednofazowych . . 578
6.6 Podłączanie silników trójfazowych 581

7. Konfiguracja przetwornicy częstotliwości CUE w systemie SPE . 587
7.1 Kompensacja długich przewodów 587
7.2 System bez filtra sinusoidalnego 587

8. Montaż mechaniczny 588
8.1 Demontaż / montaż szyny ochronnej kabla 588
8.2 Montaż zatapialnego przewodu zasilającego i przewodu silnika 588
8.3 Podnoszenie produktu 589
8.4 Pionowa rura tłoczna 590
8.5 Umieszczanie w studni 591
8.6 Opaski kablowe 591
8.7 Opuszczanie pompy 591
8.8 Głębokość instalacji 591

9. Uruchomienie i praca 592
9.1 Uruchomienie 592
9.2 Praca 593

10. Serwisowanie 595
10.1 SPE 595

11. Wykrywanie usterek 596
11.1 SPE 596

12. Kontrola silnika i kabla 598
12.1 SPE 598

13. Utylizacja materiałów niebezpiecznych i toksycznych 601

14. Utylizacja produktu 601

15. Opinia na temat jakości dokumentu . . 601

1. Informacje ogólne

Przed montażem produktu należy przeczytać niniejszy dokument. Montaż i eksploatacja muszą być zgodne z lokalnymi przepisami i przyjętymi zasadami dobrej praktyki.

Z urządzeń mogą korzystać osoby o ograniczonych zdolnościach fizycznych, sensorycznych lub psychicznych, a także osoby nieposiadające doświadczenia i wiedzy. Wymaga to zapewnienia im nadzoru lub instrukcji dotyczących bezpiecznego użytkowania urządzenia oraz znajomości związanych z tym zagrożeń.

Dzieciom nie wolno bawić się urządzeniem. Dzieci nie mogą bez nadzoru podejmować się czyszczenia i konserwacji urządzenia.

1.1 Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia

Poniższe symbole i wskazania zagrożeń mogą wystąpić w instrukcjach montażu i eksploatacji, instrukcjach bezpieczeństwa i instrukcjach serwisowych firmy Grundfos.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Oznacza niebezpieczną sytuację, której nieuniknięcie spowoduje śmierć lub poważne obrażenia ciała.

OSTRZEŻENIE

Oznacza niebezpieczną sytuację, której nieuniknięcie może spowodować śmierć lub poważne obrażenia ciała.

UWAGA

Oznacza niebezpieczną sytuację, której nieuniknięcie może spowodować niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała.

Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia mają następującą postać:

SŁOWO OSTRZEGAWCZE

Opis zagrożenia

Konsekwencje zignorowania ostrzeżenia

- Działanie pozwalające uniknąć zagrożenia.

1.2 Uwagi

W instrukcjach montażu i eksploatacji, instrukcjach bezpieczeństwa i instrukcjach serwisowych produktów Grundfos mogą występować poniższe symbole i uwagi.

Zalecenia zawarte w tych instrukcjach muszą być przestrzegane dla produktów w wykonaniu przeciwwybuchowym.

Niebieskie lub szare koło z białym symbolem graficznym wewnątrz oznacza, że należy wykonać działanie.

Czerwone lub szare koło z poziomym paskiem, a niekiedy z czarnym symbolem wewnątrz oznacza, że nie należy wykonywać działania lub należy je przerwać.

Nieprzestrzeganie tych zaleceń może być przyczyną wadliwego działania lub uszkodzenia urządzenia.

Wskazówki i porady ułatwiające pracę.

2. Wprowadzenie

Niniejsza instrukcja dotyczy pomp głębinowych typu SP/SPE i SPA z silnikami głębinowymi typu Grundfos MS/MMS.

Jeżeli pompa jest dostarczona z silnikiem innej marki niż Grundfos MS lub MMS, dane techniczne silnika mogą być różne od podanych w tej instrukcji.

2.1 Przeznaczenie

Pompy głębinowe Grundfos SP przeznaczone są do szerokiego zakresu zastosowań obejmujących zaopatrzenie w wodę i tłoczenie cieczy, w tym dostarczanie wody pitnej do domów prywatnych lub wodociągów, zaopatrzenie w wodę w ogrodnictwie i rolnictwie, odwadnianie wód gruntowych, podnoszenie ciśnienia oraz do różnych zastosowań przemysłowych.

3. Transport i przechowywanie produktu

3.1 Transport

OSTRZEŻENIE
Ryzyko zmiażdżenia stóp
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Ustawić pompy jedna na drugiej w taki sposób, aby największa znajdowała się na dole, a wysokość stosu nie przekraczała 1 m.
- Używać sprzętu do podnoszenia dostosowanego do masy podnoszonego produktu.
- Stosować środki ochrony indywidualnej.

OSTRZEŻENIE
Ryzyko zmiażdżenia dłoni
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Ustawić pompy jedna na drugiej w taki sposób, aby największa znajdowała się na dole, a wysokość stosu nie przekraczała 1 m.
- Używać sprzętu do podnoszenia dostosowanego do masy podnoszonego produktu.

Pompę należy przechowywać w opakowaniu aż do czasu montażu.

Z pompą należy obchodzić się ostrożnie.

Nie narażać pompy na wstrząsy mechaniczne, wibracje itp.

3.2 Przechowywanie

Temperatura przechowywania

Pompa: -20 do +60°C.

Silnik: -20 do +70°C.

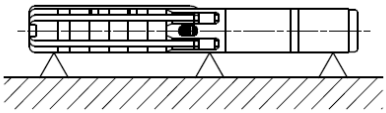
Silniki należy składować w zamkniętym, suchym i dobrze wentylowanym pomieszczeniu.

W przypadku składowania silników MMS ich wał musi być obracany ręcznie przynajmniej raz w miesiącu. Jeżeli silnik jest składowany dłużej niż jeden rok przed jego zainstalowaniem, części ruchome silnika muszą zostać zdemontowane i sprawdzone przed użyciem.

Nie narażać pompy na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.

Po wypakowaniu pompy należy ją ułożyć poziomo na podporach lub ustawić pionowo, aby zapobiec niewspółosiowości. Należy się upewnić, że pompa się nie stoczy ani nie spadnie.

Podczas przechowywania pompa może być podparta w sposób pokazany na poniższym rysunku.



Pozycja pompy podczas składowania

Zabezpieczenie przed mrozem

Jeśli konieczne jest składowanie pompy, która była już użyta, to miejsce składowania musi być zabezpieczone przed mrozem, albo też należy zastosować wypełnienie silnika cieczą niezamarzającą.

4. Zastosowania

Pompy głębinowe Grundfos SP przeznaczone są do szerokiego zakresu zastosowań obejmujących zaopatrzenie w wodę i tłoczenie cieczy, w tym dostarczanie wody pitnej do domów prywatnych lub wodociągów, zaopatrzenie w wodę w ogrodnictwie i rolnictwie, odwadnianie wód gruntowych, podnoszenie ciśnienia oraz do różnych zastosowań przemysłowych.

Pompa musi być zamontowana tak, aby sito wlotowe pompy było całkowicie zanurzone w cieczy. Pompa może być montowana w położeniu pionowym lub poziomym. Zob. rozdział *Wymagania montażowe*.

Informacje powiązane

5.2 Wymagania montażowe

4.1 Tłoczone ciecze

Tłoczone ciecze są czyste, rzadkie oraz niewybuchowe i nie zawierają cząstek stałych ani długowłóknistych.

Maksymalna zawartość piasku w wodzie nie może przekraczać 50/100/150 ppm. Większa zawartość piasku skraca żywotność pompy i zwiększa ryzyko zablokowania pompy.

Typ pompy	Maksymalna zawartość piasku [ppm]
SP 1A – SP 5A	50
SP 7 – SP 14	150
SP 18 – SP 62	100
SP 77 – SP 215	50

W przypadku tłoczenia cieczy o gęstości większej niż woda (998–1000 kg/m^3) należy stosować silniki o odpowiednio większej mocy.

W przypadku tłoczenia cieczy o lepkości wyższej od lepkości wody prosimy skonsultować się z firmą Grundfos.

Agregaty pompowe ze stali nierdzewnej klasy N EN 1.4401 i R EN 1.4539 są przeznaczone do tłoczenia cieczy bardziej agresywnych niż woda pitna.

Maksymalna temperatura cieczy jest podana w rozdziale o temperaturach cieczy i chłodzeniu silnika.

Informacje powiązane

5.4 Temperatury cieczy i chłodzenie silnika

4.2 Poziom ciśnienia akustycznego

Poziom ciśnienia akustycznego zmierzono zgodnie z wytycznymi dyrektywy maszynowej 2006/42/WE.

Poziom ciśnienia akustycznego pompy

Wartości odnoszą się do pomp zanurzonych w wodzie.

Typ pompy	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	mniej niż 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Poziom ciśnienia akustycznego silników

Poziom ciśnienia akustycznego silników MS i MMS firmy Grundfos jest mniejszy niż 70 dB(A).

Silniki innych marek: Patrz instrukcje montażu i eksploatacji tych silników.

4.3 Woda pitna

Jeżeli produkt będzie miał kontakt z wodą pitną, należy podjąć następujące środki ostrożności, by zapobiec zakażeniu:

- Przed użyciem upewnić się, że produkt nie miał kontaktu z pyłem lub substancjami chemicznymi, które nie są odpowiednie do kontaktu z wodą pitną, na przykład smarami lub olejami.
- Jeżeli pompa miała styczność z potencjalnie toksycznymi cieczami, nie może być używana do kontaktu z wodą pitną.
- Należy używać tylko oryginalnych części w celu zachowania zamierzonych właściwości higienicznych produktu.

5. Wymagania instalacyjne

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko porażenia prądem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac przy urządzeniu należy wyłączyć zasilanie elektryczne.
- Należy uniemożliwić niezamierzone włączenie zasilania elektrycznego.

OSTRZEŻENIE
Ryzyko zmiażdżenia stóp
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

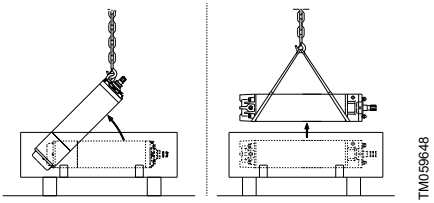
- Podczas wyjmowania pompy z opakowania używać sprzętu do podnoszenia dostosowanego do masy podnoszonego produktu.
- Stosować środki ochrony indywidualnej.

OSTRZEŻENIE
Ryzyko zmiażdżenia dłoni
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Podczas wyjmowania pompy z opakowania używać sprzętu do podnoszenia dostosowanego do masy podnoszonego produktu.
- Stosować środki ochrony indywidualnej.

Jeżeli wymagania zawarte w rozdziale dotyczącym obsługi przetwornicy częstotliwości MS6000P nie są spełnione, podczas eksploatacji agregatu pompowego SPE należy obowiązkowo używać filtra sinusoidalnego.

Firma Grundfos zaleca, aby zamocować rurę o długości 30 cm do pompy w celu ułatwienia obsługi pompy podczas montażu.



Przenoszenie silnika

5.1 Kontrola wypełnienia silnika płynem

Silniki napełnione są fabrycznie nietoksycznym płynem z atestem FDA, niezamarzającym do -20°C.

Sprawdzić stan wypełnienia silnika i w razie potrzeby uzupełnić zwykłą wodą.

Jednak w razie zagrożenia mrozem należy stosować specjalny płyn Grundfos. W pozostałych przypadkach do uzupełnienia można użyć zwykłej wody, postępując według poniższej procedury.

5.1.1 Silniki Grundfos MS4000 i MS402

Otwór do napełniania silnika płynem znajduje się w następujących miejscach:

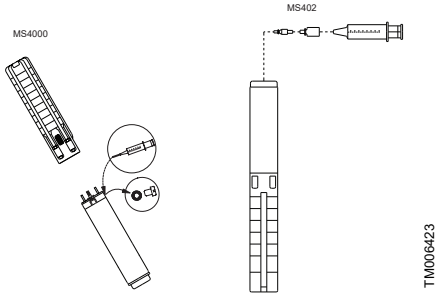
- MS4000: u góry w bocznej części silnika
- MS402: w dolnej części silnika.

1. Ustawić pompę głębinową w pozycji przedstawionej na poniższym rysunku. Wkręt zamykający otwór wlewowy musi znajdować się w najwyższym punkcie silnika.
2. Usunąć korek z otworu wlewowego.
3. Wstrzykiwać płyn do silnika za pomocą strzykawki do napełniania, dopóki płyn nie zacznie wypływać z otworu wlewowego. Patrz rysunek poniżej.
4. Nie zmieniając położenia pompy, założyć i dokręcić korek wlewowy.

Momenty dokręcania

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

Pompa głębinowa jest teraz gotowa do montażu.



Położenie silnika podczas napełniania – MS4000 i MS402

5.1.2 Silniki Grundfos MS6000

- Jeśli silnik dostarczany jest z magazynu, przed montażem należy sprawdzić poziom płynu w silniku. Patrz rysunek poniżej.
- Poziom płynu należy sprawdzić również podczas serwisowania silnika. Patrz rysunek poniżej.

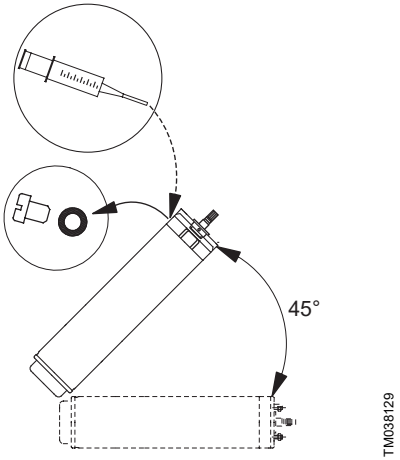
Procedura napełniania:

Otwór napełniania silnika płynem znajduje się w górnej części silnika.

1. Ustawić silnik głębinowy w pozycji przedstawionej na poniższym rysunku. Wkręt zamykający otwór wlewowy musi znajdować się w najwyższym punkcie silnika.
2. Usunąć korek z otworu wlewowego.
3. Wstrzykiwać płyn do silnika za pomocą strzykawki do napełniania, dopóki płyn nie zacznie wypływać z otworu wlewowego.
4. Nie zmieniając położenia silnika, założyć i dokręcić korek wlewowy.

Moment dokręcania: 3,0 Nm.

Silnik głębinowy jest teraz gotowy do montażu.



Położenie silnika podczas napełniania – MS6000

5.1.3 Silniki Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 i MMS12000

Procedura napełniania:

Ustawić silnik pod kątem 45°, górną częścią skierowaną do góry. Patrz rysunek poniżej.

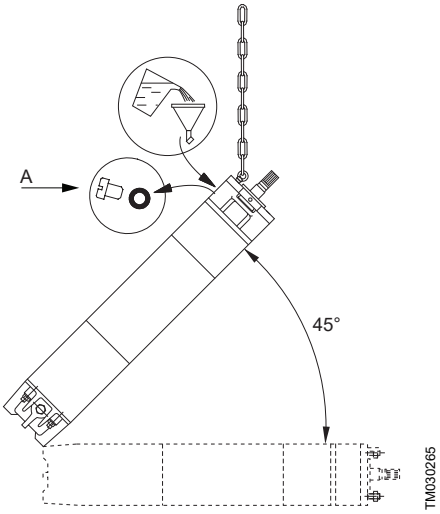
1. Wykręcić korek (A) i umieścić lejek w otworze.
2. Wlewać do silnika wodę kranową, dopóki płyn z wnętrza silnika nie zacznie wypływać przez otwór wlewowy (A).

   ! Nie używać płynów zawierających olej.

3. Wyjąć lejek i wkręcić z powrotem korek (A).

   ! Przed podłączeniem silnika do pompy po dłuższym okresie jego przechowywania należy nasmarować uszczelnienie wału, wpuszczając kilka kropel wody i obracając wałem.

Do silnika głębinowego można podłączyć pompę i zamontować go w miejscu docelowym.



Pozycja silnika podczas napełniania – MMS

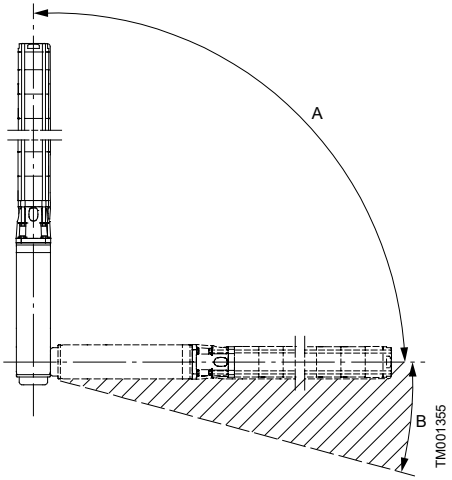
5.2 Wymagania montażowe

OSTRZEŻENIE
Ryzyko zmiażdżenia dłoni
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Jeśli pompa ma być zamontowana w dostępnym miejscu, należy zastosować odpowiednią osłonę zabezpieczającą przed dotknięciem sprzęgła. Pompa może być wyposażona w tym przypadku w płaszcz chłodzący.

W zależności od typu silnika pompy można instalować w pozycji poziomej lub pionowej. Kompletna lista typów silników dla instalacji poziomej zamieszczona jest w punkcie Silniki do instalacji poziomej.

Jeżeli pompa jest instalowana poziomo, króciec tłoczny nie może być umieszczony poniżej płaszczyzny poziomej. Patrz rysunek poniżej.



Wymagania montażowe

Poz.	Opis
A	Dozwolone
B	Niedozwolone

Jeśli pompa zainstalowana jest poziomo, np. w zbiorniku, zaleca się montaż płaszcza chłodzącego.

Informacje powiązane

5.2.1 Silniki przystosowane do montażu poziomego

5.2.1 Silniki przystosowane do montażu poziomego

Typ silnika	Prędkość maksymalna Zakres mocy znamionowej (P2) Moc wyjściowa 3000 obr./min [kW]	Prędkość maksymalna Zakres mocy znamionowej (P2) Moc wyjściowa 3600 obr./min [kW]
MS	Wszystkie	Wszystkie
MMS6	5,5–37	5,5–37
MMS8000	22–92	22–92
MMS8000P	37–147	37–147
MMS10000	75–170	75–170
MMS12000	147–190	-

UWAGA
Gorąca powierzchnia
Niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała

- Jeśli pompa jest przeznaczona do tłoczenia gorących cieczy (40 do 60°C), należy zapobiegać kontaktowi z pompą i instalacją, na przykład instalując osłonę.

Podczas pracy łącznik ssawny pompy musi być stale i całkowicie zanurzony w cieczy. Należy przestrzegać wartości NPSH.

5.3 Średnica pompy/silnika

Przed montażem pompy zaleca się sprawdzenie drożności odwiertu za pomocą sprawdzianu.

5.4 Temperatury cieczy i chłodzenie silnika

Maksymalne temperatury cieczy tłoczonej i minimalne prędkości opływu silnika podano w poniższej tabeli.

W celu zapewnienia prawidłowego chłodzenia silnika przez opływającą go ciecz firma Grundfos zaleca montaż silnika powyżej filtra studni.

Jeśli uzyskanie podanych tu prędkości opływu jest niemożliwe, to konieczny jest płaszcz chłodzący.

Jeśli istnieje ryzyko gromadzenia się osadów, np. z piasku, wokół silnika, dla zapewnienia właściwego chłodzenia silnika należy zastosować płaszcz chłodzący.

Typ silnika	Wersja temperatury silnika	Zakres mocy	Tłoczona ciecz przepływająca przez silnik	
		[kW]	Maks. temperatura	Minimalna prędkość przepływu
MS402	-	Wszystkie	40°C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Wszystkie	40°C	0,15 m/s [1]
	T60	Wszystkie	60°C Zalecany płaszcz chłodzący	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Wszystkie	40°C	0,15 m/s [1]
	T60	Wszystkie	60°C Zalecany płaszcz chłodzący	1,00 m/s [1]
				0,15 m/s [2]
MS6000 P	T60	Wszystkie	60°C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5–37	50°C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40°C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22–92	45°C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40°C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37–147	60°C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75–147	45°C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40°C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35°C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147–190	45°C	0,5 m/s [1]
	T35	220–250	35°C	0,5 m/s [1]

1) Przy ciśnieniu otoczenia wynoszącym minimum 1 bar (0,1 MPa)

2) Przy ciśnieniu otoczenia wynoszącym minimum 2 bary (0,2 MPa)

5.4.1 Wzór na prędkość przepływu

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Natężenie przepływu
D	mm	Średnica płaszcza lub średnica studni
d	mm	Średnica pompy

5.5 Przyłącze rurowe

Jeśli istnieje prawdopodobieństwo przenoszenia hałasu przez rury do budynku, zalecamy użycie rur z tworzywa sztucznego.

Stosowanie rur z tworzywa sztucznego jest zalecane tylko dla pomp 4".

W przypadku rur z tworzywa sztucznego należy zabezpieczyć pompę linką stalową.

OSTRZEŻENIE
Gorąca ciecz
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Aby uniknąć uszkodzenia, należy używać rur zaprojektowanych z myślą o ciśnieniu równym maksymalnemu ciśnieniu pompy plus 10%.
- Upewnić się, że rury z tworzywa sztucznego są odporne na rzeczywistą temperaturę cieczy.

Przy łączeniu pompy z rurami z tworzywa sztucznego należy stosować złączki zagniatane.

6. Podłączenie elektryczne

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko porażenia prądem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac przy urządzeniu należy wyłączyć zasilanie elektryczne.
- Należy uniemożliwić niezamierzone włączenie zasilania elektrycznego.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko porażenia prądem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Pompa musi być uziemiona.
- Pompa musi być podłączona do zewnętrznego wyłącznika głównego i musi być wyposażona w rozłącznik z możliwością zablokowania w pozycji rozłącznej (zamkniętej). Typ i wymagania są określone w normie EN 60204-1, 5.3.2.

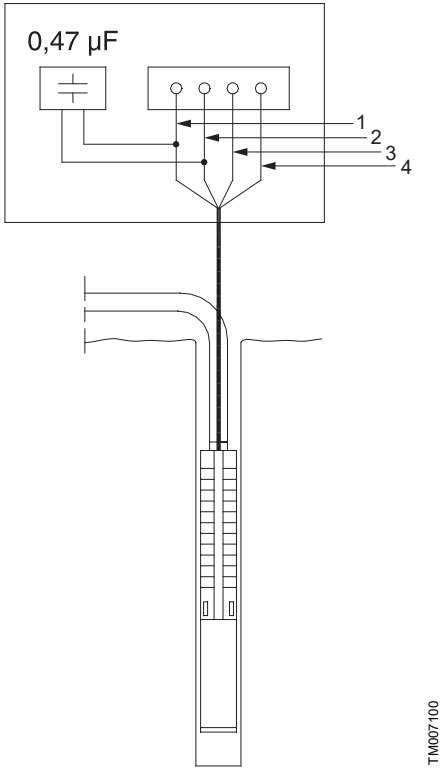
Połączenia elektryczne powinny zostać wykonane przez upoważniony personel zgodnie z lokalnymi przepisami.

Napięcie zasilania, maksymalny prąd znamionowy i współczynnik mocy cos φ są podane na osobnej tabliczce znamionowej, którą należy zamontować w pobliżu miejsca instalacji pompy.

Wymagana jakość napięcia dla silników MS i MMS, mierzonego na zaciskach silnika, wynosi -10% / +6% napięcia znamionowego podczas pracy ciągłej. Obejmuje to wahania napięcia zasilania i straty w przewodach.

Sieć zasilająca powinna dostarczać napięcia symetrycznego, tzn. z jednakowymi różnicami napięcia między poszczególnymi fazami. Zob. załącznik, poz. 2.

Jeśli silniki MS z wbudowanym czujnikiem temperatury (Tempcon) nie są zamontowane łącznie z MP 204 lub podobnym zabezpieczeniem silnika firmy Grundfos, należy je podłączyć do kondensatora 0,47 µF, przystosowanego do pracy między fazami (IEC 384-14), aby spełnić wymagania dyrektywy EMC (2004/108/WE). Kondensator należy podłączyć do tych samych dwóch faz, do których podłączony jest czujnik temperatury. Patrz rysunek poniżej.



Podłączenie kondensatora

Kolory przewodów		
Przewód	**Kabel płaski**	**Przewody pojedyncze**
1 = L1	Brązowy	Czarny
2 = L2	Czarny	Żółty
3 = L3	Szary	Czerwony
4 = PE	Żółto-zielony	Zielony

Silniki uzwojone są do rozruchu bezpośredniego lub gwiazda-trójkąt, a prąd rozruchowy osiąga cztero- lub sześciokrotną wartość prądu pełnego obciążenia.

Czas rozruchu wynosi ok. 0,1 sekundy. Dlatego zakłady energetyczne zwykle wyrażają zgodę na rozruch bezpośredni.

6.1 Zabezpieczenie silnika

6.1.1 Silniki jednofazowe

Silniki jednofazowe MS402 posiadają wbudowany wyłącznik termiczny i nie wymagają żadnych dodatkowych zabezpieczeń silnika. Wyjątek stanowią silniki MS402 1,1 kW (1,5 KM), które wymagają zewnętrznego zabezpieczenia prądowego.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko porażenia prądem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac przy urządzeniu należy wyłączyć zasilanie elektryczne.
- Należy uniemożliwić niezamierzone włączenie zasilania elektrycznego.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko porażenia prądem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Pompa musi być podłączona do uziemienia ochronnego.
- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac przy urządzeniu należy wyłączyć zasilanie elektryczne.
- Upewnić się, że zasilanie nie może być przypadkowo włączone.

Silniki jednofazowe MS4000 muszą być zabezpieczone. Urządzenie zabezpieczające może być zamontowane w skrzynce sterowniczej lub oddzielnie.

6.1.2 Silniki trójfazowe

Silniki MS dostępne są z wbudowanym czujnikiem temperatury lub bez.

Silniki z wbudowanym i sprawnym czujnikiem temperatury należy zabezpieczać za pomocą:

- wyłącznika ochronnego z przekaźnikiem termicznym lub
- zabezpieczenia MP 204 i stycznika(-ów).

Silniki z niedziałającym czujnikiem temperatury lub bez niego należy zabezpieczyć za pomocą:

- wyłącznika ochronnego z przekaźnikiem termicznym lub
- zabezpieczenie i stycznik(i) silnika MP 204

Silniki MMS nie posiadają wbudowanego przetwornika temperatury. Czujnik Pt100 jest dostępny jako wyposażenie dodatkowe.

Silniki z czujnikiem Pt100 należy zabezpieczyć za pomocą:

- wyłącznika ochronnego z przekaźnikiem termicznym lub
- zabezpieczenie i stycznik(i) silnika MP 204

Silniki bez czujnika Pt100 należy zabezpieczyć za pomocą:

- wyłącznika ochronnego z przekaźnikiem termicznym zgodnym z normą IEC 60947-4-1, maksymalna klasa 10 lub
- zabezpieczenie i stycznik(i) silnika MP 204

6.1.3 Wymagane nastawy wyłącznika ochronnego silnika

W przypadku silników z zabezpieczeniem MP 204 firma Grundfos zaleca stosowanie specjalnej krzywej wyzwalania, dla której charakterystyka P jest równa pięciokrotności ustawienia U_n na 1 sekundę.

Dla zimnych silników czas wyzwalania wyłącznika ochronnego, przy pięciokrotnej wartości maksymalnego prądu znamionowego silnika, musi być krótszy niż 10 sekund.

Dla wszystkich silników głębinowych MMS Grundfos maksymalny czas rozruchu i zatrzymania wynosi 3 s (minimum 30 Hz).

Jeśli charakterystyka wyzwalania wyłącznika ochronnego nie spełnia tego warunku, gwarancja na silnik traci ważność.

W celu zapewnienia optymalnej ochrony silnika głębinowego jego wyłącznik ochronny powinien zostać nastawiony zgodnie z poniższymi wytycznymi:

1. Ustawić wyłącznik ochronny silnika na podstawie maksymalnej wartości prądu znamionowego silnika.
2. Pozostawić pompę w ruchu z wydajnością nominalną przez pół godziny.
3. Stopniowo zmniejszać nastawę wyzwalacza nadmiarowo-prądowego, aż do osiągnięcia punktu zadziałania.
4. Zwiększyć ustawienie o 5%.

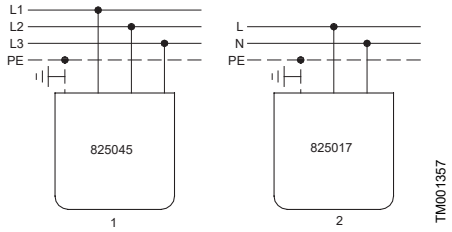
Najwyższe dopuszczalne ustawienie to maksymalny prąd znamionowy silnika.

Dla silników uzwojonych dla rozruchu gwiazda-trójkąt ustawianie wyłącznika ochronnego należy przeprowadzić w wyżej opisany sposób, lecz wartość ustawienia maksymalnego to znamionowy prąd maksymalny × 0,58.

Najdłuższy dopuszczalny czas rozruchu przy rozruchu gwiazda-trójkąt lub rozruchu z autotransformatorem wynosi 2 sekundy.

6.2 Ochrona odgromowa

Instalację można wyposażyć w specjalne zabezpieczenie przeciwprzepięciowe, które będzie chroniło silnik przed przepięciami w liniach zasilających, jeśli w pobliżu nastąpią wyładowania atmosferyczne. Patrz rys. 8.



Podłączenie ochronnika przepięciowego

Poz.	Opis
1	Trójfazowy
2	Jednofazowy

Ochronnik przepięciowy nie zabezpiecza przed skutkami bezpośredniego uderzenia pioruna.

Ochronnik przepięciowy należy podłączyć do instalacji jak najbliżej silnika, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Ochronnik przepięciowy może być dostarczony przez firmę Grundfos.

Poziom izolacji silnika MS 402 jest tak wysoki, że dodatkowa ochrona odgromowa jest zbędna.

6.3 Dobór kabli

Wymiary kabli silnika głębinowego dobiera się pod kątem zanurzenia w cieczy, a ich przekrój może nie być odpowiedni do pracy na otwartym powietrzu.

Należy się upewnić, że przewód zasilający jest odporny na stałe zanurzenie w danej cieczy o określonej temperaturze.

Przekrój (q) kabla musi spełniać następujące wymagania:

- Zatapialny przewód zasilający należy dobrać do maksymalnego prądu znamionowego silnika.
- Przekrój musi być wystarczająco duży, aby spadek napięcia na kablu mieścił się w dopuszczalnych granicach.

Firma Grundfos oferuje zatapialne przewody zasilające do różnych rodzajów instalacji. Narzędzie do doboru kabli jest dostępne na stronie Grundfos Insite: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app.html.

Narzędzie do doboru kabli

Narzędzie do doboru kabli umożliwia dokładne obliczenie spadku napięcia przy danym przekroju na podstawie następujących parametrów:

- długość kabla,
- napięcie robocze,
- prąd pełnego obciążenia,
- współczynnik mocy,
- temperatura otoczenia.

Spadek napięcia można obliczyć dla rozruchu bezpośredniego i gwiazda-trójkąt.

Przekrój kabla może zostać zwiększony w celu zmniejszenia strat w przesyle energii elektrycznej. Jest to opłacalne wyłącznie wtedy, gdy średnica studni jest odpowiednio duża, a czas pracy pompy – długi. Narzędzie do doboru kabli umożliwia również obliczenie strat mocy, co pozwala określić potencjalne oszczędności wynikające ze zwiększenia przekroju.

Poza korzystaniem z narzędzia do doboru kabli przekrój można określić na podstawie wartości natężenia dla konkretnych kabli.

Przekrój zatapialnego przewodu zasilającego musi być wystarczająco duży, aby spełnić wymagania dotyczące jakości napięcia podane w rozdziale dotyczącym podłączenia elektrycznego.

Należy określić spadek napięcia dla przekroju zatapialnego przewodu zasilającego za pomocą wykresów w załączniku.

Należy użyć następującego wzoru:

I: maksymalny prąd znamionowy silnika.

Przy rozruchu gwiazda-trójkąt I to maksymalny znamionowy prąd silnika × 0,58.

Lx: długość kabla podzielona przez wartość spadku napięcia wynoszącego 1% napięcia znamionowego.

$$Lx = \frac{\text{długość kabla odgałęźnego}}{\text{dopuszczalny spadek napięcia w \%}}$$

q: przekrój zatapialnego przewodu zasilającego.

Przeprowadzić prostą pomiędzy wartością I i wartością Lx. Wybrać przekrój o wartości znajdującej się tuż nad punktem przecięcia się tej linii z osią q.

Wykresy opracowano na podstawie następujących wzorów:

Jednofazowy silnik głębinowy

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

Trójfazowy silnik głębinowy

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

L	Długość zatapialnego przewodu zasilającego [m]
U	Napięcie znamionowe [V]
ΔU	Spadek napięcia [%]
I	Maksymalny znamionowy prąd silnika [A]
cos φ	0,9
ρ	Rezystancja właściwa: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Przekrój zatapialnego przewodu zasilającego [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Rezystancja indukcyjna: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Informacje powiązane

6. Podłączenie elektryczne

6.4 Sterowanie silników jednofazowych MS402

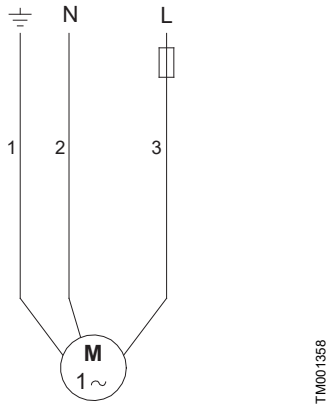
Silniki jednofazowe MS402 o mocy poniżej 1,1 kW wyposażone są w zabezpieczenie, które odłącza silnik, gdy temperatura uzwojeń nadmiernie wzrośnie, nawet jeśli napięcie jest nadal podawane. Należy to uwzględnić, gdy silnik jest częścią składową układu sterowania.

Jeśli do układu sterowania należy sprężarka wraz z filtrem ze złożem ochry, to gdy zabezpieczenie silnika odłączy zasilanie silnika, a nie podejmie się żadnych dodatkowych środków ostrożności, sprężarka będzie nadal pracowała.

6.5 Przyłączenie silników jednofazowych

6.5.1 Silniki z zasilaniem w wykonaniu 2-żyłowym

Silniki MS402 w wykonaniu 2-żyłowym mają wbudowane zabezpieczenie silnika i układ rozruchowy, dzięki czemu można je przyłączyć bezpośrednio do sieci. Patrz rysunek poniżej.



Silniki z zasilaniem w wykonaniu 2-żyłowym

Poz.	Opis
1	Żółto-zielony
2	Niebieski
3	Brązowy

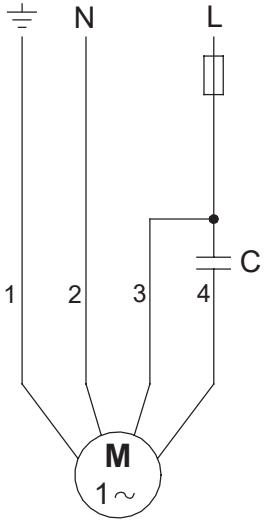
6.5.2 Silniki PSC

Silniki PSC są podłączane do sieci przez kondensator roboczy, którego wielkość musi być dobrana do pracy ciągłej.

Właściwą pojemność kondensatora można dobrać z poniższej tabeli:

Silnik [kW]	Kondensator [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Silniki Grundfos MS402 PSC o mocy mniejszej niż 1,1 kW mają wbudowane zabezpieczenie silnika i przyłącza się je do sieci w sposób przedstawiony na poniższym rysunku.



Silniki PSC

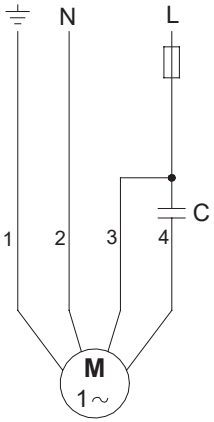
Poz.	Opis
1	Żółto-zielony
2	Szary
3	Brązowy
4	Czarny

6.5.3 Silniki z zasilaniem w wykonaniu 3-żyłowym

Silniki jednofazowe MS402 w wykonaniu 3-żyłowym mają wbudowane zabezpieczenie silnika i należy je przyłączać do sieci przez skrzynkę sterowniczą SA-SPM (50 Hz lub 60 Hz) bez zabezpieczenia silnika.

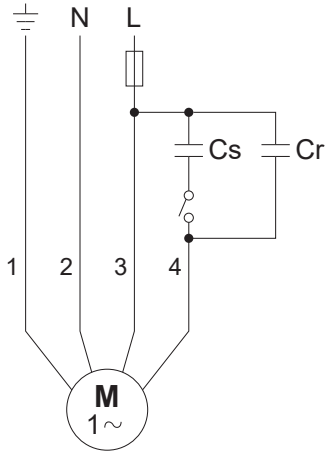
Silniki jednofazowe MS4000, MS6000 w wykonaniu 3-żyłowym należy przyłączać do sieci przez skrzynkę sterowniczą SA-SPM (50 Hz lub 60 Hz) z zabezpieczeniem silnika.

W przypadku zastosowania konwencjonalnego wyłącznika ochronnego połączenia elektryczne należy wykonać w sposób niżej opisany.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Podłączanie silników trójfazowych

Silniki trójfazowe wymagają zabezpieczenia silnika. Patrz rozdział dot. silników trójfazowych.

Podłączenie elektryczne poprzez MP 204 – patrz instrukcja montażu i eksploatacji tego zabezpieczenia.

W przypadku zastosowania konwencjonalnego wyłącznika ochronnego połączenia elektryczne należy wykonać w sposób opisany poniżej.

Informacje powiązane

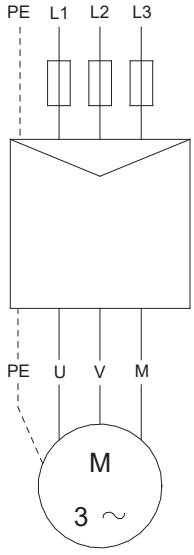
6.1.2 Silniki trójfazowe

6.6.1 Silniki uzwojone z rozruchem bezpośrednim

Sposób podłączenia silników głębinowych firmy Grundfos uzwojonych do rozruchu bezpośredniego przedstawiono w poniższej tabeli i na rysunku.

Sieć zasi-lająca	Przewód/przyłącze
	Silniki Grundfos 4" i 6"
PE	PE (żółty i zielony)
L1	U (brązowy)
L2	V (czarny)
L3	W (szary)

Sprawdzić kierunek obrotów w sposób opisany w rozdziale Podłączanie silników trójfazowych.



TM032099

Silniki Grundfos z rozruchem bezpośrednim

Informacje powiązane

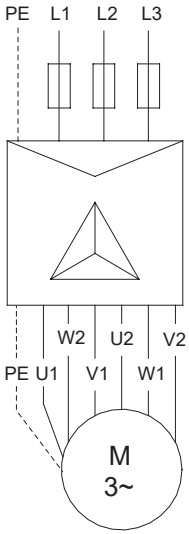
6.6 Podłączanie silników trójfazowych

6.6.2 Silniki uzwojone do rozruchu gwiazda-trójkąt

Sposób podłączenia silników głębinowych firmy Grundfos uzwojonych do rozruchu gwiazda-trójkąt przedstawiono w poniższej tabeli i na rysunku.

Połączenia	Silniki Grundfos 6"
PE	Żółto-zielony
U1	Brązowy
V1	Czarny
W1	Szary
W2	Brązowy
U2	Czarny
V2	Szary

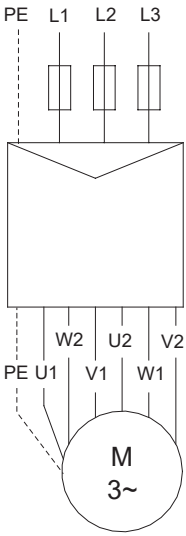
Sprawdzić kierunek obrotów w sposób opisany w rozdziale Podłączanie silników trójfazowych.



TM032100

Silniki Grundfos z rozruchem gwiazda-trójkąt

Jeśli wymagany jest rozruch bezpośredni, silniki głębinowe należy podłączyć w sposób pokazany na poniższym rysunku.



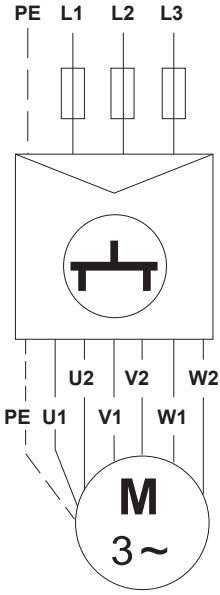
TM032101

Silniki Grundfos z rozruchem gwiazda-trójkąt – bezpośrednim

Informacje powiązane

6.6 Podłączanie silników trójfazowych

6.6.3 Silniki synchroniczne MS6000P wymagające okablowania podwójnego



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW i 45 kW

6.6.4 Przyłączanie przy nieznanych oznaczeniach przewodów lub przyłączy

Jeśli nie wiadomo, gdzie należy podłączyć poszczególne przewody do sieci, aby uzyskać właściwy kierunek obrotów, należy postępować w następujący sposób:

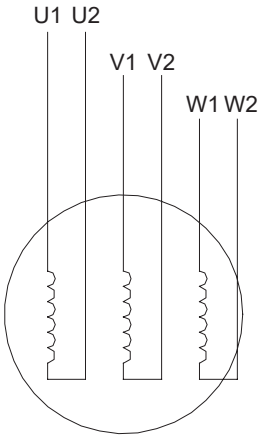
Silniki uzwojone z rozruchem bezpośrednim

Podłączyć pompę do sieci w sposób, który wydaje się prawidłowy.

Następnie sprawdzić kierunek obrotów w sposób opisany w rozdziale Podłączanie silników trójfazowych.

Silniki uzwojone do rozruchu gwiazda-trójkąt

Zidentyfikować uzwojenia silnika za pomocą omomierza i oznaczyć pary przewodów poszczególnych uzwojeń odpowiednio jako: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Patrz rysunek poniżej.



TM001367

Niezidentyfikowane oznaczenia przewodów lub przyłączy – silniki uzwojone do rozruchu gwiazda-trójkąt

Jeśli wymagany jest rozruch gwiazda-trójkąt, przewody należy podłączyć zgodnie z rys. Silniki Grundfos z rozruchem gwiazda-trójkąt.

Jeśli wymagany jest rozruch bezpośredni, przewody należy podłączyć zgodnie z rys. Silniki Grundfos z rozruchem gwiazda-trójkąt – bezpośrednim.

Następnie sprawdzić kierunek obrotów w sposób opisany w rozdziale Podłączanie silników trójfazowych.

Informacje powiązane

6.6 Podłączanie silników trójfazowych

6.6.2 Silniki uzwojone do rozruchu gwiazda-trójkąt

6.6.5 Sprawdzanie kierunku obrotów

Pompę wolno włączyć tylko wtedy, gdy jej część ssawna jest w pełni zanurzona w wodzie.

Po podłączeniu pompy do zasilania elektrycznego należy sprawdzić kierunek obrotów w następujący sposób:

1. Włączyć pompę i ponownie sprawdzić wydajność i wysokość podnoszenia.
2. Wyłączyć pompę i zamienić dwie fazy na przyłączu silnika.
3. Włączyć pompę i ponownie sprawdzić wydajność i wysokość podnoszenia.
4. Wyłączyć pompę.
5. Porównać wyniki. Kierunek obrotów, przy którym uzyskuje się większą wydajność i wysokość podnoszenia, jest kierunkiem prawidłowym.

6.6.6 Łagodny rozruch (soft starter)

Firma Grundfos zaleca stosowanie tylko takich układów łagodnego rozruchu, które kontrolują napięcie we wszystkich trzech fazach i są wyposażone w wyłącznik obejściowy.

Czas narastania: maksymalnie 3 sekundy.

W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z producentem układu łagodnego rozruchu lub firmą Grundfos.

6.6.7 Praca z przetwornicą częstotliwości

Trójfazowe silniki zatapialne MS mogą być podłączone do przetwornicy częstotliwości. Technologia przetwornic częstotliwości Grundfos CUE lub RSI pozwala na ich stosowanie bez filtrów wyjściowych w przypadku niskiego napięcia i krótkich długości przewodów. Umożliwia to również ich stosowanie z filtrem sinusoidalnym dla długości kabli do 500 m. Należy zapoznać się z poniższą tabelą Zasilanie i ograniczenia dotyczące długości przewodów CUE/RSI.

Podczas pracy z przetwornicą częstotliwości nie jest wskazane zasilanie silnika z częstotliwością wyższą niż jego częstotliwość znamionowa (50 lub 60 Hz). W odniesieniu do pracy pompy ważne jest, aby nigdy nie zmniejszać częstotliwości (a tym samym prędkości obrotowej) do takiego poziomu, który nie zapewniałby dostatecznego przepływu cieczy chłodzącej wokół silnika.

Firma Grundfos zaleca montaż czujnika Pt100 lub Pt1000 w celu monitorowania temperatury silnika.

Silniki MS z czujnikami temperatury nie mogą być zasilane z przetwornicy częstotliwości, gdyż w takim przypadku zareaguje zabezpieczenie w czujniku temperatury, powodując jego wyłączenie. Jego ponowne uaktywnienie nie jest możliwe. To oznacza, że silnik będzie wtedy działał jak silnik bez czujnika temperatury.

Aby uniknąć uszkodzenia części pompowej agregatu, należy zapewnić, aby silnik zatrzymywał się, gdy wydajność pompy spadnie do 0,1 wydajności nominalnej.

W przypadku silników głębinowych Grundfos należy ograniczyć skoki napięcia, zgodnie z wartościami podanymi w poniższej tabeli.

Typ silnika	Maks. napięcie szczytowe U	Maks. dU/dt
MS402 [3]	650 V międzyprzewodowo [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V międzyprzewodowo	6000 V/µs
MS6000 i MS6000P	1500 V międzyprzewodowo	6000 V/µs
MMS6	850 V względem ziemi	500 V/µs
MMS8000 i MMS8000P	850 V względem ziemi	500 V/µs
MMS10000	850 V względem ziemi	500 V/µs
MMS12000	850 V względem ziemi	500 V/µs

3) Silniki MS402 575 V/60 Hz mają ograniczenia 6000 V/us i 850 V

4) Napięcie w obwodzie otwartym 800 V DC do zastosowań solarnych

Dla silników asynchronicznych:

Dopuszczalne zakresy częstotliwości:

- 30–50 Hz
- 30–60 Hz.

Czas przyspieszania: maksymalnie 3 sekundy od zatrzymania do minimalnej częstotliwości i odwrotnie.

Dla silników synchronicznych MS6000P i MMS8000P:

Dopuszczalne zakresy częstotliwości:

- 55–100 Hz
- 55–120 Hz.

Czas przyspieszania: maksymalnie 3 sekundy od zatrzymania do minimalnej częstotliwości i odwrotnie.

W zależności od typu, przetwornica częstotliwości może powodować zwiększenie hałasu emitowanego przez silnik. Ponadto może spowodować narażenie silnika na szkodliwe skoki napięcia. Można to skompensować, montując filtr LC lub nawet filtr sinusoidalny między przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z producentem przetwornicy częstotliwości lub firmą Grundfos.

Ograniczenia dotyczące długości przewodów zasilających i nieekranowanych przewodów CUE/RSI

Praca z CUE/RSI						
Typ silnika [5]	Bez filtra			Z filtrem sinusoidalnym		
	Maks. zasilanie do CUE/RSI		Maksymalna długość przewodu nieekranowanego	Maks. zasilanie do CUE/RSI		Maksymalna długość przewodu nieekranowanego
	[V AC] [6]	[V DC] [7]	[m]	[V AC] [6]	[V DC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

[5] Silniki pracujące w zakresie dopuszczalnej temperatury

[6] Zasilanie jednofazowe lub trójfazowe prądem przemiennym (napięcie skuteczne)

[7] Napięcie DC obwodu otwartego w zastosowaniach solarnych

[8] Obsługuje przewody o długości do 500 m w połączeniu z filtrem sinusoidalnym i zasilaniem do 575 V AC lub 800 V DC

[9] 575 V lub 690 V dla CUE i 500 V dla RSI

6.6.8 Wymagania dotyczące pracy SPE i MS6000P bez filtra sinusoidalnego

Silnik synchroniczny MS6000P z magnesami stałymi usprawniono dzięki ulepszonej izolacji. W rezultacie filtr sinusoidalny nie jest konieczny, jeśli spełnione zostaną wszystkie wymagania wskazane w poniższej tabeli.

Systemy pompowe SPE z silnikiem MS6000P dostarczane przez firmę Grundfos spełniają wymagania dotyczące parametrów wejściowych VFD i silnika. Dlatego po spełnieniu wymagań dotyczących zastosowania i sieci nie jest wymagany filtr sinusoidalny.

Wymagania dotyczące pracy MS6000P bez filtra sinusoidalnego

	Wartość	Jednostka	Systemy Grundfos SPE z MS6000P [10])
Wymagania dotyczące zastosowania			
Maks. temperatura cieczy	60/140	[°C/°F]	Obligatoryjne
Maks. długość przewodu	300/1000	[m/ft]	Obligatoryjne
Wymagania dotyczące sieci			
Maks. napięcie międzyprzewodowe	460	[V RMS]	Obligatoryjne
Fazy	3	[-]	Obligatoryjne
Wymagania VFD			
Maks. Napięcie prądu stałego	620	[V_{DC}]	✔
Maks. napięcie szczytowe na zaciskach falownika	650	[V_{LL}]	✔
Min. czas narastania na zaciskach VFD (10–90% V_{DC})	100	[ns]	✔
Maks. dU / dt na zaciskach VFD	5	[V/ns]	✔
Maks. częstotliwość przełączająca	4	[kHz]	✔
Zamiana napięcia sieciowego	Pasywny mostek prostowniczy		✔
Wymagania dotyczące parametrów wejściowych silnika			
Maks. napięcie szczytowe na zaciskach	1500	[V_{LL}]	✔
Maks. dU / dt na zaciskach silnika	6	[V/ns]	✔

10) Pompa SP + MS6000P + CUE

- Należy zawsze przestrzegać lokalnych i krajowych wymagań dotyczących bezpieczeństwa oraz zakłóceń elektromagnetycznych (EMI). Wymagania takie mogą wymagać filtrowania, na przykład ze względu na kompatybilność elektromagnetyczną lub tłumienie szumów.
- Kable i inne elementy systemu muszą posiadać odpowiednie parametry znamionowe do stosowania VFD.
- Jeśli kable są dłuższe niż 300 m / 1000 ft i/lub napięcie sieci jest wyższe niż 460 V, należy zastosować filtr sinusoidalny.

7. Konfiguracja przetwornicy częstotliwości CUE w systemie SPE

System SPE składa się z następujących elementów:

- Agregat pompowy SPE
  - Pompa SP
  - Silnik MS6000P lub MS8000P
- przetwornica częstotliwości CUE
- filtr sinusoidalny (w razie potrzeby).

W przypadku CUE dostępny jest przewodnik pierwszego uruchomienia. Należy postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie, aby skonfigurować pompę, silnik i aplikację.

Dalsze informacje na temat bezpieczeństwa i ustawień zaawansowanych znajdują się w instrukcjach montażu i eksploatacji CUE.

Instrukcje montażu i eksploatacji
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Kompensacja długich przewodów

Aby zrekompensować wpływ długości przewodu, może być konieczne zastosowanie automatycznej adaptacji silnika (AMA). W takim przypadku, po zakończeniu domyślnej konfiguracji za pomocą przewodnika uruchomienia, należy wykonać następujące kroki:

1. Jeżeli zainstalowano filtr sinusoidalny, odłączyć go i podłączyć silnik bezpośrednio do CUE.
2. Przejść do parametru 1-29 „Automatyczna adaptacja silnika (AMA)” i wybrać opcję [1] Włącz pełną adaptację AMA.
3. Wcisnąć przycisk [Hand on (Tryb ręczny)], aby uruchomić AMA.
4. Ponownie podłączyć filtr sinusoidalny, jeśli był zainstalowany.

7.2 System bez filtra sinusoidalnego

W przypadku systemów SPE z silnikami MS6000P, jeśli spełnione są wszystkie odpowiednie wymagania i nie zainstalowano filtru sinusoidalnego, należy przejść do parametru 14-55 „Filtr wyjściowy” i wybrać opcję [0] Brak filtra.

Systemy SPE z silnikami MMS8000P zawsze wymagają filtra sinusoidalnego.

8. Montaż mechaniczny

OSTRZEŻENIE
Ostry element
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Podczas montażu rury pomocniczej należy stosować środki ochrony osobistej, aby uniknąć skaleczenia przez ostre krawędzie pompy.

OSTRZEŻENIE
Zanieczyszczenie podczas tłoczenia wody pitnej
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed wykorzystaniem pompy do tłoczenia wody pitnej należy przepłukać ją dokładnie czystą wodą.
- Nie używać pompy do tłoczenia wody pitnej, jeżeli wewnętrzne części pompy miały kontakt z cząstkami lub substancjami, które nie są przeznaczone do spożywania przez ludzi.

Pompa musi zostać zamontowana zgodnie z obowiązującymi lokalnymi przepisami i normami dotyczącymi wody.

Podczas zmiany położenia długich agregatów pompowych z poziomego na pionowe należy uważać, aby nie zgiąć i nie uszkodzić agregatu.

8.1 Demontaż / montaż szyny ochronnej kabla

Szyna ochronna kabla zamocowana jest do pompy śrubami, należy ją zdemontować i zamontować ponownie za pomocą śrub. Zob. załącznik.

Podczas montowania szyny ochronnej kabla upewnić się, że komory pompy są do siebie dopasowane.

8.2 Montaż zatapialnego przewodu zasilającego i przewodu silnika

Przed przyłączeniem zatapialnego przewodu zasilającego do silnika należy zadbać, aby złącze wtykowe kabla było czyste i suche.

Dla ułatwienia montażu można części gumowe wtyku kabla posmarować nieprzewodzącą pastą silikonową.

Śruby mocujące kabel należy dokręcać następującymi momentami [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Kabel zatapialny przyłączyć do silnika za pomocą oryginalnych zestawów przyłączy kablowych Grundfos, np. koszulek termokurczliwych KM lub zestawów przyłączy kablowych od M0 do M4.

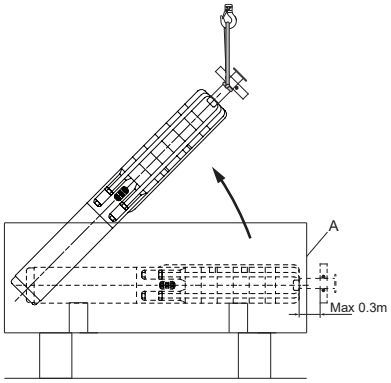
Przed wykonaniem połączenia w sposób opisany powyżej należy w razie konieczności skrócić kabel silnika, aby zagwarantować, że zawsze będzie on pokryty tłoczoną cieczą.

Nakrętka śruby ściągającej	Moment dokręcania [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Średnice i momenty dokręcania śrub ściągających

8.3 Podnoszenie produktu

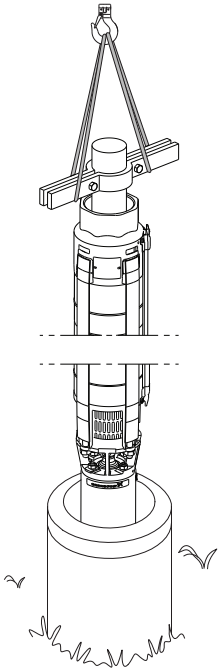
Firma Grundfos zaleca, aby zamocować rurę o długości maks. 30 cm do pompy w celu ułatwienia obsługi pompy podczas montażu.



TM076517

Podnoszenie agregatu pompowego do pozycji pionowej

Podnieść agregat pompowy za pomocą zacisków rurowych zamocowanych do rury pionowej. Patrz rysunek poniżej.



TM076518

Podnoszenie agregatu pompowego do odpowiedniej pozycji

8.4 Pionowa rura tłoczna

OSTRZEŻENIE
Ostry element
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Podczas montażu pionowej rury tłocznej należy stosować środki ochrony osobistej, aby uniknąć skaleczenia o ostre krawędzie pompy.

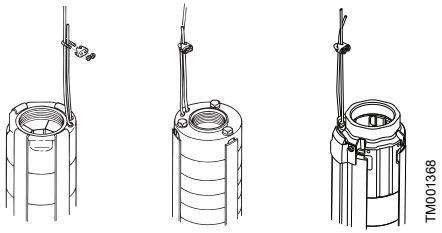
Jeśli do zamontowania pionowej rury tłocznej korzysta się z narzędzi, np. klucza łańcuchowego do rur, pompę należy przytrzymywać wyłącznie za komorę tłoczną pompy.

Gwinty połączeń rurowych muszą być dopasowane i nie mogą ulegać luzowaniu się pod wpływem momentu reakcji, powstającego przy ruszaniu i zatrzymywaniu się silnika.

Gwint pierwszego odcinka rury pionowej, wkręcanego bezpośrednio w pompę, nie może być dłuższy od gwintów w pompie.

Stosowanie rur z tworzywa sztucznego jest zalecane tylko dla pomp 4".

Przy stosowaniu rur z tworzywa sztucznego pompa musi być zabezpieczona linką stalową, zamocowaną do obudowy zaworu pompy. Patrz rysunek poniżej.



Mocowanie stalowej linki zabezpieczającej

Przy łączeniu pompy z rurami z tworzywa sztucznego należy stosować złączki zagniatane.

Od wielkości 6" do 10" nie znajduje się żaden hak ani uchwyt na linkę stalową.

W przypadku rur łączonych kołnierzowo należy stosować kołnierze z wycięciami na przewód zatapialny i wąż wskaźnika poziomu wody, jeśli jest zamontowany.

Maksymalne ciśnienie instalacji [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Umieszczanie w studni

OSTRZEŻENIE
Ryzyko zmiażdżenia dłoni i stóp
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

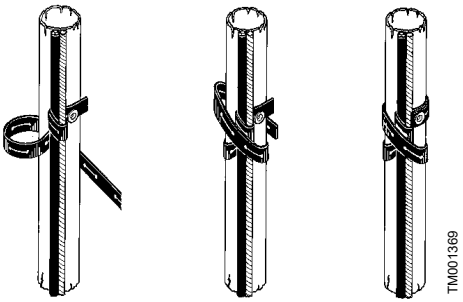
- Podczas umieszczania w studni nie zbliżać się do linki i kabla.

8.6 Opaski kablowe

Opaski kablowe mocujące przewód zasilający i linkę stalową (jeśli jest stosowana) do pionowej rury tłocznej należy założyć co 3 m.

Firma Grundfos może dostarczyć zestawy opasek kablowych.

1. Taśmę gumową uciąć tak, aby końcówka bez otworu była jak najdłuższa.
2. W pierwszy otwór włożyć zapinkę.
3. Linkę stalową ułożyć wzdłuż zatapialnego przewodu zasilającego, jak pokazano na poniższym rysunku.



Mocowanie opasek kablowych

4. Taśmę gumową owinąć raz wokół kabla zatapialnego i linki stalowej. Następnie owinąć nią co najmniej dwukrotnie rurę, linkę stalową i kabel.
5. Przełożyć zapinkę przez najbliższy otwór i uciąć taśmę.

W przypadku przewodów o dużych przekrojach należy owinąć taśmę kilkukrotnie.

W przypadku stosowania rur z tworzywa sztucznego należy zapewnić pewną rezerwę długości między każdą opaską kablową ze względu na wydłużanie się rur pod wpływem obciążenia.

Przy stosowaniu rur z kołnierzami należy opaskę kablową umieścić przed i za każdym złączem kołnierzowym.

8.7 Opuszczanie pompy

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko porażenia prądem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac przy urządzeniu należy wyłączyć zasilanie elektryczne.
- Upewnić się, że zasilanie nie może być przypadkowo włączone.

Nie podnosić ani nie opuszczać pompy za pomocą kabla silnika.

Przed wpuszczeniem pompy zaleca się sprawdzenie drożności odwiertu studni przez przepuszczenie odpowiedniego sprawdzianu.

Pompę wpuszczać do studni ostrożnie, aby nie uszkodzić przewodu silnika lub zatapialnego przewodu zasilającego.

8.8 Głębokość instalacji

Dynamiczny poziom wody powinien zawsze znajdować się powyżej sita ssawnego pompy. Zob. rozdział Wymagania montażowe i rysunek Porównanie różnych poziomów lustra wody w rozdziale 9.1.

Minimalne ciśnienie ssania jest określone za pomocą krzywej NPSH. Minimalny margines bezpieczeństwa musi wynosić 0,5 metra wysokości podnoszenia.

Dla zapewnienia optymalnego chłodzenia zaleca się montaż silnika powyżej filtra studni. Zob. rozdział Temperatury cieczy i chłodzenie silnika.

Po wpuszczeniu pompy na żądaną głębokość należy ją zabezpieczyć, montując głowicę studni.

Linkę stalową zluzować tak, aby została odciążona, a następnie zamocować zaciskami linowymi do głowicy studni.

W przypadku pomp wyposażonych w rury z tworzywa sztucznego należy przy ustalaniu głębokości montażu uwzględnić wydłużalność tych rur pod wpływem obciążenia.

Informacje powiązane

5.2 Wymagania montażowe
5.4 Temperatury cieczy i chłodzenie silnika
9.1 Uruchomienie

9. Uruchomienie i praca

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko porażenia prądem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Pompa musi być podłączona do uziemienia ochronnego.
- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac przy urządzeniu należy wyłączyć zasilanie elektryczne.
- Upewnić się, że zasilanie nie może być przypadkowo włączone.

9.1 Uruchomienie

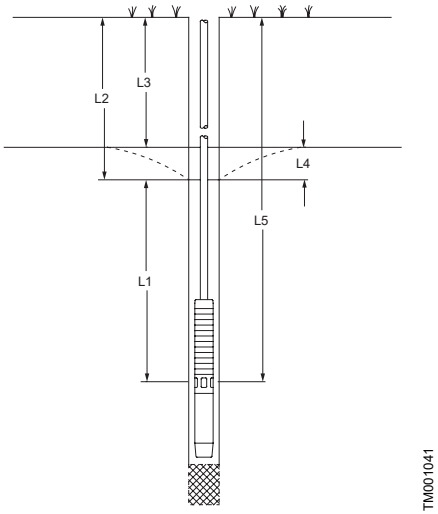
Gdy pompa została prawidłowo przyłączona i zanurzona w cieczy, należy ją włączyć z zaworem tłocznym przydławionym do ok. 1/3 wydajności maksymalnej.

Sprawdzić kierunek obrotów w sposób opisany w rozdziale Podłączanie silników trójfazowych.

Jeśli tłoczona woda jest zanieczyszczona, należy stopniowo otwierać zawór do momentu, kiedy woda stanie się czystsza. Nie wyłączać pompy, dopóki woda nie zostanie całkowicie oczyszczona. W przeciwnym razie może dojść do zablokowania pompy i zaworu zwrotnego.

Przy otwieraniu zaworu należy kontrolować obniżanie się poziomu wody, aby upewnić się, że pompa jest stale zanurzona.

Dynamiczny poziom wody powinien zawsze znajdować się powyżej sita ssawnego pompy. Patrz rozdział Wymagania dotyczące pozycji montażu oraz poniższy rysunek.



Porównanie różnych poziomów lustra wody

L1: Minimalna głębokość montażu poniżej dynamicznego poziomu wody. Zaleca się co najmniej 0,5 m lub odpowiednio do charakterystyki NPSH danej pompy.

L2: Głębokość dynamicznego poziomu wody.

L3: Głębokość statycznego poziomu wody.

L4: Obniżenie dynamiczne. Jest to różnica statycznego i dynamicznego poziomu wody.

L5: Głębokość instalacji.

Jeśli maksymalna wydajność pompy jest większa od wydajności dopływu wody do studni, zaleca się zainstalowanie zabezpieczenia silnika Grundfos MP 204 lub układu zabezpieczenia przed suchobiegiem.

Jeśli nie są stosowane elektrody poziomu lub nie ma zamontowanych czujników poziomu, poziom wody może obniżyć się do poziomu części ssawnej pompy i pompa zacznie zasysać powietrze.

Tłoczenie wody zawierającej powietrze przez dłuższy czas może doprowadzić do uszkodzenia pompy i spowodować brak właściwego chłodzenia silnika.

Informacje powiązane

5.2 Wymagania montażowe
6.6 Podłączanie silników trójfazowych

9.2 Praca

9.2.1 Min. natężenie przepływu

W celu zapewnienia odpowiedniego chłodzenia silnika nie wolno ustawiać wydajności pompy na tyle nisko, aby spełnienie warunków podanych w punkcie Temperatury cieczy i chłodzenie silnika było niemożliwe.

Informacje powiązane

5.4 Temperatury cieczy i chłodzenie silnika

9.2.2 Zakres pracy

Pompa nie może nigdy pracować poza zakresem znamionowej charakterystyki pompy – zob. katalog.

9.2.3 Częstotliwość załączeń i wyłączeń

Minimalna liczba uruchomień	
MS i MMS	1 rocznie

Maksymalna liczba uruchomień	
MS402	100 / godz. 300 / dzień
MS4000	100 / godz. 300 / dzień
MS6000	30 / godz. 300 / dzień
MS6000P	120 / godz. 360 / dzień
MMS6	10 / godz. 70 / dzień
MMS8000	8 / godz. 60 / dzień
MMS8000P	30 / godz. 90 / dzień
MMS10000	6 / godz. 50 / dzień
MMS12000	5 / godz. 40 / dzień

10. Serwisowanie

Wszystkie pompy są łatwe w obsłudze.

Firma Grundfos może dostarczać zestawy i narzędzia serwisowe.

Pompy można serwisować w warsztacie serwisowym firmy Grundfos.

W przypadku wezwania firmy Grundfos do serwisowania takiej pompy przed przekazaniem jej do serwisu należy poinformować pracowników Grundfos o rodzaju tłoczonej cieczy itp. W przeciwnym wypadku serwis firmy Grundfos może odmówić przyjęcia pompy.

Ewentualne koszty wysyłki ponosi klient.

Dodatkowa dokumentacja serwisowa i filmy instruktażowe dotyczące zestawów serwisowych są dostępne w Katalogu Technicznym Grundfos > http://product-selection.grundfos.com/.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko porażenia prądem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac przy urządzeniu należy wyłączyć zasilanie elektryczne.
- Upewnić się, że zasilanie nie może być przypadkowo włączone.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ciecz toksyczna lub radioaktywna
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Jeżeli pompa była używana do cieczy szkodliwych dla zdrowia lub toksycznych, należy ją traktować jako skażoną.

OSTRZEŻENIE
Ostry element
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Informacje na temat serwisowania – zob. Wskazówki serwisowe. Czynności muszą zostać wykonane przez wykwalifikowany personel.

10.1 SPE

Poniższe informacje obowiązują tylko dla agregatów pompowych SPE.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Pole magnetyczne
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Osoby z rozrusznikiem serca nie powinny wykonywać żadnych czynności przy wirniku silnika (rotorze).

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko zmiażdżenia dłoni
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Dopilnować, aby w otoczeniu rotora nie znajdowały się żadne magnetyczne przedmioty oraz zachować ostrożność podczas umieszczania rotora na powierzchni magnetycznej.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko porażenia prądem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed rozpoczęciem prac przy produkcie upewnić się, że końce kabli silnika nie są pod napięciem.
- Upewnić się, że zasilanie nie może być przypadkowo włączone.

W razie wystąpienia nieplanowego przepływu wody przez nieuruchomioną pompę istnieje ryzyko, że ruchome części pompy i silnika mogą zacząć się obracać, powodując pojawienie się napięcia na zaciskach. Wartość napięcia zależy od prędkości obrotów. Z tego względu należy uznać, że zaciski silnika są pod napięciem, o ile nie sprawdzono, że jest inaczej.

11. Wykrywanie usterek

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko porażenia prądem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac przy urządzeniu należy wyłączyć zasilanie elektryczne.
- Upewnić się, że zasilanie nie może być przypadkowo włączone.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ciecz toksyczna lub radioaktywna
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Jeżeli pompa była używana do cieczy szkodliwych dla zdrowia lub toksycznych, należy ją traktować jako skażoną.

11.1 SPE

Poniższe informacje obowiązują tylko dla agregatów pompowych SPE.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Pole magnetyczne
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Osoby z rozrusznikiem serca nie powinny wykonywać żadnych czynności przy wirniku silnika (rotorze).

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko zmiażdżenia dłoni
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Dopilnować, aby w otoczeniu rotora nie znajdowały się żadne magnetyczne przedmioty oraz zachować ostrożność podczas umieszczania rotora na powierzchni magnetycznej.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko porażenia prądem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed rozpoczęciem prac przy produkcie upewnić się, że końce kabli silnika nie są pod napięciem.
- Upewnić się, że zasilanie nie może być przypadkowo włączone.

W razie wystąpienia nieplanowego przepływu wody przez nieuruchomioną pompę istnieje ryzyko, że ruchome części pompy i silnika zaczną się obracać, powodując pojawienie się napięcia na zaciskach. Wartość napięcia zależy od prędkości obrotów. Z tego względu należy uznać, że zaciski silnika są pod napięciem, o ile nie sprawdzono, że jest inaczej.

11.1.1 Pompa nie pracuje.

Pompa nie pracuje.

Przyczyna	Rozwiązanie
Przepalone bezpieczniki.	Wymienić przepalone bezpieczniki. Jeśli nowe również się przepalą, należy sprawdzić instalację elektryczną i przewód zatapialny.
Zadziałał ochronny wyłącznik nadprądowy lub przepięciowy.	Włączyć wyłącznik ochronny.
Brak zasilania elektrycznego.	Skontaktować się z zakładem energetycznym.
Zadziałał wyzwalacz wyłącznika ochronnego silnika.	Ponownie włączyć wyłącznik ochronny silnika (automatycznie lub ewentualnie ręcznie). Jeśli zadziała ponownie, sprawdzić napięcie. Jeśli napięcie jest prawidłowe, zob. punkty od 1 e) do 1 h).
Uszkodzony wyłącznik ochronny lub stycznik silnika.	Wymienić wyłącznik ochronny lub stycznik silnika.
Niesprawny układ rozruchowy.	Naprawić lub wymienić układ rozruchowy.
Niesprawność lub uszkodzenie obwodów sterowniczych.	Sprawdzić instalację elektryczną.
Pompa wyłączona przez zabezpieczenie przed suchobiegiem z powodu niskiego poziomu wody.	Sprawdzić poziom wody. Jeśli jest właściwy, sprawdzić elektrody poziomu wody lub łącznik pływakowy.
Pompa lub przewód zatapialny są uszkodzone.	Naprawić lub wymienić pompę lub kabel.

11.1.2 Pompa pracuje, ale nie tłoczy wody.

Pompa pracuje, ale nie tłoczy wody.

Przyczyna	Rozwiązanie
Zamknięty zawór odcinający.	Otworzyć zawór.
Brak wody lub zbyt niski poziom wody w studni.	Zob. punkt 3 a).
Zawór zwrotny zablokowany w położeniu zamkniętym.	Wyciągnąć pompę i oczyścić lub wymienić zawór.
Kosz ssawny jest zatkany.	Wyciągnąć pompę i oczyścić kosz.

Przyczyna	Rozwiązanie
Pompa jest uszkodzona.	Naprawić lub wymienić pompę.

11.1.3 Pompa pracuje ze zmniejszoną wydajnością.

Pompa pracuje ze zmniejszoną wydajnością.

Przyczyna	Rozwiązanie
Dynamiczne obniżenie poziomu wody jest większe od przewidywanego.	Powiększyć głębokość zamontowania pompy, przydławić pompę lub zamontować pompę o mniejszej wydajności.
Nieprawidłowy kierunek obrotów.	Patrz rozdział *Podłączanie silników trójfazowych*.
Zawory na rurze tłocznej są częściowo zamknięte lub zablokowane.	Oczyścić lub wymienić zawory.
Rura tłoczna jest częściowo zapchana (zarośnięta) przez zanieczyszczenia.	Oczyścić lub wymienić rurę.
Zawór zwrotny pompy częściowo zablokowany.	Wyciągnąć pompę i oczyścić lub wymienić zawór.
Pompa i pionowa rura tłoczna częściowo zapchane (zarośnięte) przez zanieczyszczenia.	Wyciągnąć pompę, rozmontować i oczyścić lub wymienić. Oczyścić rury.
Pompa jest uszkodzona.	Naprawić lub wymienić pompę.
Wyciek w rurach.	Sprawdzić i naprawić rury.
Pionowa rura tłoczna uszkodzona.	Wymienić rurę.

Informacje powiązane

6.6 Podłączanie silników trójfazowych

11.1.4 Częste włączanie i wyłączanie.

Częste włączanie i wyłączanie.

Przyczyna	Rozwiązanie
Różnica między ciśnieniem włączenia i wyłączenia jest za mała.	Zwiększyć różnicę. Ciśnienie wyłączania nie może być wyższe od ciśnienia roboczego zbiornika ciśnieniowego, a ciśnienie włączania musi być wystarczające, aby zagwarantować dopływ odpowiedniej ilości wody.
Elektrody sterowania poziomem wody lub łączniki poziomu w zbiorniku zamontowane nieprawidłowo.	Nastawić elektrody lub łączniki pływakowe tak, aby zapewnić odpowiedni czas między włączeniem a wyłączeniem pompy. Uwzględnić zalecenia zawarte w instrukcji montażu i eksploatacji elektrod lub łączników pływakowych. Jeśli nie można automatycznie ustawić częstości włączania i wyłączania pompy, należy zmniejszyć wydajność pompy przez zdławienie zaworu tłocznego.
Zawór zwrotny nieszczelny lub częściowo zablokowany w położeniu półotwartym.	Wyciągnąć pompę i oczyścić lub wymienić zawór.
Ciśnienie wstępne w zbiorniku jest zbyt niskie.	Nastawić ciśnienie wstępne w zbiorniku zgodnie z instrukcją montażu i eksploatacji.
Zbiornik jest za mały.	Zwiększyć objętość zbiornika przez wymianę zbiornika lub uzupełnienie o dodatkowy zbiornik.
Membrana zbiornika jest uszkodzona.	Sprawdzić zbiornik membranowy.

12. Kontrola silnika i kabla

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko porażenia prądem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac przy urządzeniu należy wyłączyć zasilanie elektryczne.
- Upewnić się, że zasilanie nie może być przypadkowo włączone.

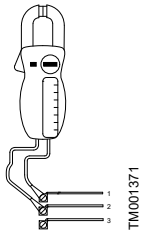
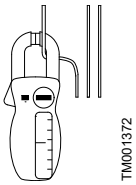
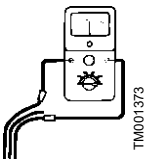
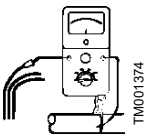
12.1 SPE

Poniższe informacje obowiązują tylko dla agregatów pompowych SPE.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko porażenia prądem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed rozpoczęciem prac przy produkcie upewnić się, że końce kabli silnika nie są pod napięciem.
- Upewnić się, że zasilanie nie może być przypadkowo włączone.

W razie wystąpienia nieplanowego przepływu wody przez nieuruchomioną pompę istnieje ryzyko, że ruchome części pompy i silnika zaczną się obracać, powodując pojawienie się napięcia na zaciskach. Wartość napięcia zależy od prędkości obrotów. Z tego względu należy uznać, że zaciski silnika są pod napięciem, o ile nie sprawdzono, że jest inaczej.

1. Napięcie zasilania  TM001371	Zmierzyć woltomierzem napięcia międzyfazowe. W silnikach jednofazowych przeprowadzić pomiar między fazą a przewodem neutralnym lub między dwiema fazami, zależnie od typu sieci zasilającej. Woltomierz podłączyć do zacisków w wyłączniku ochronnym silnika.	Kiedy silnik jest obciążony, napięcie powinno mieścić się w zakresie określonym w rozdziale Podłączenia elektryczne. W przypadku większych wahań napięcia może dojść do spalenia silnika. Duże wahania napięcia wskazują na złą jakość sieci zasilającej, dlatego pompę należy wyłączyć do czasu usunięcia usterek.
2. Pobór prądu  TM001372	Zmierzyć natężenie prądu w każdej fazie podczas pracy pompy ze stałym ciśnieniem tłoczenia (możliwie przy takiej wydajności, która zapewnia największe obciążenie silnika). Maksymalny prąd roboczy jest podany na tabliczce znamionowej.	W silnikach trójfazowych różnica między prądem w fazie o najwyższym poborze a prądem w fazie o najniższej wartości prądu nie może przekraczać 5%. Jeśli różnica jest większa lub wartość prądu przekracza wartość znamionową, mogą wystąpić następujące usterki: • Nadpalone styki wyłącznika ochronnego silnika. Wymienić styki lub, w przypadku silników jednofazowych, skrzynkę sterowniczą. • Słabe połączenie przewodów, prawdopodobnie w złączu kablowym. Patrz punkt 3. • Zbyt wysokie lub zbyt niskie napięcie w sieci. Patrz punkt 1. • Uzwojenia silnika są zwarte lub częściowo rozłączone. Patrz punkt 3. • Uszkodzona pompa powoduje przeciążenie silnika. Wyciągnąć pompę w celu naprawy. • Zbyt duża różnica rezystancji poszczególnych uzwojeń silnika (trójfazowego). Zmienić kolejność faz w celu uzyskania bardziej równomiernego obciążenia. Jeśli to nie pomoże, patrz punkt 3.
Punkty 3 i 4: Pomiary są zbędne, jeśli napięcie sieciowe i pobór prądu są prawidłowe.		
3. Rezystancja uzwojenia  TM001373	Odłączyć zatapialny przewód zasilający od wyłącznika ochronnego silnika. Pomierzyć oporność uzwojeń między przewodami kabla zatapialnego.	W silnikach trójfazowych maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy wartością największą a najmniejszą wynosi 10%. W razie większej różnicy konieczne jest wyciągnięcie pompy. Następnie należy pomierzyć osobno silnik, kabel silnika oraz kabel zatapialny i naprawić lub wymienić części uszkodzone. **Uwaga:** W silnikach jednofazowych w wykonaniu 3-przewodowym najniższą rezystancję ma uzwojenie robocze.
4. Rezystancja izolacji  TM001374	Odłączyć zatapialny przewód zasilający od wyłącznika ochronnego silnika. Pomierzyć rezystancję izolacji każdej fazy względem ziemi (masy). Upewnić się, czy połączenie z ziemią zostało wykonane starannie.	Jeśli zmierzona rezystancja izolacji jest mniejsza niż 0,5 MΩ, pompę należy wyciągnąć i naprawić silnik lub kabel. Inne wymagania wobec stanu izolacji mogą wynikać z przepisów lokalnych.

Informacje powiązane

6. Podłączenie elektryczne

13. Utylizacja materiałów niebezpiecznych i toksycznych

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ciecz toksyczna lub radioaktywna
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Jeżeli pompa była używana do cieczy szkodliwych dla zdrowia lub toksycznych, należy ją traktować jako skażoną.

14. Utylizacja produktu

Niniejszy wyrób i jego części należy utylizować zgodnie z zasadami ochrony środowiska.

1. Należy w tym celu skorzystać z usług lokalnych publicznych lub prywatnych przedsiębiorstw zajmujących się utylizacją odpadów i surowców wtórnych.
2. Jeżeli nie jest to możliwe, należy skontaktować się z najbliższym oddziałem firmy Grundfos lub punktem serwisowym.

	Symbol przekreślonego pojemnika na odpady oznacza, że produktu nie należy składować razem z odpadami komunalnymi. Po zakończeniu eksploatacji produktu oznaczonego tym symbolem należy dostarczyć go do punktu selektywnej zbiórki odpadów wskazanego przez władze lokalne. Selektywna zbiórka i recykling takich produktów pomagają chronić środowisko naturalne i zdrowie ludzi.

Należy również zapoznać się z informacjami dotyczącymi zakończenia okresu eksploatacji zamieszczonymi na stronie *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Opinia na temat jakości dokumentu

Aby przesłać swoją opinię na temat tego dokumentu, zeskanuj kod QR, używając aparatu w telefonie lub aplikacji do kodów QR.

Kliknij tutaj, aby przesłać swoją opinię

Tradução da versão inglesa original

Índice

1. Informações gerais 603
1.1 Advertências de perigo 603
1.2 Notas 603

2. Introdução 603
2.1 Utilização prevista 603

3. Manuseamento e armazenamento do produto 604
3.1 Manuseamento 604
3.2 Armazenamento 604

4. Aplicações 604
4.1 Líquidos bombeados 605
4.2 Nível de pressão sonora 605
4.3 Água potável 605

5. Requisitos de instalação 606
5.1 Verificação do líquido do motor. 606
5.2 Requisitos posicionais 608
5.3 Diâmetro da bomba/do motor 608
5.4 Temperaturas do líquido e refrigeração do motor. 609
5.5 Ligação da tubagem 610

6. Ligação elétrica 611
6.1 Sistema de proteção do motor 612
6.2 Proteção contra descargas atmosféricas 613
6.3 Dimensionamento do cabo 613
6.4 Controlo de motores MS402 monofásicos 614
6.5 Ligação de motores monofásicos 614
6.6 Ligação de motores trifásicos 617

7. Configuração do conversor de frequência CUE num sistema SPE. . . 623
7.1 Compensação para cabos compridos . . 623
7.2 Sistema sem filtro de onda sinusoidal . . 623

8. Instalação mecânica 624
8.1 Remoção e montagem da proteção do cabo 624
8.2 Ligação do cabo submersível e do cabo do motor. 624
8.3 Elevação do produto 625
8.4 Tubagem de elevação 626
8.5 Colocação no furo 627
8.6 Abraçadeiras para cabos 627
8.7 Baixar a bomba 627
8.8 Profundidade de instalação. 627

9. Arranque e funcionamento 628
9.1 Arranque 628
9.2 Funcionamento 629

10. Assistência. 631
10.1 SPE 631

11. Deteção de avarias 632
11.1 SPE 632

12. Verificação do motor e do cabo 634
12.1 SPE 634

13. Eliminação de materiais nocivos ou tóxicos 637

14. Eliminação do produto 637

15. Documentar feedback de qualidade . . 637

1. Informações gerais

Leia este documento antes de instalar o produto. A instalação e o funcionamento devem cumprir as regulamentações locais e os códigos de boas práticas geralmente aceites.

Os equipamentos podem ser utilizados por pessoas com capacidades físicas, sensoriais ou mentais reduzidas e pessoas com falta de experiência e conhecimentos. Isto requer que sejam supervisionadas ou que recebam instruções relativas à utilização do equipamento de forma segura e que compreendam os riscos envolvidos.

As crianças não devem brincar com este equipamento. A limpeza e manutenção não deverão ser realizadas por crianças sem supervisão.

1.1 Advertências de perigo

Os símbolos e as advertências de perigo abaixo podem surgir nas instruções de instalação e funcionamento, instruções de segurança e de assistência da Grundfos.

PERIGO

Indica uma situação perigosa que resultará em morte ou em lesões pessoais graves, caso não seja evitada.

AVISO

Indica uma situação perigosa que poderá resultar em morte ou em lesões pessoais graves, caso não seja evitada.

ATENÇÃO

Indica uma situação perigosa que poderá resultar em lesões pessoais de baixa ou média gravidade, caso não seja evitada.

As advertências de perigo estão estruturadas da seguinte forma:

PALAVRA DE SINALIZAÇÃO

Descrição do perigo

Consequência caso o aviso seja ignorado

- Ação para evitar o perigo.

1.2 Notas

Os símbolos e as notas abaixo podem surgir nas instruções de instalação e funcionamento, instruções de segurança e de assistência da Grundfos.

Siga estas instruções para os produtos antideflagrantes.

Um círculo azul ou cinzento com um símbolo gráfico branco indica que é necessário realizar uma ação.

Um círculo vermelho ou cinzento com uma barra na diagonal, possivelmente com um símbolo gráfico preto, indica que não se deverá realizar uma determinada ação ou que a mesma deverá ser parada.

O não cumprimento destas instruções poderá resultar em mau funcionamento ou danos no equipamento.

Dicas e conselhos para simplificar o trabalho.

2. Introdução

Estas instruções aplicam-se a bombas submersíveis da Grundfos, de tipo SP/SPE e SPA, com motores submersíveis, de tipos MS/MMS da Grundfos.

Se a bomba estiver equipada com um motor de outra marca além dos MS ou MMS da Grundfos, tenha em atenção que as características do motor podem diferir das características indicadas nestas instruções.

2.1 Utilização prevista

As bombas submersíveis SP da Grundfos destinam-se a uma vasta gama de aplicações de abastecimento de água e transferência de líquidos, tais como o abastecimento de água potável em casas privadas ou o abastecimento público de água, o abastecimento de água na horticultura e agricultura, o rebaixamento de águas subterrâneas, a pressurização e diversos trabalhos industriais.

3. Manuseamento e armazenamento do produto

3.1 Manuseamento

AVISO
Esmagamento de pés
Morte ou lesões pessoais graves

- Empilhe as bombas colocando a maior no fundo e não exceda uma altura de 1 m.
- Utilize equipamento de elevação aprovado para o peso do produto.
- Utilize equipamento de proteção pessoal.

AVISO
Esmagamento das mãos
Morte ou lesões pessoais graves

- Empilhe as bombas colocando a maior no fundo e não exceda uma altura de 1 m.
- Utilize equipamento de elevação aprovado para o peso do produto.

Armazene a bomba na embalagem até estar pronta para a instalação.

Manuseie a bomba com cuidado.

Não exponha a bomba a impactos mecânicos, vibrações, etc.

3.2 Armazenamento

Temperatura de armazenamento

Bomba: -20 a +60 °C.

Motor: -20 a +70 °C.

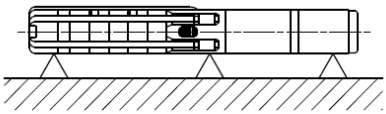
Os motores devem ser armazenados num local fechado, seco e bem ventilado.

Se os motores MMS estiverem armazenados, o veio deverá ser rodado manualmente pelo menos uma vez por mês. Se um motor estiver armazenado durante mais de um ano antes da instalação, as peças rotativas do motor deverão ser desmontadas e verificadas antes de serem utilizadas.

A bomba não deve ser exposta à luz solar direta.

Se a bomba tiver sido desembalada, deverá ser armazenada na horizontal, com apoio adequado, ou na vertical, de forma a evitar o desalinhamento da bomba. Certifique-se de que a bomba não pode rolar ou cair.

Durante o armazenamento, a bomba pode ser apoiada conforme ilustrado na figura abaixo.



Posição da bomba durante o armazenamento

Proteção anticongelamento

Se a bomba tiver de ser armazenada após a utilização, deve ser armazenada numa localização sem gelo ou o líquido do motor deve ser à prova de congelamento.

4. Aplicações

As bombas submersíveis SP da Grundfos foram concebidas para uma vasta gama de aplicações de abastecimento de água e trasfega de líquidos, tais como o abastecimento de água doce em casas particulares ou em sistemas de abastecimento público, o abastecimento de água em horticultura e agricultura, o rebaixamento do nível freático, pressurização e diversos trabalhos industriais.

A bomba deve ser instalada de modo a que a interligação de aspiração esteja completamente submersa no líquido. A bomba pode ser instalada na horizontal ou na vertical. Consulte a secção *Requisitos posicionais*.

Informação relacionada

5.2 Requisitos posicionais

4.1 Líquidos bombeados

Os líquidos bombeados são líquidos limpos, finos e não explosivos sem partículas sólidas ou fibras.

O teor máximo de areia da água não deve exceder 50/100/150 ppm. Um teor de areia superior irá provocar uma redução da vida útil da bomba e um aumento do risco de bloqueios.

Modelo de bomba	Teor máximo de areia [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

Ao bombear líquidos com uma densidade superior à da água (998-1000 kg/m^3), deverão ser utilizados motores com potências superiores correspondentes.

Se for necessário proceder ao bombeamento de líquidos com uma viscosidade superior à da água, contacte a Grundfos.

Os sistemas de bombas em aço inoxidável de grau N EN 1.4401 e R EN 1.4539 destinam-se a líquidos mais agressivos do que água potável.

A temperatura máxima do líquido pode ser consultada na secção relativa às temperaturas do líquido e refrigeração do motor.

Informação relacionada

5.4 Temperaturas do líquido e refrigeração do motor

4.2 Nível de pressão sonora

O nível de ruído foi medido de acordo com as regras definidas pela diretiva CE 2006/42/CE relativa a maquinaria.

Nível de pressão sonora das bombas

Os valores aplicam-se a bombas submersas em água.

Modelo de bomba	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	inferior a 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Nível de ruído dos motores

O nível de pressão sonora dos motores MS e MMS da Grundfos é inferior a 70 dB(A).

Outras marcas de motores: Consulte as instruções de instalação e funcionamento dos motores em causa.

4.3 Água potável

Se o produto for utilizado para água potável, devem ser tomadas as seguintes precauções para evitar a contaminação:

- Antes da utilização, certifique-se de que o produto não entra em contacto com pó ou substâncias químicas não adequadas para contacto com água potável, como, por exemplo, lubrificantes, massas ou óleos.
- Se a bomba for utilizada com líquidos potencialmente tóxicos, deixará de poder ser utilizada para água potável.
- Utilize sempre peças originais para manter as características de higiene previstas do produto.

5. Requisitos de instalação

PERIGO
Choque elétrico
Morte ou lesões pessoais graves

- Antes de iniciar qualquer trabalho no produto, desligue a alimentação.
- Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada acidentalmente.

AVISO
Esmagamento de pés
Morte ou lesões pessoais graves

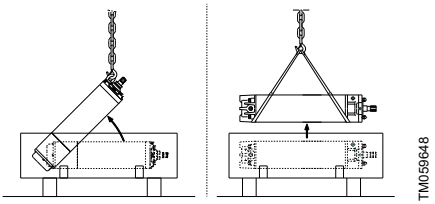
- Ao elevar a bomba para fora da caixa, utilize equipamento de elevação aprovado para o peso do produto.
- Utilize equipamento de proteção pessoal.

AVISO
Esmagamento das mãos
Morte ou lesões pessoais graves

- Ao elevar a bomba para fora da caixa, utilize equipamento de elevação aprovado para o peso do produto.
- Utilize equipamento de proteção pessoal.

A menos que os requisitos da secção sobre o funcionamento do conversor de frequência MS6000P sejam cumpridos, a utilização de um filtro de onda sinusoidal é obrigatória ao operar um sistema de bombas SPE.

A Grundfos recomenda instalar uma tubagem de 30 cm de comprimento na bomba, para facilitar o manuseamento da bomba durante a instalação.



Manuseamento do motor

5.1 Verificação do líquido do motor

Os motores são abastecidos de fábrica com um líquido especial não tóxico aprovado pela FDA, resistente ao gelo até -20 °C.

Verifique o nível de líquido no motor e reabasteça com água da torneira, se necessário.

Se for necessária proteção anticongelamento, o motor deverá ser reabastecido com líquido especial da Grundfos. Caso contrário, poderá ser reabastecido com água da torneira, seguindo o procedimento descrito abaixo.

5.1.1 Motores MS4000 e MS402 da Grundfos

O orifício de enchimento de líquido do motor encontra-se nas seguintes posições:

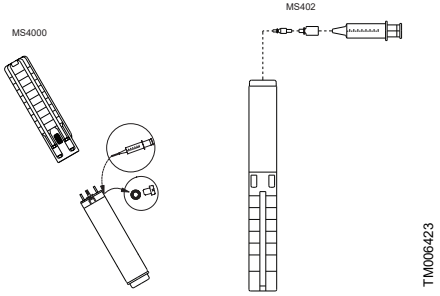
- MS4000: na parte lateral do motor, perto da parte superior
- MS402: na parte inferior do motor.

1. Posicione a bomba submersível conforme indicado na figura abaixo. O parafuso de enchimento deverá estar no ponto mais alto do motor.
2. Retire o parafuso do orifício de enchimento.
3. Injete líquido no motor com a seringa de enchimento até que o líquido comece a transbordar pelo orifício de enchimento. Consulte a figura abaixo.
4. Volte a colocar o parafuso no orifício de enchimento e aperte firmemente antes de mudar a posição da bomba.

Binários

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

A bomba submersível está agora pronta para ser instalada.



Posição do motor durante o enchimento – MS4000 e MS402

5.1.2 Motores MS6000 da Grundfos

- Se o motor for proveniente do armazém, o nível do líquido terá de ser verificado antes de o motor ser instalado. Consulte a figura abaixo.
- Durante a assistência técnica, é necessário verificar o nível do líquido. Consulte a figura abaixo.

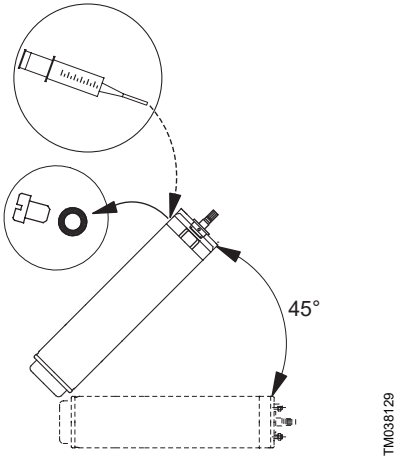
Procedimento de enchimento:

O orifício de enchimento de líquido do motor encontra-se na parte superior do motor.

1. Posicione o motor submersível conforme indicado na figura abaixo. O parafuso de enchimento deverá estar no ponto mais alto do motor.
2. Retire o parafuso do orifício de enchimento.
3. Injete líquido no motor com a seringa de enchimento até que o líquido comece a transbordar pelo orifício de enchimento.
4. Volte a colocar o parafuso no orifício de enchimento e aperte firmemente antes de mudar a posição do motor.

Binário: 3,0 Nm.

O motor submersível está agora pronto para ser instalado.



Posição do motor durante o enchimento - MS6000

5.1.3 Motores MMS6, MMS8000, MMS10000 e MMS12000 da Grundfos

Procedimento de enchimento:

Posicione o motor a um ângulo de 45°, com a parte superior virada para cima. Consulte a figura abaixo.

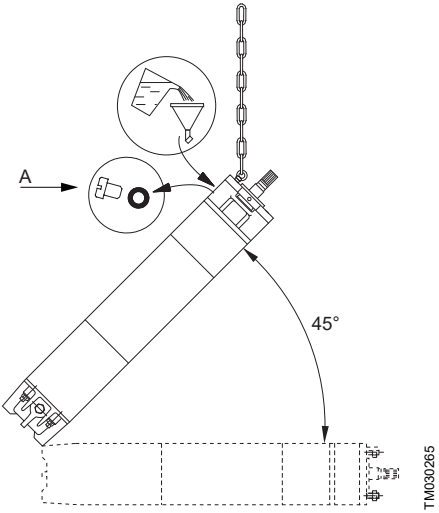
1. Desaperte o bujão (A) e coloque um funil no orifício.
2. Encha o motor com água da torneira até que o líquido no interior do motor transborde pelo bujão (A).

   ! Não utilize líquido do motor que contenha óleo.

3. Remova o funil e volte a colocar o bujão (A).

   ! Antes de montar o motor numa bomba depois de um longo período de armazenamento, lubrifique o empanque adicionando umas gotas de água e rodando o veio.

O motor submersível está agora pronto para ser montado na bomba e pronto para ser instalado.



Posição do motor durante o enchimento - MMS

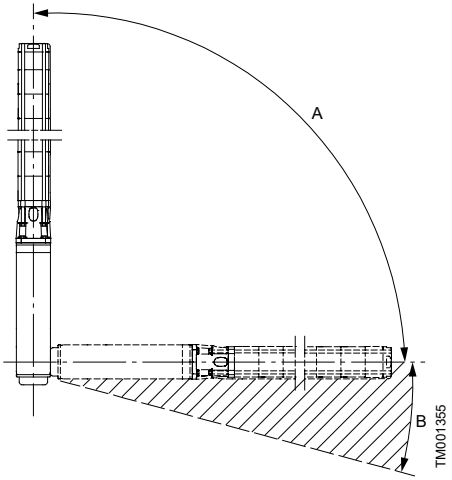
5.2 Requisitos posicionais

AVISO
Esmagamento das mãos
Morte ou lesões pessoais graves

- Se a bomba tiver de ser instalada numa posição em que esteja acessível, o acoplamento deve estar adequadamente isolado do toque humano. A bomba pode, por exemplo, ser instalada numa camisa de refrigeração.

Dependendo do tipo de motor, a bomba pode ser instalada na vertical ou na horizontal. É apresentada uma lista completa de tipos de motor adequados para instalações horizontais na secção Motores adequados para instalação horizontal.

Se a bomba for instalada na horizontal, o orifício de descarga nunca deverá ficar abaixo do plano horizontal. Consulte a figura abaixo.



Requisitos posicionais

Pos.	Descrição
A	Permitido
B	Não permitido

Se a bomba for instalada na horizontal, por exemplo num depósito, recomendamos que a instale numa camisa de refrigeração.

Informação relacionada

5.2.1 Motores adequados para instalação horizontal

5.2.1 Motores adequados para instalação horizontal

Tipo de motor	Velocidade máxima	
	Gama de potência nominal (P2)	
	Potência nominal 3000 RPM	Potência nominal 3600 RPM
	[kW]	[kW]
MS	Todas	Todas
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS8000	22-92	22-92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147-190	-

ATENÇÃO
Superfície quente
Lesões pessoais menores ou moderadas

- Se a bomba for utilizada para bombear líquidos quentes (40 a 60 °C), certifique-se de que evita o contacto com a bomba e a sua instalação, por exemplo, instalando uma proteção.

Durante o funcionamento, a interligação de aspiração da bomba deve estar sempre totalmente submersa no líquido. Certifique-se de que os valores de NPSH são cumpridos.

5.3 Diâmetro da bomba/do motor

Recomendamos que verifique o furo com um calibrador interior, de forma a assegurar uma passagem desobstruída.

5.4 Temperaturas do líquido e refrigeração do motor

A temperatura máxima do líquido e a velocidade mínima do líquido através do motor encontram-se especificadas na seguinte tabela.

A Grundfos recomenda a instalação do motor acima do filtro do poço, para garantir uma refrigeração adequada do motor através do líquido que flui através do motor.

Nos casos em que a velocidade de caudal especificada não possa ser atingida, terá de ser instalada uma camisa de refrigeração.

Se houver risco de formação de sedimentos, tais como areia, em volta do motor, deverá usar-se uma camisa de refrigeração de forma a assegurar o arrefecimento adequado do motor.

Tipo de motor	Versão de temperatura	Gama de potência	Líquido bombeado que passa pelo motor	
		[kW]	Temperatura máx.	Velocidade mín. do caudal
MS402	-	Todas	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Todas	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Todas	60 °C É recomendada uma camisa de refrigeração	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Todas	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Todas	60 °C É recomendada uma camisa de refrigeração	1,00 m/s [1] 0,15 m/s [2]
MS6000 P	T60	Todas	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5 - 37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]

Tipo de motor	Versão de temperatura	Gama de potência	Líquido bombeado que passa pelo motor	
		[kW]	Temperatura máx.	Velocidade mín. do caudal
MMS8000	T45	22-92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37-147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75-147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147-190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220-250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) A uma pressão ambiente de, no mínimo, 1 bar (0,1 MPa)

2) A uma pressão ambiente de, no mínimo, 2 bar (0,2 MPa)

5.4.1 Fórmula de velocidade do caudal

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Caudal
D	mm	Diâmetro da camisa ou diâmetro do furo
d	mm	Diâmetro da bomba

5.5 Ligação da tubagem

Caso haja a possibilidade de transmissão de ruído ao edifício através das tubagens, recomendamos utilizar tubagens de plástico.

As tubagens de plástico são recomendadas apenas para bombas de 4".

Ao utilizar tubagens de plástico, fixe a bomba com um arame tensor sem carga.

AVISO
Líquido quente
Morte ou lesões pessoais graves

- Use tubagens adequadas para a pressão máxima da bomba mais 10% para evitar que as tubagens rebentem.
- Certifique-se de que as tubagens de plástico são adequadas à temperatura efetiva do líquido.

Ao proceder à ligação de tubagens de plástico, utilize uma união de compressão entre a bomba e a primeira secção de tubagem.

6. Ligação elétrica

PERIGO
Choque elétrico
Morte ou lesões pessoais graves

- Antes de iniciar qualquer trabalho no produto, desligue a alimentação.
- Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada acidentalmente.

PERIGO
Choque elétrico
Morte ou lesões pessoais graves

- A bomba deve ser ligada à terra.
- A bomba deve estar ligada a um interruptor geral externo e estar equipada com um meio que permita que o mesmo seja bloqueado na posição OFF (isolado). Tipo e requisitos conforme especificado em EN 60204-1, 5.3.2.

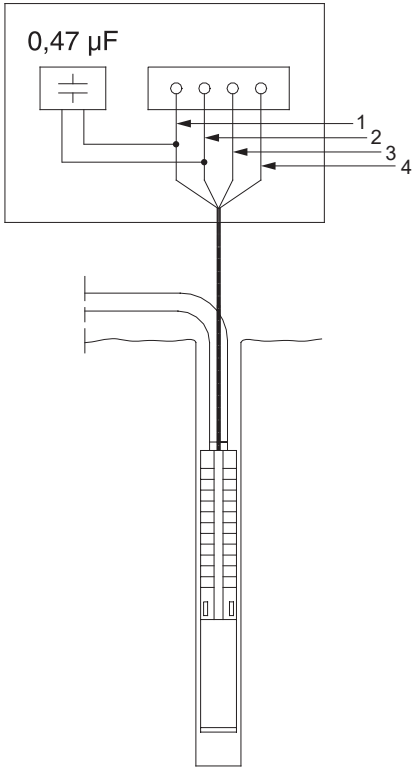
A ligação elétrica deve ser efetuada por uma pessoa autorizada, em conformidade com as regulamentações locais.

A tensão de alimentação, a corrente nominal máxima e o fator de potência (cos φ) estão especificados numa chapa de características separada, que deve ser afixada perto do local de instalação da bomba.

A qualidade de tensão requerida para motores MS e MMS, medida nos terminais do motor, é de -10%/+6% da tensão nominal durante funcionamento contínuo. Isto inclui variações na tensão de alimentação e perdas nos cabos.

Certifique-se de que existe simetria de tensão nas linhas de alimentação, ou seja, que a diferença de tensão entre as fases individuais é consistente. Consulte o Apêndice, ponto 2.

Se os motores MS com um transmissor de temperatura incorporado (Tempcon) não forem instalados juntamente com uma unidade de proteção de motor MP 204, deverão ser ligados a um condensador de 0,47 µF aprovado para funcionamento fase-fase (IEC 384-14), de forma a cumprir a diretiva CE EMC (2004/108/CE). O condensador tem de ser ligado às duas fases às quais o transmissor de temperatura está ligado. Consulte a figura abaixo.



Ligação do condensador

Cores dos condutores		
Condutor	**Cabo plano**	**Condutores únicos**
1 = L1	castanho	preto
2 = L2	preto	amarelo
3 = L3	cinzento	vermelho
4 = PE	amarelo e verde	verde

Os motores estão bobinados para arranque direto ou arranque estrela-triângulo e a corrente de arranque é entre quatro a seis vezes a corrente nominal do motor.

O tempo de aceleração da bomba é de apenas 0,1 segundos. Por esse motivo, o arranque direto é normalmente aprovado pelas empresas fornecedoras de eletricidade.

6.1 Sistema de proteção do motor

6.1.1 Motores monofásicos

Os motores MS402 monofásicos dispõem de um interruptor térmico e não requerem proteção do motor adicional. Excecionalmente, o MS402 de 1,1 kW (1,5 cv) requer proteção de corrente externa.

PERIGO
Choque elétrico
Morte ou lesões pessoais graves

- Antes de iniciar qualquer trabalho no produto, desligue a alimentação.
- Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada acidentalmente.

PERIGO
Choque elétrico
Morte ou lesões pessoais graves

- A bomba tem de estar ligada à terra de proteção.
- Antes de iniciar qualquer trabalho no produto, desligue a alimentação.
- Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada inadvertidamente.

Os motores MS4000 monofásicos devem ser protegidos. É possível incorporar um dispositivo de proteção numa caixa de terminais ou permanecer em separado.

6.1.2 Motores trifásicos

Os motores MS estão disponíveis com ou sem um transmissor de temperatura integrado.

Os motores com um transmissor de temperatura incorporado e operacional deverão ser protegidos da seguinte forma:

- um disjuntor diferencial de proteção do motor com relé térmico ou
- uma unidade de proteção do motor MP 204 e contactor(es).

Os motores com ou sem um transmissor de temperatura não operacional deverão ser protegidos da seguinte forma:

- um disjuntor diferencial de proteção do motor com relé térmico ou
- uma unidade de proteção do motor MP 204 e contactor(es).

Os motores MMS não possuem um transmissor de temperatura integrado. Encontra-se disponível um sensor Pt100 como acessório.

Os motores com um sensor Pt100 deverão ser protegidos da seguinte forma:

- um disjuntor de proteção do motor com relé térmico ou
- uma unidade de proteção do motor MP 204 e contactor(es).

Os motores sem um sensor Pt100 deverão ser protegidos da seguinte forma:

- um disjuntor de proteção do motor com um relé térmico com classe máxima de disparo 10 em conformidade com a norma IEC 60947-4-1 ou
- uma unidade de proteção do motor MP 204 e contactor(es).

6.1.3 Configurações requeridas para o disjuntor diferencial de proteção do motor

Para os motores com uma unidade de proteção do motor MP 204, a Grundfos recomenda a utilização de uma curva de disparo especial com características P, a uma configuração de U_n vezes durante 1 segundo.

Para motores frios, o tempo de disparo do disjuntor diferencial de proteção do motor deve ser inferior a dez segundos ao quíntuplo da corrente nominal máxima do motor.

Para todos os motores submersíveis MMS da Grundfos, o tempo máximo de rampa de arranque e de paragem é de 3 segundos (mínimo 30 Hz).

Se este requisito não for cumprido, a garantia do motor será invalidada.

De modo a assegurar uma proteção ideal do motor submersível, configure o disjuntor diferencial de proteção do motor de acordo com o seguinte:

1. Configure o sistema de proteção do motor de acordo com a corrente nominal máxima do motor.
2. Ligue a bomba e deixe-a funcionar ao desempenho normal durante meia hora.
3. Faça descer lentamente o indicador de escala até atingir o ponto de disparo do motor.
4. Aumente a configuração em 5%.

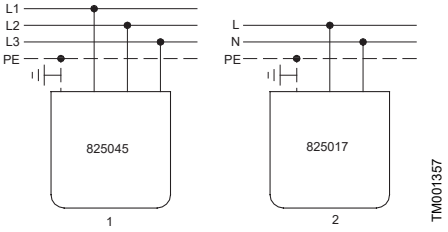
A configuração mais elevada permitida é a corrente nominal máxima do motor.

Para motores bobinados para arranque estrela-triângulo, o disjuntor diferencial de proteção do motor deve ser configurado conforme acima indicado, mas a configuração máxima deverá ser a corrente nominal máxima × 0,58.

O tempo de arranque mais elevado permitido para arranque estrela-triângulo ou arranque por autotransformador é de 2 segundos.

6.2 Proteção contra descargas atmosféricas

A instalação pode ser equipada com um dispositivo especial de proteção contra sobretensão para proteger o motor contra picos de tensão nas linhas da alimentação, caso um raio atinja algum ponto próximo. Consulte a fig. 8.



Ligação de um dispositivo de proteção contra sobretensão

Pos.	Descrição
1	Trifásica
2	Monofásica

O dispositivo de proteção contra sobretensão não protegerá o motor de uma queda de raio direta.

Ligue o dispositivo de proteção contra sobretensão à instalação, o mais próximo possível do motor e sempre em conformidade com as regulamentações locais. Consulte a Grundfos para informações sobre dispositivos de proteção contra descargas atmosféricas.

Os motores MS402 não requerem qualquer proteção adicional contra descargas atmosféricas, uma vez que são altamente isolados.

6.3 Dimensionamento do cabo

Os cabos de motores submersíveis são dimensionados para submersão no líquido e poderão não ter uma secção transversal suficiente para funcionamento suspenso.

Certifique-se de que o cabo submersível suporta a submersão permanente no líquido em causa e à temperatura efetiva.

A secção transversal (q) do cabo deve cumprir os seguintes requisitos:

- O cabo submersível deve ser dimensionado para a corrente nominal máxima do motor.
- A secção transversal deve ser suficiente para fazer com que uma queda de tensão ao longo do cabo seja aceitável.

A Grundfos fornece cabos submersíveis para uma vasta gama de instalações. Uma ferramenta de dimensionamento de cabos está disponível no Grundfos Insite em: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Ferramenta de dimensionamento de cabos

A ferramenta de dimensionamento providencia um cálculo preciso da queda de tensão numa determinada secção transversal, com base nos seguintes parâmetros:

- comprimento do cabo
- tensão de funcionamento
- corrente com carga total
- fator de potência
- temperatura ambiente.

É possível calcular a queda de tensão tanto para arranque direto como para arranque estrela-triângulo.

Para minimizar as perdas em funcionamento, é possível aumentar a secção transversal do cabo. Isto apenas é rentável se o furo tiver o espaço requerido e se o tempo de funcionamento da bomba for prolongado. A ferramenta de dimensionamento de cabos também disponibiliza um calculador de perda de potência que indica as potenciais poupanças de uma secção transversal aumentada.

Em alternativa à ferramenta de dimensionamento de cabos, poderá selecionar a secção transversal com base nos valores de corrente dos cabos em questão.

A secção transversal do cabo submersível deve ser suficientemente grande para cumprir os requisitos de qualidade de tensão especificados na secção referente à ligação elétrica.

Determine a queda de tensão para a secção transversal do cabo submersível com a ajuda dos diagramas no Apêndice.

Utilize a seguinte fórmula:

I: corrente nominal máxima do motor.

Para arranque estrela-triângulo, I é igual à corrente nominal máxima do motor x 0,58.

Lx: comprimento do cabo convertido para uma queda de tensão de 1% da tensão nominal.

$$Lx = \frac{\text{comprimento do cabo submersível}}{\text{queda de tensão permitida em \%}}$$

q: secção transversal do cabo submersível.

Trace uma linha reta entre o valor-I real e o valor-Lx. Onde a linha intercetar o eixo-q, selecione a secção transversal que fica logo acima da intersecção.

Os diagramas são efetuados com base nas fórmulas:

Motor submersível monofásico

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

Motor submersível trifásico

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

L	Comprimento do cabo submersível [m]
U	Tensão nominal [V]
ΔU	Queda de tensão [%]
I	Corrente nominal máxima do motor [A]
cos φ	0,9
ρ	Resistência específica: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Secção transversal do cabo submersível [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Resistência indutiva: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Informação relacionada

6. Ligação elétrica

6.4 Controlo de motores MS402 monofásicos

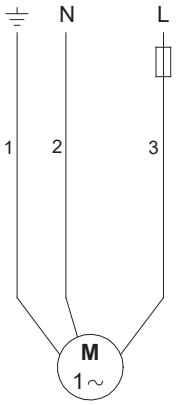
Os motores monofásicos MS402 com potência inferior a 1,1 kW incluem um sistema de proteção que desliga o motor se a temperatura dos enrolamentos se tornar excessiva mesmo que ainda esteja a ser aplicada tensão. Permita que isto aconteça quando o motor fizer parte de um sistema de controlo.

Se o sistema de controlo incluir um compressor juntamente com um filtro ocre, o compressor funcionará continuamente depois de a proteção do motor desligar o motor, a menos que tenham sido tomadas outras precauções especiais.

6.5 Ligação de motores monofásicos

6.5.1 Motores de dois fios

Os motores MS402 de dois fios possuem uma proteção do motor e um dispositivo de arranque integrados e podem, como tal, ser ligados diretamente à rede elétrica. Consulte a figura abaixo.



TM001358

Motores de dois fios

Pos.	Descrição
1	amarelo e verde
2	Azul
3	castanho

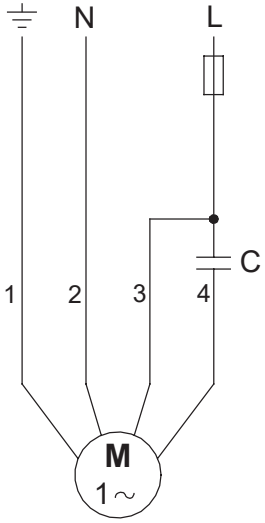
6.5.2 Motores PSC

Os motores PSC são ligados à rede elétrica através de um condensador de funcionamento que deverá ser dimensionado para funcionamento contínuo.

Selecione a capacidade correta do condensador na tabela abaixo:

Motor [kW]	Condensador [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Os motores MS402 PSC com menos de 1,1 kW possuem uma proteção do motor integrada e devem ser ligados à rede elétrica conforme ilustrado na figura abaixo.



Motores PSC

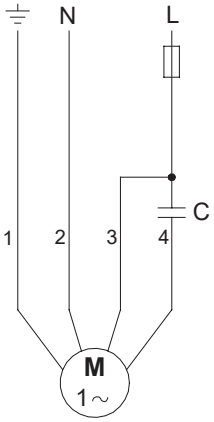
Pos.	Descrição
1	amarelo e verde
2	cinzento
3	castanho
4	preto

6.5.3 Motores de três fios

Os motores MS402 monofásicos de 3 fios dispõem de uma proteção do motor integrada e devem ser ligados à rede elétrica através de uma caixa de terminais Grundfos SA-SPM (50 Hz ou 60 Hz) sem proteção do motor.

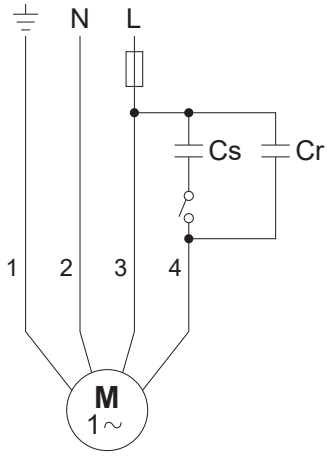
Os motores MS4000 e MS6000 monofásicos de 3 fios devem ser ligados à rede elétrica através de uma caixa de terminais Grundfos SA-SPM (50 Hz ou 60 Hz) com proteção do motor integrada.

Se for utilizado um disjuntor diferencial de proteção do motor convencional, a ligação elétrica deve ser realizada da forma abaixo descrita.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Ligação de motores trifásicos

Os motores trifásicos devem ser protegidos. Consulte a secção sobre motores trifásicos.

Para a ligação elétrica através do MP 204, consulte as instruções de instalação e funcionamento em separado para esta unidade.

Quando for utilizado um disjuntor diferencial de proteção do motor convencional, a ligação elétrica deve ser realizada da forma abaixo descrita.

Informação relacionada

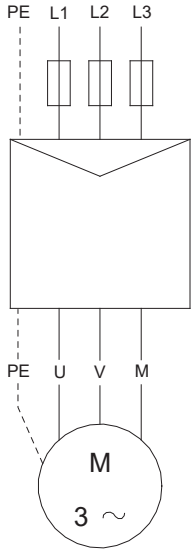
6.1.2 Motores trifásicos

6.6.1 Motores bobinados para arranque direto

A ligação de motores submersíveis da Grundfos bobinados para arranque direto é descrita na tabela abaixo e na figura abaixo.

Rede	Cabo/ligação
	Motores Grundfos de 4" e 6"
PE	PE (amarelo e verde)
L1	U (castanho)
L2	V (preto)
L3	W (cinzento)

Verifique o sentido de rotação conforme descrito na secção sobre Ligação de motores trifásicos.



Motores da Grundfos - arranque direto

Informação relacionada

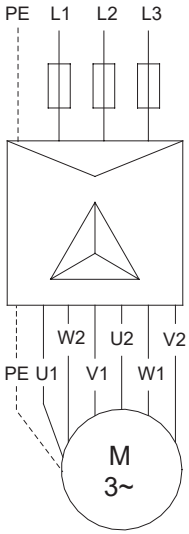
6.6 Ligação de motores trifásicos

6.6.2 Motores bobinados para arranque estrela-triângulo

A ligação de motores submersíveis da Grundfos bobinados para arranque estrela-triângulo é descrita na tabela e na figura abaixo.

Ligação	Motores Grundfos de 6"
PE	amarelo e verde
U1	castanho
V1	preto
W1	cinzento
W2	castanho
U2	preto
V2	cinzento

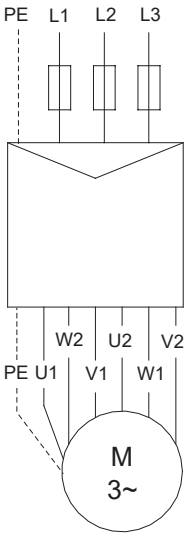
Verifique o sentido de rotação conforme descrito na secção sobre Ligação de motores trifásicos.



TM032100

Motores Grundfos bobinados para arranque estrela-triângulo

Se o arranque direto for necessário, os motores devem ser ligados como ilustrado na figura abaixo.



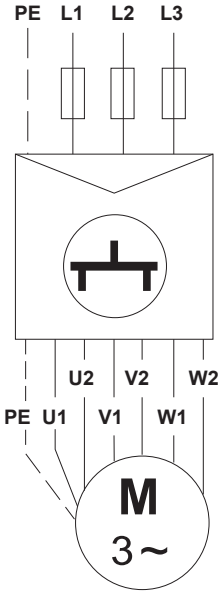
TM032101

Motores Grundfos bobinados para arranque estrela-triângulo - arranque direto

Informação relacionada

6.6 Ligação de motores trifásicos

6.6.3 Motores síncronos MP6000P que requerem cablagem dupla



TM076468

MS6000P 37 kW e 45 kW da Grundfos

6.6.4 Ligação em caso de ligação ou marcação de cabo não identificada

Caso não se saiba onde deve os condutores individuais devem ser ligados à rede elétrica de forma a assegurar o sentido de rotação correto, proceda da seguinte forma:

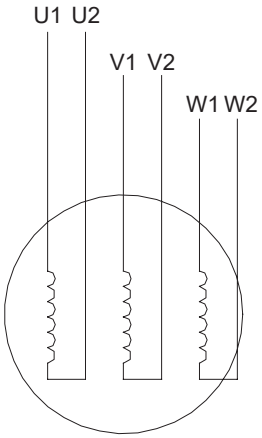
Motores bobinados para arranque direto

Ligue a bomba à rede elétrica da forma que se espera ser a correta.

Depois, verifique o sentido de rotação conforme descrito na secção sobre Ligação de motores trifásicos.

Motores bobinados para arranque estrela-triângulo

Determine os enrolamentos do motor através de um ohmímetro e designe os conjuntos de condutores para os enrolamentos individuais em conformidade: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Consulte a figura abaixo.



TM001367

Marcação ou ligação do cabo não identificada – motores bobinados para arranque estrela-triângulo

Se for necessário o arranque estrela-triângulo, ligue os condutores conforme indicado na figura Motores Grundfos bobinados para arranque estrela-triângulo.

Se for necessário o arranque direto, ligue os condutores conforme indicado na figura Motores Grundfos bobinados para arranque direto.

Depois, verifique o sentido de rotação conforme descrito na secção sobre Ligação de motores trifásicos.

Informação relacionada

6.6 Ligação de motores trifásicos

6.6.2 Motores bobinados para arranque estrela-triângulo

6.6.5 Verificando a direção de rotação

A bomba não deve ser instalada de modo a que a interligação de aspiração esteja completamente submersa no líquido.

Depois de ligar a bomba à alimentação, verifique o sentido de rotação:

1. Proceda ao arranque da bomba e meça a quantidade e a altura da água.
2. Pare a bomba e efetue a troca entre duas fases.
3. Proceda ao arranque da bomba e meça a quantidade e a altura da água.
4. Pare a bomba.
5. Compare os dois resultados. A ligação correta é aquela que assegura a maior quantidade de água e a altura manométrica mais elevada.

6.6.6 Dispositivo de arranque suave

A Grundfos aconselha que sejam utilizados apenas sistemas de arranque suave que controlem a tensão nas três fases e que disponham de um interruptor de bypass.

Tempos de rampa: máximo 3 segundos.

Para mais informações, consulte o fornecedor do seu sistema de arranque suave ou a Grundfos.

6.6.7 Funcionamento com conversor de frequência

Os motores submersíveis MS trifásicos podem ser ligados a um conversor de frequência. A tecnologia dos conversores de frequência Grundfos CUE ou RSI permite a sua utilização sem filtros de saída para baixa tensão e comprimentos de cabo curtos. Permite também a sua utilização com um filtro de onda sinusoidal para comprimentos de cabo até 500 m. Consulte a tabela Limites de comprimento do cabo e da alimentação para CUE/RSI, que se encontra abaixo.

Durante o funcionamento do conversor de frequência, não é aconselhável colocar o motor em funcionamento a uma frequência superior à frequência nominal (50 ou 60 Hz). Em conjugação com o funcionamento da bomba, é importante nunca reduzir a frequência (e consequentemente a velocidade) para um nível que não garanta um caudal adequado de líquido para refrigeração do motor.

Para permitir a monitorização da temperatura do motor, a Grundfos recomenda a instalação de um sensor Pt100 ou Pt1000.

Se um motor MS com transmissor de temperatura for ligado a um conversor de frequência, isto fará com que um fusível incorporado no transmissor derreta, deixando o transmissor inativo. Não é possível reativar o transmissor. Isto significa que o motor funcionará como um motor sem transmissor de temperatura.

Para evitar danificar a parte da bomba, certifique-se de que o motor para quando o caudal da bomba for inferior a 0,1 × o caudal nominal.

Os picos de tensão para os motores submersíveis da Grundfos deverão ser limitados em conformidade com a tabela abaixo.

Tipo de motor	Máx. tensão de pico U	Máx. dU/dt
MS402 [3]	650 V linha-linha [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V linha-linha	6000 V/µs
MS6000 e MS6000P	1500 V linha-linha	6000 V/µs
MMS6	850 V linha-terra	500 V/µs
MMS8000 e MMS8000P	850 V linha-terra	500 V/µs
MMS10000	850 V linha-terra	500 V/µs
MMS12000	850 V linha-terra	500 V/µs

3) Os motores MS402 de 575 V/60 Hz têm limites de 6000 V/µs e 850 V

4) Tensão de circuito aberto de 800 VCC para aplicação solar

Para motores assíncronos:

Intervalos de frequência permitidos:

- 30-50 Hz
- 30-60 Hz.

Tempos de rampa: máximo 3 segundos entre a paragem até à frequência mínima e vice-versa.

Para motores síncronos MS6000P e MMS8000P:

Intervalos de frequência permitidos:

- 55-100 Hz
- 55-120 Hz.

Tempos de rampa: máximo 3 segundos entre a paragem até à frequência mínima e vice-versa.

Dependendo do tipo, o conversor de frequência poderá causar um aumento do ruído acústico do motor. Além disso, pode expor o motor a picos de tensão prejudiciais. Isto poderá ser compensado instalando um filtro LC ou, preferencialmente, um filtro sinusoidal entre o conversor de frequência e o motor.

Para mais informações, consulte o fornecedor do seu conversor de frequência ou a Grundfos.

Limites de comprimento do cabo de alimentação e do cabo não blindado para CUE/RSI

Funcionamento com CUE/RSI						
Tipo de motor [5]	Sem filtro			Com filtro de onda sinusoidal		
	Alimentação máx. para CUE/RSI		Comprimento máximo do cabo não blindado	Alimentação máx. para CUE/RSI		Comprimento máximo do cabo não blindado
	[VCA] [6]	[VCC] [7]	[m]	[VCA] [6]	[VCC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Motores a funcionar dentro dos limites da sua gama de temperatura nominal

6) Alimentação CA monofásica ou trifásica (tensão rms)

7) Tensão de circuito aberto VCC em aplicação solar

8) Suporta um comprimento de cabo até 500 m quando utilizado com um filtro de onda sinusoidal e alimentado até 575 VCA ou 800 VCC

9) 575 V ou 690 V para CUE e 500 V para RSI

6.6.8 Requisitos para o funcionamento da SPE e MS6000P sem filtro de onda sinusoidal

O motor síncrono de magneto permanente MS6000P foi melhorado com isolamento atualizado. Consequentemente, não é necessário um filtro de onda sinusoidal se todos os requisitos da tabela abaixo forem cumpridos.

Os sistemas de bombas SPE com motor MS6000P fornecidos pela Grundfos cumprem os requisitos de VFD e de potência do motor. Por isso, não é necessário um filtro de onda sinusoidal se os requisitos de aplicação e de rede forem cumpridos.

Requisitos para o funcionamento do MS6000P sem filtro de onda sinusoidal

	Valor	Unidade	Sistemas Grundfos SPE com MS6000P [10])
Requisitos de aplicação			
Temperatura máx. do líquido	60/140	[°C/°F]	Tem de ser cumprido
Comprimento máx. do cabo	300/1000	[m/pés]	Tem de ser cumprido
Requisitos de rede			
Tensão máx. de linha a linha	460	[V RMS]	Tem de ser cumprido
Fases	3	[-]	Tem de ser cumprido
Requisitos de VFD			
Tensão máx. máx.	620	[V_{CC}]	✔
Tensão de pico máx. em terminais inversores	650	[V_{LL}]	✔
Tempo de subida mín. nos terminais VFD (10-90% V_{CC})	100	[ns]	✔
dU/dt máx. nos terminais VFD	5	[V/ns]	✔
Frequência de comutação máx.	4	[kHz]	✔
Retificação de tensão de rede	Ponte retificadora passiva		✔
Requisitos de entrada do motor			
Tensão de pico máx. nos terminais	1500	[V_{LL}]	✔
dU/dt máx. nos terminais do motor	6	[V/ns]	✔

10) Bomba SP + MS6000P + CUE

- Os requisitos locais e nacionais em termos de segurança, interferência eletromagnética (EMI) devem ser sempre respeitados. Esses requisitos podem exigir filtragem devido, por exemplo, à compatibilidade eletromagnética ou à supressão de ruído.
- Os cabos e outros componentes do sistema devem ter a classificação adequada para a utilização de VFD.
- Se os cabos tiverem um comprimento superior a 300 m/1000 pés e/ou a tensão da rede for superior a 460 V, deve ser utilizado na mesma um filtro de onda sinusoidal.

7. Configuração do conversor de frequência CUE num sistema SPE

O sistema SPE consiste no seguinte:

- sistema de bombas SPE
  - bomba SP
  - motor MS6000P ou MS8000P
- conversor de frequência CUE.
- filtro de onda sinusoidal (quando necessário).

O CUE dispõe de um guia de arranque. Siga as instruções no visor para configurar a bomba, o motor e a aplicação.

Para mais informações sobre a segurança e configurações avançadas, consulte as instruções de instalação e funcionamento do CUE.

Instruções de instalação e funcionamento
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Compensação para cabos compridos

Para compensar o impacto do comprimento do cabo, pode ser necessária a adaptação automática do motor (Automatic Motor Adaptation, AMA). Nesse caso, depois de completar a configuração predefinida através do guia de arranque, execute os seguintes passos:

1. Se estiver instalado um filtro de onda sinusoidal, desligue-o e ligue o motor diretamente ao CUE.
2. Aceda ao parâmetro 1-29 "Automatic Motor Adaptation (AMA)" (Adaptação automática do motor [AMA]) e selecione [1] Enable complete AMA (Ativar AMA completa).
3. Prima [Hand on] (Mão) para iniciar a AMA.
4. Volte a ligar o filtro de onda sinusoidal, caso esteja instalado.

7.2 Sistema sem filtro de onda sinusoidal

Para sistemas SPE com MS6000P em que todos os requisitos relevantes sejam cumpridos e não esteja instalado um filtro de onda sinusoidal, aceda ao parâmetro 14-55 "Output Filter" (Filtro de saída) e selecione [0] No Filter (Sem filtro).

Os sistemas SPE com MMS8000P requerem sempre um filtro de onda sinusoidal.

8. Instalação mecânica

AVISO
Elemento afiado
Morte ou lesões pessoais graves

- Ao montar o tubo de facilitação, utilize equipamento de proteção pessoal para evitar ferimentos em extremidades afiadas na bomba.

AVISO
Contaminação ao bombear água potável
Morte ou lesões pessoais graves

- Antes de a bomba ser usada para fornecer água potável, lave-a abundantemente com água limpa.
- Não utilize a bomba para água potável caso as peças internas tenham estado em contacto com partículas ou substâncias não adequadas para água destinada ao consumo humano.

A bomba deve ser instalada de acordo com os regulamentos e as normas nacionais aplicáveis à água.

Tenha cuidado para não dobrar ou danificar os sistemas de bombas longas ao movê-los da posição horizontal para a vertical.

8.1 Remoção e montagem da proteção do cabo

Se a proteção do cabo estiver enroscada na bomba, deverá ser removida e montada através de parafusos. Consulte o apêndice.

Certifique-se de que as câmaras da bomba estão alinhadas quando a proteção do cabo tiver sido colocada.

8.2 Ligação do cabo submersível e do cabo do motor

Antes de ligar o cabo submersível ao motor, certifique-se de que o suporte do cabo está limpo e seco.

Para facilitar a ligação do cabo, lubrifique as peças de borracha da tomada do cabo com pasta de silicone não condutora.

Aperte os parafusos que fixam o cabo de acordo com os binários [Nm] indicados:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Ligue o cabo do motor ao cabo submersível utilizando kits de terminais de cabo originais da Grundfos, tais como o tubo retrátil de tipo KM ou o kit de terminais de cabo dos tipos M0 a M4.

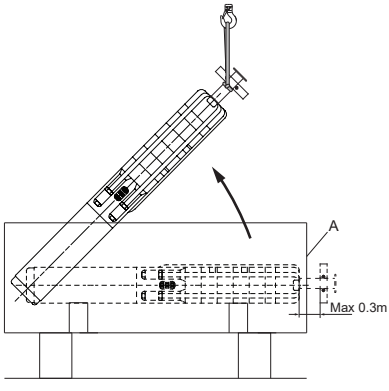
Se necessário, encurte o cabo do motor para assegurar que está sempre coberto de líquido bombeado, antes de realizar a união de cabos descrita acima.

Diâmetro do tirante	Binário [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Binários e diâmetros dos tirantes

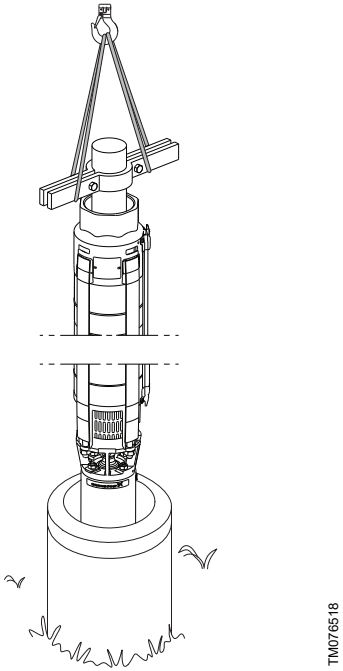
8.3 Elevação do produto

A Grundfos recomenda instalar uma tubagem de 30 cm de comprimento máximo na bomba, para facilitar o manuseamento da bomba durante a instalação.



Elevação do sistema de bombas para a posição vertical

Eleve o sistema de bombas utilizando as braçadeiras de tubo montadas na tubagem de elevação. Consulte a figura abaixo.



Elevação do sistema de bombas para a respetiva posição

8.4 Tubagem de elevação

AVISO
Elemento afiado
Morte ou lesões pessoais graves

- Ao montar o tubo de elevação, utilize equipamento de proteção pessoal para evitar cortes nas extremidades afiadas na bomba.

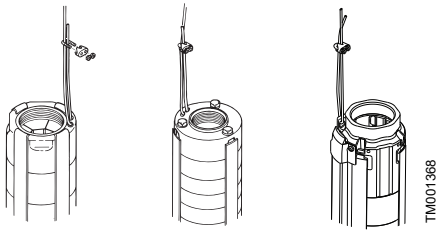
Se for utilizada uma ferramenta, como por exemplo uma chave de corrente, quando a tubagem de elevação for instalada na bomba, deverá segurar-se na bomba apenas pela câmara de descarga.

As juntas roscadas na tubagem de elevação devem possuir o tamanho e corte adequados para evitar que fiquem soltas quando sujeitas à reação do binário provocada pelo arranque e paragem da bomba.

A roscagem na primeira secção da tubagem de elevação, que deverá ser aparafusada na bomba, não deverá ser mais comprida do que as roscagens na bomba.

As tubagens de plástico são recomendadas apenas para bombas de 4".

Se forem utilizadas tubagens de plástico, fixe a bomba através de um arame tensor sem carga, o qual deverá ser fixado à câmara de descarga da bomba. Consulte a figura abaixo.



Fixação do arame tensor

Ao proceder à ligação de tubagens de plástico, utilize uma união de compressão entre a bomba e a primeira secção de tubagem.

De 6" a 10”, não existe gancho ou olhal de ligação para arame tensor.

Quando forem utilizadas tubagens flangeadas, as flanges deverão ser ranhuradas, para o encaixe do cabo submersível e da mangueira indicadora de água, caso estejam instalados.

Pressão máxima de instalação [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Colocação no furo

AVISO
Esmagamento de mãos e pés
Morte ou lesões pessoais graves

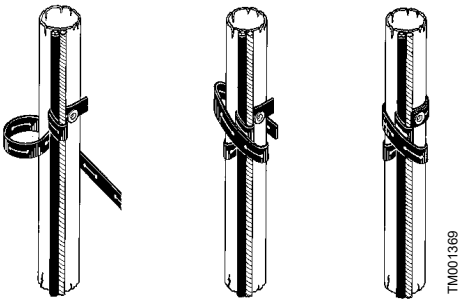
- Mantenha-se afastado do arame e do cabo durante a colocação no furo.

8.6 Abraçadeiras para cabos

Instale abraçadeiras para cabos a cada 3 m para fixar o cabo submersível e o arame tensor, caso se encontrem instalados, na tubagem de elevação da bomba.

A Grundfos disponibiliza conjuntos de abraçadeiras para cabos, mediante encomenda.

1. Corte a faixa de borracha de forma a que a parte sem ranhura seja o mais comprida possível.
2. Introduza um botão na primeira ranhura.
3. Posicione o arame ao lado do cabo submersível, conforme ilustrado na figura abaixo.



Instalação das abraçadeiras para cabos

4. Enrole a faixa uma vez em volta do arame e do cabo. Em seguida, enrole pelo menos duas vezes, apertando bem, em volta da tubagem, do arame e do cabo.
5. Pressione a ranhura sobre o botão e corte a faixa.

Ao utilizar cabos com uma secção transversal grande, a banda deve ser enrolada várias vezes.

Onde forem utilizadas tubagens de plástico, deixe alguma folga entre cada abraçadeira para cabos, uma vez que as tubagens de plástico dilatam quando são submetidas a carga.

Onde forem utilizadas tubagens flangeadas, as abraçadeiras para cabos deverão ser instaladas por cima e por baixo de cada união.

8.7 Baixar a bomba

PERIGO
Choque elétrico
Morte ou lesões pessoais graves

- Antes de iniciar qualquer trabalho no produto, desligue a alimentação.
- Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada inadvertidamente.

Não baixe nem eleve a bomba através do cabo do motor.

A Grundfos recomenda a verificação do furo utilizando um calibrador interior antes de baixar a bomba, de forma a assegurar uma passagem desobstruída.

Baixe cuidadosamente a bomba no furo, tendo o cuidado de não danificar o cabo do motor e o cabo submersível.

8.8 Profundidade de instalação

O nível dinâmico da água deve estar sempre acima da interligação de aspiração da bomba. Consulte a secção sobre Requisitos posicionais e a figura Comparação de vários níveis de água na secção 9.1.

A pressão de entrada mínima é indicada na curva NPSH da bomba. A margem de segurança mínima deverá ser de 0,5 metros de altura manométrica.

Recomendamos que instale a bomba de forma a que a parte do motor fique acima do filtro do poço, para garantir uma refrigeração otimizada. Consulte a secção sobre Temperaturas do líquido e refrigeração do motor.

Quando a bomba tiver sido instalada à profundidade requerida, a instalação deverá ser concluída através de uma selagem do furo.

Alivie a tensão do arame tensor, de modo que este fique sem carga e bloqueie-o na selagem do furo por meio de fechos de arame.

No caso das bombas equipadas com tubagens de plástico, deverá levar-se em consideração a dilatação das tubagens quando submetidas a carga, no momento de decidir a profundidade de instalação da bomba.

Informação relacionada

5.2 Requisitos posicionais
5.4 Temperaturas do líquido e refrigeração do motor
9.1 Arranque

9. Arranque e funcionamento

PERIGO
Choque elétrico
Morte ou lesões pessoais graves

- A bomba tem de estar ligada à terra de proteção.
- Antes de iniciar qualquer trabalho no produto, desligue a alimentação.
- Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada inadvertidamente.

9.1 Arranque

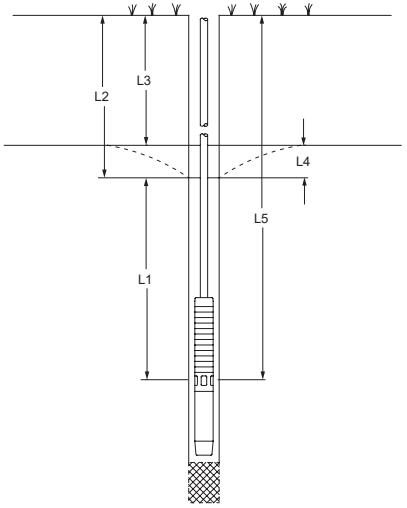
Quando a bomba tiver sido ligada corretamente e estiver submersa no líquido a ser bombeado, deverá proceder-se ao arranque da bomba com a válvula de descarga fechada até aproximadamente 1/3 do volume de água máximo.

Verifique o sentido de rotação conforme descrito na secção sobre Ligação de motores trifásicos.

Se existirem impurezas na água, abra a válvula gradualmente, uma vez que a água se torna gradualmente mais límpida. Não pare a bomba até que a água esteja completamente limpa, caso contrário, as peças da bomba e a válvula de retenção poderão ficar bloqueadas.

À medida que a válvula é aberta, verifique o rebaixamento do nível da água para assegurar que a bomba se mantém sempre submersa.

O nível dinâmico da água deve estar sempre acima da interligação de aspiração da bomba. Consulte a secção sobre Requisitos posicionais e a figura abaixo.



Comparação de vários níveis de água

L1: Profundidade mínima da instalação abaixo do nível dinâmico da água. Recomendamos um mínimo de 0,5 m, ou conforme especificados pela curva NPSH para a bomba em causa.

L2: Profundidade relativamente ao nível dinâmico da água.

L3: Profundidade até ao nível estático da água.

L4: Rebaixamento. Esta é a diferença entre os níveis estático e dinâmico da água.

L5: Profundidade de instalação.

Se a bomba for capaz de bombear mais do que o volume suportado pelo poço, recomendamos que instale o protetor de motor MP 204 da Grundfos ou qualquer outro tipo de proteção contra funcionamento em seco.

Se não estiverem instalados quaisquer elétrodos de nível da água ou interruptores de nível, o nível da água pode ser rebaixado até à interligação de aspiração da bomba e a bomba irá aspirar ar.

A operação prolongada com água que contenha ar pode danificar a bomba e causar uma refrigeração insuficiente do motor.

Informação relacionada

5.2 Requisitos posicionais
6.6 Ligação de motores trifásicos

9.2 Funcionamento

9.2.1 Caudal mín.

Para assegurar a refrigeração adequada do motor, a velocidade do caudal da bomba nunca deverá estar configurada para um valor tão baixo que não permita cumprir os requisitos de refrigeração indicados na secção Temperaturas do líquido e refrigeração do motor.

Informação relacionada

5.4 Temperaturas do líquido e refrigeração do motor

9.2.2 Gama de funcionamento

A bomba nunca deve funcionar fora da curva nominal da bomba - consulte o Catálogo técnico.

9.2.3 Frequência dos arranques e paragens

Número mínimo de arranques	
MS e MMS	1 por ano

Número máximo de arranques	
MS402	100 por hora 300 por dia
MS4000	100 por hora 300 por dia
MS6000	30 por hora 300 por dia
MS6000P	120 por hora 360 por dia
MMS6	10 por hora 70 por dia
MMS8000	8 por hora 60 por dia
MMS8000P	30 por hora 90 por dia
MMS10000	6 por hora 50 por dia
MMS12000	5 por hora 40 por dia

10. Assistência

Todas as bombas são de fácil assistência.

A Grundfos disponibiliza kits de reparação e ferramentas de assistência.

As bombas podem ser reparadas num centro de reparação da Grundfos.

Se for solicitada à Grundfos assistência para a bomba, deverão ser fornecidos à Grundfos detalhes sobre o líquido bombeado, etc. antes de a bomba ser entregue para assistência. Caso contrário, a Grundfos poderá recusar-se a aceitar a bomba para realizar assistência técnica.

Os eventuais custos de devolução da bomba são da responsabilidade do cliente.

Está disponível documentação de serviço, incluindo vídeos de serviço no Grundfos Product Center > http://product-selection.grundfos.com/.

PERIGO
Choque elétrico
Morte ou lesões pessoais graves
- Antes de iniciar qualquer trabalho no produto, desligue a alimentação.
- Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada inadvertidamente.

PERIGO
Líquido tóxico ou radioativo
Morte ou lesões pessoais graves
- Se uma bomba tiver sido utilizada para um líquido prejudicial para a saúde ou tóxico, será classificada como contaminada.

AVISO
Elemento afiado
Morte ou lesões pessoais graves
- Consulte os manuais de serviço para a realização de assistência técnica. Deve ser realizada por pessoal qualificado.

10.1 SPE

O que se segue é válido apenas para os sistemas de bombas SPE.

PERIGO
Campo magnético
Morte ou lesões pessoais graves
- Não manuseie o rotor caso tenha um pacemaker.

PERIGO
Esmagamento das mãos
Morte ou lesões pessoais graves
- Mantenha o ambiente circundante do rotor livre de objetos magnéticos e tenha cuidado ao colocar o rotor numa superfície magnética.

PERIGO
Choque elétrico
Morte ou lesões pessoais graves
- Certifique-se de que as extremidades do cabo do motor não têm corrente antes de começar a trabalhar no produto.
- Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada inadvertidamente.

Em caso de caudal de água não intencional ao longo de uma bomba não ligada à corrente, existe o risco de as peças móveis da bomba e de o motor começarem a girar, gerando tensão nos terminais. O valor da tensão depende da velocidade de rotação. Por este motivo, deve considerar-se que os terminais do motor possuem corrente até haver provas do contrário.

11. Deteção de avarias

PERIGO
Choque elétrico
Morte ou lesões pessoais graves

- Antes de iniciar qualquer trabalho no produto, desligue a alimentação.
- Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada inadvertidamente.

PERIGO
Líquido tóxico ou radioativo
Morte ou lesões pessoais graves

- Se uma bomba tiver sido utilizada para um líquido prejudicial para a saúde ou tóxico, será classificada como contaminada.

11.1 SPE

O que se segue é válido apenas para os sistemas de bombas SPE.

PERIGO
Campo magnético
Morte ou lesões pessoais graves

- Não manuseie o rotor caso tenha um pacemaker.

PERIGO
Esmagamento das mãos
Morte ou lesões pessoais graves

- Mantenha o ambiente circundante do rotor livre de objetos magnéticos e tenha cuidado ao colocar o rotor numa superfície magnética.

PERIGO
Choque elétrico
Morte ou lesões pessoais graves

- Certifique-se de que as extremidades dos cabos do motor não têm corrente antes de começar a trabalhar no produto.
- Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada inadvertidamente.

Em caso de caudal de água não intencional ao longo de uma bomba não ligada à corrente, existe o risco de as peças móveis da bomba e de o motor começarem a girar, gerando tensão nos terminais. O valor da tensão depende da velocidade de rotação. Devido a este facto, deve considerar-se que os terminais do motor possuem corrente até haver provas do contrário.

11.1.1 A bomba não funciona.

A bomba não funciona.

Causa	Solução
Os fusíveis estão queimados.	Substitua os fusíveis queimados. Se os novos queimarem também, verifique a instalação elétrica e o cabo submersível.
O ELCB ou o ELCB controlado por tensão disparou.	Acione o disjuntor diferencial.
Ausência de alimentação.	Contacte a empresa fornecedora de eletricidade.
O disjuntor de proteção do motor disparou.	Reinicie o disjuntor diferencial de proteção do motor (automaticamente ou talvez manualmente). Verifique a tensão se disparar novamente. Se a tensão estiver correta, consulte os pontos 1 e) a 1 h).
O disjuntor diferencial de proteção do motor ou o contactor está danificado.	Substitua o disjuntor diferencial de proteção do motor ou o contactor.
O dispositivo de arranque está danificado.	Repare ou substitua o dispositivo de arranque.
O circuito de controlo foi interrompido ou está danificado.	Verifique a instalação elétrica.
A proteção contra funcionamento em seco cortou a alimentação à bomba devido a um nível de água reduzido.	Verifique o nível de água. Caso esteja correto, verifique os elétrodos do nível da água ou os interruptores de nível.
A bomba ou o cabo de submersível estão danificados.	Repare ou substitua a bomba ou o cabo.

11.1.2 A bomba funciona mas não debita água.

A bomba funciona mas não debita água.

Causa	Solução
A válvula de descarga está fechada.	Abra a válvula.
Não há água ou o nível de água no furo é baixo.	Consulte o ponto 3 a).

Causa	Solução
A válvula de retenção está encravada na posição fechada.	Retire a bomba e limpe ou substitua a válvula.
O filtro de aspiração está bloqueado.	Retire a bomba e limpe o filtro.
A bomba está danificada.	Repare ou substitua a bomba.

11.1.3 A bomba funciona com desempenho reduzido.

A bomba funciona com desempenho reduzido.

Causa	Solução
O rebaixamento é maior do que o previsto.	Aumente a profundidade da instalação da bomba, diminua o fluxo da bomba ou instale uma bomba com um desempenho inferior.
Sentido de rotação incorreto.	Consulte a secção *Ligação de motores trifásicos*.
As válvulas na tubagem de descarga estão parcialmente fechadas ou bloqueadas.	Limpe ou substitua as válvulas.
A tubagem de descarga está parcialmente bloqueada por impurezas (ocre).	Limpe ou substitua a tubagem.
A válvula de retenção da bomba está parcialmente bloqueada.	Retire a bomba e limpe ou substitua a válvula.
A bomba e a tubagem de elevação estão parcialmente bloqueadas por impurezas (ocre).	Retire a bomba e limpe-a ou substitua-a. Limpe as tubagens.
A bomba está danificada.	Repare ou substitua a bomba.
Fuga nas tubagens.	Verifique e repare as tubagens.
A tubagem de elevação está danificada.	Substitua a tubagem.

Informação relacionada

6.6 Ligação de motores trifásicos

11.1.4 Arranques e paragens frequentes.

Arranques e paragens frequentes.

Causa	Solução
A diferença entre as pressões de arranque e de paragem é demasiado pequena.	Aumente a diferença. A pressão de paragem não deve exceder a pressão de funcionamento do depósito de pressão e a pressão de arranque deve ser suficientemente alta para garantir um abastecimento de água suficiente.
Os elétrodos de nível da água ou os interruptores de nível no reservatório não foram instalados corretamente.	Ajuste os intervalos dos elétrodos ou dos interruptores de nível para assegurar um intervalo de tempo adequado entre o arranque e a paragem da bomba. Consulte as instruções de instalação e funcionamento dos elétrodos ou interruptores de nível. Caso não seja possível alterar os intervalos entre o arranque e a paragem através do sistema automático, o desempenho da bomba poderá ser reduzido estrangulando a válvula de descarga.
A válvula de retenção tem uma fuga ou bloqueou semiaberta.	Retire a bomba e limpe ou substitua a válvula.
A pressão de pré-carga do depósito é demasiado baixa.	Ajuste a pressão de pré-carga do depósito de acordo com as respetivas instruções de instalação e funcionamento.
O depósito é demasiado pequeno.	Aumente a capacidade do depósito substituindo-o ou complementando-o com um depósito adicional.
A membrana do depósito está danificada.	Verifique o depósito de membrana.

12. Verificação do motor e do cabo

PERIGO
Choque elétrico
Morte ou lesões pessoais graves

- Antes de iniciar qualquer trabalho no produto, desligue a alimentação.
- Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada inadvertidamente.

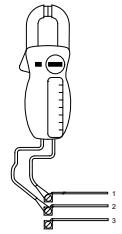
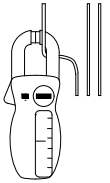
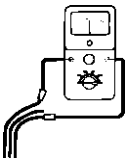
12.1 SPE

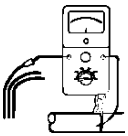
O que se segue é válido apenas para os sistemas de bombas SPE.

PERIGO
Choque elétrico
Morte ou lesões pessoais graves

- Certifique-se de que as extremidades dos cabos do motor não têm corrente antes de começar a trabalhar no produto.
- Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada inadvertidamente.

Em caso de caudal de água não intencional ao longo de uma bomba não ligada à corrente, existe o risco de as peças móveis da bomba e de o motor começarem a girar, gerando tensão nos terminais. O valor da tensão depende da velocidade de rotação. Devido a este facto, deve considerar-se que os terminais do motor possuem corrente até haver provas do contrário.

1. Tensão de alimentação  TM001371	Meça a tensão entre as fases com um voltímetro. Em motores monofásicos, meça entre a fase e o neutro ou entre as duas fases, dependendo do tipo de alimentação. Ligue o voltímetro aos terminais no disjuntor diferencial de proteção do motor.	Quando o motor está sob carga, a tensão deverá estar dentro da gama especificada na secção sobre a Ligação elétrica. O motor pode queimar no caso de variações de tensão maiores. Grandes variações na tensão são indicativas de alimentação insuficiente e a bomba deve ser parada até que a anomalia seja retificada.
2. Consumo de energia  TM001372	Meça os amperes de cada fase enquanto a bomba funciona a uma altura de descarga constante (se possível, a um desempenho em que o motor apresente a maior capacidade de carga). Para a corrente de funcionamento máxima, consulte a chapa de características.	Nos motores trifásicos, a diferença entre a corrente da fase de maior consumo de energia e a corrente da fase de menor consumo de energia não deve exceder 5%. Se este limite for excedido ou se a corrente ultrapassar o valor nominal, poderão ocorrer as seguintes anomalias: • Os contactos do sistema de proteção do motor queimam. Substitua os contactos ou a caixa de terminais para funcionamento monofásico. • Má ligação nos condutores, possivelmente na união do cabo. Consulte o ponto 3. • Tensão de alimentação demasiado elevada ou demasiado baixa. Consulte o ponto 1. • Os enrolamentos do motor estão em curto-circuito ou parcialmente desfasados. Consulte o ponto 3. • A bomba danificada provoca uma sobrecarga no motor. Retire a bomba para revisão. • O valor de resistência dos enrolamentos do motor apresenta um desvio demasiado grande (trifásico). Desloque as fases em ordem de fase para uma carga mais uniforme. Se isto não resolver o problema, consulte o ponto 3.
Pontos 3 e 4: Não é necessária qualquer medição quando a tensão de alimentação e o consumo de energia se encontram normais.		
3. Resistência dos enrolamentos  TM001373	Desligue o cabo submersível do disjuntor diferencial de proteção do motor. Meça a resistência dos enrolamentos entre os condutores do cabo submersível.	Para motores trifásicos, o desvio entre o valor mais alto e o valor mais baixo não deverá exceder 10%. Se o desvio for superior, retire a bomba. Meça o motor, o cabo do motor e o cabo submersível separadamente e repare ou substitua as peças danificadas. **Nota:** Em motores monofásicos de três fios, o enrolamento em funcionamento irá assumir o valor de resistência mais reduzido.

4. Resistência do isolamento  TM001374	Desligue o cabo submersível do disjuntor diferencial de proteção do motor. Meça a resistência do isolamento de cada fase à terra (quadro). Certifique-se de que a ligação à terra foi realizada cuidadosamente.	Se a resistência do isolamento for inferior a 0,5 MΩ, a bomba deverá ser retirada para reparação do motor ou do cabo do motor. As regulamentações locais podem especificar outros valores para a resistência do isolamento.

Informação relacionada

6. Ligação elétrica

13. Eliminação de materiais nocivos ou tóxicos

PERIGO
Líquido tóxico ou radioativo
Morte ou lesões pessoais graves

- Se uma bomba tiver sido utilizada para um líquido tóxico ou prejudicial para a saúde ou tóxico, será classificada como contaminada.

14. Eliminação do produto

Este produto ou as suas peças devem ser eliminados de forma ambientalmente segura.

1. Utilize o serviço público ou privado de recolha de sucata.
2. Caso não seja possível, contacte os serviços Grundfos ou a oficina Grundfos autorizada mais próximos.

	O símbolo do caixote do lixo riscado no produto significa que este deve ser eliminado separadamente do lixo doméstico. Quando um produto marcado com este símbolo atingir o fim da sua vida útil, leve-o para um ponto de recolha designado pelas autoridades locais responsáveis pela eliminação de resíduos. A recolha e reciclagem destes produtos em separado ajudará a proteger o ambiente e a saúde das pessoas.

Consulte também a informação de fim de vida em *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Documentar feedback de qualidade

Para enviar feedback sobre este documento, leia o código QR utilizando a câmara do seu telefone ou uma aplicação de código QR.

Clique aqui para enviar o seu feedback

Traducerea versiunii originale în limba engleză

Cuprins

1. Informații generale 639
1.1 Fraze de pericol 639
1.2 Note 639

2. Introducere 639
2.1 Utilizare preconizată 639

3. Manipularea și depozitarea produsului 640
3.1 Manipularea 640
3.2 Depozitare 640

4. Utilizări 640
4.1 Lichide pompate 641
4.2 Nivelul de presiune sonoră 641
4.3 Apă potabilă 641

5. Cerințe de instalare 642
5.1 Verificarea lichidului de motor 642
5.2 Cerințe de poziționare 644
5.3 Diametrul pompei/motorului 644
5.4 Temperaturile lichidelor și răcirea motorului 645
5.5 Racord conductă 646

6. Conexiunea electrică 647
6.1 Protecția motorului 648
6.2 Protecție împotriva trăsnetelor 649
6.3 Dimensionarea cablului 649
6.4 Controlul motoarelor monofazate MS402 651
6.5 Conectarea motoarelor monofazate . . . 651
6.6 Conectarea motoarelor trifazate 653

7. Configurarea convertizorului de frecvență CUE într-un sistem SPE . . . 659
7.1 Compensarea la cablurile lungi 659
7.2 Sistem fără filtru sinusoidal 659

8. Instalarea mecanică 660
8.1 Îndepărtarea și montarea protecției cablului 660
8.2 Montarea cablului de derivație submersibil și a cablului motorului 660
8.3 Ridicarea produsului 661
8.4 Capătul de branșament 662
8.5 Amplasarea în puț 663
8.6 Cleme de cablu 663
8.7 Coborârea pompei 663
8.8 Adâncimea de instalare 663

9. Punerea în funcțiune și funcționarea . 664
9.1 Punerea în funcțiune 664
9.2 Funcționare 664

10. Service 666
10.1 SPE 666

11. Identificarea defecțiunilor 667
11.1 SPE 667

12. Verificarea motorului și cablului 669
12.1 SPE 669

13. Eliminarea produselor periculoase sau toxice 672

14. Eliminarea la deșeuri a produsului . . 672

15. Feedback cu privire la calitatea documentului 672

1. Informații generale

Citiți acest document înainte de a instala produsul. Instalarea și utilizarea trebuie să respecte reglementările locale și codurile de bună practică acceptate.

Aparatele pot fi folosite de către persoane cu capacități fizice, senzoriale sau mentale reduse, precum și de către persoane cu lipsă de experiență și cunoștințe. Pentru aceasta este nevoie ca aceștia să fie supravegheați sau instruiți cu privire la utilizarea aparatului în siguranță și să înțeleagă pericolele implicate.

Copiii nu trebuie să se joace cu aparatul. Curățarea și întreținerea de către utilizator nu trebuie efectuate de copii nesupravegheați.

1.1 Fraze de pericol

Simbolurile și frazele de pericol de mai jos pot apărea în instrucţiunile de instalare şi exploatare Grundfos, instrucțiunile de siguranță și instrucțiunile de service.

PERICOL

Indică o situaţie periculoasă, care dacă nu este evitată va avea drept rezultat decesul sau accidentarea gravă.

AVERTIZARE

Indică o situaţie periculoasă, care dacă nu este evitată ar putea avea drept rezultat decesul sau accidentarea gravă.

ATENȚIE

Indică o situaţie periculoasă care dacă nu este evitată ar putea avea drept rezultat accidentarea uşoară sau moderată.

Frazele de pericol sunt structurate în modul următor:

CUVNT DE AVERTIZARE

Descrierea pericolului

Consecința ignorării avertizării

- Acțiune pentru evitarea pericolului.

1.2 Note

Simbolurile și notele de mai jos pot apărea în instrucţiunile de instalare şi exploatare Grundfos, instrucțiunile de siguranță și instrucțiunile de service.

Respectați aceste instrucţiuni pentru produsele anti-ex.

Un cerc albastru sau gri, cu un simbol grafic alb indică necesitatea luării de măsuri.

Un cerc roșu sau gri, cu o bară diagonală, eventual cu un simbol grafic negru, indică faptul că nu trebuie luate măsuri sau că acestea trebuie oprite.

Nerespectarea acestor instrucțiuni poate cauza defectarea sau deteriorarea echipamentului.

Sfaturi și recomandări care fac munca mai ușoară.

2. Introducere

Aceste instrucțiuni se aplică pompelor submersibile Grundfos, tipul SP/SPE și SPA, cu motoare submersibile Grundfos tipurile MS/MMS.

Dacă pompa are montat un motor de altă marcă decât Grundfos MS sau MMS, rețineți că datele motorului pot diferi de datele specificate în aceste instrucțiuni.

2.1 Utilizare preconizată

Pompele submersibile Grundfos SP sunt destinate unei game largi de aplicații de alimentare cu apă și transfer de lichide, cum ar fi alimentarea cu apă proaspătă a locuințelor private sau a sistemelor de alimentare cu apă, alimentarea cu apă în horticultură și agricultură, scăderea nivelului apei freatice și creșterea presiunii, precum și diverse aplicații industriale.

3. Manipularea și depozitarea produsului

3.1 Manipularea

AVERTIZARE
Strivirea picioarelor
Deces sau accidentare gravă

- Stivuiți pompele, punând pompa cea mai mare la bază și nu stivuiți la o înălțime mai mare de 1 m.
- Utilizați un echipament de ridicare aprobat pentru greutatea produsului.
- Purtați echipament individual de protecție.

AVERTIZARE
Strivirea mâinilor
Deces sau accidentare gravă

- Stivuiți pompele, punând pompa cea mai mare la bază și nu stivuiți la o înălțime mai mare de 1 m.
- Utilizați un echipament de ridicare aprobat pentru greutatea produsului.

Lăsați pompa în ambalaj până când este gata de instalare.

Manevrați cu grijă pompa.

Nu expuneți pompa la șocuri mecanice, vibrații etc.

3.2 Depozitare

Temperatură de depozitare

Pompă: -20 până la +60 °C.

Motor: -20 până la +70 °C.

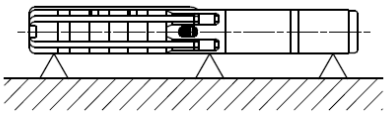
Motoarele trebuie depozitate într-o încăpere închisă, uscată și bine ventilată.

Dacă sunt depozitate motoare MMS, arborele trebuie rotit cu mâna cel puțin odată pe lună. Dacă un motor a fost depozitat pentru mai mult de un an înainte de instalare, piesele rotative ale motorului trebuie demontate și verificate înainte de utilizare.

Pompa nu trebuie expusă la lumina directă a soarelui.

Dacă pompa a fost dezambalată, ea trebuie depozitată orizontal, sprijinită corespunzător, sau vertical pentru a preveni dezaxarea pompei. Asigurați-vă că pompa nu se poate răsturna sau cădea.

În timpul depozitării, pompa trebuie sprijinită așa cum se arată în figura de mai jos.



Poziția pompei pe perioada depozitării

Protecție împotriva înghețului

Dacă pompa trebuie depozitată după ce este folosită, aceasta trebuie depozitată într-un loc ferit de îngheț sau lichidul de motor trebuie să fie rezistent la îngheț.

4. Utilizări

Pompele submersibile Grundfos SP sunt destinate unei game largi de aplicații de alimentare cu apă și transfer de lichide precum alimentarea cu apă a locuințelor sau a uzinelor de apă, alimentarea cu apă în horticultură și agricultură, scăderea nivelului apei freatice și ridicarea presiunii precum și alte aplicații industriale.

Pompa trebuie instalată astfel încât interconectorul de aspirație să fie complet scufundat în lichid. Pompa poate fi instalată orizontal sau vertical. Vezi secțiunea *Cerințe de poziționare*.

Mai multe informatii

5.2 Cerințe de poziționare

4.1 Lichide pompate

Lichide pompate sunt lichide curate, nevâscoase, neexplozive, fără particule solide sau fibre.

Conținutul maxim de nisip din apă nu trebuie să depășească 50/100/150 ppm. Un conținut mai mare de nisip va reduce durata de viață a pompei și va crește riscul blocării acesteia.

Tip de pompă	Conținut maxim de nisip [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

Când se pompează lichide cu o densitate mai mare decât a apei (998-1000 k/m^3), trebuie utilizate motoare de putere mai mare.

Dacă trebuie pompate lichide cu o vâscozitate mai mare decât cea a apei, contactați Grundfos.

Grupurile de pompare din oțel inoxidabil de clasa N EN 1.4401 și R EN 1.4539 sunt proiectate pentru lichide mai agresive decât apa potabilă.

Temperatura maximă a lichidului apare în secțiunea privind temperaturile lichidelor și răcirea motorului.

Mai multe informatii

5.4 Temperaturile lichidelor și răcirea motorului

4.2 Nivelul de presiune sonoră

Nivelul de presiune sonoră a fost măsurat în conformitate cu regulile stabilite în Directiva Mașini 2006/42/CE.

Nivelul de presiune sonoră al pompelor

Valorile sunt valabile pentru pompele imersate în apă.

Tip de pompă	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	mai puțin de 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Nivelul de presiune sonoră al motoarelor

Nivelul de presiune sonoră al motoarelor Grundfos MS și MMS este mai mic de 70 dB(A).

Alte mărci de motoare: Consultați instrucțiunile de instalare și utilizare pentru aceste motoare.

4.3 Apă potabilă

Dacă produsul este utilizat pentru apă potabilă, pentru a evita contaminarea trebuie luate următoarele măsuri de precauție:

- Înainte de utilizare, asigurați-vă că produsul nu intră în contact cu praf sau cu substanțe chimice care nu sunt adecvate pentru contactul cu apa potabilă, de exemplu lubrifianți, unsori sau uleiuri.
- Dacă pompa este utilizată cu lichide potențial toxice, aceasta nu mai poate fi utilizată pentru apă potabilă.
- Folosiți întotdeauna piese originale pentru a menține caracteristicile igienice prevăzute pentru produs.

5. Cerințe de instalare

PERICOL
Electrocutare
Deces sau accidentare gravă

- Întrerupeți alimentarea de la rețea înainte de a începe lucrul la produs.
- Asigurați-vă că alimentarea de la rețea nu poate fi activată accidental.

AVERTIZARE
Strivirea picioarelor
Deces sau accidentare gravă

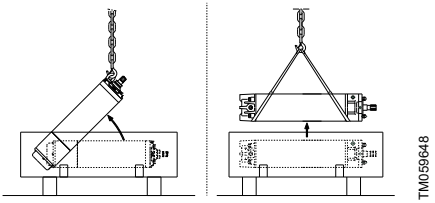
- Când scoateți pompa din cutie, utilizați un echipament de ridicare care este aprobat pentru greutatea produsului.
- Purtați echipament individual de protecție.

AVERTIZARE
Strivirea mâinilor
Deces sau accidentare gravă

- Când scoateți pompa din cutie, utilizați un echipament de ridicare care este aprobat pentru greutatea produsului.
- Purtați echipament individual de protecție.

Dacă nu sunt îndeplinite cerințele din secțiunea privind funcționarea convertizorului de frecvență MS6000P, utilizarea unui filtru sinusoidal este obligatorie la funcționarea unui grup de pompare SPE.

Grundfos recomandă montarea unei conducte de 30 cm lungime la pompă pentru a facilita manipularea pompei în timpul instalării.



Manipularea motorului

5.1 Verificarea lichidului de motor

Motoarele sunt umplute din fabrică cu un lichid special, netoxic, aprobat de FDA, care rezistentă la o temperatură de îngheț de până la -20 °C.

Verificați nivelul lichidului de motor și reumpleți, dacă este necesar, cu apă de la robinet.

Dacă este necesară o protecție împotriva înghețului, motorul trebuie reumplut cu lichid special Grundfos. În caz contrar, poate fi reumplut cu apă de la robinet, urmând procedura descrisă mai jos.

5.1.1 Motoare Grundfos MS4000 și MS402

Orificiul de umplere pentru lichidul de motor este amplasat în următoarele poziții:

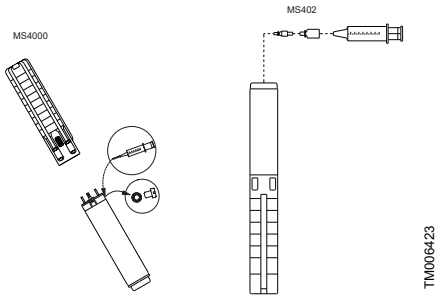
- MS4000: pe partea laterală a motorului, aproape de partea superioară
- MS402: în partea inferioară a motorului.

1. Poziționați pompa submersibilă așa cum se arată în figura de mai jos. Șurubul de umplere trebuie să se afle la cel mai înalt punct al motorului.
2. Scoateți șurubul din orificiul de umplere.
3. Injectați lichid în motor cu seringa de umplere până când lichidul începe să iasă pe la orificiul de umplere. Consultați figura de mai jos.
4. Puneți la loc șurubul în orificiul de umplere și strângeți-l bine înainte de a schimba poziția pompei.

Cupluri

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

Pompa submersibilă este acum pregătită pentru instalare.



Poziția motorului în timpul umplerii - MS4000 și MS402

5.1.2 Motoare Grundfos MS6000

- Dacă motorul este livrat din stoc, nivelul lichidului trebuie verificat înainte de a instala motorul. Consultați figura de mai jos.
- În timpul operațiunii de service, nivelul lichidului trebuie verificat. Consultați figura de mai jos.

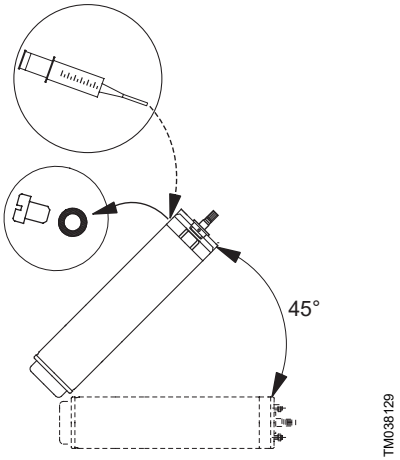
Procedura de umplere:

Orificiul de umplere pentru lichidul de motor este poziționat în partea de sus a motorului.

1. Poziționați motorul submersibil așa cum se arată în figura de mai jos. Șurubul de umplere trebuie să se afle la cel mai înalt punct al motorului.
2. Scoateți șurubul din orificiul de umplere.
3. Injectați lichid în motor cu seringa de umplere până când lichidul începe să iasă pe la orificiul de umplere.
4. Puneți la loc șurubul în orificiul de umplere și strângeți bine înainte de a schimba poziția motorului.

Cuplu: 3,0 Nm.

Motorul submersibil este acum pregătit pentru instalare.



Poziția motorului în timpul umplerii - MS6000

5.1.3 Motoare Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 și MMS12000

Procedura de umplere:

Poziționați motorul la un unghi de 45° cu partea superioară în sus. Consultați figura de mai jos.

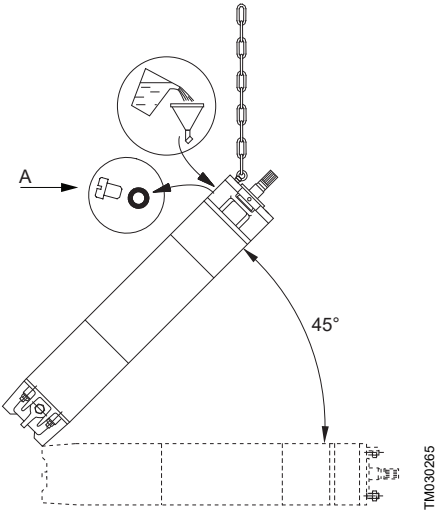
1. Deșurubați dopul (A) și puneți o pâlnie în orificiu.
2. Turnați apă de la robinet în motor până când lichidul de motor începe să se iasă pe la dop (A).

   ! Nu folosiți lichid de motor care conține ulei.

3. Îndepărtați pâlnia și montați la loc dopul (A).

   ! Înainte de a monta motorul pe o pompă după o perioadă lungă de depozitare, lubrifiați etanșarea arborelui adăugând câteva picături de apă și rotind arborele.

Motorul submersibil este acum gata de asamblare cu pompa și gata de instalare.



Poziția motorului în timpul umplerii - MMS

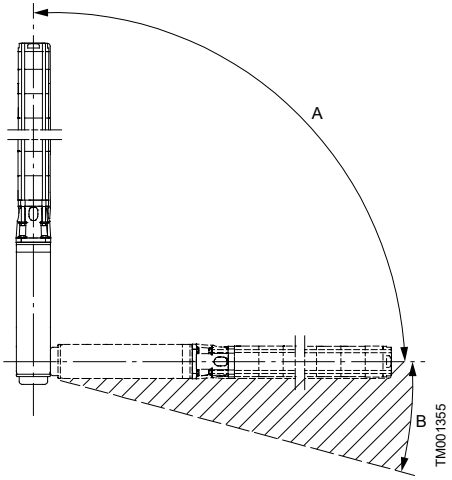
5.2 Cerințe de poziționare

AVERTIZARE
Strivirea mâinilor
Deces sau accidentare gravă

- Dacă pompa urmează să fie instalată într-o poziție accesibilă, cuplajul trebuie izolat corespunzător împotriva atingerii. Pompa poate fi încorporată, de exemplu, într-un manșon de curgere.

În funcție de tipul de motor, pompa poate fi instalată fie vertical, fie orizontal. În secțiunea Motoare adecvate pentru instalare pe orizontală este prezentată o listă completă cu tipurile de motoare adecvate pentru instalarea pe orizontală.

Dacă pompa este instalată orizontal, orificiul de evacuare nu trebuie să coboare niciodată sub planul orizontal. Consultați figura de mai jos.



Cerințe de poziționare

Poz.	Descriere
A	Permis
B	Nepermis

Dacă pompa este instalată orizontal, de exemplu, într-un rezervor, vă recomandăm să o montați într-un manșon de curgere.

Mai multe informatii

5.2.1 Motoare adecvate pentru instalare pe orizontală

5.2.1 Motoare adecvate pentru instalare pe orizontală

Tip motor	Turație maximă Interval de putere nominală (P2) Puterea de ieșire 3000 rpm [kW]	Puterea de ieșire 3600 rpm [kW]
MS	Toate	Toate
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS8000	22-92	22-92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147-190	-

ATENŢIE
Suprafaţă fierbinte
Accidentare ușoară sau moderată

- Dacă pompa este utilizată pentru a pompa lichide fierbinți (40 până la 60 °C), asigurați-vă că preveniți contactul cu pompa și instalația acesteia, de exemplu prin instalarea unei protecții.

În timpul funcționării, linia de interconexiune pentru aspirație a pompei trebuie să fie întotdeauna complet imersată în lichid. Asigurați-vă că valorile NPSH sunt îndeplinite.

5.3 Diametrul pompei/motorului

Recomandăm verificarea puțului cu un compas de adâncime pentru a asigura o trecere fără obstacole.

5.4 Temperaturile lichidelor și răcirea motorului

Temperatura maximă a lichidului și viteza minimă de curgere pe lângă motor apar în tabelul următor.

Grundfos recomandă instalarea motorului deasupra grătarului puțului pentru a obține o răcire corespunzătoare a motorului folosind lichidul care trece prin motor.

În cazurile în care viteza de curgere indicată nu poate fi atinsă, trebuie instalat un manșon de curgere.

Dacă există riscul acumulării de sedimente, cum ar fi nisip, în jurul motorului, trebuie utilizat un manșon de curgere pentru a asigura răcirea corespunzătoare a motorului.

Tip motor	Versiune temperatură	Interval de putere	Lichid pompat și care trece prin motor	
		[kW]	Temperatură max.	Viteză min. de curgere
MS402	-	Toate	40 °C	0,15 m/s [1)]
MS4000	T40	Toate	40 °C	0,15 m/s [1)]
	T60	Toate	60 °C Manșon de curgere recomandat	1,00 m/s [1)]
MS6000	T40	Toate	40 °C	0,15 m/s [1)]
	T60	Toate	60 °C Manșon de curgere recomandat	1,00 m/s [1)]
				0,15 m/s [2)]
MS6000 P	T60	Toate	60 °C	0,15 m/s [1)]
MMS6	T50	5,5 - 37	50 °C	0,5 m/s [1)]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1)]
MMS8000	T45	22-92	45 °C	0,5 m/s [1)]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1)]
MMS8000P	T60	37-147	60 °C	0,5 m/s [1)]
MMS10000	T45	75-147	45 °C	0,5 m/s [1)]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1)]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1)]
MMS12000	T45	147-190	45 °C	0,5 m/s [1)]
	T35	220-250	35 °C	0,5 m/s [1)]

1) La o presiune ambiantă de minimum 1 bar (0,1 MPa).

2) La o presiune ambiantă de minimum 2 bar (0,2 MPa)

5.4.1 Formula vitezei de curgere

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Debit
D	mm	Diametru manșon sau diametru puț
d	mm	Diametru pompă

5.5 Racord conductă

Dacă zgomotul poate fi transmis către clădire prin conducte, vă recomandăm să utilizați conducte din material plastic.

Conductele din material plastic sunt recomandate numai pentru pompele de 4".

Când utilizați conducte din material plastic, fixați pompa cu un cablu de tensionare netensionat.

AVERTIZARE
Lichid fierbinte
Deces sau accidentare gravă

- Utilizați conducte proiectate pentru presiunea maximă a pompei plus 10 % pentru a evita spargerea conductei.
- Asigurați-vă că toate conductele din material plastic sunt adecvate pentru temperatura reală a lichidului.

La conectarea conductelor din plastic, trebuie să se folosească un cuplaj cu manșon între pompă și prima secțiune de conductă.

6. Conexiunea electrică

PERICOL
Electrocutare
Deces sau accidentare gravă

- Întrerupeți alimentarea de la rețea înainte de a începe lucrul la produs.
- Asigurați-vă că alimentarea de la rețea nu poate fi activată accidental.

PERICOL
Electrocutare
Deces sau accidentare gravă

- Pompa trebuie să aibă împământare.
- Pompa trebuie conectată la un întrerupător principal extern și trebuie prevăzută cu un mijloc care să permită blocarea acesteia în poziția OPRIT (izolat). Tipul și cerințele specificate în EN 60204-1, 5.3.2.

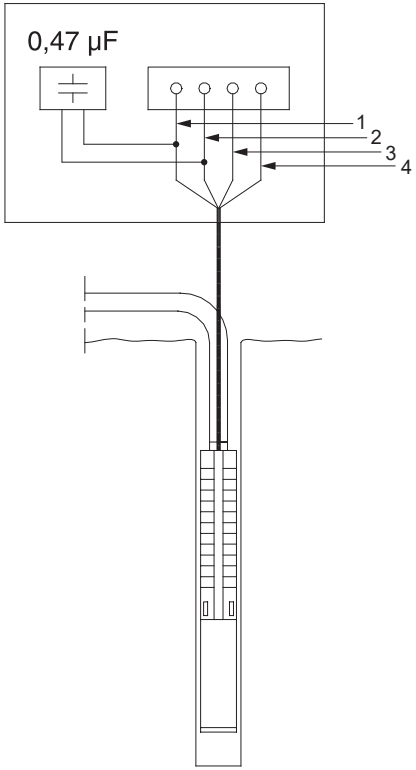
Conexiunea electrică trebuie efectuată de o persoană autorizată, în conformitate cu reglementările locale.

Tensiunea de alimentare, curentul nominal maxim și factorul de putere (cos φ) sunt specificate pe o plăcuță de identificare separată, care trebuie montată în apropierea locului de instalare a pompei.

Tensiunea necesară pentru motoarele MS și MMS, măsurată la bornele motorului, este de -10 % / +6 % din tensiunea nominală în timpul funcționării continue. Aici sunt incluse variațiile tensiunii de alimentare și pierderile prin cablu.

Verificați dacă tensiunea este simetrică în liniile de alimentare, adică dacă diferența de tensiune dintre fazele individuale este constantă. Consultați Anexa, punctul 2.

Dacă motoarele MS cu transmițător de temperatură integrat (Tempcon) nu sunt instalate împreună cu o unitate MP 204 de protecție a motorului, atunci trebuie conectate la un condensator de 0,47 µF aprobat pentru funcționare fază-fază (IEC 384 -14) pentru a îndeplini cerințele directivei CE privind CEM (2004/108/EC). Condensatorul trebuie conectat la cele două faze la care este conectat transmițătorul de temperatură. Consultați figura de mai jos.



Conectarea condensatorului

Culorile conductorilor		
Conductor	**Cablu plat**	**Conductori unifilari**
1 = L1	maro	negru
2 = L2	negru	galben
3 = L3	gri	roșu
4 = PE	galben și verde	verde

Motoarele au bobinaj pentru pornire directă sau pornire stea-triunghi, iar curentul de pornire are valoarea între 4 și 6 ori curentul nominal al motorului.

Timpul de pornire al pompei este de numai aproximativ 0,1 secunde. Prin urmare, pornirea directă este în mod normal aprobată de furnizorul de energie electrică.

6.1 Protecția motorului

6.1.1 Motoare monofazate

Motoarele monofazate MS402 încorporează un întrerupător termic și nu necesită o protecție suplimentară a motorului. Ca excepție, MS402 de 1,1 kW (1,5 CP) necesită protecție ampermetrică externă.

PERICOL
Electrocutare
Deces sau accidentare gravă

- Întrerupeți alimentarea de la rețea înainte de a începe lucrul la produs.
- Asigurați-vă că alimentarea de la rețea nu poate fi activată accidental.

PERICOL
Electrocutare
Deces sau accidentare gravă

- Pompa trebuie conectată la împământare de protecție.
- Întrerupeți alimentarea de la rețea înainte de a începe lucrul la produs.
- Asigurați-vă că alimentarea de la rețea nu poate fi activată accidental.

Motoarele monofazate MS4000 trebuie să aibă protecție. Un dispozitiv de protecție poate fi încorporat într-o cutie de control sau poate fi separat.

6.1.2 Motoare trifazate

Motoarele MS sunt disponibile cu sau fără transmițător de temperatură integrat.

Motoarele cu un transmițător de temperatură integrat și funcțional trebuie protejate cu:

- un întrerupător de circuit pentru protecția motorului cu releu termic sau
- o unitate de protecție a motorului MP 204 și contactor(oare).

Motoarele cu sau fără un transmițător de temperatură nefuncțional trebuie protejate cu:

- un întrerupător de circuit pentru protecția motorului cu releu termic sau
- o unitate de protecție a motorului MP 204 și contactor(oare).

Motoarele MMS nu au transmițător de temperatură integrat. Un senzor Pt100 este disponibil ca accesoriu.

Motoarele cu senzor Pt100 trebuie protejate cu următoarele:

- un întrerupător de circuit pentru protecția motorului cu releu termic sau
- o unitate de protecție a motorului MP 204 și contactor(oare).

Motoarele fără senzor Pt100 trebuie protejate cu următoarele:

- un întrerupător de circuit pentru protecția motorului cu releu termic cu clasa de declanșare max. 10 conform IEC 60947-4-1 sau
- o unitate de protecție a motorului MP 204 și contactor(oare).

6.1.3 Setări necesare pentru întrerupătorul de circuit pentru protecția motorului

La motoarele cu o unitate MP 204 de protecție a motorului, Grundfos recomandă utilizarea unei curbe speciale de declanșare cu caracteristici P la o setare de cinci ori U_n timp de 1 secundă.

La motoarele reci, timpul de declanșare pentru întrerupătorul de circuit pentru protecția motorului trebuie să fie mai mic de 10 secunde la un curent de cinci ori mai mare decât curentul nominal maxim al motorului.

Pentru toate motoarele Grundfos submersibile MMS, timpul maximum de accelerare la pornire și oprire este de 3 secunde (minimum 30 Hz).

Dacă această cerință nu este îndeplinită, garanția motorului nu va mai fi validă.

Pentru a asigura protecția optimă a motorului submersibil, setați întrerupătorul de circuit pentru protecția motorului în conformitate cu următoarele:

1. Setați întrerupătorul de circuit pentru protecția motorului la curentul nominal maxim al motorului.
2. Porniți pompa și lăsați-o să meargă pentru o jumătate de oră la parametri normali.
3. Coborâți încet indicatorul scalei până când se atinge punctul de declanșare al motorului.
4. Creșteți setarea cu 5 %.

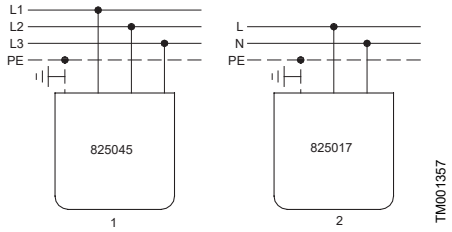
Cea mai mare valoarea admisă la setare este curentul nominal maxim al motorului.

La motoarele cu bobinaj pentru pornire stea-triunghi, întrerupătorul de circuit pentru protecția motorului trebuie setat ca mai sus, dar valoarea maximă setată trebuie să fie curentul nominal maxim × 0,58.

Timpul de pornire maxim permis pentru pornirea stea-triunghi sau pornirea cu autotransformator este de 2 secunde.

6.2 Protecție împotriva trăsnetelor

Instalația poate fi prevăzută cu un dispozitiv special de protecție împotriva supratensiunilor pentru a proteja motorul de supratensiuni în liniile de alimentare când în zonă lovește un fulger. Consultați fig. 8.



Conectarea unui dispozitiv de protecție împotriva supratensiunilor

Poz.	Descriere
1	Trifazat
2	Monofazat

Dispozitivul de protecție împotriva supratensiunilor nu va proteja motorul împotriva loviturii directe de trăsnet.

Conectați dispozitivul de protecție împotriva supratensiunilor la instalație cât mai aproape posibil de motor și întotdeauna în conformitate cu reglementările locale. Solicitați dispozitive de protecție împotriva trăsnetelor de la Grundfos.

Motoarele MS402 nu necesită protecție suplimentară împotriva trăsnetelor, deoarece sunt bine izolate.

6.3 Dimensionarea cablului

Cablurile submersibile de motoare sunt dimensionate pentru imersie în lichid și este posibil să nu aibă o secțiune transversală suficientă pentru funcționarea în aer liber.

Asigurați-vă că cablul de derivație submersibil poate rezista la imersie permanentă în lichidul real și la temperatura reală.

Secțiunea transversală (q) a cablului trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- Cablul de derivație submersibil trebuie dimensionat la curentul nominal maxim al motorului.
- Secțiunea transversală trebuie să fie suficientă pentru ca o cădere de tensiune la cablu să poată fi suportată.

Grundfos furnizează cabluri de derivație submersibile pentru o gamă largă de instalații. Un instrument de dimensionare a cablurilor este disponibil pe Grundfos Insite la adresa: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Instrument de dimensionare a cablului

Instrumentul de dimensionare face un calcul precis al căderii de tensiune la o anumită secțiune transversală pe baza următorilor parametri:

- lungimea cablului
- tensiunea de funcționare;
- curentul la sarcină maximă;
- factorul de putere;
- temperatura ambiantă

Căderea de tensiune poate fi calculată atât pentru pornire directă, cât și pentru pornirea stea-triunghi.

Pentru a reduce la minimum pierderile din exploatare, secțiunea transversală a cablului poate fi mărită. Acest lucru este eficient din punct de vedere economic numai dacă puțul are spațiul necesar și dacă pompa funcționează pe perioade de timp îndelungate. Instrumentul de dimensionare a cablurilor oferă și un calculator pentru pierderile de putere care afișează eventualele economii obținute prin creșterea secțiunii transversale.

Ca alternativă la instrumentul de dimensionare a cablului, selectați secțiunea transversală pe baza valorilor curente ale cablurilor date.

Secțiunea transversală a cablului de derivație submersibil trebuie să fie suficient de mare pentru a îndeplini cerințele de calitate a tensiunii specificate în secțiunea generală privind Conexiunea electrică.

Determinați căderea de tensiune pentru secțiunea transversală a cablului de derivație submersibil utilizând diagramele din Anexă.

Utilizați următoarea formulă:

I: curentul nominal maxim al motorului.

Pentru pornirea stea-triunghi, I este egal cu curentul nominal maxim al motorului × 0,58.

Lx: lungimea cablului convertită la o cădere de tensiune de 1 % din tensiunea nominală.

$$Lx = \frac{\text{lungimea cablului de derivație}}{\text{căderea de tensiune admisă în \%}}$$

q: secțiunea transversală a cablului de derivație submersibil.

Trasați o linie dreaptă între valoarea efectivă I și valoarea Lx. Acolo unde linia intersectează axa q, selectați secțiunea transversală care se află chiar deasupra intersecției.

Diagramele sunt realizate pe baza formulelor:

Motorul submersibil monofazat

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

Motorul submersibil trifazat

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

L	Lungimea cablului de derivație submersibil [m]
U	Tensiune nominală [V]
ΔU	Cădere de tensiune [%]
I	Curent nominal maxim motor [A]
cos φ	0,9
ρ	Rezistență specifică: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Secțiunea transversală a cablului de derivație submersibil [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Rezistență inductivă: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Mai multe informatii

6. Conexiunea electrică

6.4 Controlul motoarelor monofazate MS402

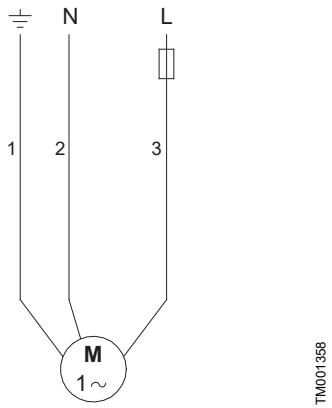
Motoarele monofazate MS402 mai mici de 1,1 kW includ o protecție a motorului care îl deconectează dacă temperaturile înfășurărilor cresc excesiv, chiar și atunci când încă există tensiune. Luați în considerare acest lucru atunci când motorul face parte dintr-un sistem de control.

Dacă în sistemul de control este inclus un compresor împreună cu un filtru ocru, compresorul va funcționa fără oprire odată ce protecția motorului a decuplat motorul, cu excepția cazului în care s-au luat alte măsuri de precauție speciale.

6.5 Conectarea motoarelor monofazate

6.5.1 Motoare cu 2 fire

Motoarele MS402 cu 2 fire încorporează protecția motorului și un demaror și, prin urmare, pot fi conectate direct la rețea. Consultați figura de mai jos.



Motoare cu 2 fire

Poz.	Descriere
1	galben și verde
2	Albastru
3	maro

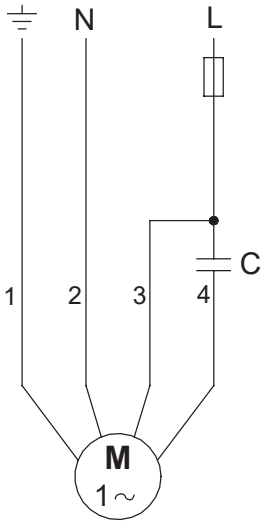
6.5.2 Motoare PSC

Motoarele PSC sunt conectate la rețea printr-un condensator de funcționare care trebuie dimensionat pentru funcționare continuă.

Selectați dimensiunea corectă a condensatorului din tabelul de mai jos:

Motor [kW]	Condensator [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Motoarele MS402 PSC mai mici de 1,1 kW încorporează protecția motorului și trebuie conectate la rețea așa cum se arată în figura de mai jos.



TM001359

Motoare PSC

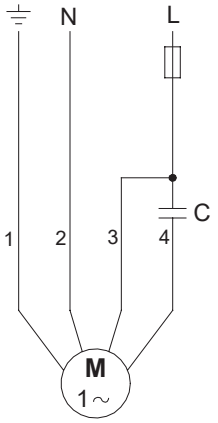
Poz.	Descriere
1	galben și verde
2	gri
3	maro
4	negru

6.5.3 Motoare cu 3 fire

Motoarele monofazate MS402 cu 3 fire includ protecție incorporată a motorului și trebuie conectate la rețea printr-o cutie de control Grundfos SA-SPM (50 Hz sau 60 Hz) fără protecție pentru motor.

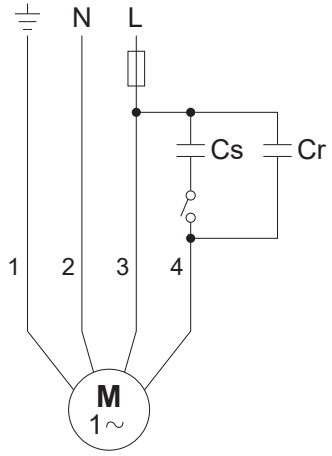
Motoarele monofazate MS4000 și MS6000 cu 3 fire trebuie conectate la rețea printr-o cutie de control Grundfos SA-SPM (50 Hz sau 60 Hz) care încorporează protecție pentru motor.

Dacă se utilizează un întrerupător convențional pentru protecția motorului, conexiunea electrică trebuie efectuată conform descrierii de mai jos.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Conectarea motoarelor trifazate

Motoarele trifazate trebuie protejate. Consultați secțiunea privind motoarele trifazate.

Pentru conexiunea electrică prin MP 204, consultați instrucțiunile separate de instalare și utilizare pentru această unitate.

Când se utilizează un întrerupător convențional pentru protecția motorului, conexiunea electrică trebuie efectuată conform descrierii de mai jos.

Mai multe informatii

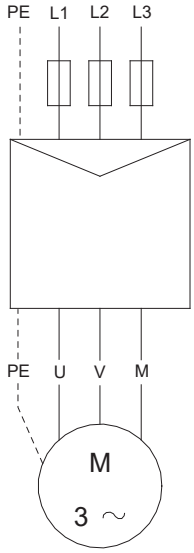
6.1.2 Motoare trifazate

6.6.1 Motoare cu bobinaj pentru pornire directă

Conectarea motoarelor submersibile Grundfos cu bobinaj pentru pornire directă este descrisă în tabelul și figura de mai jos.

Rețea	Cablu/conexiune
	Motoare Grundfos de 4" și 6"
PE	PE (galben și verde)
L1	U (maro)
L2	V (negru)
L3	W (gri)

Verificați sensul de rotație așa cum se descrie în secțiunea privind Conectarea motoarelor trifazate.



TM032099

Motoare Grundfos - pornire directă

Mai multe informatii

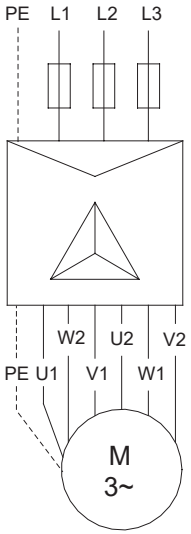
6.6 Conectarea motoarelor trifazate

6.6.2 Motoare cu bobinaj pentru pornire stea-triunghi

Conectarea motoarelor submersibile Grundfos cu bobinaj pentru pornire stea-triunghi este descrisă în tabelul și figura de mai jos.

Conexiune	Motoare Grundfos de 6"
PE	galben și verde
U1	maro
V1	negru
W1	gri
W2	maro
U2	negru
V2	gri

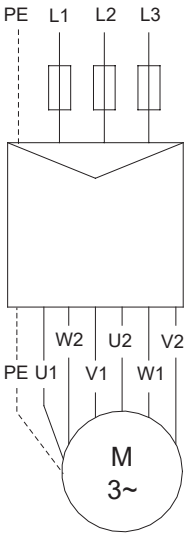
Verificați sensul de rotație așa cum se descrie în secțiunea privind Conectarea motoarelor trifazate.



TM032100

Motoare Grundfos cu bobinaj pentru pornire stea-triunghi

Dacă este necesară o pornire directă, motoarele trebuie conectate așa cum se arată în figura de mai jos.



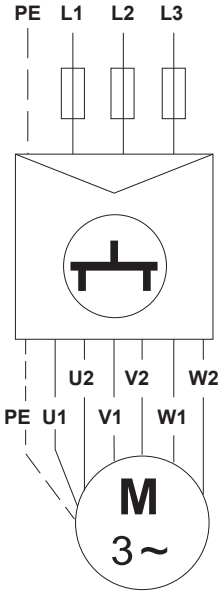
TM032101

Motoare Grundfos cu bobinaj pentru pornire stea-triunghi - pornire directă

Mai multe informatii

6.6 Conectarea motoarelor trifazate

6.6.3 Motoare sincrone MS6000P care necesită cablare dublă



TM076468

Grundfos MS6000P de 37 kW și 45 kW

6.6.4 Conectarea în caz de marcare sau conexiune de cablu neidentificată

Dacă nu se știe unde trebuie conectați conductorii individuali la rețea pentru a asigura sensul de rotație corect, procedați după cum urmează:

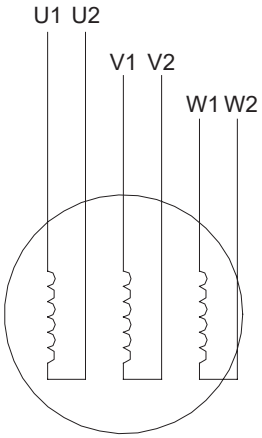
Motoare cu bobinaj pentru pornire directă

Conectați pompa la rețea în modul considerat corect.

Apoi verificați sensul de rotație așa cum se descrie în secțiunea privind Conectarea motoarelor trifazate.

Motoare cu bobinaj pentru pornire stea-triunghi

Stabiliți înfășurările motorului cu ajutorul unui ohmmetru și denumiți seturile de conductori pentru fiecare înfășurare în mod corespunzător: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Consultați figura de mai jos.



TM001367

Marcare sau conexiune de cablu neidentificată - motoare cu bobinaj pentru pornirea stea-triunghi

Dacă este necesară pornirea stea-triunghi, conectați conductorii așa cum se arată în figura Motoare Grundfos cu bobinaj pentru pornire stea-triunghi.

Dacă este necesară pornirea directă, conectați conductorii așa cum se arată în figura Motoare Grundofs cu bobinaj pentru pornire stea-triunghi - pornire directă.

Apoi verificați sensul de rotație așa cum se descrie în secțiunea privind Conectarea motoarelor trifazate.

Mai multe informatii

6.6 Conectarea motoarelor trifazate

6.6.2 Motoare cu bobinaj pentru pornire stea-triunghi

6.6.5 Verificarea direcției de rotație

Pompa nu trebuie pornită până când linia de interconexiune pentru aspirație nu este complet imersată în lichid.

Când pompa a fost conectată la alimentarea cu energie electrică, verificați sensul de rotație:

1. Porniți pompa și măsurați cantitatea de apă și înălțimea.
2. Opriți pompa și schimbați două faze între ele.
3. Porniți pompa și măsurați cantitatea de apă și înălțimea.
4. Opriți pompa.
5. Comparați cele două rezultate. Conexiunea care dă cea mai mare cantitate de apă și cea mai mare înălțime de pompare este cea corectă.

6.6.6 Demaror progresiv

Grundfos recomandă să se utilizeze numai demaroare progresive care controlează tensiunea pe toate cele trei faze și care sunt prevăzute cu un întrerupător de bypass.

Timp de accelerare: maximum 3 secunde.

Pentru detalii suplimentare, vă rugăm să contactați furnizorul dvs. de demaror progresiv sau Grundfos.

6.6.7 Funcționarea cu convertizor de frecvență

Motoarele submersibile trifazate MS pot fi conectate la un convertizor de frecvență. Tehnologia convertizoarelor de frecvență Grundfos CUE sau RSI permite utilizarea acestora fără filtre de ieșire pentru cabluri de joasă tensiune și cabluri scurte. De asemenea, permite utilizarea acestora cu un filtru sinusoidal pentru lungimi de cablu de până la 500 m. Consultați tabelul de mai jos Limitele pentru alimentare CUE/RSI și lungimea cablului.

În timpul funcționării cu convertizor de frecvență, nu este recomandat să utilizați motorul la o frecvență mai mare decât frecvența nominală (50 sau 60 Hz). La funcționarea pompei, este important să nu reduceți niciodată frecvența (și, în consecință, turația) la un nivel care nu mai asigură debitul necesar de lichid de răcire prin motor.

Pentru a permite monitorizarea temperaturii motorului, Grundfos recomandă instalarea unui senzor Pt100 sau Pt1000.

Dacă un motor MS cu transmițător de temperatură este conectat la un convertizor de frecvență, o siguranță încorporată în transmițătorul de temperatură se va topi, iar transmițătorul va deveni inactiv. Transmițătorul nu poate fi reactivat. Aceasta înseamnă că motorul va funcționa ca un motor fără transmițător de temperatură.

Pentru a evita deteriorarea piesei pompei, asigurați-vă că motorul se oprește când debitul pompei scade sub 0,1 × debitul nominal.

Vârfurile de tensiune pentru motoarele submersibile Grundfos trebuie limitate în conformitate cu tabelul de mai jos.

Tip motor	Tensiune de vârf max. U	Max. dU/dt
MS402 [3]	650 V fază la fază [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V fază la fază	6000 V/µs
MS6000 și MS6000P	1500 V fază la fază	6000 V/µs
MMS6	850 V fază la împământare	500 V/µs
MMS8000 și MMS8000P	850 V fază la împământare	500 V/µs
MMS10000	850 V fază la împământare	500 V/µs
MMS12000	850 V fază la împământare	500 V/µs

3) Motoare MS402 575 V/60 Hz au limite de 6000 V/µs și 850 V

4) Tensiunea circuitului deschis de 800 V c.c. pentru aplicații solare

Pentru motoare asincrone:

Intervale de frecvență admise:

- 30-50 Hz
- 30-60 Hz.

Timpi de accelerare: maximum 3 secunde de la oprire la frecvență minimă și invers.

Pentru motoare sincrone MS6000P și MMS8000P:

Intervale de frecvență admise:

- 55-100 Hz
- 55-120 Hz.

Timpi de accelerare: maximum 3 secunde de la oprire la frecvență minimă și invers.

În funcție de tip, convertizorul de frecvență poate cauza creșterea zgomotului acustic de la motor. În plus, motorul poate fi expus la vârfuri de tensiune dăunătoare. Acest lucru poate fi evitat prin instalarea unui filtru LC sau, ideal, a unui filtru sinusoidal între convertizorul de frecvență și motor.

Pentru detalii suplimentare, vă rugăm să contactați furnizorul dvs. de convertizor de frecvență sau Grundfos.

Limite pentru alimentare CUE/RSI și lungimea cablului

Funcționarea cu CUE/RSI						
Tip motor [5]	Fără filtru			Cu filtru sinusoidal		
	Alimentare max. pentru CUE/RSI		Lungime maximă a cablului neecranat	Alimentare max. pentru CUE/RSI		Lungime maximă a cablului neecranat
	[V c.a.] [6]	[V c.c.] [7]	[m]	[V c.a.] [6]	[V c.c.] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Motoare care funcționează în limitele temperaturii nominale

6) Alimentare cu curent alternativ monofazat sau trifazat (tensiune rms)

7) Tensiune circuitului deschis V c.c. în aplicații solare

8) Acceptă o lungime a cablului de până la 500 m atunci când este utilizat cu un filtru sinusoidal și când este alimentat cu până la 575 V c.a. sau 800 V c.c.

9) 575 V sau 690 V pentru CUE și 500 V pentru RSI

6.6.8 Cerințe pentru ca SPE și MS6000P să funcționeze fără filtru sinusoidal

Motorul sincron MS6000P cu magnet permanent a fost îmbunătățit cu o izolație superioară. Drept urmare, filtrul sinusoidal nu este necesar dacă sunt îndeplinite toate cerințele din tabelul de mai jos.

Sistemele de pompe SPE cu motor MS6000P furnizate de Grundfos îndeplinesc cerințele de intrare motor și VFD. Prin urmare, când cerințele de aplicație și de rețea sunt îndeplinite, nu este necesar un filtru sinusoidal.

Cerințe pentru ca MS6000P să funcționeze fără filtru sinusoidal

	Valoare	Unitate	Sisteme Grundfos SPE cu MS6000P [10])
Cerințe de aplicare			
Temperatură maximă a lichidului	60/140	[°C/°F]	Trebuie respectat
Lungime maximă cablu	300/1000	[m/ft]	Trebuie respectat
Cerințe rețea			
Tensiune maximă linie-linie	460	[V RMS]	Trebuie respectat
Faze	3	[-]	Trebuie respectat
Cerințe VFD			
Tensiune de vârf c.c. maximă	620	[V_{DC}] (V c.c.)	✔
Tensiune de vârf maximă la bornele invertorului	650	[V_{LL}]	✔
Timp minim de creștere la bornele VFD (10–90% V_{DC})	100	[ns]	✔
Valoare dU/dt maximă la bornele VFD	5	[V/ns]	✔
Frecvență de comutare maximă	4	[kHz]	✔
Rectificare tensiune rețea	Punte redresoare pasivă		✔
Cerințe de intrare motor			
Tensiune de vârf maximă la borne	1.500	[V_{LL}]	✔
Valoare dU/dt maximă la bornele motorului	6	[V/ns]	✔

10) Pompă SP + MS6000P + CUE

- Trebuie respectate întotdeauna cerințele locale și naționale privind siguranța și interferența electromagnetică (EMI). Astfel de cerințe pot impune filtrarea, de exemplu, din motive de compatibilitate electromagnetică sau de suprimare a zgomotului.
- Cablurile și alte componente ale sistemului trebuie să fie adecvate pentru utilizarea VFD.
- În cazul în care cablurile sunt mai lungi de 300 m/1000 ft și/sau tensiunea rețelei este mai mare de 460 V, trebuie folosit în continuare un filtru sinusoidal.

7. Configurarea convertizorului de frecvență CUE într-un sistem SPE

Sistemul SPE constă din următoarele:

- Grup de pompare SPE
  - Pompă SP
  - Motor MS6000P sau MS8000P
- Convertizor de frecvență CUE.
- Filtru sinusoidal (când este necesar).

CUE are un ghid de punere în funcțiune. Urmați instrucțiunile de pe afișaj pentru a configura pompa, motorul și aplicația.

Pentru informații suplimentare privind siguranța și setările avansate, consultați instrucțiunile de instalare și utilizare pentru CUE.

Instrucțiuni de instalare și utilizare
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Compensarea la cablurile lungi

Pentru a compensa impactul unei lungimi prea mari a cablului, poate fi necesară Adaptarea automată a motorului (AMA). În acest caz, după finalizarea configurării implicite utilizând ghidul de punere în funcțiune, parcurgeți pașii de mai jos:

1. Dacă este instalat un filtru sinusoidal, deconectați-l și conectați motorul direct la CUE.
2. Accesați parametrul 1-29 „Adaptarea automată a motorului (AMA)" și selectați [1] Activare AMA completă.
3. Apoi apăsați [Hand on] (Comandă directă) pentru a porni AMA.
4. Reconectați filtrul sinusoidal, dacă este instalat.

7.2 Sistem fără filtru sinusoidal

Pentru sistemele SPE cu MS6000P, cu toate cerințele relevante îndeplinite și fără filtru sinusoidal instalat, accesați parametrul 14-55 „Filtru de ieșire" și selectați [0] Fără filtru.

Sistemele SPE cu motoare MMS8000P necesită întotdeauna un filtru sinusoidal.

8. Instalarea mecanică

AVERTIZARE
Element ascuțit
Deces sau accidentare gravă

- Când montați conducta de facilitare, purtați echipament individual de protecție pentru a evita rănirea în marginile ascuțite ale pompei.

AVERTIZARE
Contaminare la pomparea apei potabile
Deces sau accidentare gravă

- Înainte de a utiliza pompa pentru alimentare cu apă potabile, spălați bine pompa cu apă curată.
- Nu utilizați pompa pentru apă potabilă dacă piesele interne au fost în contact cu particule sau substanțe care nu sunt adecvate pentru apa destinată consumului uman.

Pompa trebuie instalată în conformitate cu reglementările și standardele naționale referitoare la apă.

Aveți grijă să nu îndoiți sau deteriorați grupurile de pompare lungi, când le mutați din poziții orizontale în poziții verticale.

8.1 Îndepărtarea și montarea protecției cablului

Protecția cablului este înșurubată pe pompă și trebuie scoasă și montată cu ajutorul șuruburilor. Consultați anexa.

Asigurați-vă că camerele pompei sunt aliniate după montarea protecției cablului.

8.2 Montarea cablului de derivație submersibil și a cablului motorului

Înainte de a conecta cablul de derivație submersibil la motor, asigurați-vă că mufa cablului este curată și uscată.

Pentru o montare mai ușoară a cablului, lubrifiați componentele din cauciuc ale mufei cablului cu pastă siliconică neconductoare.

Strângeți șuruburile care fixează cablul la cuplurile indicate [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Conectați cablul motorului la cablul de derivație folosind seturi originale Grundfos de terminații de cabluri, precum tubul contractabil tip KM sau setul de terminații de cabluri tip M0 până la M4.

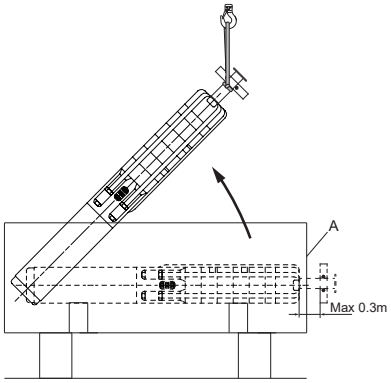
Dacă este necesar, scurtați cablul de la motor pentru a vă asigura că este întotdeauna acoperit cu mediul pompat înainte de a realiza îmbinarea cablului așa cum este descris mai sus.

Diametru șurub distanțier	Cuplu [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Diametre șurub distanțier și cupluri

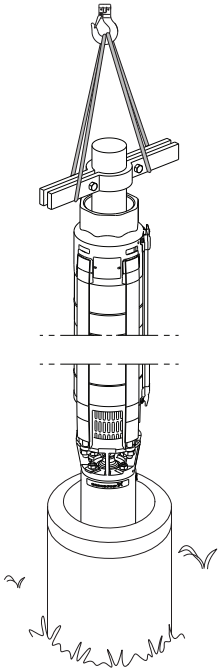
8.3 Ridicarea produsului

Grundfos recomandă montarea unei conducte de maximum 30 cm lungime la pompă pentru a facilita manipularea pompei în timpul instalării.



Ridicarea grupului de pompare în poziție verticală

Ridicați grupul de pompare ținând de colierele de fixare conducte montate la capătul de branșament. Consultați figura de mai jos.



Ridicarea grupului de pompare în poziție

8.4 Capătul de branșament

AVERTIZARE
Element ascuțit
Deces sau accidentare gravă

- Când montați capătul de branșament, purtați echipament individual de protecție pentru a evita rănirea în marginile ascuțite ale pompei.

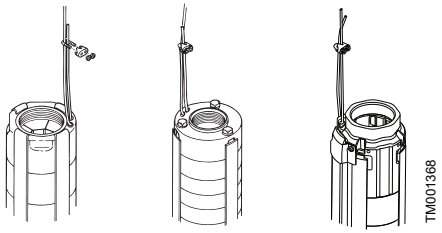
Dacă se folosește o unealtă, de exemplu o cheie pentru țevi, atunci când se montează capătul de branșament la pompă, pompa trebuie prinsă numai de camera de refulare a pompei.

Îmbinările cu filet de la capătul de branșament trebuie să fie bine tăiate și îmbinate pentru a preveni slăbirea atunci când sunt supuse unui moment de torsiune cauzat de pornirea și oprirea pompei.

Filetul de pe prima secțiune a capătului de branșament, care se înșurubează în pompă, nu trebuie să fie mai lung decât filetele din pompă.

Conductele din material plastic sunt recomandate numai pentru pompele de 4".

Când utilizați conducte din material plastic, fixați pompa cu un cablu de tensionare la camera de refulare a pompei. Consultați figura de mai jos.



Fixarea cablului de tensionare

La conectarea conductelor din plastic, trebuie să se folosească un cuplaj cu manșon între pompă și prima secțiune de conductă.

De la 6" la 10", la pompe nu există cârlig sau ochet de prindere pentru cablul de tensionare.

Când se utilizează conducte cu flanșă, flanșele trebuie să fie prevăzute cu crestături pentru a putea prelua cablul de derivație submersibil și furtunul cu indicator de nivel al apei, dacă este montat.

Presiunea maximă de instalare [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Amplasarea în puț

AVERTIZARE
Strivirea mâinilor și a picioarelor
Deces sau accidentare gravă

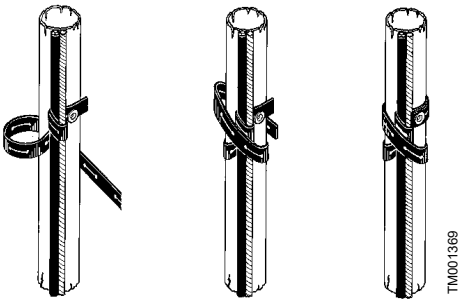
- Stați la distanță de fir și cablu în timpul amplasării în puț.

8.6 Cleme de cablu

Montați cleme de cablu la fiecare 3 m pentru a fixa cablul de derivație submersibil și cablul de tensionare, dacă este montat, la capătul de branșament al pompei.

La cerere, Grundfos livrează seturi de cleme pentru cablu.

1. Tăiați cureluța de cauciuc astfel încât secțiunea fără fantă să fie cât mai lungă posibil.
2. Introduceți un buton în prima fantă.
3. Poziționați firul de-a lungul cablului de derivație submersibil așa cum se arată în figura de mai jos.



Montarea clemelor de cablu

4. Înfășurați banda o dată în jurul firului și al cablului. Apoi înfășurați-o strâns de cel puțin două ori în jurul conductei, firului și al cablului.
5. Apăsați fanta peste buton și apoi tăiați cureluța.

Când se utilizează cabluri cu secțiune transversală mare, banda trebuie înfășurată de mai multe ori.

La conductele din plastic, lăsați un spațiu de joc între fiecare clemă de cablu, deoarece conductele din material plastic se dilată atunci când sunt încărcate.

Când se folosesc conducte cu flanșă, clemele de cablu trebuie montate deasupra și dedesubtul fiecărei îmbinări.

8.7 Coborârea pompei

PERICOL
Electrocutare
Deces sau accidentare gravă

- Întrerupeți alimentarea de la rețea înainte de a începe lucrul la produs.
- Asigurați-vă că alimentarea de la rețea nu poate fi activată accidental.

Nu coborâți sau ridicați pompa ținând de cablului motorului.

Grundfos recomandă verificarea puțului cu ajutorul unui compas de adâncime înainte de a coborî pompa pentru a asigura o trecere fără obstacole.

Coborâți pompa cu atenție în puț, având grijă să nu deteriorați cablul motorului și cablul de derivație submersibil.

8.8 Adâncimea de instalare

Nivelul dinamic al apei trebuie să fie întotdeauna deasupra liniei de interconexiune pentru aspirație al pompei. Consultați secțiunea privind Cerințe de poziționare și figura Comparație între diferite niveluri ale apei din secțiunea 9.1.

Presiunea minimă de intrare este indicată de curba NPSH pentru pompă. Marja minimă de siguranță trebuie să fie de 0,5 m înălțimea de pompare.

Vă recomandăm să instalați pompa astfel încât partea motorului să fie deasupra grătarului puțului pentru a asigura o răcire optimă. Consultați secțiunea privind Temperaturile lichidelor și răcirea motorului.

Dacă pompa a fost instalată la adâncimea necesară, instalarea trebuie să se finalizeze cu o etanșare a puțului.

Slăbiți cablul de tensionare astfel încât să nu mai fie tensionat și fixați-l la etanșarea puțului cu rășină de montaj.

La pompele prevăzute cu conducte din material plastic, dilatarea conductelor atunci când sunt încărcate trebuie luată în considerare când se decide adâncimea de instalare a pompei.

Mai multe informatii

5.2 Cerințe de poziționare
5.4 Temperaturile lichidelor și răcirea motorului
9.1 Punerea în funcțiune

9. Punerea în funcțiune și funcționarea

PERICOL
Electrocutare
Deces sau accidentare gravă

- Pompa trebuie conectată la împământare de protecție.
- Întrerupeți alimentarea de la rețea înainte de a începe lucrul la produs.
- Asigurați-vă că alimentarea de la rețea nu poate fi activată accidental.

9.1 Punerea în funcțiune

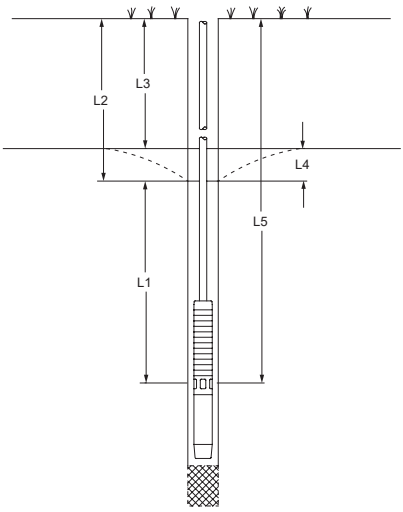
Dacă pompa a fost conectată corect și este imersată în lichidul ce urmează a fi pompat, aceasta trebuie pornită cu supapa de refulare închisă la aproximativ 1/3 din volumul său maxim de apă.

Verificați sensul de rotație așa cum se descrie în secțiunea privind Conectarea motoarelor trifazate.

Dacă în apă există impurități, supapa trebuie deschis treptat pe măsura ce apa devine mai curată. Nu opriți pompa până când apa nu este complet curată, în caz contrar piesele pompei și supapa de reținere se pot bloca.

Pe măsură ce supapa se deschide, verificați scăderea nivelului apei pentru a vă asigura că pompa rămâne tot timpul imersată.

Nivelul dinamic al apei trebuie să fie întotdeauna deasupra liniei de interconexiune pentru aspirație al pompei. Consultați secțiunea privind Cerințe de poziționare și figura de mai jos.



Comparație între diferite niveluri ale apei

L1: Adâncimea minimă de instalare sub nivelul dinamic al apei. Recomandăm cel puțin 0,5 m sau conform specificațiilor din curba NPSH pentru pompa respectivă.

L2: Adâncimea până la nivelul dinamic al apei.

L3: Adâncimea până la nivelul static al apei.

L4: Scăderea nivelului apei. Aceasta este diferența între nivelul dinamic și cel static a apei.

L5: Adâncimea de instalare.

Dacă pompa poate pompa mai mult decât capacitatea puțului, vă recomandăm să instalați dispozitivul de protecție pentru motor Grundfos MP 204 sau alt tip de protecție la mersul în gol.

Dacă nu sunt instalați electrozi sau senzori de nivel, nivelul apei poate scădea până la linia de interconexiune pentru aspirație a pompei și atunci pompa va trage aer.

Funcționarea pe o perioadă mai lungă de timp cu apă care conține aer poate deteriora pompa și poate cauza răcirea insuficientă a motorului.

Mai multe informatii

5.2 Cerințe de poziționare
6.6 Conectarea motoarelor trifazate

9.2 Funcționare

9.2.1 Debit min.

Pentru a asigura răcirea necesară a motorului, viteza de curgere a pompei nu trebuie niciodată setată la o valoare atât de mică încât cerințele de răcire din secțiunea privind Temperaturile lichidelor și răcirea motorului să nu poată fi îndeplinite.

Mai multe informatii

5.4 Temperaturile lichidelor și răcirea motorului

9.2.2 Interval de funcționare

Pompa nu trebuie să funcționeze niciodată în afara curbei nominale a pompei - consultați Broșura cu informații.

9.2.3 Frecvența opririlor și pornirilor

Numărul minim de porniri	
MS și MMS	1 pe an

Numărul maxim de porniri	
MS402	100 pe oră 300 pe zi
MS4000	100 pe oră 300 pe zi
MS6000	30 pe oră 300 pe zi
MS6000P	120 pe oră 360 pe zi
MMS6	10 pe oră 70 pe zi
MMS8000	8 pe oră 60 pe zi
MMS8000P	30 pe oră 90 pe zi
MMS10000	6 pe oră 50 pe zi
MMS12000	5 pe oră 40 pe zi

10. Service

Toate pompele sunt ușor de reparat.

Kiturile de reparații și uneltele folosite la lucrări de reparații sunt pune la dispoziție de Grundfos.

Pompele pot fi reparate la un centru de service Grundfos.

Dacă Grundfos este solicitat să efectueze lucrări de reparație la pompă, Grundfos trebuie contactat cu detalii despre lichidul pompat, etc. înainte ca pompa să fie returnată pentru reparații. În caz contrar, Grundfos poate refuza acceptarea pompei pentru efectuarea lucrărilor de reparații.

Eventualele costuri legate de returnarea pompei sunt suportate de client.

Documentația de service suplimentară, inclusiv videoclipuri de service sunt disponibile în Grundfos Product Center > http://product-selection.grundfos.com/.

PERICOL
Electrocutare
Deces sau accidentare gravă
- Întrerupeți alimentarea de la rețea înainte de a începe lucrul la produs.
- Asigurați-vă că alimentarea de la rețea nu poate fi activată accidental.

PERICOL
Lichid toxic sau radioactiv
Deces sau accidentare gravă
- Dacă o pompă a fost utilizată pentru un lichid dăunător sănătății sau toxic, pompa va fi clasificată drept contaminată.

AVERTIZARE
Element ascuțit
Deces sau accidentare gravă
- Pentru service, consultați Instrucțiunile de service. Lucrările trebuie efectuate de persoane calificate.

10.1 SPE

Următoarele sunt valabile numai pentru grupurile de pompare SPE.

PERICOL
Câmp magnetic
Deces sau accidentare gravă
- Nu manipulați rotorul dacă aveți un stimulator cardiac.

PERICOL
Strivirea mâinilor
Deces sau accidentare gravă
- Nu amplasați în zona din jurul rotorului obiecte magnetice și aveți grijă când așezați rotorul pe o suprafață magnetică.

PERICOL
Electrocutare
Deces sau accidentare gravă
- Asigurați-vă că capetele cablului de la motor nu sunt sub tensiune înainte de a începe lucrul la produs.
- Asigurați-vă că alimentarea de la rețea nu poate fi activată accidental.

În cazul unei curgeri accidentale de apă printr-o pompă nealimentată cu energie, există riscul ca piesele mobile ale pompei și ale motorului să înceapă să se rotească și să genereze tensiune la borne. Valoarea tensiunii depinde de turație. Prin urmare, bornele motorului trebuie considerate ca fiind sub tensiune până la proba contrară.

11. Identificarea defecțiunilor

PERICOL
Electrocutare
Deces sau accidentare gravă

- Întrerupeți alimentarea de la rețea înainte de a începe lucrul la produs.
- Asigurați-vă că alimentarea de la rețea nu poate fi activată accidental.

PERICOL
Lichid toxic sau radioactiv
Deces sau accidentare gravă

- Dacă o pompă a fost utilizată pentru un lichid dăunător sănătății sau toxic, pompa va fi clasificată drept contaminată.

11.1 SPE

Următoarele sunt valabile numai pentru grupurile de pompare SPE.

PERICOL
Câmp magnetic
Deces sau accidentare gravă

- Nu manipulați rotorul dacă aveți un stimulator cardiac.

PERICOL
Strivirea mâinilor
Deces sau accidentare gravă

- Nu amplasați în zona din jurul rotorului obiecte magnetice și aveți grijă când așezați rotorul pe o suprafață magnetică.

PERICOL
Electrocutare
Deces sau accidentare gravă

- Asigurați-vă că capetele cablurilor de la motor nu sunt sub tensiune înainte de a începe lucrul la produs.
- Asigurați-vă că alimentarea de la rețea nu poate fi activată accidental.

În cazul unei curgeri accidentale de apă printr-o pompă nealimentată cu energie, există riscul ca piesele mobile ale pompei și ale motorului să înceapă să se rotească și să genereze tensiune la borne. Valoarea tensiunii depinde de viteza de rotație. Din acest motiv, bornele motorului trebuie considerate ca fiind sub tensiune până la proba contrară.

11.1.1 Pompa nu funcționează.

Pompa nu funcționează.

Cauză	Remediu
Siguranțele sunt arse.	Înlocuiți siguranțele arse. Dacă și noile siguranțe se ard, trebuie verificate instalația electrică și cablul de derivație submersibil.
Întrerupătorul de scurgere la pământ ELCB sau întrerupătorul de scurgere la pământ ELCB acționat de tensiune s-a declanșat.	Cuplați întrerupătorul.
Lipsă alimentare cu energie electrică.	Contactați furnizorul de energie electrică.
Întrerupătorul circuitul de protecție al motorului s-a declanșat.	Resetați întrerupătorul circuitului de protecție al motorului (automat sau, eventual, manual). Verificați tensiunea, dacă întrerupătorul se declanșează din nou. Dacă tensiunea este corectă, consultați punctele 1 e) până la 1 h).
Întrerupătorul circuitului pentru protecția motorului sau contactorul sunt defecte.	Înlocuiți întrerupătorul circuitului pentru protecția motorului sau contactorul.
Demarorul este defect.	Înlocuiți sau reparați demarorul.
Circuitul de control s-a întrerupt sau este defect.	Verificați instalația electrică.
Protecția la mers în gol a decuplat alimentarea cu energie a pompei datorită nivelului scăzut al apei.	Verificați nivelul apei. Dacă este corect, verificați electrozii de nivel al apei sau senzorii de nivel.
Pompa sau cablul de derivație submersibil este defect.	Reparați sau înlocuiți pompa sau cablul.

11.1.2 Pompa funcționează, dar nu pompează apă.

Pompa funcționează, dar nu pompează apă.

Cauză	Remediu
Supapa de refulare este închisă.	Deschideți supapa.
Nu există apă în puț sau nivelul apei este prea scăzut.	Consultați punctul 3 a).

Cauză	Remediu
Supapa de reținere este blocată în poziția închis.	Scoateți pompa și curățați sau înlocuiți supapa.
Sorbul de aspirație este blocat.	Scoateți pompa și curățați sorbul.
Pompa este defectă.	Reparați sau înlocuiți pompa.

11.1.3 Pompa funcționează la capacitate redusă.

Pompa funcționează la capacitate redusă.

Cauză	Remediu
Scăderea nivelului apei este mai mare decât s-a anticipat.	Măriți adâncimea de instalare a pompei, reduceți debitul de apă prin pompă sau instalați o pompă de capacitate mai mică.
Sens de rotație greșit.	Consultați secțiunea *Conectarea motoarelor trifazate*.
Supapele de pe conducta de refulare sunt parțial închise sau blocate.	Curățați sau înlocuiți supapele.
Conducta de refulare este parțial blocată de impurități (ocru).	Curățați sau înlocuiți conducta.
Supapa de reținere a pompei este parțial blocată.	Scoateți pompa și curățați sau înlocuiți supapa.
Pompa și capătul de branșament sunt blocate parțial de impurități (ocru).	Scoateți pompa și curățați-o sau înlocuiți-o. Curățați conductele.
Pompa este defectă.	Reparați sau înlocuiți pompa.
Scurgeri la conducte.	Verificați și reparați conductele.
Capătul de branșament este defect.	Înlocuiți conducta.

Mai multe informatii

6.6 Conectarea motoarelor trifazate

11.1.4 Porniri și opriri frecvente.

Porniri și opriri frecvente.

Cauză	Remediu
Diferența dintre presiunile de pornire și de oprire este prea mică.	Măriți diferența. Presiunea de oprire nu trebuie să depășească presiunea de funcționare a rezervorului de presiune, iar presiunea de pornire trebuie să fie suficient de mare pentru a asigura o alimentare suficientă cu apă.
Electrozii de nivel al apei sau senzorii de nivel din rezervor nu au fost instalați corect.	Reglați intervalele electrozilor sau senzorii de nivel pentru a asigura un timp adecvat între cuplarea și decuplarea pompei. Consultați instrucțiunile de instalare și de utilizare pentru electrozi sau senzorii de nivel. Dacă intervalele dintre oprire și pornire nu pot fi modificate folosind elemente de automatizare, performanța pompei poate fi redusă prin strangularea supapei de refulare.
Supapa de reținere prezintă scurgeri sau este blocată pe jumătate deschisă.	Scoateți pompa și curățați sau înlocuiți supapa.
Presiunea de preîncărcare a rezervorului este prea mică.	Reglați presiunea de preîncărcare a rezervorului în conformitate cu instrucțiunile de instalare și de utilizare ale acestuia.
Rezervorul este prea mic.	Măriți capacitatea rezervorului înlocuindu-l sau suplimentându-l cu un rezervor suplimentar.
Diafragma rezervorului este defectă.	Verificați rezervorul cu diafragmă.

12. Verificarea motorului și cablului

PERICOL
Electrocutare
Deces sau accidentare gravă

- Întrerupeți alimentarea de la rețea înainte de a începe lucrul la produs.
- Asigurați-vă că alimentarea de la rețea nu poate fi activată accidental.

12.1 SPE

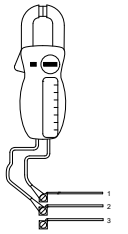
Următoarele sunt valabile numai pentru grupurile de pompare SPE.

PERICOL
Electrocutare
Deces sau accidentare gravă

- Asigurați-vă că capetele cablurilor de la motor nu sunt sub tensiune înainte de a începe lucrul la produs.
- Asigurați-vă că alimentarea de la rețea nu poate fi activată accidental.

În cazul unei curgeri accidentale de apă printr-o pompă nealimentată cu energie, există riscul ca piesele mobile ale pompei și ale motorului să înceapă să se rotească și să genereze tensiune la borne. Valoarea tensiunii depinde de viteza de rotație. Din acest motiv, bornele motorului trebuie considerate ca fiind sub tensiune până la proba contrară.

1. Tensiunea de alimentare



TM001371

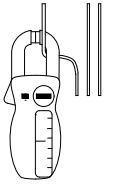
Măsurați tensiunea între faze cu un voltmetru.

La motoarele monofazate, măsurați între fază și nul sau între cele două faze, în funcție de tipul de alimentare. Conectați voltmetrul la borne în întrerupătorul de circuit pentru protecția motorului.

Când motorul este încărcat, tensiunea trebuie să fie în intervalul specificat în secțiunea privind Conexiunea electrică.

Motorul se poate arde dacă sunt variații mari de tensiune. Variațiile mari de tensiune indică alimentare necorespunzătoare de la rețea, iar pompa trebuie oprită până se remediază defectul.

2. Consumul de curent


TM001372

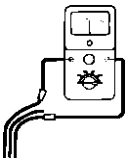
Măsurați intensitatea fiecărei faze în timp ce pompa funcționează la o înălțime de pompare de refulare constantă (dacă este posibil, la capacitatea la care motorul este solicitat cel mai mult). Pentru curentul maxim de funcționare, consultați plăcuța de identificare.

La motoarele trifazate, diferența între faza cu cel mai mare consum și cea cu cel mai scăzut consum nu trebuie să depășească 5 %. Dacă această limită este depășită sau dacă curentul depășește valoarea nominală, pot apărea următoarele erori:

- Contactele întrerupătorului de circuitului pentru protecția motorului sunt arse. Înlocuiți contactele sau cutia de control pentru funcționarea monofazată.
- Conexiune slabă la conductori, posibil la îmbinarea cablului. Consultați punctul 3.
- Tensiune de alimentare prea mare sau prea mică. Consultați punctul 1.
- Înfășurările motorului sunt scurtcircuitate sau parțial desfăcute. Consultați punctul 3.
- Pompa deteriorată cauzează suprasolicitarea motorului. Scoateți pompa pentru o revizie generală.
- Valoarea rezistenței din înfășurările motorului deviază prea mult (trifazat). Mutați fazele în ordinea fazelor pentru o sarcină mai uniformă. Dacă acest lucru nu ajută, consultați punctul 3.

Punctele 3 și 4: Nu sunt necesare măsurători atunci când tensiunea de alimentare și consumul de curent sunt normale.

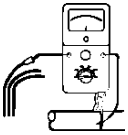
3. Rezistența înfășurării


TM001373

Deconectați cablul de derivație submersibil de la întrerupătorul de circuit pentru protecția motorului. Măsurați rezistența înfășurării dintre conductorii cablului de derivație.

La motoarele trifazate, deviația dintre valoarea cea mai mare și cea mai mică nu trebuie să depășească 10 %. Dacă deviația este mai mare, scoateți pompa. Măsurați motorul, cablul motorului și cablul de derivație, și reparați sau înlocuiți piesele defecte.

Notă: La motoare cu 3 fire monofazate, înfășurarea de excitație va admite cea mai mică valoare a rezistenței.

4. Rezistența de izolație  TM001374	Deconectați cablul de derivație submersibil de la întrerupătorul de circuit pentru protecția motorului. Măsurați rezistența de izolație de la fiecare fază la pământ (cadru). Asigurați-vă că legătura la pământ a fost realizată corect.	Dacă rezistența de izolație este mai mică de 0,5 MΩ, pompa trebuie scoasă pentru repararea motorului sau a cablului. Reglementările locale pot specifica alte valori pentru rezistența de izolație.

Mai multe informatii

6. Conexiunea electrică

13. Eliminarea produselor periculoase sau toxice

PERICOL
Lichid toxic sau radioactiv
Deces sau accidentare gravă

- Dacă o pompă a fost utilizată pentru un lichid care este toxic sau dăunător sănătății, pompa va fi clasificată drept contaminată.

14. Eliminarea la deșeuri a produsului

Acest produs sau componentele sale trebuie eliminate la deșeuri într-un mod ecologic.

1. Utilizați serviciile publice sau private de colectare a deșeurilor.
2. Dacă acest lucru nu este posibil, contactați cea mai apropiată companie sau cel mai apropiat atelier de service Grundfos.

Simbolul de pubelă întretăiată aflată pe un produs denotă faptul că acesta trebuie depus la deșeuri separat de gunoiul menajer. Când un produs cu acest simbol ajunge la sfârșitul duratei de viață, acesta trebuie dus la un punct de colectare desemnat de către autoritățile locale de administrare a deșeurilor. Colectarea și reciclarea separate ale acestor produse vor ajuta la protejarea mediului înconjurător și a sănătății umane.

Consultați de asemenea informațiile privind scoaterea din uz la *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Feedback cu privire la calitatea documentului

Pentru a oferi feedback despre acest document, scanați codul QR folosind camera telefonului sau o aplicație de cod QR.

Faceți clic aici pentru a trimite feedbackul dumneavoastră

Prevod originalne engleske verzije

Sadržaj

1. Opšte informacije 674
1.1 Izjave o opasnostima 674
1.2 Napomene 674

2. Uvod 674
2.1 Namena 674

3. Rukovanje i skladištenje proizvoda . . 675
3.1 Rukovanje 675
3.2 Skladištenje 675

4. Primene 675
4.1 Pumpane tečnosti 676
4.2 Jačina zvuka 676
4.3 Voda za piće 676

5. Zahtevi instalacije 677
5.1 Provera tečnosti motora 677
5.2 Zahtevi za položaj 679
5.3 Prečnik pumpe/motora 679
5.4 Temperature tečnosti i hlađenje motora . 680
5.5 Priključak cevi 681

6. Električno povezivanje 682
6.1 Zaštita motora 683
6.2 Zaštita od groma 684
6.3 Dimenzionisanje kabla 684
6.4 Upravljanje jednofaznim MS402 motorima 685
6.5 Povezivanje jednofaznih motora 685
6.6 Povezivanje trofaznih motora 687

7. Postavke frekventnog regulatora CUE u sistemu SPE 693
7.1 Kompenzacija dugih kablova 693
7.2 Sistem bez sinusnog filtera 693

8. Mehanička instalacija 694
8.1 Uklanjanje i postavljanje štitnika kabla . . 694
8.2 Montaža potopnog kabla i kabla motora . 694
8.3 Podizanje proizvoda 695
8.4 Usponska cev 696
8.5 Postavljanje u bušotinu 697
8.6 Kablovske stezaljke 697
8.7 Spuštanje pumpe 697
8.8 Dubina ugradnje 697

9. Pokretanje i rad 698
9.1 Puštanje u rad 698
9.2 Rad 698

10. Servis 700
10.1 SPE 700

11. Pronalaženje kvarova 701
11.1 SPE 701

12. Provera motora i kabla 703
12.1 SPE 703

13. Odlaganje opasnih ili toksičnih materijala 705

14. Odlaganje proizvoda 705

15. Povratne informacije o kvalitetu dokumenta 705

1. Opšte informacije

Pročitajte ovaj dokument pre nego što ugradite proizvod. Ugradnja i rad moraju biti u skladu sa lokalnim propisima i prihvaćenim kodeksima dobre prakse.

Uređaje mogu da koriste osobe sa smanjenim fizičkim, senzornim ili mentalnim sposobnostima, kao i osobe sa nedostatkom iskustva i znanja. Ovo zahteva da im se pruži nadzor ili uputstva u vezi sa bezbednom upotrebom uređaja način i da razumeju uključene opasnosti.

Deca se ne smeju igrati sa uređajem. Čišćenje i korisničko održavanje ne smeju da vrše deca bez nadzora.

1.1 Izjave o opasnostima

Donji simboli i izjave o opasnostima mogu se pojaviti u Grundfos uputstvu za instalaciju i rad, bezbednosnom uputstvu i servisnom uputstvu.

OPASNOST

Prikazuje opasnu situaciju koja će, ako se ne izbegne, dovesti do smrti ili ozbiljne telesne povrede.

UPOZORENJE

Prikazuje opasnu situaciju koja, ako se ne izbegne, može dovesti do smrti ili ozbiljne telesne povrede.

PAŽNJA

Prikazuje opasnu situaciju koja, ako se ne izbegne, može dovesti do lake ili umerene telesne povrede.

Izjave o opasnostima su organizovane na sledeći način:

SIGNALNA REČ

Opis opasnosti

Posledice ignorisanja upozorenja

- Postupak za izbegavanje opasnosti.

1.2 Napomene

Donji simboli i napomene mogu se pojaviti u Grundfos uputstvu za instalaciju i rad, bezbednosnom uputstvu i servisnom uputstvu.

Sledite ova uputstva kod proizvoda sa protiveksplozivnom zaštitom.

Plavi ili sivi krug sa belim grafičkim simbolom ukazuje da se mere moraju primeniti.

Crveni ili sivi krug sa kosom crtom, uz mogući crni simbol, ukazuje da se mere ne smeju primeniti ili se moraju zaustaviti.

Ako se ova uputstva ne poštuju, može doći do kvara ili oštećenja opreme.

Saveti koji rad čine lakšim.

2. Uvod

Ova uputstva se odnose na Grundfos potopne pumpe, tipa SP/SPE i SPA, sa potopnim motorima, tipa Grundfos MS/MMS.

Ako je pumpa opremljena motorom druge marke, a ne Grundfos MS ili MMS, imajte na umu da se podaci o motoru mogu razlikovati od podataka navedenih u ovim uputstvima.

2.1 Namena

Grundfos SP potopne pumpe su namenjene za širok spektar primena vodosnabdevanja i prenosa tečnosti, kao što su snabdevanje slatkom vodom privatnih kuća ili vodovoda, vodosnabdevanje u hortikulturi i poljoprivredi, ispumpavanje podzemnih voda i povećanje pritiska, kao i za razne industrijske poslove.

3. Rukovanje i skladištenje proizvoda

3.1 Rukovanje

UPOZORENJE
Nagnječenje stopala
Smrt ili teška telesna povreda

- Slažite pumpe tako da najveći motor bude na dnu i ne slažite ih na visini preko 1 m.
- Koristite opremu za dizanje koja je odobrena za težinu proizvoda.
- Nosite ličnu zaštitnu opremu.

UPOZORENJE
Nagnječenje ruku
Smrt ili teška telesna povreda

- Slažite pumpe tako da najveći motor bude na dnu i ne slažite ih na visini preko 1 m.
- Koristite opremu za dizanje koja je odobrena za težinu proizvoda.

Čuvajte pumpu u pakovanju dok ne bude spremna za ugradnju.

Pažljivo rukujte pumpom.

Ne izlažite pumpu mehaničkim udarima, vibracijama itd.

3.2 Skladištenje

Temperatura skladištenja

Pumpa: -20 do +60 °C.

Motor: -20 do +70 °C.

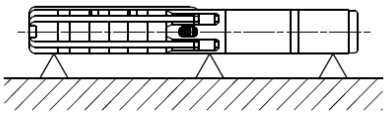
Motori moraju biti skladišteni u zatvorenoj, suvoj i dobro provetrenoj prostoriji.

Ako se MMS motori skladište, vratilo se mora okretati ručno najmanje jednom mesečno. Ako je motor skladišten duže od godinu dana pre ugradnje, rotirajući delovi motora moraju se demontirati i proveriti pre upotrebe.

Pumpa ne sme biti izložena direktnoj sunčevoj svetlosti.

Ako je pumpa raspakovana, mora se skladištiti horizontalno, na odgovarajućoj podlozi ili vertikalno kako bi se sprečilo njeno neusklađenje. Vodite računa da pumpa ne može da se kotrlja ili padne.

Tokom skladištenja, pumpa može biti poduprta kao što je prikazano na slici ispod.



TM001349

Položaj pumpe tokom skladištenja

Zaštita od smrzavanja

Ako pumpa mora da se skladišti nakon upotrebe, mora se skladištiti na mestu zaštićenom od mraza ili tečnost motora mora biti otporna na mraz.

4. Primene

Potapajuće pumpe Grundfos SP su namenjene za širok raspon primene u vodosnabdevanju i transferu vode, kao što je snabdevanje čistom vodom privatnih kuća ili vodovoda, snabdevanje vodom u hortikulturi i agrikulturi, odvođenje podzemnih voda, podizanje pritiska i razni industrijski poslovi.

Pumpa mora da bude instalirana tako da usisni interkonektor bude potpuno potopljen u tečnost. Pumpa može da se instalira horizontalno ili vertikalno. Pogledajte poglavlje *Zahtevi za položaj*.

Bitne informacije

5.2 Zahtevi za položaj

4.1 Pumpane tečnosti

Pumpane tečnosti su čiste, retke, neeksplozivne tečnosti bez čvrstih čestica ili vlakana.

Maksimalni sadržaj peska u vodi ne sme da prekorači 50/100/150 ppm. Veći sadržaj peska će skratiti vek trajanja pumpe i povećati rizik od začepljenja.

Tip pumpe	Maksimalni sadržaj peska [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

Prilikom pumpanja tečnosti sa gustinom većom od vode (998-1000 kg/m^3), moraju se koristiti motori sa odgovarajuće većom izlaznom snagom.

Ako se pumpaju tečnosti sa viskozitetom većim od vode, kontaktirajte Grundfos.

Pumpe od nerđajućeg čelika klase N EN 1.4401 i R EN 1.4539 su dizajnirane za tečnosti agresivnije od vode za piće.

Maksimalna temperatura tečnosti je navedena u odeljku o temperaturama tečnosti i hlađenju motora.

Bitne informacije

5.4 Temperature tečnosti i hlađenje motora

4.2 Jačina zvuka

Nivo zvučnog pritiska je izmeren u skladu sa pravilima utvrđenim u direktivi EZ o mašinama 2006/42/EZ.

Nivo zvučnog pritiska pumpi

Vrednosti se odnose na pumpe potopljene u vodu.

Tip pumpe	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	manje od 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Nivo zvučnog pritiska motora

Nivo zvučnog pritiska Grundfos motora MS i MMS je niži od 70 dB(A).

Druge marke motora: Pogledajte uputstvo za ugradnju i rad za te motore.

4.3 Voda za piće

Ako se proizvod koristi za vodu za piće, moraju se preduzeti sledeće mere predostrožnosti kako bi se izbegla kontaminacija:

- Pre upotrebe, uverite se da proizvod ne dolazi u kontakt sa prašinom ili hemikalijama koje nisu pogodne za kontakt sa vodom za piće, na primer maziva, masti ili ulja.
- Ako se pumpa koristila sa potencijalno toksičnim tečnostima, više se ne može koristiti za vodu za piće.
- Uvek koristite originalne delove kako biste održali predviđene higijenske karakteristike proizvoda.

5. Zahtevi instalacije

OPASNOST
Strujni udar
Smrt ili teška telesna povreda

- Pre početka bilo kakvog rada na proizvodu isključite napajanje.
- Uverite se da se napajanje ne može slučajno uključiti.

UPOZORENJE
Nagnječenje stopala
Smrt ili teška telesna povreda

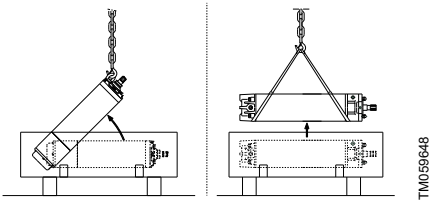
- Prilikom podizanja pumpe iz kutije, koristite opremu za dizanje koja je odobrena za težinu proizvoda.
- Nosite ličnu zaštitnu opremu.

UPOZORENJE
Nagnječenje ruku
Smrt ili teška telesna povreda

- Prilikom podizanja pumpe iz kutije, koristite opremu za dizanje koja je odobrena za težinu proizvoda.
- Nosite ličnu zaštitnu opremu.

Ukoliko nisu ispunjeni zahtevi iz odeljka o radu frekventnog regulatora MS6000P, upotreba sinusnog filtera je obavezna pri radu SPE pumpnog agregata.

Grundfos preporučuje postavljanje cevi dužine 30 cm na pumpu da bi se olakšalo rukovanje pumpom tokom ugradnje.



Rukovanje motorom

5.1 Provera tečnosti motora

Motori su fabrički napunjeni posebnom netoksičnom tečnošću koju je odobrila FDA i koja je otporna na mraz do -20 °C.

Proverite nivo motorne tečnosti i po potrebi dopunite vodom iz slavine.

Ako je potrebna zaštita od smrzavanja, motor se mora dopuniti specijalnom Grundfos tečnošću. U suprotnom, može se ponovo napuniti vodom iz slavine, prateći postupak opisan u nastavku.

5.1.1 Grundfos MS4000 i MS402 motori

Otvor za punjenje tečnošću motora nalazi se u sledećim položajima:

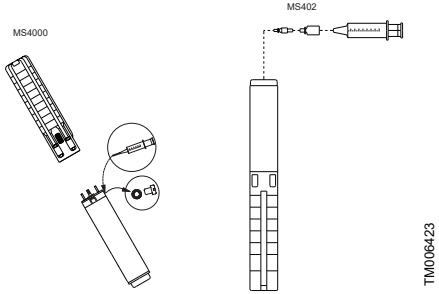
- MS4000: sa strane motora blizu vrha
- MS402: na dnu motora.

1. Postavite potopnu pumpu kao što je prikazano na slici ispod. Zavrtanj za punjenje mora da se nalazi na najvišoj tački motora.
2. Uklonite zavrtanj iz otvora za punjenje.
3. Ubrizgavajte tečnost u motor špricem za punjenje dok se tečnost ne počne prelivati preko otvora za punjenje. Pogledajte sliku ispod.
4. Vratite zavrtanj u otvor za punjenje i čvrsto ga zategnite pre menjanja položaja pumpe.

Momenti

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm

Potopna pumpa je sada spremna za ugradnju.



Položaj motora tokom punjenja – MS4000 i MS402

5.1.2 Grundfos MS6000 motori

- Ako se motor isporučuje sa lagera, nivo tečnosti mora se proveriti pre ugradnje motora. Pogledajte sliku ispod.
- Tokom servisiranja treba proveriti nivo tečnosti. Pogledajte sliku ispod.

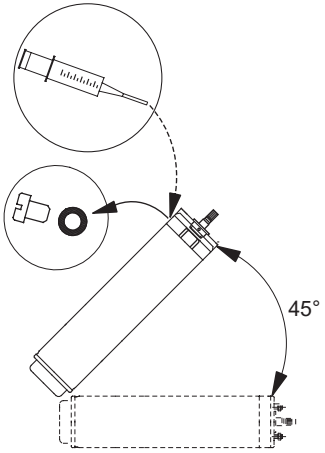
Postupak punjenja:

Otvor za punjenje motorne tečnosti nalazi se na vrhu motora.

1. Pozicionirajte potapajući motor kao što je prikazano na crtežu ispod. Zavrtanj za punjenje mora da se nalazi na najvišoj tački motora.
2. Uklonite zavrtanj iz otvora za punjenje.
3. Ubrizgavajte tečnost u motor špricem za punjenje dok se tečnost ne počne prelivati preko otvora za punjenje.
4. Vratite zavrtanj u otvor za punjenje i čvrsto ga zategnite pre menjanja položaja motora.

Moment zatezanja: 3,0 Nm.

Potapajući motor je sada spreman za ugradnju.



TM038129

Položaj motora tokom punjenja – MS6000

5.1.3 Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 i MMS12000 motori

Postupak punjenja:

Postavite motor pod uglom od 45° tako da mu gornja strana bude okrenuta nagore. Pogledajte sliku ispod.

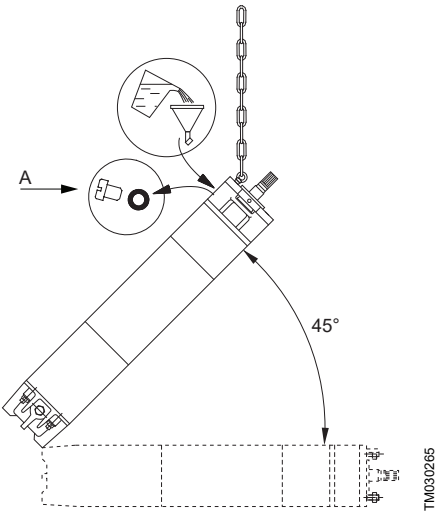
1. Odvrnite čep (A) i stavite levak u otvor.
2. Sipajte vodu iz slavine u motor dok tečnost unutar motora ne počne da preliva na čepu (A).

> **!** Ne koristite motornu tečnost koja sadrži ulje.

3. Uklonite levak i vratite čep (A).

> **!** Pre ugradnje motora u pumpu nakon dužeg perioda skladištenja, podmažite zaptivku vratila tako što ćete dodati nekoliko kapi vode i okrenuti vratilo.

Potopni motor je sada spreman za montažu sa pumpom i spreman za ugradnju.



TM030265

Položaj motora tokom punjenja – MMS

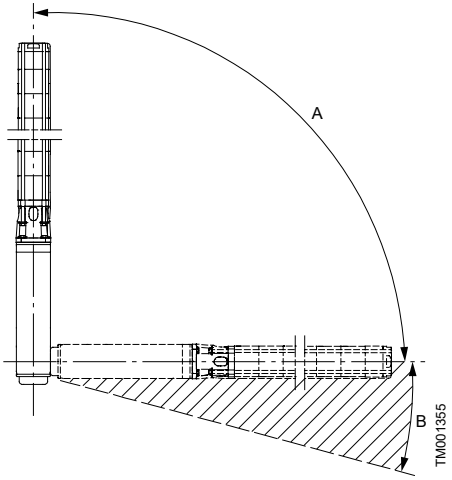
5.2 Zahtevi za položaj

UPOZORENJE
Nagnječenje ruku
Smrt ili teška telesna povreda

- Ako pumpa treba da se ugradi na mestu gde je pristupačna, spojnica mora biti na odgovarajući način izolovana od ljudskog dodira. Pumpa može, na primer, biti ugrađena u protočnu čauru.

U zavisnosti od tipa motora, pumpa se može ugraditi vertikalno ili horizontalno. Kompletna lista tipova motora pogodnih za horizontalnu ugradnju prikazana je u odeljku o motorima pogodnim za horizontalnu ugradnju.

Ako je pumpa ugrađena horizontalno, izlazni otvor nikada ne sme biti ispod horizontalne ravni. Pogledajte sliku ispod.



Zahtevi za položaj

Poz.	Opis
A	Dozvoljeno
B	Nije dozvoljeno

Ako je pumpa ugrađena horizontalno, na primer u rezervoaru, preporučujemo da je postavite u protočnu čauru.

Bitne informacije

5.2.1 Motori koji su pogodni za horizontalnu ugradnju

5.2.1 Motori koji su pogodni za horizontalnu ugradnju

Tip motora	Maksimalna brzina Opseg nominalne snage (P2)	
	Izlazna snaga 3000 RPM	Izlazna snaga 3600 RPM
	[kW]	[kW]
MS	Svuda	Svuda
MMS6	5,5–37	5,5–37
MMS8000	22–92	22–92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147–190	-

PAŽNJA
Vrela površina
Manja ili umerena telesna povreda

- Ako se pumpa koristi za pumpanje vrućih tečnosti (40 do 60 °C), obavezno sprečite kontakt sa pumpom i njenim instalacijama, na primer postavljanjem zaštite.

Tokom rada, usisni spoj pumpe mora uvek biti potpuno potopljen u tečnost. Uverite se da su vrednosti NPSH ispunjene.

5.3 Prečnik pumpe/motora

Preporučujemo da proverite bušotinu pomoću unutrašnje čeljusti da biste osigurali nesmetan prolaz.

5.4 Temperature tečnosti i hlađenje motora

Maksimalna temperatura tečnosti i minimalna brzina protoka iza motora prikazani su u sledećoj tabeli.

Grundfos preporučuje ugradnju motora iznad zaštitne mreže bunara kako bi se postiglo pravilno hlađenje motora putem tečnosti koja prolazi kroz motor.

U slučajevima kada se navedena brzina protoka ne može postići, mora se ugraditi protočna čaura.

Ako postoji rizik od nakupljanja sedimenata oko motora, kao što je pesak, treba koristiti protočnu čauru da bi se osiguralo pravilno hlađenje motora.

Tip motora	Verzija temperature	Opseg snage	Pumpana tečnost koja prolazi kroz motor	
		[kW]	Maks. temperatura	Min. brzina protoka
MS402	-	Svuda	40°C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Svuda	40°C	0,15 m/s [1]
	T60	Svuda	60°C Preporučena protočna čaura	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Svuda	40°C	0,15 m/s [1]
	T60	Svuda	60°C Preporučena protočna čaura	1,00 m/s [1]
				0,15 m/s [2]
MS6000P	T60	Svuda	60°C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5–37	50°C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40°C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22–92	45°C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40°C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37-147	60°C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75–147	45°C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40°C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35°C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147–190	45°C	0,5 m/s [1]
	T35	220–250	35°C	0,5 m/s [1]

1) Pri ambijentalnom pritisku od najmanje 1 bar (0,1 MPa)

2) Pri ambijentalnom pritisku od najmanje 2 bara (0,2 MPa)

5.4.1 Formula za brzina protoka

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Protok
D	mm	Prečnik čaure ili prečnik bušotine
d	mm	Prečnik pumpe

5.5 Priključak cevi

Ako se šum smije prenositi na zgradu kroz cevi, preporučujemo upotrebu plastičnih cevi.

Plastične cevi se preporučuju samo za pumpe od 4 inča.

Prilikom korišćenja plastičnih cevi, osigurajte pumpu neopterećenom zateznom žicom.

UPOZORENJE
Vrela tečnost
Smrt ili teška telesna povreda

- Koristite cevi projektovane za maksimalni pritisak pumpe plus 10% da biste izbegli pucanje cevi.
- Uverite se da su plastične cevi pogodne za stvarnu temperaturu tečnosti.

Prilikom povezivanja plastičnih cevi, koristite kompresionu spojnicu između pumpe i prvog dela cevi.

6. Električno povezivanje

OPASNOST
Strujni udar
Smrt ili teška telesna povreda

- Pre početka bilo kakvog rada na proizvodu isključite napajanje.
- Uverite se da se napajanje ne može slučajno uključiti.

OPASNOST
Strujni udar
Smrt ili teška telesna povreda

- Pumpa mora biti uzemljena.
- Pumpa mora biti povezana na spoljni glavni prekidač i mora biti opremljena sredstvom koje omogućava njeno zaključavanje u ISKLJUČENOM položaju (izolovano). Tip i zahtevi kako je to naznačeno u EN 60204-1, 5.3.2.

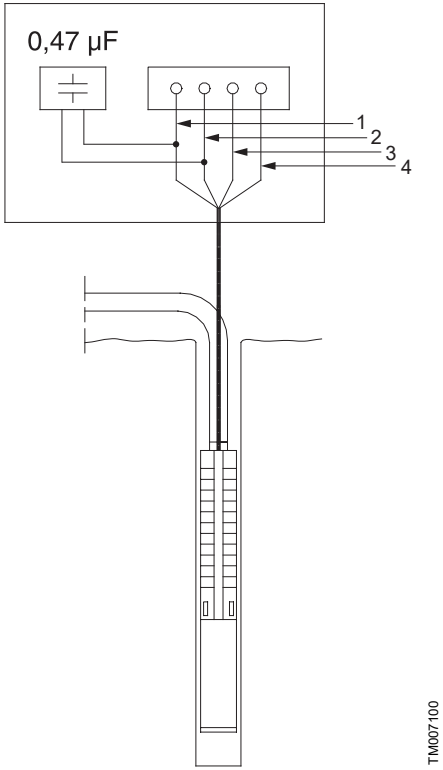
Električno povezivanje mora da izvrši ovlašćena osoba u skladu sa lokalnim propisima.

Napon napajanja, nominalna maksimalna struja i faktor snage (cos φ) su navedeni na posebnoj natpisnoj pločici, koja mora biti postavljena u blizini mesta ugradnje pumpe.

Potreban kvalitet napona za MS i MMS motore, mereno na terminalima motora, je -10% / +6% nominalnog napona tokom kontinuiranog rada. To uključuje varijacije napona napajanja i gubitke u kablu.

Proverite da li postoji simetrija napona u vodovima za napajanje, što znači da je razlika napona između pojedinačnih faza konzistentna. Videti Dodatak, stavku 2.

Ako se MS motori sa ugrađenim temperaturnim predajnikom (Tempcon) ne ugrađuju zajedno sa zaštitnom jedinicom motora MP 204, moraju biti povezani sa kondenzatorom od 0,47 µF odobrenim za fazno-fazni rad (IEC 384-14) kako bi se ispunila direktiva EC EMC (2004/108/EC). Kondenzator mora biti povezan sa dve faze sa kojima je povezan predajnik temperature. Pogledajte sliku ispod.



Povezivanje kondenzatora

Boje provodnika		
Provodnik	**Ravni kabl**	**Pojedinačni provodnici**
1 = L1	Braon	Crna
2 = L2	Crna	Žuta
3 = L3	Siva	Crvena
4 = PE	Žuta i zelena	Zelena

Motori su sa namotajima za direktno fazno pokretanje ili za pokretanje zvezda-trougao, a startna struja je između četiri i šest puta veća od nominalne struje motora.

Vreme pokretanja pumpe je samo oko 0,1 sekunde. Elektrodistribucija stoga obično odobrava direktno fazno pokretanje.

6.1 Zaštita motora

6.1.1 Jednofazni motor

Jednofazni MS402 motori imaju ugrađen termički prekidač i ne zahtevaju dodatnu zaštitu motora. Kao izuzetak, za motor MS402 od 1,1 kW (1,5 ks) potrebna je spoljna zaštita od struje.

OPASNOST
Strujni udar
Smrt ili teška telesna povreda

- Pre početka bilo kakvog rada na proizvodu isključite napajanje.
- Uverite se da se napajanje ne može slučajno uključiti.

OPASNOST
Strujni udar
Smrt ili teška telesna povreda

- Pumpa mora biti povezana sa zaštitnim uzemljenjem.
- Pre početka bilo kakvog rada na proizvodu isključite napajanje.
- Proverite da se napajanje ne može slučajno uključiti.

Jednofazni MS4000 motori moraju biti zaštićeni. Zaštitni uređaj može biti ugrađen u kontrolnu kutiju ili biti zaseban.

6.1.2 Trofazni motori

Motori MS dostupni su sa ugrađenim predajnikom temperature ili bez njega.

Motori sa ugrađenim i operativnim predajnikom temperature moraju biti zaštićeni sledećim:

- zaštitnom sklopkom motora sa termičkim relejom ili
- zaštitnom jedinicom motora MP 204 i kontaktorima.

Motori sa neoperativnim predajnikom temperature ili bez njega moraju biti zaštićeni sledećim:

- zaštitnom sklopkom motora sa termičkim relejom ili
- zaštitnom jedinicom motora MP 204 i kontaktorima.

Motori MMS nemaju ugrađeni predajnik temperature. Senzor Pt100 dostupan je kao pribor.

Motori sa senzorom Pt100 moraju biti zaštićeni sledećim:

- zaštitnom sklopkom motora sa termičkim relejom ili
- zaštitnom jedinicom motora MP 204 i kontaktorima.

Motori bez senzora Pt100 moraju biti zaštićeni sledećim:

- zaštitnom sklopkom motora sa termičkim relejom sa maksimalnom klasom otkidanja 10 u skladu sa IEC 60947-4-1 ili
- zaštitnom jedinicom motora MP 204 i kontaktorima.

6.1.3 Potrebne postavke za zaštitnu sklopku motora

Za motore sa zaštitnom jedinicom motora MP 204, Grundfos preporučuje korišćenje posebne krive okidanja sa karakteristikama P na postavci pet puta U_n u trajanju od 1 sekunde.

Za hladne motore, vreme okidanja za zaštitnu sklopku motora mora biti manje od 10 sekundi pri peterostrukoj nominalnoj maksimalnoj struji motora.

Za sve Grundfos potopne MMS motore, maksimalno vreme pokretanja i zaustavljanja je 3 sekunde (minimalno 30 Hz).

Ako ovaj zahtev nije ispunjen, garancija na motor će biti nevažeća.

Da bi se obezbedila optimalna zaštita potopnog motora, podesite zaštitnu sklopku motora prema sledećim koracima:

1. Podesite zaštitnu sklopku motora u skladu sa maksimalnim strujom pumpe.
2. Pokrenite pumpu i neka radi pola sata pri normalnim performansama.
3. Polako smanjujte indikator na skali dok se ne dostigne tačka isključivanja motora.
4. Povećajte podešavanje za 5%.

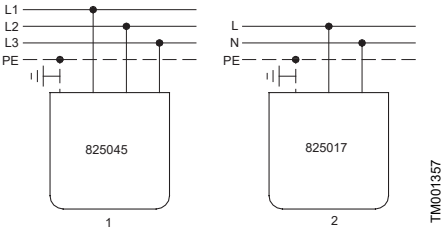
Najveća dozvoljena postavka je pri nominalnoj maksimalnoj struji motora.

Za motore sa namotajima za pokretanje zvezda-trougao, zaštitni prekidač motora mora biti podešen kao gore, ali maksimalno podešavanje mora biti nominalna maksimalna struja × 0,58.

Najduže dozvoljeno vreme pokretanja za pokretanje zvezda-trougao ili pokretanje automatskog transformatora je 2 sekunde.

6.2 Zaštita od groma

Ugradnja može biti opremljena posebnim uređajem za zaštitu od prenapona kako bi se zaštitio motor od prenaponskih udara u vodovima za napajanje ako grom udari negde u tom području. Pogledajte sl. 8.



Povezivanje uređaja za zaštitu od prenapona

Poz.	Opis
1	Trofazno
2	Jednofazno

Uređaj za zaštitu od prenapona neće zaštititi motor od direktnog udara groma.

Povežite uređaj za zaštitu od prenapona na instalaciju što je moguće bliže motoru i uvek u skladu sa lokalnim propisima. Upitajte Grundfos za uređaje za zaštitu od groma.

Motorima MS402 nije potrebna dodatna zaštita od udara groma jer su visoko izolovani.

6.3 Dimenzionisanje kabla

Kablovi potopnih motora su dimenzionisani za potapanje u tečnost i možda nemaju dovoljan poprečni presek za rad na otvorenom.

Uverite se da kabl za spuštanje u tečnost može da izdrži trajno potapanje u stvarnoj tečnosti pri stvarnoj temperaturi.

Poprečni presek (q) kabla mora da ispuni sledeće zahteve:

- Kabl za spuštanje u tečnost mora biti dimenzionisan prema nominalnoj maksimalnoj struji motora.
- Poprečni presek mora biti dovoljan da pad napona na kablu bude prihvatljiv.

Grundfos isporučuje kablove za spuštanje u tečnost za široki asortiman ugradnja. Alat za dimenzionisanje kabla je dostupan na portalu Grundfos Insite: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Alat za dimenzionisanje kabla

Na osnovu sledećih parametara, alatka za dimenzionisanje daje tačan proračun pada napona na određenom poprečnom preseku:

- dužina kabla
- radni napon
- struja punog opterećenja
- faktor snage
- temperatura okruženja.

Pad napona može da se izračuna za direktno fazno pokretanje i za pokretanje zvezda-trougao.

Da bi se minimizirali gubici u radu, poprečni presek kabla može se povećati. Ovo je isplativo samo ako bušotina obezbeđuje potreban prostor i ako je vreme rada pumpe dugo. Alatka za dimenzionisanje kabla takođe obezbeđuje kalkulator za gubitak snage koji pokazuje potencijalne uštede povećanog poprečnog preseka.

Alternativno alatki za dimenzionisanje kabla, izaberite poprečni presek na osnovu trenutnih vrednosti određenih kablova.

Poprečni presek kabla za spuštanje u tečnost mora biti dovoljno velik da ispuni zahteve za kvalitet napona koji su navedeni u odeljku o električnom povezivanju.

Na osnovu dijagrama u Dodatku možete da odredite pad napona za poprečni presek kabla za spuštanje u tečnost.

Koristite sledeću formulu:

I: nominalna maksimalna struja motora.

Za pokretanje zvezda-trougao, I je jednako nominalnoj maksimalnoj struji motora × 0,58.

Lx: dužina kabla preračunata za pad napona od 1% nominalnog napona.

$$Lx = \frac{\text{dužina kabla za spuštanje}}{\text{dozvoljeni pad napona u \%}}$$

q: poprečni presek kabla za spuštanje u tečnost.

Povucite pravu liniju između stvarne vrednosti I i vrednosti Lx. Na mestu gde linija preseca osu q, izaberite poprečni presek koji se nalazi tačno iznad preseka.

Dijagrami su napravljeni na osnovu formula:

Jednofazni potapajući motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

Trofazni potapajući motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

L	Dužina potopnog kabla [m]
U	Nominalni napon [V]
ΔU	Pad napona [%]
I	Nominalna maksimalna struja motora [A]
cos φ	0,9
ρ	Specifični otpor: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Poprečni presek potopnog kabla [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Induktivni otpor: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Bitne informacije

6. Električno povezivanje

6.4 Upravljanje jednofaznim MS402 motorima

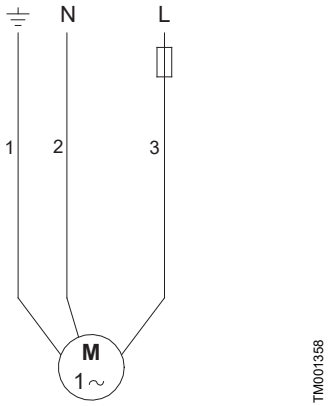
Jednofazni MS402 motori manji od 1,1 kW uključuju zaštitu motora koja isključuje motor ako temperatura namotaja postane previsoka, čak i dok je napon još uvek uključen. Uzmite ovo u obzir kada motor sačinjava deo kontrolnog sistema.

Ako je kompresor uključen u upravljački sistem zajedno sa oker filterom, kompresor će raditi kontinuirano nakon što zaštita motora isključi motor, osim ako nisu preduzete druge posebne mere predostrožnosti.

6.5 Povezivanje jednofaznih motora

6.5.1 2-žični motori

2-žični motori MS402 imaju ugrađenu zaštitu motora i uređaj startera, pa shodno tome mogu direktno da se povežu sa mrežnim napajanjem. Pogledajte sliku ispod.



2-žični motori

Poz.	Opis
1	Žuta i zelena
2	Plava
3	Smeđa

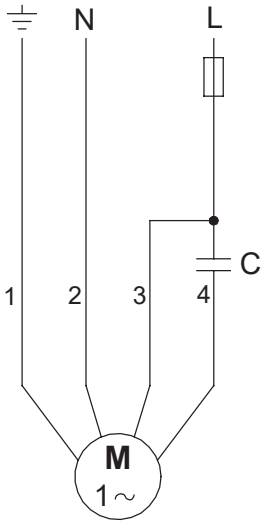
6.5.2 Motori PSC

Motori PSC su povezani sa mrežnim napajanjem putem radnog kondenzatora koji mora biti dimenzionisan za kontinuirani rad.

Izaberite ispravan kondenzator iz tabele ispod:

Motor [kW]	Kondenzator [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Motori PSC MS402 sa snagom ispod 1,1 kW imaju ugrađenu zaštitu motora i oni moraju biti povezani sa mrežnim napajanjem kao što je prikazano na donjoj slici.



Motori PSC

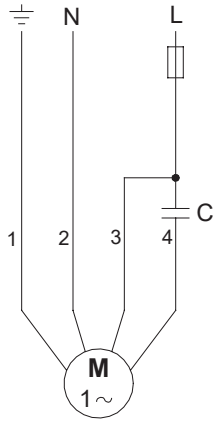
Poz.	Opis
1	Žuta i zelena
2	Siva
3	Smeđa
4	Crna

6.5.3 3-žični motori

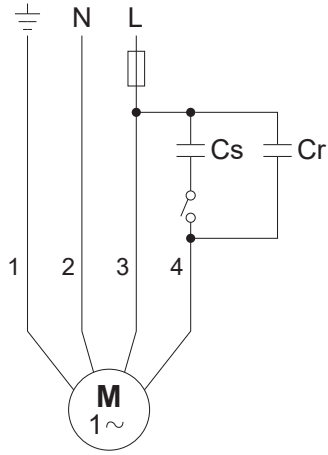
Trožični jednofazni motori MS402 uključuju ugrađenu zaštitu motora i moraju biti povezani na mrežu preko Grundfos SA-SPM kontrolne kutije (50 Hz ili 60 Hz) bez zaštite motora.

Trožični jednofazni motori MS4000 i MS6000 moraju biti povezani na mrežu preko Grundfos SA-SPM kontrolne kutije (50 Hz ili 60 Hz) koja ima ugrađenu zaštitu motora.

Ako koristite konvencionalnu zaštitnu sklopku motora, izvršite električno povezivanje kao što je opisano ispod.



CSIR



CSCR

6.6 Povezivanje trofaznih motora

Trofazni motori moraju biti zaštićeni. Pogledajte odeljak o trofaznim motorima.

Za električno povezivanje preko MP 204, pogledajte posebna uputstva za ugradnju i upotrebu ove jedinice.

Ako koristite konvencionalnu zaštitnu sklopku motora, izvršite električno povezivanje kao što je opisano ispod.

Bitne informacije

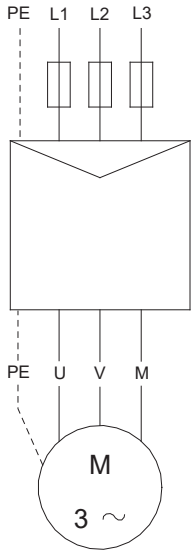
6.1.2 Trofazni motori

6.6.1 Motori sa namotajima za direktno fazno pokretanje

Veza Grundfos potopnih motora sa namotajima za direktno fazno pokretanje opisana je u tabeli i na donjoj slici.

Mrežno napajanje	Kabl/veza
	Grundfos motori od 4" i 6"
PE	PE (žuta i zelena)
L1	U (smeđa)
L2	V (crna)
L3	W (siva)

Proverite smer rotacije kao što je opisano u odeljku o povezivanju trofaznih motora.



Grundfos motori – direktno fazno pokretanje

Bitne informacije

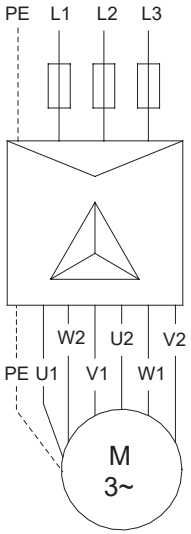
6.6 Povezivanje trofaznih motora

6.6.2 Motori sa namotajima za pokretanje zvezda-trougao

Veza Grundfos potapajućih motora sa namotajima za pokretanje zvezda-trougao opisana je u tabeli i na crtežu ispod.

Priključak	Grundfos motori od 6"
PE	Žuta i zelena
U1	Smeđa
V1	Crna
W1	Siva
W2	Smeđa
U2	Crna
V2	Siva

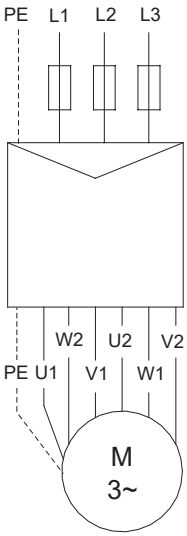
Proverite smer rotacije kao što je opisano u odeljku o povezivanju trofaznih motora.



TM032100

Grundfos motori sa namotajima za pokretanje zvezda-trougao

Ako je potrebno direktno fazno pokretanje, motori moraju biti povezani kao što je prikazano na slici ispod.



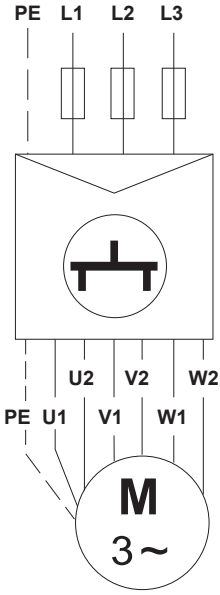
TM032101

Grundfos motori sa namotajima za pokretanje zvezda-trougao – direktno fazno pokretanje

Bitne informacije

6.6 Povezivanje trofaznih motora

6.6.3 Sinhroni motori MS6000P koji zahtevaju dvostruko ožičenje



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW i 45 kW

6.6.4 Povezivanje u slučaju neidentifikovane oznake ili veze kabla

Ako nije poznato gde se pojedinačni provodnici trebaju povezati na mrežu kako bi se osigurao ispravan smer rotacije, postupite na sledeći način:

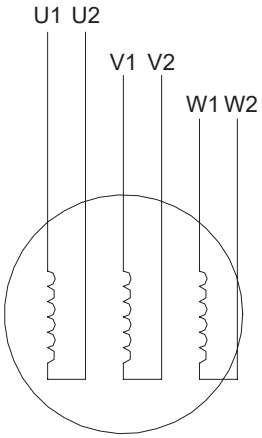
Motori sa namotajima za direktno fazno pokretanje

Priključite pumpu na mrežu kako se očekuje.

Zatim proverite smer rotacije kao što je opisano u odeljku o povezivanju trofaznih motora.

Motori sa namotajima za pokretanje zvezda-trougao

Odredite namotaje motora pomoću ommetra i prema tome označite komplete vodova nazivima za pojedinačne namotaje: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Pogledajte sliku ispod.



TM0001367

Neidentifikovana oznaka ili veza kabla – motori sa namotajima za pokretanje zvezda-trougao

Ako je potrebno pokretanje zvezda-trougao, povežite provodnike kao što je prikazano na slici Grundfos motori sa namotajima za pokretanje zvezda-trougao.

Ako je potrebno direktno pokretanje, povežite provodnike kao što je prikazano na slici Grundfos motori sa namotajima za pokretanje zvezda-trougao – direktno fazno pokretanje.

Zatim proverite smer rotacije kao što je opisano u odeljku o povezivanju trofaznih motora.

Bitne informacije

6.6 Povezivanje trofaznih motora

6.6.2 Motori sa namotajima za pokretanje zvezda-trougao

6.6.5 Checking the direction of rotation

Pumpa sme da se pokrene tek kada usisni međukonektor bude potpuno potopljen u tečnosti.

Kada je pumpa povezana sa napajanjem, proverite smer rotacije:

1. Pokrenite pumpu i izmerite količinu vode i visinu podizanja.
2. Zaustavite pumpu i zamenite dve faze.
3. Pokrenite pumpu i izmerite količinu vode i visinu podizanja.
4. Isključite pumpu.
5. Uporedite dva rezultata. Ispravan priključak je onaj koji daje veću količinu vode i veću visinu podizanja.

6.6.6 Meki starter

Grundfos preporučuje upotrebu samo mekih startera koji kontrolišu napon na svim trima fazama i koji su opremljeni zaobilaznom sklopkom.

Vreme ubrzanja: maksimalno 3 sekunde.

Za više informacija, kontaktirajte svog dobavljača mekog startera ili kompaniju Grundfos.

6.6.7 Rad sa frekventnim regulatorom

U principu, svi trofazni motori MS se mogu povezati na frekventni regulator. Tehnologija Grundfos frekventnih regulatora CUE ili RSI omogućava upotrebu frekventnih regulatora bez izlaznih filtera kada je napon nizak i kablovi kratki. Ona takođe omogućava njihovu upotrebu sa sinusnim filterom za dužine kablova do 500 m. Pogledajte donju tabelu ograničenja dužine napajanja CUE/RSI i kabla.

Tokom rada frekventnog regulatora, nije preporučljivo pokretati motor na frekvenciji višoj od nazivne frekvencije (50 ili 60 Hz). Što se tiče rada pumpe, važno je da se frekvencija (i shodno tome brzina) nikada ne smanji na nivo pri kojem nije obezbeđen potreban protok rashladne tečnosti iza motora.

Da bi se omogućilo praćenje temperature motora, Grundfos preporučuje ugradnju Pt100 ili Pt1000 senzora.

Ako je MS motor sa temperaturnim predajnikom povezan sa frekventnim regulatorom, osigurač ugrađen u predajnik će se istopiti i predajnik će biti neaktivan. Predajnik se ne može ponovo aktivirati. To znači da će motor raditi kao motor bez temperaturnog predajnika.

Da bi se izbeglo oštećenje delova pumpe, vodite računa da se motor zaustavi kada protok pumpe padne ispod 0,1% × nominalni protok.

Vršni naponi za Grundfos potopne motore treba da budu ograničeni u skladu sa donjom tabelom.

Tip motora	Maks. U vršni napon	Maks. dU/dt
MS402 [3]	650 V između faza [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V između faza	6000 V/µs
MS6000 i MS6000P	1500 V između faza	6000 V/µs
MMS6	850 V između faze i uzemljenja	500 V/µs
MMS8000 i MMS8000P	850 V između faze i uzemljenja	500 V/µs
MMS10000	850 V između faze i uzemljenja	500 V/µs
MMS12000	850 V između faze i uzemljenja	500 V/µs

3) Ograničenja motora MS402 od 575V/60Hz iznose 6000 V/us i 850 V

4) Napon otvorenog kola od 800 VDC za solarnu primenu.

Za asinhrone motore:

Dozvoljeni opsezi frekvencije:

- 30–50 Hz
- 30–60 Hz.

Vremena ubrzavanja: maksimalno 3 sekunde od mirovanja do minimalne frekvencije i obrnuto.

Za sinhrone motore MS6000P i MMS8000P:

Dozvoljeni opsezi frekvencije:

- 55–100 Hz
- 55-120 Hz.

Vremena ubrzavanja: maksimalno 3 sekunde od mirovanja do minimalne frekvencije i obrnuto.

U zavisnosti od tipa frekventnog regulatora, ovo može izazvati povećanu akustičnu buku motora. Štaviše, to može dovesti do izlaganja motora štetnim vršnim naponima. To se može ublažiti ugradnjom LC filtera, ili poželjno sinusnog filtera, između frekventnog regulatora i motora.

Za više informacija, kontaktirajte dobavljača frekventnog regulatora ili Grundfos.

Napajanje frekventnog regulatora CUE/RSI i ograničenja dužine neoklopljenih kablova

Rad sa pretvaračem frekvencije CUE/RSI						
Tip motora [5]	Bez filtera			Sa sinusnim filterom		
	Maks. napajanje do frekventnog regulatora CUE/RSI		Maksimalna dužina neoklopljenog kabla	Maks. napajanje do frekventnog regulatora CUE/RSI		Maksimalna dužina neoklopljenog kabla
	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Motori koji rade u odgovarajućoj klasi temperature

6) Jednofazno ili trofazno AC napajanje (napon rms)

7) Napon otvorenog kola za solarnu primenu u VDC

8) Podržava dužinu kabla do 500 m kada se koristi sa sinusnim filterom i napaja sa do 575 VAC ili 800 VDC

9) 575 V ili 690 V za pretvarač frekvencije CUE i 500 V za pretvarač frekvencije RSI

6.6.8 Zahtevi za rad SPE i MS6000P bez sinusnog filtera

Sinhroni motor sa permanentnim magnetom MS6000P poboljšan je nadograđenom izolacijom. Kao rezultat toga, sinusni filter nije potreban kada su ispunjeni svi zahtevi iz tabele ispod.

SPE pumpni sistemi sa MS6000P motorom koje isporučuje Grundfos ispunjavaju zahteve za VFD i ulaz motora. Stoga, ne zahtevaju sinusni filter kada su ispunjeni zahtevi primene i mreže.

Zahtevi za rad motora MS6000P bez sinusnog filtera

	Vrednost	Jedinica	Grundfos sistemi SPE sa motorom MS6000P [10])
Zahtevi za primenu			
Maks. temperatura tečnosti	60/140	[°C/°F]	Mora biti ispunjeno
Maks. dužina kabla	300/1000	[m/ft]	Mora biti ispunjeno
Zahtevi za mrežu			
Maks. napon od linije do linije	460	[V RMS]	Mora biti ispunjeno
Faze	3	[-]	Mora biti ispunjeno
Zahtevi za VFD			
Maks. DC napon	620	[V_{DC}]	✔
Maks. vršni napon na priključcima invertora	650	[V_{LL}]	✔
Min. vreme porasta na priključcima VFD-a (10–90% V_{DC})	100	[ns]	✔
Maks. dU/dt na priključcima VFD-a	5	[V/ns]	✔
Maks. frekvencija aktiviranja	4	[kHz]	✔
Ispravljanje mrežnog napona	Pasivni ispravljački most		✔
Zahtevi za ulaz motora			
Maks. vršni napon na priključcima	1500	[V_{LL}]	✔
Maks. dU/dt na priključcima motora	6	[V/ns]	✔

10) Pumpa SP + MS6000P + CUE

- Uvek poštujte lokalne i nacionalne zahteve za bezbednost i elektromagnetnu smetnju (EMI, Electromagnetic interference). Takvi zahtevi mogu da zahtevaju filtriranje zbog, na primer, elektromagnetne kompatibilnosti ili suzbijanja buke.
- Kablovi i ostale komponente sistema moraju biti propisno kategorisani za upotrebu VFD-a.
- Ako su kablovi duži od 300 m/1000 ft i/ili je mrežni napon veći od 460 V, sinusni filter mora i dalje da se koristi.

7. Postavke frekventnog regulatora CUE u sistemu SPE

Sistem SPE se sastoji od sledećeg:

- pumpnog agregata SPE
  - pumpe SP
  - motora MS6000P ili MS8000P
- frekventnog regulatora CUE
- sinusnog filtera (ako je potreban).

Frekventni regulator CUE ima vodič za pokretanje. Sledite uputstva na displeju da biste podesili pumpu, motor i primenu.

Više informacija o bezbednosti i naprednim postavkama potražite u uputstvu za ugradnju i rad regulatora CUE.

Uputstva za ugradnju i rad
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Kompenzacija dugih kablova

Da bi se kompenzovao uticaj dužine kabla, možda je potrebna automatska adaptacija motora (AMA, Automatic Motor Adaptation). U ovom slučaju, nakon završetka podrazumevane konfiguracije putem vodiča za pokretanje, izvršite sledeće korake:

1. Ako je postavljen sinusni filter, odvojite ga i povežite motor direktno na frekventni regulator CUE.
2. Idite na parametar 1-29 "Automatic Motor Adaptation (AMA)" (Automatska adaptacija motora (AMA)) i izaberite [1] Omogući kompletnu AMA.
3. Pritisnite [Hand on] (Uključi ručni režim rada) da biste pokrenuli AMA.
4. Ponovo povežite sinusni filter ako je ugrađen.

7.2 Sistem bez sinusnog filtera

Ako su ispunjeni relevantni zahtevi za sisteme SPE sa motorom MS6000P i sinusni filter nije postavljen, idite na parametar 14-55 „Output Filter“ (Izlazni filter) i izaberite [0] No Filter (Bez filtera).

Za sisteme SPE sa motorima MMS8000P uvek je potreban sinusni filter.

8. Mehanička instalacija

UPOZORENJE
Oštar element
Smrt ili teška telesna povreda

- Prilikom montaže cevi za olakšavanje, nosite ličnu zaštitnu opremu kako biste sprečili povrede od oštrih ivica na pumpi.

UPOZORENJE
Kontaminacija prilikom pumpanja vode za piće
Smrt ili teška telesna povreda

- Pre korišćenja pumpe za snabdevanje vodom za piće, temeljno isperite pumpu čistom vodom.
- Nemojte koristiti pumpu za vodu za piće ako su unutrašnji delovi bili u kontaktu sa česticama ili materijama koje nisu pogodne za vodu namenjenu za ljudsku upotrebu.

Pumpa mora biti ugrađena u skladu sa nacionalnim propisima i standardima za vodu.

Pazite da ne savijete ili ne oštetite dugačke pumpne agregate kada ih pomerate iz horizontalnog položaja u vertikalni položaj.

8.1 Uklanjanje i postavljanje štitnika kabla

Štitnik kabla je pričvršćen zavrtnjima na pumpi i on mora biti uklonjen i postavljen odvrtanjem i zatezanjem zavrtanja. Pogledajte dodatak.

Uverite se da su komore pumpe poravnate kada je postavljena zaštita kabla.

8.2 Montaža potopnog kabla i kabla motora

Pre nego što povežete potopni kabl sa motorom, uverite se da je utičnica kabla čista i suva.

Da biste olakšali povezivanje kabla, podmažite gumene delove kablovskog utikača neprovodljivom silikonskom pastom.

Zategnite zavrtnje koji drže kabl na navedene zatezne momente [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Spojite kabl motora na kabl za povezivanje koristeći originalne Grundfos komplete za završetak kablova, kao što su termoskupljajuća cev tipa KM ili komplet za završetak kabla tipa M0 do M4.

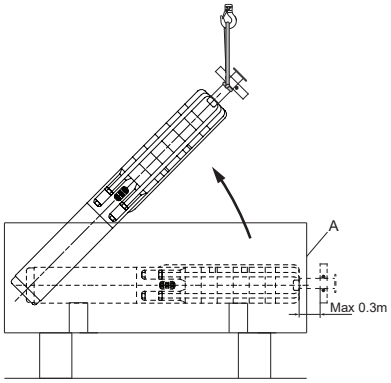
Ako je potrebno, skratite kabl motora kako biste bili sigurni da je uvek prekriven medijumom pumpe pre nego što spojite kabl kao što je gore opisano.

Prečnik zavrtnja	Zatezni moment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Prečnici i zatezni momenti zavrtnjeva

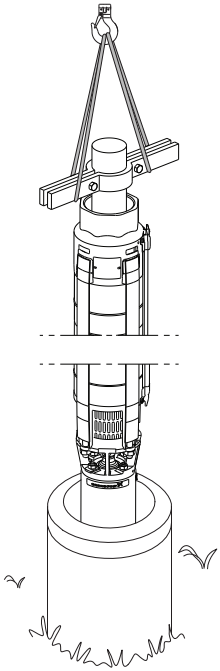
8.3 Podizanje proizvoda

Grundfos preporučuje postavljanje cevi dužine maksimalno 30 cm na pumpu da bi se olakšalo rukovanje pumpom tokom ugradnje.



Podizanje pumpe u vertikalan položaj

Podignite pumpni agregat pomoću stezaljki za cevi postavljenih na usponsku cev. Pogledajte sliku ispod.



Podizanje pumpnog agregata u položaj

8.4 Usponska cev

UPOZORENJE
Oštar element
Smrt ili teška telesna povreda

- Prilikom montaže usponske cevi, nosite ličnu zaštitnu opremu kako biste sprečili povrede od oštrih ivica na pumpi.

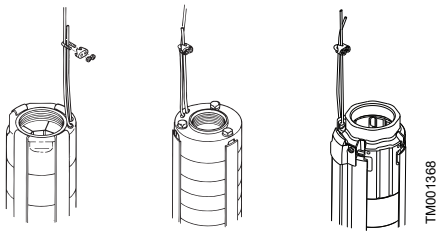
Ako se koristi alat, na primer ključ za cevi sa lancem, kada se usponska cev montira na pumpu, pumpa se sme držati samo za izlaznu komoru pumpe.

Navojni spojevi na usponskoj cevi moraju biti dobro isečeni i međusobno uklopljeni kako bi se sprečilo otpuštanje kada se izlože reakciji obrtnog momenta izazvanom pokretanjem i zaustavljanjem pumpe.

Navoj na prvom delu usponske cevi, koji se uvrće u pumpu, ne sme biti duži od navoja u pumpi.

Plastične cevi se preporučuju samo za pumpe od 4 inča.

Kada se koriste plastične cevi, osigurajte pumpu neopterećenom zateznom žicom koja se pričvršćuje za izlaznu komoru pumpe. Pogledajte sliku ispod.



Fiksiranje zatezne žice

Prilikom povezivanja plastičnih cevi, koristite kompresionu spojnicu između pumpe i prvog dela cevi.

Pumpe od 6 do 10 inča nemaju kuke ili priključne okice za zateznu žicu.

Kada se koriste cevi sa prirubnicama, prirubnice moraju imati proreze za prihvatanje potopnog kabla i creva za indikator vode, ako je ugrađen.

Maksimalni pritisak izolacije [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Postavljanje u bušotinu

UPOZORENJE
Nagnječenje ruku i stopala
Smrt ili teška telesna povreda

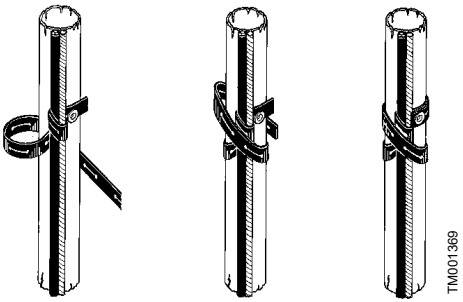
- Držite se podalje od žice i kabla tokom postavljanja u bušotinu.

8.6 Kablovske stezaljke

Postavite kablovske stezaljke na svaka 3 m da biste pričvrstili potopni kabl i žicu za zatezanje, ako je postavljena, za usponsku cev pumpe.

Grundfos isporučuje komplete kablovskih stezaljki na zahtev.

1. Isecite gumenu traku tako da deo bez proreza bude što duži.
2. Umetnite dugme u prvi prorez.
3. Postavite žicu pored potopnog kabla kao što je prikazano na slici ispod.



Postavljanje kablovskih stezaljki

4. Omotajte traku jednom oko žice i kabla. Zatim je čvrsto omotajte najmanje dva puta oko cevi, žice i kabla.
5. Prevucite prorez preko dugmeta i odsecite traku.

Prilikom korišćenja kablova sa velikim poprečnim presekom, traka se mora namotati nekoliko puta.

Kod plastičnih cevi, ostavite traku malo labavu između svake kablovske stezaljke, jer se plastične cevi šire kada se opterećuju.

Kada se koriste prirubničke cevi, kablovske stezaljke moraju biti postavljene iznad i ispod svakog spoja.

8.7 Spuštanje pumpe

OPASNOST
Strujni udar
Smrt ili teška telesna povreda

- Pre početka bilo kakvog rada na proizvodu isključite napajanje.
- Proverite da se napajanje ne može slučajno uključiti.

Ne spuštajte ili podižite pumpu pomoću kabla motora.

Grundfos preporučuje proveru bušotine pomoću unutrašnjeg merila pre spuštanja pumpe kako bi se osigurao nesmetan prolaz.

Pažljivo spustite pumpu u bušotinu, vodeći računa da ne oštetite kabl motora i potopni kabl.

8.8 Dubina ugradnje

Dinamički nivo vode mora uvek biti iznad usisnog interkonektora pumpe. Pogledajte odeljak o zahtevima za položaj i sliku Poređenje različitih nivoa vode u odeljku 9.1.

Minimalni ulazni pritisak je naznačen na NPSH krivi za pumpu. Minimalna bezbednosna margina mora biti 0,5 m visine.

Preporučujemo da pumpu ugradite tako da motorni deo bude iznad zaštitne mreže bunara da bi se obezbedilo optimalno hlađenje. Pogledajte odeljak o temperaturama tečnosti i hlađenju motora.

Kada je pumpa ugrađena na potrebnu dubinu, ugradnju treba završiti zaptivanjem bušotine.

Olabavite zateznu žicu tako da bude rasterećena i pričvrstite je za zaptivku bušotine pomoću žičanih osigurača.

Kod pumpi opremljenih plastičnim cevima, prilikom odlučivanja o dubini ugradnje pumpe mora se uzeti u obzir širenje cevi pod opterećenjem.

Bitne informacije

5.2 Zahtevi za položaj
5.4 Temperature tečnosti i hlađenje motora
9.1 Puštanje u rad

9. Pokretanje i rad

OPASNOST
Strujni udar
Smrt ili teška telesna povreda

- Pumpa mora biti povezana sa zaštitnim uzemljenjem.
- Pre početka bilo kakvog rada na proizvodu isključite napajanje.
- Proverite da se napajanje ne može slučajno uključiti.

9.1 Puštanje u rad

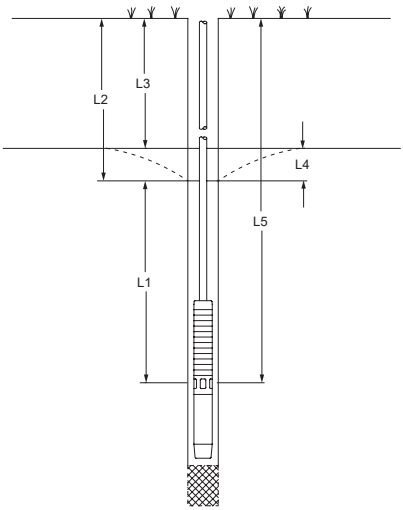
Kada je pumpa pravilno povezana i potopljena u tečnost koja se pumpa, mora se pokrenuti sa zatvorenim izlaznim ventilom na približno 1/3 maksimalne zapremine vode.

Proverite smer rotacije kao što je opisano u odeljku o povezivanju trofaznih motora.

Ako u vodi ima nečistoća, postepeno otvarajte ventil kako voda postaje bistrija. Ne zaustavljajte pumpu dok voda ne bude potpuno bistra, u suprotnom se delovi pumpe i nepovratni ventil mogu blokirati.

Dok se ventil otvara, proveravajte pad nivoa vode kako biste bili sigurni da je pumpa uvek potopljena.

Dinamički nivo vode mora uvek biti iznad usisnog interkonektora pumpe. Pogledajte odeljak o zahtevima za poziciju i sliku ispod.



Poređenje različitih nivoa vode

L1: Minimalna dubina ugradnje ispod dinamičkog nivoa vode. Preporučujemo najmanje 0,5 m, ili kako je specifikovano NPSH krivom za odgovarajuću pumpu.

L2: Dubina do dinamičkog nivoa vode.

L3: Dubina do statičkog nivoa vode.

L4: Pad. To je razlika između dinamičkog i statičkog nivoa vode.

L5: Dubina ugradnje.

Ako pumpa može da pumpa više nego što bunar daje, preporučujemo da ugradite Grundfos MP 204 zaštitu motora ili neku drugu vrstu zaštite od rada na suvo.

Ako nisu ugrađene elektrode za nivo vode ili prekidači nivoa, nivo vode može biti povučen do usisnog interkonektora pumpe i pumpa će tada usisavati vazduh.

Dugotrajni rad sa vodom koja sadrži vazduh može oštetiti pumpu i prouzrokovati nedovoljno hlađenje motora.

Bitne informacije

5.2 Zahtevi za položaj

6.6 Povezivanje trofaznih motora

9.2 Rad

9.2.1 Min protok

Da bi se osiguralo neophodno hlađenje motora, brzina protoka pumpe nikada se ne sme podesiti tako nisko da se zahtevi za hlađenje u odeljku o temperaturama tečnosti i hlađenju motora ne mogu ispuniti.

Bitne informacije

5.4 Temperature tečnosti i hlađenje motora

9.2.2 Radni opseg

Pumpa nikada ne sme da radi van nominalne krive pumpe – pogledajte brošuru sa podacima.

9.2.3 Učestalost pokretanja i zaustavljanja

Minimalan broj pokretanja	
MS i MMS	1 godišnje

Maksimalan broj pokretanja	
MS402	100 na sat 300 na dan
MS4000	100 na sat 300 na dan
MS6000	30 na sat 300 na dan
MS6000P	120 na sat 360 na dan
MMS6	10 na sat 70 na dan
MMS8000	8 na sat 60 na dan
MMS8000P	30 na sat 90 na dan
MMS10000	6 na sat 50 na dan
MMS12000	5 na sat 40 na dan

10. Servis

Sve pumpe su jednostavne za servisiranje.

Servisni kompleti i servisni alati dostupni su kod kompanije Grundfos.

Pumpe mogu da se servisiraju u Grundfos servisnom centru.

Ako se od kompanije Grundfos zahteva da servisira pumpu, ona mora biti upoznata sa detaljima o pumpanoj tečnosti itd. pre nego što se pumpa vrati na servis. U suprotnom Grundfos može odbiti da primi pumpu na servis.

Moguće troškove povraćaja pumpe snosi kupac.

Dodatna servisna dokumentacija, uključujući servisne video zapise, dostupna je u Grundfos Product Center-u > http://product-selection.grundfos.com/.

OPASNOST
Strujni udar
Smrt ili teška telesna povreda

- Pre početka bilo kakvog rada na proizvodu isključite napajanje.
- Proverite da se napajanje ne može slučajno uključiti.

OPASNOST
Toksična ili radioaktivna tečnost
Smrt ili teška telesna povreda

- Ako je pumpa korišćena za tečnost koja je štetna po zdravlje ili toksična, pumpa će biti klasifikovana kao kontaminirana.

UPOZORENJE
Oštar element
Smrt ili teška telesna povreda

- Za servis, pogledajte uputstva za servisiranje. Servisiranje mora da obavlja kvalifikovano osoblje.

10.1 SPE

Sledeće važi samo za SPE pumpne agregate.

OPASNOST
Magnetno polje
Smrt ili teška telesna povreda

- Ne rukujte rotorom ako imate pejsmejker.

OPASNOST
Nagnječenje ruku
Smrt ili teška telesna povreda

- Držite okolinu rotora podalje od magnetnih predmeta i budite oprezni kada postavljate rotor na magnetnu površinu.

OPASNOST
Strujni udar
Smrt ili teška telesna povreda

- Uverite se da kabl motora nije pod naponom pre početka radova na proizvodu.
- Proverite da se napajanje ne može slučajno uključiti.

U slučaju nenamernog protoka vode kroz pumpu koja nije pod naponom, postoji rizik da se pokretni delovi pumpe i motora počnu okretati, čime se stvara napon na priključcima. Veličina napona zavisi od brzine rotacije. Shodno tome, mora se smatrati da su priključci motora pod naponom dok se ne dokaže suprotno.

11. Pronalaženje kvarova

OPASNOST
Strujni udar
Smrt ili teška telesna povreda

- Pre početka bilo kakvog rada na proizvodu isključite napajanje.
- Proverite da se napajanje ne može slučajno uključiti.

OPASNOST
Toksična ili radioaktivna tečnost
Smrt ili teška telesna povreda

- Ako je pumpa korišćena za tečnost koja je štetna po zdravlje ili toksična, pumpa će biti klasifikovana kao kontaminirana.

11.1 SPE

Sledeće važi samo za SPE pumpne agregate.

OPASNOST
Magnetno polje
Smrt ili teška telesna povreda

- Ne rukujte rotorom ako imate pejsmejker.

OPASNOST
Nagnječenje ruku
Smrt ili teška telesna povreda

- Držite okolinu rotora podalje od magnetnih predmeta i budite oprezni kada postavljate rotor na magnetnu površinu.

OPASNOST
Strujni udar
Smrt ili teška telesna povreda

- Uverite se da kabl motora nije pod naponom pre početka bilo kakvih radova na proizvodu.
- Proverite da se napajanje ne može slučajno uključiti.

U slučaju nenamernog protoka vode kroz pumpu koja nije pod naponom, postoji rizik da se pokretni delovi pumpe i motora počnu okretati, čime se stvara napon na priključcima. Veličina napona zavisi od brzine rotacije. Shodno tome, mora se smatrati da su priključci motora pod naponom dok se ne dokaže suprotno.

11.1.1 Pumpa ne radi.

Pumpa ne radi.

Uzrok	Rešenje
Osigurači su pregoreli.	Zamenite pregorele osigurače. Ako pregore i novi osigurači, proverite električnu instalaciju i kabl za spuštanje u tečnost.
Aktivirao se ELCB ili ELCB na naponsko upravljanje.	Resetujte prekidač.
Nema električnog napajanja.	Kontaktirajte elektrodistribuciju.
Aktivirala se zaštitna sklopka motora.	Resetujte zaštitnu sklopku motora (automatski ili ručno ako je moguće). Ako se ponovo aktivira, proverite napon. Ako je napon ispravan, pogledajte tačke od 1 e) do 1 h).
Zaštitna sklopka motora ili kontaktori su neispravni.	Zamenite zaštitnu sklopku motora ili kontaktor.
Uređaj za pokretanje je neispravan.	Popravite ili zamenite uređaj za pokretanje.
Kontrolno kolo je prekinuto ili je neispravno.	Proverite električnu instalaciju.
Zaštita od rada na suvo je prekinula napajanje pumpe zbog niskog nivoa vode.	Proverite nivo vode. Ako je ispravno, proverite elektrode za nivo vode ili prekidače nivoa.
Pumpa ili kabl za spuštanje u tečnost su neispravni.	Popravite ili zamenite pumpu ili kabl.

11.1.2 Pumpa radi, ali ne daje vodu.

Pumpa radi, ali ne daje vodu.

Uzrok	Rešenje
Izlazni ventil je zatvoren.	Otvorite ventil.
Nema vode ili je nivo vode u bušotini prenizak.	Pogledajte stavku 3 a).
Nepovratni ventil je zaglavljen u zatvorenom položaju.	Izvucite pumpu i očistite ili zamenite ventil.
Ulazno sito je blokirano.	Izvucite pumpu i očistite sito.

Uzrok	Rešenje
Pumpa je neispravna.	Popravite ili zamenite pumpu.

11.1.3 Pumpa radi sa smanjenim performansama.

Pumpa radi sa smanjenim performansama.

Uzrok	Rešenje
Pad je veći nego što se očekivalo.	Povećajte dubinu ugradnje pumpe, prigušite pumpu ili ugradite pumpu sa nižim performansama.
Pogrešan smer rotacije.	Pogledajte poglavlje *Povezivanje trofaznih motora*.
Ventili u izlaznoj cevi su delimično zatvoreni ili blokirani.	Očistite ili zamenite ventile.
Odvodna cev je delimično začepljena nečistoćama (okra).	Očistite ili zamenite cev.
Nepovratni ventil pumpe je delimično blokiran.	Izvucite pumpu i očistite ili zamenite ventil.
Pumpa i usponska cev su delimično blokirane nečistoćama (okra).	Izvucite pumpu i očistite je ili zamenite. Očistite cevi.
Pumpa je neispravna.	Popravite ili zamenite pumpu.
Curenje u cevima.	Proverite i popravite cevi.
Usponska cev je neispravna.	Zamenite cev.

Bitne informacije

6.6 Povezivanje trofaznih motora

11.1.4 Česta pokretanja i zaustavljanja.

Česta pokretanja i zaustavljanja.

Uzrok	Rešenje
Razlika između pritiska pokretanja i zaustavljanja je premala.	Povećajte razliku. Pritisak zaustavljanja ne sme biti veći od radnog pritiska rezervoara pod pritiskom, a pritisak pokretanja mora biti dovoljno visok da obezbedi dovoljno snabdevanje vodom.
Elektrode za nivo vode ili prekidači nivoa u rezervoaru nisu pravilno ugrađeni.	Podesite intervale između elektroda ili prekidača nivoa kako biste osigurali odgovarajuće vreme između uključivanja i isključivanja pumpe. Pogledajte uputstva za ugradnju i upotrebu elektroda ili prekidača nivoa. Ako se intervali između zaustavljanja i pokretanja ne mogu promeniti putem automatike, performanse pumpe mogu se smanjiti prigušivanjem izlaznog ventila.
Nepovratni ventil curi ili je zaglavljen u poluotvorenom položaju.	Izvucite pumpu i očistite ili zamenite ventil.
Pritisak pretpunjenja rezervoara je prenizak.	Podesite pritisak prethodnog punjenja rezervoara u skladu sa njegovim uputstvima za ugradnju i upotrebu.
Rezervoar je premali.	Povećajte kapacitet rezervoara tako što ćete ga zameniti ili dopuniti dodatnim rezervoarom.
Membrana rezervoara je neispravna.	Proverite rezervoar sa membranom.

12. Provera motora i kabla

OPASNOST
Strujni udar
Smrt ili teška telesna povreda

- Pre početka bilo kakvog rada na proizvodu isključite napajanje.
- Proverite da se napajanje ne može slučajno uključiti.

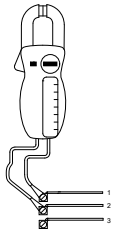
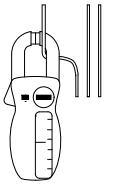
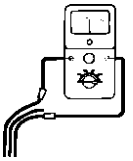
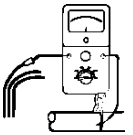
12.1 SPE

Sledeće važi samo za SPE pumpne agregate.

OPASNOST
Strujni udar
Smrt ili teška telesna povreda

- Uverite se da kabl motora nije pod naponom pre početka bilo kakvih radova na proizvodu.
- Proverite da se napajanje ne može slučajno uključiti.

U slučaju nenamernog protoka vode kroz pumpu koja nije pod naponom, postoji rizik da se pokretni delovi pumpe i motora počnu okretati, čime se stvara napon na priključcima. Veličina napona zavisi od brzine rotacije. Shodno tome, mora se smatrati da su priključci motora pod naponom dok se ne dokaže suprotno.

1. Napon  TM001371	Izmerite napon između faza pomoću voltmetra. Na jednofaznim motorima, u zavisnosti od vrste napajanja, izvršite merenje između faze i neutralnog provodnika ili između dve faze. Povežite voltmetar sa priključcima u zaštitnoj sklopki motora.	Kada je motor opterećen, napon mora biti u opsegu navedenom u odeljku o električnom povezivanju. Motor može da pregori ako napon jače varira. Jača variranja napona pokazuju slabo napajanje i pumpa mora da bude zaustavljena dok kvar ne bude otklonjen.
2. Potrošnja struje  TM001372	Izmerite struju svake faze dok pumpa radi na konstantnom izlaznom pritisku (ako je moguće, na performansama gde je motor najopterećeniji). Maksimalnu radnu struju potražite na natpisnoj pločici.	Kod trofaznih motora, razlika između struje u fazi sa najvećom i najmanjom potrošnjom struje ne sme biti veća od 5%. Ako se ovo ograničenje prekorači ili ako struja pređe nominalnu vrednost, mogu se javiti sledeći kvarovi: • Kontakti zaštitne sklopke motora su pregoreli. Zamenite kontakte ili kontrolnu kutiju za jednofazni rad. • Loša veza u provodnicima, moguće u spojnici kabla. Pogledajte stavku 3. • Previše visok ili previše nizak napon električnog napajanja. Pogledajte stavku 1. • Namotaji motora su kratko spojeni ili su delimično razdvojeni. Pogledajte stavku 3. • Oštećena pumpa uzrokuje preopterećenje motora. Izvucite pumpu radi remonta. • Vrednost otpora namotaja motora previše odstupa (trofazno). Pomerite faze po redosledu faza radi ravnomernijeg opterećenja. Ako ovo ne pomogne, pogledajte stavku 3.
Stavke 3 i 4: Merenje nije potrebno kada su napon napajanja i potrošnja struje normalni.		
3. Otpor namotaja  TM001373	Odvojite kabl za spuštanje u tečnost od zaštitne sklopke motora. Izmerite otpor namotaja između provodnika potopnog kabla.	Za trofazne motore, odstupanje između najveće i najniže vrednosti ne sme da prekorači 10%. Ako je odstupanje veće, izvucite pumpu. Zasebno izmerite motor, kabl motora i kabl za spuštanje i popravite ili zamenite oštećene delove. **Napomena:** Kod jednofaznih 3-žičanih motora, vrednost otpora radnog namotaja je najmanja.
4. Otpor izolacije  TM001374	Odvojite kabl za spuštanje u tečnost od zaštitne sklopke motora. Izmerite otpor izolacije od svake faze do uzemljenja (okvir). Uverite se da je uzemljenje pažljivo izvršeno.	Ako je otpor izolacije manji od 0,5 MΩ, pumpa se mora izvaditi radi popravke motora ili kabla. Lokalni propisi mogu da odrede drugačije vrednosti otpora izolacije.

Bitne informacije

6. Električno povezivanje

13. Odlaganje opasnih ili toksičnih materijala

OPASNOST
Toksična ili radioaktivna tečnost
Smrt ili teška telesna povreda

- Ako je pumpa korišćena za tečnost koja je toksična ili štetna po zdravlje, pumpa će biti klasifikovana kao kontaminirana.

14. Odlaganje proizvoda

Ovaj proizvod ili delove treba odložiti na način koji ne ugrožava životnu sredinu.

1. Koristite javnu ili privatnu uslugu sakupljanja otpada.
2. Ako to nije moguće, kontaktirajte najbližu Grundfos kompaniju ili servisnu radionicu.

	Precrtani simbol kante za smeće na proizvodu znači da se proizvod mora odložiti odvojeno od kućnog otpada. Kada proizvod označen tim simbolom dostigne kraj radnog veka, odnesite ga na mesto za prikupljanje koje određuje lokalna uprava za odlaganje otpada. Odvojeno sakupljanje i reciklaža takvih proizvoda pomoći će u zaštiti životne sredine i zdravlja ljudi.

Pogledajte i informacije za kraj radnog veka na *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Povratne informacije o kvalitetu dokumenta

Da pošaljete povratne informacije o ovom dokumentu, skenirajte QR kod pomoću kamere telefona ili aplikacije za QR kod.

Kliknite ovdje da pošaljete povratne informacije

Översättning av den engelska originalversionen

Innehållsförteckning

1. Allmän information 707
1.1 Symboler 707
1.2 Anmärkningar 707

2. Inledning 707
2.1 Avsedd användning 707

3. Hantering och förvaring av produkten 708
3.1 Hantering 708
3.2 Förvaring 708

4. Användningsområden 708
4.1 Pumpade vätskor 709
4.2 Ljudtrycksnivå 709
4.3 Dricksvatten 709

5. Installationskrav 710
5.1 Kontrollera motorvätskan 710
5.2 Placeringskrav 712
5.3 Diameter pump/motor 712
5.4 Vätsketemperaturer och motorkylning . . 713
5.5 Röranslutning 714

6. Elektrisk anslutning 715
6.1 Motorskydd 716
6.2 Skydd mot blixtnedslag 717
6.3 Kabeldimensionering 717
6.4 Styrning av MS 402-enfasmotorer 718
6.5 Anslutning av enfasmotorer 718
6.6 Anslutning av trefasmotorer 720

7. Inställning av CUE-frekvensomformare i ett SPE-system 726
7.1 Kompensation av långa kablar 726
7.2 System utan sinusvågfilter 726

8. Mekanisk installation 727
8.1 Demontering och montering av kabelskyddsskena 727
8.2 Montering av undervattenskabeln och motorkabeln 727
8.3 Lyft av produkten 728
8.4 Stigarrör 729
8.5 Placering i borrhål 730
8.6 Kabelklämmor 730
8.7 Sänkning av pumpen 730
8.8 Installationsdjup 730

9. Igångkörning och drift 731
9.1 Igångkörning 731
9.2 Drift 731

10. Service 733
10.1 SPE 733

11. Felsökning 734
11.1 SPE 734

12. Kontrollera motor och kabel 736
12.1 SPE 736

13. Kassering av farliga eller giftiga material 739

14. Kassering av produkten 739

15. Återkoppling av dokumentkvalitet . . . 739

1. Allmän information

Läs detta dokument innan produkten installeras. Installation och drift ska ske enligt lokala föreskrifter och gängse praxis.

Produkterna kan användas av personer med nedsatt fysisk, sensorisk eller mental förmåga, liksom personer med bristande erfarenhet och kunskap. Detta kräver att de övervakas eller ges instruktioner om användning av produkten på ett säkert sätt och att de förstår de risker som är involverade.

Barn får inte leka med produkten. Rengöring och användarunderhåll får inte utföras av barn utan övervakning.

1.1 Symboler

Symbolerna nedan kan visas i Grundfos monterings- och driftsinstruktion, samt säkerhets- och serviceanvisningarna.

FARA

Anger en farlig situation som, om den inte undviks, resulterar i dödsfall eller allvarliga personskador.

VARNING

Anger en farlig situation som, om den inte undviks, kan resultera i dödsfall eller allvarliga personskador.

FÖRSIKTIGHET

Anger en farlig situation som, om den inte undviks, kan resultera i smärre eller måttliga personskador.

Symbolerna är uppbyggda på följande sätt:

SIGNALORD

Beskrivning av risken

Konsekvenser om varningen ignoreras

- Åtgärd for att undvika risken.

1.2 Anmärkningar

Symbolerna och anmärkningarna nedan kan visas i Grundfos monterings- och driftsinstruktion, samt säkerhets- och serviceanvisningarna.

Följ dessa anvisningar för explosionskyddade produkter.

En blå eller grå cirkel med en vit grafisk symbol indikerar att en åtgärd måste utföras.

En röd eller grå cirkel med ett diagonalt tvärstreck, eventuellt med en svart grafisk symbol, indikerar att en åtgärd inte får utföras eller måste stoppas.

Om dessa anvisningar inte följs finns det risk för funktionsfel eller skador på utrustningen.

Tips och råd som gör arbetet enklare.

2. Inledning

Dessa instruktioner gäller för Grundfos dränkbara pumpar av typ SP/SPE och SPA med dränkbara motorer av typerna Grundfos MS eller MMS.

Tänk på att motordata kan avvika från de data som anges i dessa instruktioner om pumpen är försedd med en motor av annat märke än Grundfos MS eller MMS.

2.1 Avsedd användning

Grundfos dränkbara SP-pumpar är avsedda för ett brett spektrum av vattenförsörjnings- och vätsketransportapplikationer, så som färskvattenförsörjning till privata bostäder och vattenverk, vattenförsörjning för växtodling och jordbruk, sänkning av grundvatten och tryckstegring, samt olika industriella uppgifter.

3. Hantering och förvaring av produkten

3.1 Hantering

VARNING
Klämning av fötter
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Stapla pumparna med de största i botten och stapla inte över 1 m.
- Använd lyftutrustning som är dimensionerad för produktens vikt.
- Använd personlig skyddsutrustning.

VARNING
Klämning av händer
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Stapla pumparna med de största i botten och stapla inte över 1 m.
- Använd lyftutrustning som är dimensionerad för produktens vikt.

Förvara pumpen i förpackningen fram till den ska installeras.

Hantera pumpen försiktigt.

Utsätt inte pumpen för mekanisk påverkan, vibrationer m.m.

3.2 Förvaring

Förvaringstemperatur

Pump: -20 till +60 °C.

Motor: -20 till +70 °C.

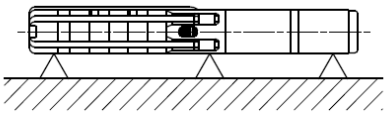
Motorerna ska förvaras i ett slutet, torrt och välventilerat rum.

Om MMS-motorer lagerhålls ska axeln vridas för hand minst en gång i månaden. Om en motor har legat i förråd i mer än ett år före installation ska de roterande delarna demonteras och kontrolleras innan motorn används.

Pumpen får inte utsättas för direkt solljus.

Om pumpen har packats upp måste den förvaras horisontellt med lämpligt stöd, eller vertikalt, för att förhindra uppriktningsfel. Se till att pumpen inte kan rulla eller välta.

Under förvaring kan pumpen stöttas som i figuren nedan.



Pumpens placering vid förvaring

Frostskydd

Om pumpen ska förvaras efter användning måste den förvaras på en frostfri plats eller med en fryssäker motorvätska.

4. Användningsområden

Grundfos dränkbara SP-pumpar är avsedda för ett brett spektrum av vattenförsörjnings- och vätsketransportapplikationer, så som färskvattenförsörjning till privata bostäder och vattenverk, vattenförsörjning för växtodling och jordbruk, sänkning av grundvatten och tryckstegring, samt olika industriella uppgifter.

Pumpen ska installeras så att sugledningsanslutningen är helt nedsänkt i vätskan. Pumpen kan installeras vertikalt eller horisontellt. Se avsnitt *Placeringskrav*.

Tillhörande information

5.2 Placeringskrav

4.1 Pumpade vätskor

Pumpade vätskor är rena, tunna, icke explosiva vätskor utan fasta partiklar eller fibrer.

Den maximala sandhalten i vattnet får inte överskrida 50/100/150 ppm. Högre sandhalter förkortar pumpens livslängd och ökar risken för blockering.

Pumptyp	Max. sandinnehåll [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

Vid pumpning av vätskor med en densitet högre än vatten (998–1 000 kg/m^3) måste motorer med motsvarande högre effekt användas.

Kontakta Grundfos vid pumpning av vätskor med högre viskositet än vatten.

Pumpsystemen N EN 1.4401 och R EN 1.4539 av rostfritt stål är konstruerade för vätskor som är mer aggressiva än dricksvatten.

Max. vätsketemperatur framgår av avsnittet om vätsketemperatur och motorkylning.

Tillhörande information

5.4 Vätsketemperaturer och motorkylning

4.2 Ljudtrycksnivå

Ljudtrycksnivån har mätts i enlighet med reglerna i EU:s maskindirektiv 2006/42/EG.

Pumparnas ljudtrycksnivå

Värdena gäller för pumpar som är nedsänkta i vatten.

Pumptyp	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	mindre än 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Motorernas ljudtrycksnivå

Ljudtrycksnivån för Grundfos motorer MS och MMS är lägre än 70 dB(A).

Andra motorvarumärken: Se monterings- och driftsinstruktionerna för dessa motorer.

4.3 Dricksvatten

Om produkten används för dricksvatten måste följande försiktighetsåtgärder vidtas för att undvika kontaminering:

- Se till att produkten inte kommer i kontakt med damm eller kemikalier som inte bör komma i kontakt med dricksvatten, till exempel smörjmedel, fetter eller oljor, före användning.
- Om pumpen används för potentiellt giftiga vätskor kan den inte längre användas för dricksvatten.
- Använd alltid originaldelar för att bibehålla produktens avsedda hygieniska egenskaper.

5. Installationskrav

FARA
Elstötar
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Stäng av strömförsörjningen innan arbete påbörjas på produkten.
- Säkerställ att strömförsörjningen inte kan slås på av misstag under pågående arbete.

VARNING
Klämning av fötter
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

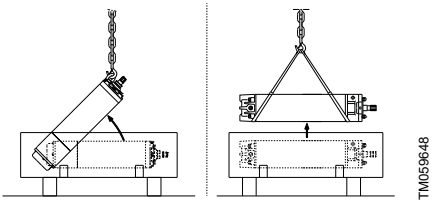
- Använd lyftutrustning som är godkänd för produktens vikt vid lyft av pumpen ur lådan.
- Använd personlig skyddsutrustning.

VARNING
Klämning av händer
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Använd lyftutrustning som är godkänd för produktens vikt vid lyft av pumpen ur lådan.
- Använd personlig skyddsutrustning.

Om kraven i avsnittet om drift av MS6000P-frekvensomformare inte uppfylls är det obligatoriskt att använda ett sinusvågfilter vid användning av ett SPE-pumpsystem.

Grundfos rekommenderar att ett 30 cm långt rör monteras på pumpen för att underlätta hanteringen av pumpen under installationen.



Hantering av motorn

5.1 Kontrollera motorvätskan

Motorerna är vid leverans från fabriken fyllda med en speciell FDA-godkänd giftfri vätska som är frostsäker ner till -20 °C.

Kontrollera vätskenivån i motorn och fyll på med kranvatten vid behov.

Om frostskydd krävs ska motorn fyllas på med en speciell vätska från Grundfos. I annat fall kan du fylla på med kranvatten enligt proceduren som beskrivs nedan.

5.1.1 Grundfos-motorer MS4000 och MS402

Påfyllningshålet för motorvätska kan vara placerat i följande lägen:

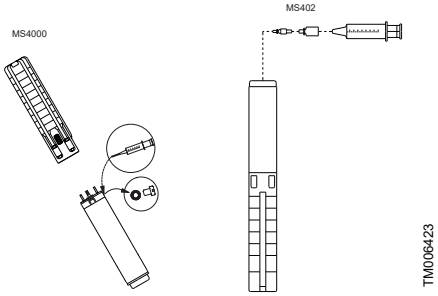
- MS4000: på motorns sida nära toppen
- MS402: på motorns undersida.

1. Placera den dränkbara pumpen enligt figuren nedan. Påfyllningspluggen måste befinna sig vid motorns högsta punkt.
2. Ta bort skruven från påfyllningshålet.
3. Injicera vätska i motorn med påfyllningssprutan tills vätskan rinner ut ur påfyllningshålet. Se figuren nedan.
4. Sätt tillbaka pluggen i påfyllningshålet och dra åt ordentligt innan du flyttar pumpen.

Åtdragningsmoment

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

Därmed är den dränkbara pumpen klar för installation.



Motorläge vid fyllning – MS4000 och MS402

5.1.2 Grundfos MS6000-motorer

- Vätskenivån måste kontrolleras innan motorn installeras om den levereras från lager. Se figuren nedan.
- Vätskenivån måste kontrolleras vid underhåll. Se figuren nedan.

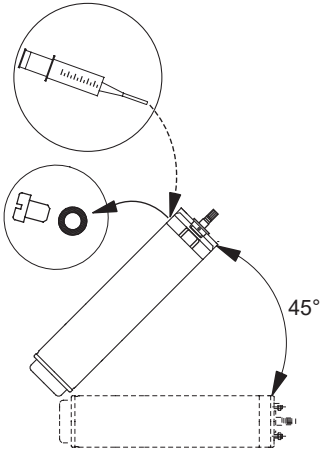
Påfyllning:

Påfyllningshålet för motorvätska sitter på motorns ovansida.

1. Placera den dränkbara motorn enligt figuren nedan. Påfyllningspluggen måste befinna sig vid motorns högsta punkt.
2. Ta bort skruven från påfyllningshålet.
3. Spruta in vätska i motorn med påfyllningssprutan tills vätskan rinner ut genom påfyllningshålet.
4. Sätt tillbaka pluggen i påfyllningshålet och dra åt ordentligt, innan du flyttar motorn.

Åtdragningsmoment: 3,0 Nm.

Därmed är den dränkbara motorn klar för installation.



Motorläge vid fyllning – MS6000

5.1.3 Grundfos-motorer MMS6, MMS8000, MMS10000 och MMS12000

Påfyllning:

Placera motorn i en vinkel på 45 grader med överdelen riktad uppåt. Se figuren nedan.

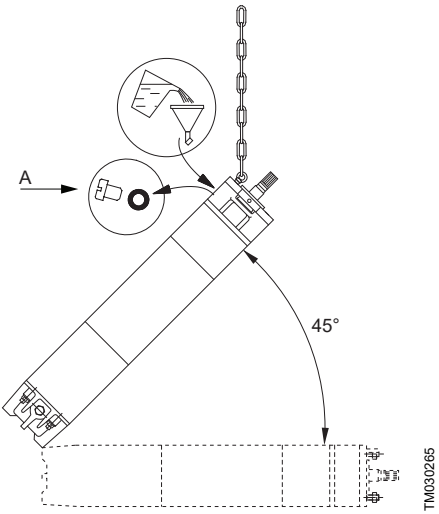
1. Skruva ur pluggen (A) och placera en tratt i hålet.
2. Häll kranvatten i motorn tills vätskan i motorn rinner ut vid pluggen (A).

> **!** Använd inte motorvätska som innehåller olja.

3. Avlägsna tratten och sätt tillbaka pluggen (A).

> **!** Innan motorn monteras på en pump efter en längre förvaringsperiod, ska du smörja axeltätningen med några droppar vatten och dra runt axeln.

Den dränkbara motorn är nu klar för montering på pumpen och klar för installation.



Motorplacering under påfyllning – MMS

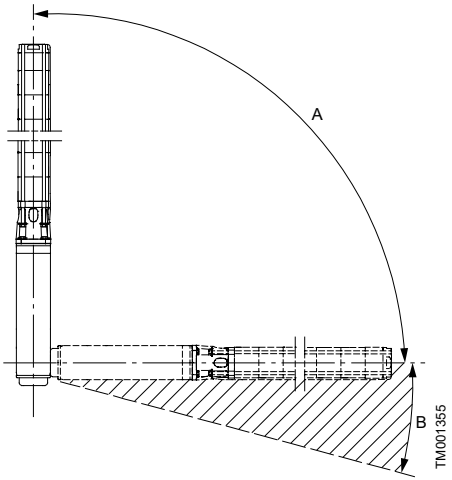
5.2 Placeringskrav

VARNING
Klämning av händer
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Om pumpen ska monteras åtkomligt måste kopplingen förses med skydd mot oavsiktlig kontakt. Pumpen kan till exempel byggas in i en kylmantel.

Beroende på motortyp kan pumpen monteras vertikalt eller horisontellt. I avsnittet om motorer lämpliga för horisontell installation finns en komplett lista över motortyper som passar för horisontell installation.

Om pumpen monteras horisontellt får pumpens utloppsport aldrig placeras lägre än horisontalplanet. Se figuren nedan.



Placeringskrav

Pos.	Beskrivning
A	Tillåtet
B	Ej tillåtet

Om pumpen monteras horisontellt, till exempel i en tank, rekommenderar vi att den monteras i en kylmantel.

Tillhörande information

5.2.1 Motorer lämpliga för horisontell installation

5.2.1 Motorer lämpliga för horisontell installation

Motortyp	Max. varvtal Nominellt effektområde (P2) Uteffekt 3 000 VARV/ MINUT [kW]	Max. varvtal Nominellt effektområde (P2) Uteffekt 3 600 VARV/ MINUT [kW]
MS	Alla	Alla
MMS6	5,5–37	5,5–37
MMS8000	22–92	22–92
MMS8000P	37–147	37–147
MMS10000	75–170	75–170
MMS12000	147–190	-

VARNING
Het yta
Risk för smärre eller måttliga personskador

- Undvik kontakt med pumpen och dess installation, till exempel genom att installera ett skydd, om pumpen ska användas för att pumpa varma vätskor (40 till 60 °C).

Under drift ska pumpens suganslutning alltid vara helt nedsänkt i vätskan. Säkerställ att NPSH-värdena är uppfyllda.

5.3 Diameter pump/motor

Vi rekommenderar att borrhålets insida kontrolleras med en atrapp för att säkerställa att passagen är fri.

5.4 Vätsketemperaturer och motorkylning

Max. vätsketemperatur och min. flödeshastighet förbi motorn framgår av tabellen nedan.

Grundfos rekommenderar att motorn monteras ovanför brunnsfiltret för att säkerställa optimal kylning via vätskan som passerar motorn.

Om den angivna flödeshastigheten inte kan uppnås måste kylmantel monteras.

Kylmantel ska också användas för att säkerställa korrekt motorkylning om det finns risk för att sediment, som sand, ansamlas runt motorn.

Motortyp	Temperaturversion	Effekt	Pumpad vätska som passerar motorn	
		[kW]	Max. temperatur	Min. flödeshastighet
MS402	-	Alla	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Alla	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Alla	60 °C Kylmantel rekommenderas	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Alla	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Alla	60 °C Kylmantel rekommenderas	1,00 m/s [1] 0,15 m/s [2]
MS6000P	T60	Alla	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5–37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22–92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37–147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75–147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147–190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220–250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) Vid ett omgivningstryck på minst 1 bar (0,1 MPa)

2) Vid ett omgivningstryck på minst 2 bar (0,2 MPa)

5.4.1 Flödeshastighetsformel

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Flöde
D	mm	Hylsdiameter eller borrhålsdiameter
d	mm	Pumpdiameter

5.5 Röranslutning

Om buller kan överföras till byggnaden via rören, rekommenderar vi användning av plaströr.

Plaströr rekommenderas endast för 4"-pumpar.

Om plaströr används ska pumpen säkras med obelastad upphängningsvajer.

VARNING
Het vätska
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Använd rör som är konstruerade för max. pumptryck plus 10 % för att undvika rörbrott.
- Se till att plaströren är lämpliga för den faktiska vätsketemperaturen.

Vid anslutning av plaströr bör klämkoppling monteras mellan pumpen och den första rörsektionen.

6. Elektrisk anslutning

FARA
Elstötar
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Stäng av strömförsörjningen innan arbete påbörjas på produkten.
- Säkerställ att strömförsörjningen inte kan slås på av misstag under pågående arbete.

FARA
Elstötar
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Pumpen måste vara jordad.
- Pumpen måste vara ansluten till en extern arbetsbrytare och ska vara försedd med en anordning som gör det möjligt att låsa den i läget OFF (AV) (avstängt). Typ och krav såsom specificeras i EN 60204-1, 5.3.2.

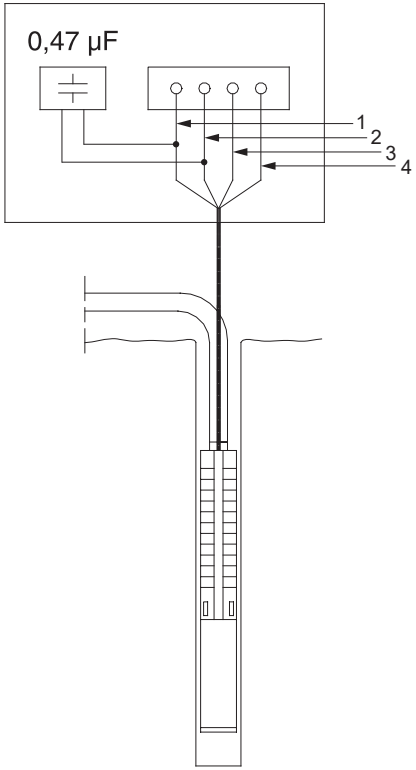
Den elektriska anslutningen ska utföras av en behörig person enligt lokala bestämmelser.

Försörjningsspänning, nominell fullastström och effektfaktor (cos φ) anges på en separat typskylt som ska sitta nära pumpinstallationsplatsen.

Obligatorisk spänningskvalitet för MS- och MMS-motorer, som uppmäts vid motorplintarna, är -10 %/+6 % av den nominella spänningen under kontinuerlig drift. Detta inkluderar variationer i försörjningsspänning och kabelförlust.

Kontrollera att det finns spänningssymmetri i försörjningsspänningskablarna, dvs. att de enskilda faserna har samma spänningsskillnader. Se bilaga, artikel 2.

Om MS-motorer med inbyggd temperaturtransmitter (Tempcon) inte installeras tillsammans med MP 204 eller liknande motorskydd från Grundfos, måste de anslutas till en kondensator på 0,47 µF, godkänd för inkoppling mellan faser (IEC 384-14), för att uppfylla EC EMC-direktiv (2004/108/EG). Kondensatorn ska anslutas mellan de två faser som temperaturtransmittern är ansluten till. Se figuren nedan.



Kondensatoranslutning

Ledarnas färger		
Ledare	**Flatkabel**	**Enkelledare**
1 = L1	Brun	Svart
2 = L2	Svart	Gul
3 = L3	Grå	Röd
4 = PE	Gul och grön	Grön

Motorerna är lindade för direktstart eller Y/D-start och startströmmen är mellan 4 och 6 gånger motorns fullastström.

Pumpens accelerationstid är endast cirka 0,1 sekunder. Direktstart godkänns därför vanligen av nätleverantören.

6.1 Motorskydd

6.1.1 Enfasmotorer

MS402-enfasmotorer har en inbyggd termisk brytare och kräver inget ytterligare motorskydd. Med undantag för 1,1 kW (1,5 hk) MS 402 som kräver externt strömskydd.

FARA
Elstötar
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Stäng av strömförsörjningen innan arbete påbörjas på produkten.
- Säkerställ att strömförsörjningen inte kan slås på av misstag under pågående arbete.

FARA
Elstötar
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Pumpen måste vara ansluten till skyddsjord.
- Stäng av strömförsörjningen innan arbete påbörjas på produkten.
- Säkerställ att strömförsörjningen inte kan slås på av misstag under pågående arbete.

MS 4000-enfasmotorer måste förses med skydd. Skyddsanordning kan vara fristående eller byggas in i styrenheten.

6.1.2 Trefasmotorer

MS-motorer finns med respektive utan inbyggd temperaturtransmitter.

Motorer med inbyggd och fungerande temperaturtransmitter måste skyddas med:

- en motorskyddsbrytare med termorelä eller
- ett MP 204 motorskydd och kontaktor(er).

Motorer med eller utan icke-fungerande temperaturtransmitter måste skyddas med:

- en motorskyddsbrytare med termorelä eller
- ett MP 204 motorskydd och kontaktor(er)

MMS-motorer har ingen inbyggd temperaturtransmitter. En Pt100-sensor finns som tillbehör.

Motorer med en Pt100-sensor måste skyddas av följande:

- en motorskyddsbrytare med termorelä eller
- ett MP 204 motorskydd och kontaktor(er).

Motorer utan Pt100-sensor måste skyddas av följande:

- en motorskyddsbrytare med termorelä med max. utlösningsklass 10 enligt IEC 60947-4-1 eller
- ett MP 204 motorskydd och kontaktor(er)

6.1.3 Erforderliga inställningar för motorskyddsbrytare

För motorer med ett MP 204-motorskydd rekommenderar Grundfos användning av en särskild utlösningskurva med P-karakteristik och en inställning på $_{n}$ gånger 5 under 1 sekund.

För kalla motorer måste utlösningstiden för motorskyddsbrytaren vara mindre än 10 sekunder vid fem gånger den nominella max.strömmen för motorn.

För alla Grundfos dränkbara MMS-motorer är längsta ramptiden vid start och stopp 3 sekunder (minst 30 Hz).

Om detta villkor inte är uppfyllt gäller inte motorns garanti.

För att säkerställa optimalt skydd för den dränkbara motorn ska motorskyddsbrytaren ställas in enligt följande:

1. Ställ in motorskyddsbrytaren efter motorns nominella max.ström.
2. Starta pumpen och låt den gå i en halvtimme vid sin normala driftspunkt.
3. Ställ sakta ner utlösningsströmmen tills kontaktormotorskyddet löser ut.
4. Öka inställningen med 5 %.

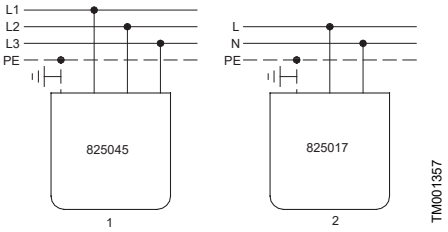
Högsta tillåtna inställning är motorns nominella max.ström.

För motorer lindade för Y/D-start ska motorskyddsbrytaren ställas in enligt ovan, men den högsta inställningen ska vara nominell max.ström x 0,58.

Längsta tillåtna starttid för Y/D-start eller autotransformatorstart är 2 sekunder.

6.2 Skydd mot blixtnedslag

Installationen kan förses med särskild skyddsanordning mot överspänning för att skydda motorn från spänningstoppar från försörjningsledningar vid blixtnedslag i närheten. Se figur 8.



Anslutning av överspänningsskydd

Pos.	Beskrivning
1	Trefas
2	Enfas

Överspänningsskyddet skyddar inte motorn från direkt blixtnedslag.

Anslut överspänningsskyddet till installationen så nära motorn som möjligt och alltid i enlighet med lokala bestämmelser. Fråga Grundfos om åskskydd.

MS 402-motorer har kraftig isolering och behöver därför inget ytterligare åskskydd.

6.3 Kabeldimensionering

Dränkbara motorkablar är dimensionerade för nedsänkning i vätska och har inte nödvändigtvis tillräckligt tvärsnitt för att användas utomhus.

Kontrollera att undervattenskabeln tål permanent nedsänkning i den aktuella vätskan vid den aktuella temperaturen.

Kabelns tvärsnittsarea (q) ska uppfylla följande krav:

- Undervattenskabeln ska vara dimensionerad för motorns nominella fullaststrom.
- Tvärsnittet måste vara tillräckligt för att ge ett acceptabelt spänningsfall över kabeln.

Grundfos tillhandahåller undervattenskablar för många olika installationer. Du hittar ett kabeldimensioneringsverktyg på Grundfos Insite: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Kabeldimensioneringsverktyg

Dimensioneringsvektyget ger en korrekt beräkning av spänningsfallet vid ett givet tvärsnitt baserat på följande parametrar:

- kabellängd
- driftspänning
- fullaststrom
- effektfaktor
- omgivningstemperatur.

Spänningsfallet kan beräknas både för direktstart och Y/D-start.

Kabelns tvärsnittsarea kan ökas för att minimera driftförlusterna. Detta är endast kostnadseffektivt om borrhålet tillhandahåller tillräckligt med utrymme och om pumpens driftstid är lång. Kabeldimensioneringsverktyget tillhandahåller även en effektförlustkalkylator som visar de potentiella besparingarna med ett ökat tvärsnitt.

Som ett alternativ till kabeldimensioneringsverktyget väljer du tvärsnittet baserat på strömvärdena för de givna kablarna.

Undervattenskabelns tvärsnitt måste vara tillräckligt stort för att uppfylla de krav på spänningskvalitet som anges i avsnittet om elektrisk anslutning.

Bestäm spänningsfallet för undervattenskabelns tvärsnitt med hjälp av diagrammen i bilagan.

Använd följande formel:

I: motorns nominella fullaststrom.

Vid Y/D-start är I lika med motorns nominella fullaststrom x 0,58 .

Lx: kabellängd omvandlad till ett spänningsfall på 1 % av nominell spänning.

$$Lx = \frac{\text{undervattenskabelns längd}}{\text{tillåtet spänningsfall i \%}}$$

q: tvärsnittsarea för undervattenskabeln.

Dra en rak linje mellan det faktiska I-värdet och Lx-värdet. Välj den tvärsnittsarea som finns närmast ovanför den punkt där linjen skär q-axeln.

Diagrammen är baserade på formeln nedan:

Dränkbar enfasmotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

Dränkbar trefasmotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

L	Undervattenskabelns längd [m]
U	Nominell spänning (V)
ΔU	Spänningsfall [%]
I	Motorns nominella fullaststrom (A)
cos φ	0,9
ρ	Specifik resistivitet: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Tvärsnitt för undervattenskabel [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Induktiv resistivitet: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

Tillhörande information

6. Elektrisk anslutning

6.4 Styrning av MS 402-enfasmotorer

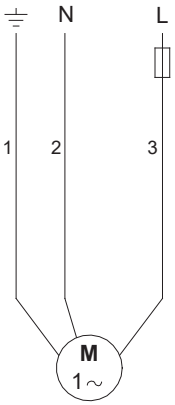
MS402-enfasmotorer på mindre än 1,1 kW har ett motorskydd som frånkopplar motorn vid överdrivna lindningstemperaturer, även om spänning fortsatt tillämpas. Tillåt detta även om motorn ingår i ett styrsystem.

Om en kompressor ingår i ett styrsystem tillsammans med ett ockrafilter arbetar kompressorn kontinuerligt när motorskyddet stängt av motorn, om inga andra skyddsåtgärder har vidtagits.

6.5 Anslutning av enfasmotorer

6.5.1 2-ledarmotorer

MS402-motorer med två ledare har motorskydd och en startanordning och kan därför anslutas direkt till elnätet. Se figuren nedan.



TM001358

2-ledarmotorer

Pos.	Beskrivning
1	Gul och grön
2	Blå
3	Brun

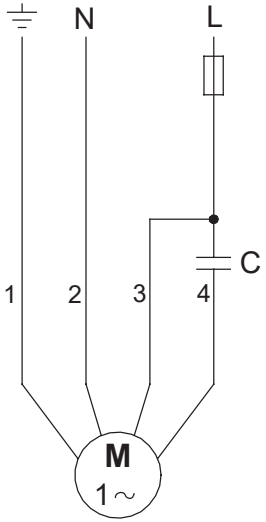
6.5.2 PSC-motorer

PSC-motorerna är anslutna till elnätet via en driftkondensator som måste dimensioneras för kontinuerlig drift.

Välj korrekt kondensatorstorlek ur tabellen nedan:

Motor [kW]	Kondensator [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

MS402 PSC-motorer på mindre än 1,1 kW har motorskydd och måste anslutas till elnätet enligt figuren nedan.



TM001359

PSC-motorer

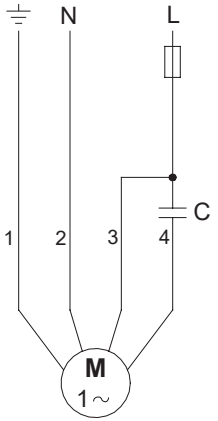
Pos.	Beskrivning
1	Gul och grön
2	Grå
3	Brun
4	Svart

6.5.3 3-ledarmotorer

MS402-enfasmotorer med tre ledare är försedda med inbyggt motorskydd och måste anslutas till elnätet via en Grundfos-styrenhet SA-SPM (50 Hz eller 60 Hz) utan motorskydd.

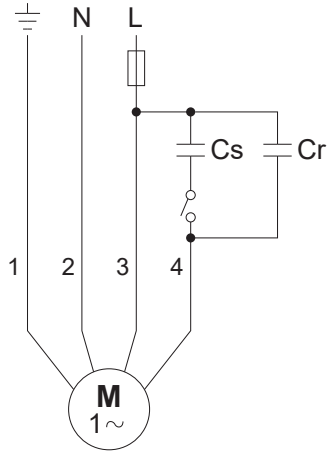
MS4000- och MS6000-trefasmotorer måste anslutas till elnätet via en Grundfos SA-SPM-styrenhet (50 Hz eller 60 Hz) med motorskydd.

Vid användning av en konventionell motorskyddsbrytare ska elanslutningen utföras enligt beskrivningen nedan.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Anslutning av trefasmotorer

Trefasmotorer måste förses med skydd. Se avsnittet om trefasmotorer.

Information om elanslutning via MP 204 finns i de separata monterings- och driftsinstruktionerna för denna enhet.

När konventionell motorskyddsbrytare används ska den elektriska anslutningen utföras enligt beskrivningen nedan.

Tillhörande information

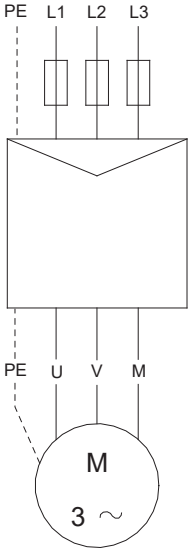
6.1.2 Trefasmotorer

6.6.1 Motorer lindade för direktstart

Anslutningen av Grundfos dränkbara motorer lindade för direktstart visas i tabellen och figuren nedan.

Nätspänning	Kabel/anslutning
	Grundfos 4" och 6" motorer
PE	PE (gul och grön)
L1	U (brun)
L2	V (svart)
L3	W (grå)

Kontrollera rotationsriktningen enligt beskrivningen i avsnittet om anslutning av trefasmotorer.



TM032099

Grundfosmotor – direktstart

Tillhörande information

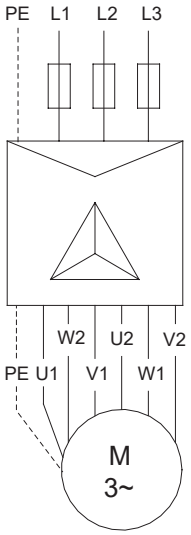
6.6 Anslutning av trefasmotorer

6.6.2 Motorer lindade för Y/D-start

Anslutningen av Grundfos dränkbara motorer lindade för Y/D-start visas i tabellen och figuren nedan.

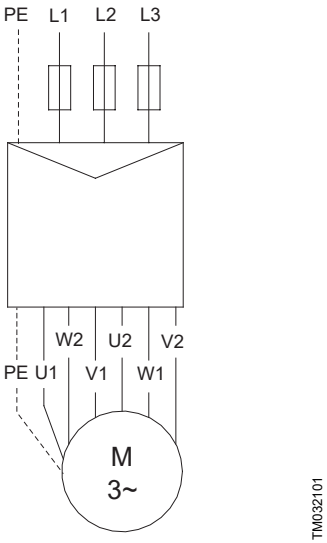
Anslutning	Grundfos 6" motorer
PE	Gul och grön
U1	Brun
V1	Svart
B1	Grå
B2	Brun
U2	Svart
V2	Grå

Kontrollera rotationsriktningen enligt beskrivningen i avsnittet om anslutning av trefasmotorer.



Grundfosmotorer lindade för Y/D-start

Om direktstart krävs måste motorerna anslutas enligt figuren nedan.

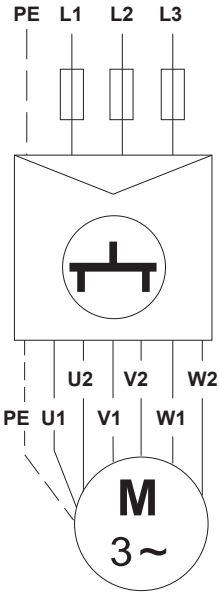


Grundfosmotorer lindade för Y/D-start – direktstart

Tillhörande information

6.6 Anslutning av trefasmotorer

6.6.3 MS6000P-synkronmotorer som kräver dubbelkabling



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW och 45 kW

6.6.4 Anslutning om kablar/anslutningar inte är märkta

Följ anvisningarna nedan om det inte framgår hur de enskilda ledarna ska anslutas till elnätet för att åstadkomma korrekt rotationsriktning:

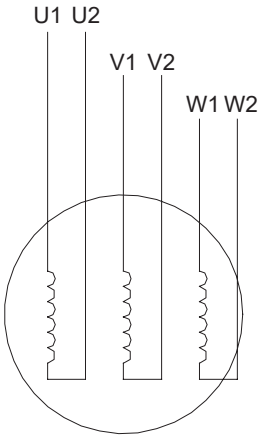
Motorer lindade för direktstart

Anslut pumpen till elnätet.

Kontrollera sedan rotationsriktningen enligt beskrivningen i avsnittet om anslutning av trefasmotorer.

Motorer lindade för Y/D-start

Fastställ motorlindningarna med ohmmeter och märk ledaruppsättningarna för respektive lindning därefter: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Se figuren nedan.



TM001367

Oidentifierad kabelmärkning eller anslutning – motorer lindade för Y/D-start

Anslut ledningarna enligt figuren "Grundfos-motorer lindade för Y/D-start" om Y/D-start krävs.

Anslut ledningarna enligt figuren "Grundfos-motorer lindade för Y/D-start – direktstart " om direktstart krävs.

Kontrollera sedan rotationsriktningen enligt beskrivningen i avsnittet om anslutning av trefasmotorer.

Tillhörande information

6.6 Anslutning av trefasmotorer

6.6.2 Motorer lindade för Y/D-start

6.6.5 Kontroll av rotationsriktningen

Pumpen får inte startas innan sugledningsanslutningen är helt nedsänkt i vätskan.

Kontrollera rotationsriktningen när pumpen har anslutits till spänningsförsörjning:

1. Starta pumpen och mät vattenflödet och uppfordringshöjden.
2. Stoppa pumpen och låt två av fasledarna byta plats.
3. Starta pumpen och mät vattenflödet och uppfordringshöjden.
4. Stäng av pumpen.
5. Jämför de två resultaten. Den rätta anslutningen är den som ger störst flöde och uppfordingshöjd.

6.6.6 Mjukstartare

Grundfos rekommenderar att enbart mjukstartare som styr spänningen på samtliga tre faser och som har förbikopplingsbrytare används.

Ramptider: maximalt 3 sekunder.

Mer information kan fås från leverantören av mjukstartaren eller från Grundfos.

6.6.7 Drift med frekvensomformare

Trefas MS-motorer kan anslutas till frekvensomformare. Tekniken i Grundfos CUE- eller RSI-frekvensomformare gör det möjligt att använda dem utan utgångsfilter för lågspänning och korta kabellängder. Det gör det också möjligt att använda dem med ett sinusvågfilter för kabellängder på upp till 500 m. Se tabellen CUE/RSI-gränser för matnings- och kabellängd nedan.

Vid drift med frekvensomformare rekommenderas det inte att köra motorn med en frekvens högre än märkfrekvensen (50 eller 60 Hz). När pumpen är igång är det viktigt att aldrig minska frekvensen (och därmed varvtalet) så lågt att erforderligt kylvätskeflöde förbi motorn inte längre säkerställs.

Grundfos rekommenderar installation av Pt100- eller Pt1000-sensorer för att möjliggöra övervakning av motortemperaturen.

Om en MS-motor med temperaturtransmitter ansluts till en frekvensomformare, kommer säkringen i transmittern att lösa ut och transmittern upphör att fungera. Transmittern kan inte återaktiveras. Det betyder att motorn kommer att fungera som en motor utan temperaturtransmitter.

Kontrollera att motorn stannar när pumpflödet sjunker under 0,1 x nominellt flöde för att undvika skador på pumpdelen.

Spänningstoppar för Grundfos dränkbara motorer måste begränsas i överensstämmelse med tabellen nedan.

Motortyp	Max. U-toppspänning	Max. dU/dt
MS402 [3]	650 V linje till linje [4]	2 000 V/µs
MS4000	850 V linje till linje	6 000 V/µs
MS6000 och MS6000P	1 500 V linje till linje	6 000 V/µs
MMS6	850 V linje-till-jord	500 V/µs
MMS8000 och MMS8000P	850 V linje-till-jord	500 V/µs
MMS10000	850 V linje-till-jord	500 V/µs
MMS12000	850 V linje-till-jord	500 V/µs

3) MS402 575V/60Hz-motorerna har 6000 V/µs- och 850 V-gränser

4) 800 VDC öppen kretsspänning för solcellstillämpning

För asynkronmotorer:

Tillåtna frekvensområden:

- 30–50 Hz
- 30–60 Hz.

Ramptider: max. 3 sekunder från stillestånd till min. frekvens och vice versa.

För MS6000P- och MMS8000P-synkronmotorer:

Tillåtna frekvensområden:

- 55–100 Hz
- 55–120 Hz.

Ramptider: max. 3 sekunder från stillestånd till min. frekvens och vice versa.

Beroende på typen av frekvensomformare kan motorbullret öka. Dessutom kan motorn utsättas för skadliga spänningstoppar. Detta kan avhjälpas genom att installera ett LC-filter, eller ännu bättre ett sinusfilter, mellan frekvensomformaren och motorn.

Mer information kan fås från leverantören av frekvensomformaren eller från Grundfos.

CUE/RSI-gränser för försörjning och längd på oskärmad kabel

Arbeta med CUE/RSI						
Motortyp [5]	Utan filter			Med sinusfilter		
	Max. försörjning till CUE/RSI		Maximal längd på oskärmad kabel	Max. försörjning till CUE/RSI		Maximal längd på oskärmad kabel
	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Motorer som arbetar inom sin temperaturklassning

6) Enfas- eller trefas AC-matning (effektivspänning)

7) VDC öppen kretsspänning i solcellstillämpning

8) Stödjer upp till 500 m kabellängd när den används med ett sinusvågfilter och försörjs med upp till 575 VAC eller 800 VDC

9) 575 V eller 690 V för CUE och 500 V för RSI

6.6.8 Krav för att SPE och MS6000P ska fungera utan sinusvågfilter

Den synkrona permanentmagnetmotorn MS6000P har förbättrats med uppgraderad isolering. Som ett resultat är sinusvågfilter inte nödvändigt om alla krav i tabellen nedan är uppfyllda.

SPE-pumpsystemen med MS6000P-motor från Grundfos uppfyller kraven på VFD och motoringång. De kräver därmed inget sinusvågfilter om applikations- och nätkraven uppfylls.

Krav för att MS6000P ska fungera utan sinusvågfilter

	Värde	Enhet	Grundfos SPE-system med MS6000P [10]
Krav på applikationen			
Max. vätsketemperatur	60/140	[°C/°F]	Måste vara uppfyllda
Max. kabellängd	300/1000	(m/fot)	Måste vara uppfyllda
Nätkrav			
Max. spänning mellan ledningar	460	[V RMS]	Måste vara uppfyllda
Faser	3	[-]	Måste vara uppfyllda
VFD-krav			
Max. DC-spänning	620	[V_{DC}]	✔
Max. toppspänning vid växelriktarplintar	650	[V_{LL}]	✔
Min. stigtid vid VFD-plintar (10–90 % V_{DC})	100	[ns]	✔
Max. dU/dt vid VFD-plintar	5	[V/ns]	✔
Max. omkopplingsfrekvens	4	[kHz]	✔
Likriktning av nätspänning	Passiv likriktningsbrygga		✔
Krav på motorns ingång			
Max. toppspänning vid plintar	1 500	[V_{LL}]	✔
Max. dU/dt vid motorplintar	6	[V/ns]	✔

[10] SP-pump + MS6000P + CUE

- Lokala och nationella krav på säkerhet, elektromagnetisk interferens (EMI) osv. måste alltid följas. Sådana krav kan kräva filtrering på grund av t.ex. elektromagnetisk kompatibilitet eller bullerdämpning.
- Kablar och andra systemkomponenter måste vara korrekt märkta för VFD-användning.
- Om kablarna är längre än 300 m och/eller nätspänningen är högre än 460 V måste sinusvågfilter fortfarande användas.

7. Inställning av CUE-frekvensomformare i ett SPE-system

SPE-systemet består av följande:

- SPE-pumpsystem
  - SP-pump
  - MS6000P- eller MS8000P-motor
- CUE-frekvensomformare.
- sinusvågfilter (vid behov).

CUE har en igångkörningsguide. Följ anvisningarna på displayen för att ställa in pumpen, motorn och applikationen.

Mer information om säkerhet och avancerade inställningar finns i monterings- och driftsinstruktionerna för CUE.

Monterings- och driftanvisningar
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Kompensation av långa kablar

Automatisk motoranpassning (AMA) kan behövas för att kompensera för effekten av att kabeln är lång. I så fall utför du följande steg när du har slutfört standardinställningarna med hjälp av startguiden:

1. Om ett sinusvågfilter är installerat ska det kopplas bort och motorn ska anslutas direkt till CUE.
2. Gå till parameter 1-29 ”Automatic Motor Adaptation (AMA)” (Automatisk motoranpassning (AMA) och välj [1] Enable complete AMA (Aktivera fullständig AMA).
3. Tryck på [Hand on] (Hand på) för att starta AMA.
4. Återanslut sinusvågfiltret (om installerat).

7.2 System utan sinusvågfilter

Gå till parameter 14-55 ”Output filter” (Utgångsfilter) och välj [0] No filter (Inget filter) i SPE-system med MS6000P om alla relevanta krav är uppfyllda och inget sinusvågfilter har installerats.

SPE-system med MMS8000P kräver alltid ett sinusvågfilter.

8. Mekanisk installation

VARNING
Vassa komponenter
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Personlig skyddsutrustning ska användas vid montering av monteringsröret för att undvika skärskador från vassa kanter på pumpen.

VARNING
Kontaminering vid pumpning av dricksvatten
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Spola pumpen mycket noga med rent vatten innan den används för dricksvattenförsörjning.
- Använd inte pumpen för att pumpa dricksvatten om de inre delarna kommit i kontakt med partiklar eller ämnen som inte är lämpliga för vatten avsett att konsumeras av människor.

Pumpen måste installeras enligt nationella vattenbestämmelser och normer.

Var försiktig så att inte långa pumpsystem böjs eller skadas när de flyttas från horisontella till vertikala positioner.

8.1 Demontering och montering av kabelskyddsskena

Om kabelskyddsskenan är fastskruvad på pumpen ska den demonteras och monteras med skruvar. Se bilaga.

Kontrollera att pumpkamrarna är inriktade när kabelskyddet har monterats.

8.2 Montering av undervattenskabeln och motorkabeln

Kontrollera att kabelanslutningen är ren och torr innan du ansluter undervattenskabeln till motorn.

För att underlätta kabelmonteringen, smörj kabelkontaktens gummidelar med icke ledande silikonpasta.

Dra åt skruvarna som håller kabeln med angivet åtdragningsmoment [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Anslut motorkabeln till undervattenskabeln genom att använda Grundfos satser för kabelterminering i original, såsom krympslang av KM-typ eller sats för kabelterminering av typ M0 till M4.

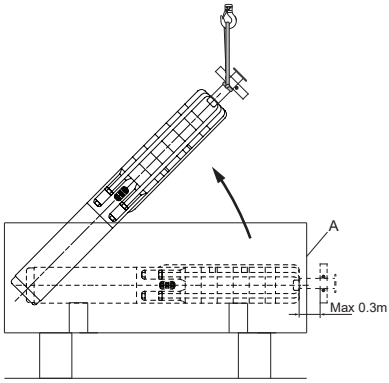
Korta motorkabeln om det behövs för att säkerställa att den alltid är täckt med pumpmediet innan kabelskarvningen utförs enligt beskrivningen ovan.

Stödbultdiameter	Åtdragningsmoment (Nm)
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Stödbultsdiametrar och åtdragningsmoment

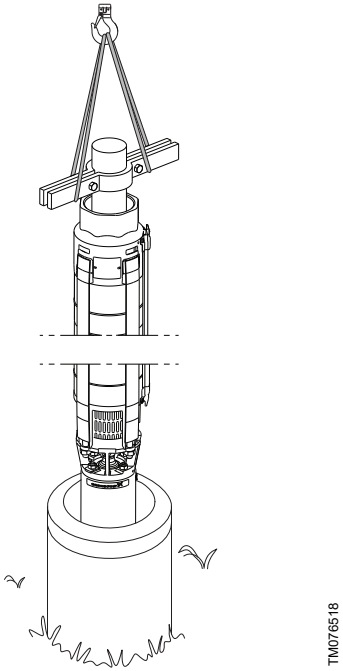
8.3 Lyft av produkten

Grundfos rekommenderar att ett högst 30 cm långt rör monteras på pumpen för att underlätta hanteringen av pumpen under installationen.



Lyfta pumpsystemet till vertikalt läge

Lyft pumpsystemet med hjälp av rörklämmor monterade på stigarröret. Se figuren nedan.



Lyfta pumpsystemet i läge

8.4 Stigarrör

VARNING
Vassa komponenter
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Personlig skyddsutrustning ska användas vid montering av stigarröret för att undvika skärskador från vassa kanter på pumpen.

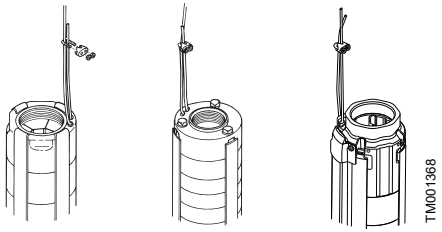
Om verktyg, till exempel en rörtång, ska användas vid montering av stigarröret för att hålla fast pumpen, får denna endast anbringas på pumpens utloppskammare.

De gängade fogarna i stigarröret måste kapas och sammanfogas med omsorg, så att de inte lossnar på grund av kraftmomentet vid start och stopp av pumpen.

Gängan på stigarrörets första sektion, som ska skruvas fast i pumpen, får inte vara längre än gängorna i pumpen.

Plaströr rekommenderas endast för 4"-pumpar.

Om plaströr används ska pumpen säkras med obelastad upphängningsvajer, som fästs på pumpens utloppskammare. Se figuren nedan.



Montering av upphängningsvajer

Vid anslutning av plaströr bör klämkoppling monteras mellan pumpen och den första rörsektionen.

Det finns ingen krok eller anslutningsögla för upphängningsvajern för pumpar mellan 6" och 10".

När flänsrör används måste flänsarna ha urtag för undervattenskabel och slang för eventuell vattenindikator.

Max. installationstryck [mvp]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Placering i borrhål

VARNING
Klämning av händer och fötter
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

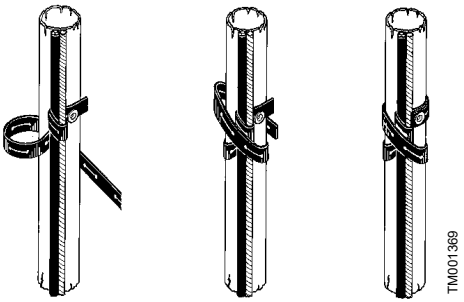
- Håll dig borta från vajern och kabeln vid placering i borrhål.

8.6 Kabelklämmor

Montera kabelklämmor var tredje meter för att fixera undervattenskabeln och eventuell upphängningsvajer på pumpens stigarrör.

Kabelklämmor går att beställa från Grundfos.

1. Kapa gummibandet så att delen utan slits blir så lång som möjligt.
2. För in en knapp i den första slitsen.
3. Placera vajern längs undervattenskabeln enligt figuren nedan.



Montera kabelklämmorna

4. Linda bandet ett varv runt vajern och kabeln. Linda det sedan hårt minst två varv runt röret, vajern och kabeln.
5. För slitsen över knappen och klipp av bandet.

Vid användning av kablar med stort tvärsnitt måste bandet lindas flera gånger.

Se till att lämna lite mellanrum för varje klämma vid användning av plaströr då de kan expandera vid belastning.

Om rör med flänsanslutning används ska kabelklämmor placeras ovanför och under varje skarv.

8.7 Sänkning av pumpen

FARA
Elstötar
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Stäng av strömförsörjningen innan arbete påbörjas på produkten.
- Säkerställ att strömförsörjningen inte kan slås på av misstag under pågående arbete.

Sänk inte ned eller lyft upp pumpen i motorkabeln.

Grundfos rekommenderar att du kontrollerar borrhålets inre diameter med en atrapp innan du sänker ned pumpen för att kontrollera att passagen är fri.

Sänk försiktigt ned pumpen i borrhålet. Var försiktig så att inte motorkabeln eller undervattenskabeln skadas.

8.8 Installationsdjup

Den dynamiska vattennivån ska alltid vara högre än pumpens suganslutning. Se avsnittet om placeringskrav och figuren Jämförelse mellan olika vattennivåer i avsnitt 9.1.

Min. inloppstryck framgår av NPSH-kurvan för pumpen. Minsta säkerhetsmarginal ska vara 0,5 m uppfordringshöjd.

Vi rekommenderar att pumpen monteras med motorn ovanför brunnsfiltret, för att säkerställa optimal kylning. Se avsnittet om vätsketemperaturer och motorkylning.

När pumpen har installerats på erforderligt djup ska installationen slutföras med borrhålsförsegling.

Lossa upphängningsvajern så mycket att den blir obelastad och fäst sedan vajern med ett vajerlås i borrlocket.

För pumpar med plaströr måste rörens expansion under belastning beaktas när pumpens installationsdjup fastställs.

Tillhörande information

5.2 Placeringskrav
5.4 Vätsketemperaturer och motorkylning
9.1 Igångkörning

9. Igångkörning och drift

FARA
Elstötar
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Pumpen måste vara ansluten till skyddsjord.
- Stäng av strömförsörjningen innan arbete påbörjas på produkten.
- Säkerställ att strömförsörjningen inte kan slås på av misstag under pågående arbete.

9.1 Igångkörning

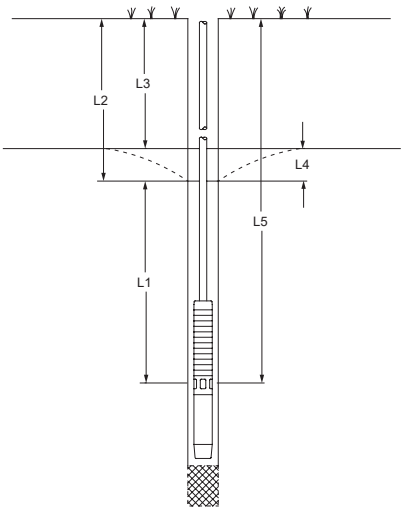
När pumpen är korrekt ansluten och den är nedsänkt i den vätska som ska pumpas, måste den startas med utloppsventilen stängd till cirka 1/3 av sin maximala vattenvolym.

Kontrollera rotationsriktningen enligt beskrivningen i avsnittet om anslutning av trefasmotorer.

Om det finns föroreningar i vattnet ska ventilen öppnas gradvis allteftersom vattnet blir klarare. Stoppa inte pumpen förrän vattnet är helt rent, annars kan pumpdelar och backventil blockeras.

När ventilen öppnas ska vattensänkningen kontrolleras för att säkerställa att pumpen hela tiden förblir täckt av vätska.

Den dynamiska vattennivån ska alltid vara högre än pumpens suganslutning. Se avsnittet om Placeringskrav och figuren nedan.



Jämförelse mellan olika vattennivåer

L1: Min. installationsdjup under dynamisk vattennivå. Vi rekommenderar minst 0,5 m eller vad som anges i NPSH-kurvan för den relevanta pumpen.

L2: Djup till dynamisk vattenyta.

L3: Djup till statisk vattenyta.

L4: Nivåsänkning. Detta är skillnaden mellan dynamisk och statisk vattenyta.

L5: Installationsdjup.

Om pumpen har större kapacitet än brunnen rekommenderar vi att Grundfos motorskydd MP 204 eller annat torrkörningsskydd installeras.

Om inga elektroder eller nivåvippor för registrering av vattennivå installeras, kan vattenytan sjunka under suganslutningen, varvid pumpen suger luft.

Långvarig körning med luft i vattnet kan skada pumpen och orsaka otillräcklig motorkylning.

Tillhörande information

5.2 Placeringskrav
6.6 Anslutning av trefasmotorer

9.2 Drift

9.2.1 Min. flöde

För att säkerställa erforderlig motorkylning får pumpflödet aldrig sättas så lågt att kylningskraven enligt avsnittet om vätsketemperaturer och motorkylning inte kan uppfyllas.

Tillhörande information

5.4 Vätsketemperaturer och motorkylning

9.2.2 Driftområde

Pumpen får aldrig köras utanför den nominella pumpkurvan – se datahäfte.

9.2.3 Start- och stoppfrekvens

Min. antal starter	
MS och MMS	1 per år

Max. antal starter	
MS402	100 per timme 300 per dag
MS4000	100 per timme 300 per dag
MS6000	30 per timme 300 per dag
MS6000P	120 per timme 360 per dag
MMS6	10 per timme 70 per dag
MMS8000	8 per timme 60 per dag
MMS8000P	30 per timme 90 per dag
MMS10000	6 per timme 50 per dag
MMS12000	5 per timme 40 per dag

10. Service

Det är enkelt att utföra service på samtliga pumpar.

Servicesatser och -verktyg går att beställa från Grundfos.

Pumpservice kan utföras på ett Grundfos servicecenter.

Kontakta Grundfos och lämna information om den pumpade vätskan etc. innan pumpen returneras för service. I annat fall kan Grundfos vägra ta emot pumpen för service.

Kostnader för att returnera pumpen betalas av kunden.

Ytterligare servicedokumentation inklusive servicevideor är tillgängliga på Grundfos Product Center > http://product-selection.grundfos.com/.

FARA
Elstötar
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Stäng av strömförsörjningen innan arbete påbörjas på produkten.
- Säkerställ att strömförsörjningen inte kan slås på av misstag under pågående arbete.

FARA
Giftig eller radioaktiv vätska
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Om en pump har använts för en vätska som är hälsoskadlig eller giftig kommer pumpen att klassificeras som förorenad.

VARNING
Vassa komponenter
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Information om service finns i serviceinstruktionerna. Måste utföras av kvalificerad personal.

10.1 SPE

Följande gäller endast för SPE-pumpsystem.

FARA
Magnetfält
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Hantera inte rotorn om du har en pacemaker.

FARA
Klämning av händer
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Håll rotorns omgivning fri från magnetiska föremål och var försiktig när rotorn placeras på en magnetisk yta.

FARA
Elstötar
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Kontrollera att motorkabeländarna inte är spänningsförande innan arbete påbörjas på produkten.
- Säkerställ att strömförsörjningen inte kan slås på av misstag under pågående arbete.

I händelse av oavsiktligt flöde av vatten genom en icke spänningsförsedd pump finns det risk att de rörliga delarna av pumpen och motorn börjar rotera och därmed genererar spänning över plintarna. Storleken på spänningen beror på rotationshastigheten. Därför måste motorns plintar betraktas som spänningsförande tills motsatsen har bevisats.

11. Felsökning

FARA
Elstötar
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Stäng av strömförsörjningen innan arbete påbörjas på produkten.
- Säkerställ att strömförsörjningen inte kan slås på av misstag under pågående arbete.

FARA
Giftig eller radioaktiv vätska
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Om en pump använts för en vätska som är hälsoskadlig eller giftig kommer pumpen att klassificeras som förorenad.

11.1 SPE

Följande gäller endast för SPE-pumpsystem.

FARA
Magnetfält
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Hantera inte rotorn om du har en pacemaker.

FARA
Klämning av händer
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Håll rotorns omgivning fri från magnetiska föremål och var försiktig när rotorn placeras på en magnetisk yta.

FARA
Elstötar
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Kontrollera att motorkabeländarna inte är spänningsförande innan arbete påbörjas på produkten.
- Säkerställ att strömförsörjningen inte kan slås på av misstag under pågående arbete.

I händelse av oavsiktligt flöde av vatten genom en icke strömförsörjd pump finns det risk att de rörliga delarna av pumpen och motorn börjar rotera och därmed generera spänning över plintarna. Storleken på spänningen beror på rotationshastigheten. Till följd av detta måste motorns plintar betraktas som spänningsförande tills motsatsen har bevisats.

11.1.1 Pumpen körs inte.

Pumpen körs inte.

Orsak	Åtgärd
Säkringarna har löst ut.	Byt säkringar. Om även de nya säkringarna löser ut kontrollerar du elinstallationen och undervattenskabeln.
Jordfelsbrytare har löst ut.	Återställ brytaren.
Ingen strömförsörjning.	Kontakta nätleverantören.
Motorskyddsbrytaren har löst ut.	Återställ motorskyddsbrytaren (automatiskt eller manuellt). Kontrollera spänningen om den löser ut igen. Om spänningen är korrekt, se punkterna 1 e) till 1 h).
Motorskyddsbrytaren eller kontaktorn är defekt.	Byt ut motorskyddsbrytaren eller kontaktorn.
Startapparat defekt.	Reparera eller byt ut startapparaten.
Styrkrets har brutits eller är defekt.	Kontrollera den elektriska installationen.
Torrkörningsskyddet har löst ut på grund av låg vattennivå och brutit försörjningsspänningen till pumpen.	Kontrollera vattennivån. Om den är korrekt, kontrollera vattennivåelektroder eller nivåvippor.
Pumpen eller undervattenskabeln är defekt.	Reparera eller byt pumpen eller kabeln.

11.1.2 Pumpen arbetar men ger ingen vätska.

Pumpen arbetar men ger ingen vätska.

Orsak	Åtgärd
Utloppsventilen är stängd.	Öppna ventilen.
Borrhålet har sinat helt eller vattennivån i borrhålet är för låg.	Se punkt 3 a).
Backventilen har fastnat i stängt läge.	Dra upp pumpen och rengör eller byt ventilen.
Inloppssilen är blockerad.	Dra upp pumpen och rengör sugsilen.
Pumpen är defekt.	Reparera eller byt ut pumpen.

11.1.3 Pumpen arbetar med reducerad kapacitet.

Pumpen arbetar med reducerad kapacitet.

Orsak	Åtgärd
Nivåsänkningen är större än förväntat.	Öka pumpens installationsdjup, reducera pumpkapaciteten eller installera en pump med lägre kapacitet.
Fel rotationsriktning.	Se avsnitt *Anslutning av trefasmotorer*.
Ventilerna i utloppsröret är delvis stängda eller blockerade.	Rengör eller byt ventilerna.
Utloppsröret är delvis igensatt av föroreningar (ockra).	Rengör eller byt ut röret.
Backventilen i pumpen är delvis blockerad.	Dra upp pumpen och rengör eller byt ventilen.
Pumpen och stigarröret är delvis igensatta av föroreningar (ockra).	Dra upp pumpen och rengör eller byt ut den. Rensa rören.
Pumpen är defekt.	Reparera eller byt ut pumpen.
Läckage i rören.	Kontrollera och reparera rören.
Stigarröret är defekt.	Byt ut röret.

Tillhörande information

6.6 Anslutning av trefasmotorer

11.1.4 Täta starter och stopp.

Täta starter och stopp.

Orsak	Åtgärd
Skillnaden mellan start- och stopptrycket är för liten.	Öka skillnaden. Stopptrycket får aldrig överskrida trycktankens driftstryck och starttrycket ska vara tillräckligt högt för att säkerställa tillräcklig vattenförsörjning.
Vattennivåelektroderna eller nivåvipporna i reservoaren är inte rätt installerade.	Justera avstånden för elektroderna eller nivåvipporna så att lämpliga tider mellan pumpens in- och urkoppling erhålls. Se monterings- och driftsinstruktionerna för elektroder eller nivåvippor. Om intervall mellan stopp och start inte kan ändras via automatik, kan pumpens prestanda minskas genom att strypa utloppsventilen.
Backventilen läcker eller har fastnat i halvöppet läge.	Dra upp pumpen och rengör eller byt ventilen.
Förtrycket i tanken är för lågt.	Justera tankens förtryck i enlighet med dess monterings- och driftsinstruktioner.
Tanken är för liten.	Öka tankens kapacitet genom att byta ut den eller komplettera den med en annan tank.
Tankmembranet är defekt.	Kontrollera membrantanken.

12. Kontrollera motor och kabel

FARA
Elstötar
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Stäng av strömförsörjningen innan arbete påbörjas på produkten.
- Säkerställ att strömförsörjningen inte kan slås på av misstag under pågående arbete.

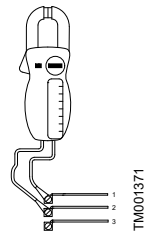
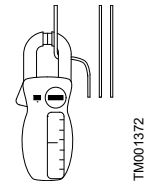
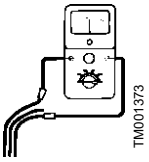
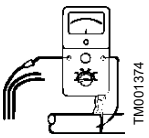
12.1 SPE

Följande gäller endast för SPE-pumpsystem.

FARA
Elstötar
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Kontrollera att motorkabeländarna inte är spänningsförande innan arbete påbörjas på produkten.
- Säkerställ att strömförsörjningen inte kan slås på av misstag under pågående arbete.

I händelse av oavsiktligt flöde av vatten genom en icke strömförsörjd pump finns det risk att de rörliga delarna av pumpen och motorn börjar rotera och därmed generera spänning över plintarna. Storleken på spänningen beror på rotationshastigheten. Till följd av detta måste motorns plintar betraktas som spänningsförande tills motsatsen har bevisats.

1. Försörjningsspänning  	Mät spänningen mellan faserna med en voltmeter. På enfasmotorer mäter du mellan fas och nolla eller mellan två faser, beroende på matningstyp. Anslut voltmetern till motorskyddsbrytarens plintar.	När motorn är belastad måste spänningen ligga inom det område som anges i avsnittet om elektrisk anslutning. Motorn kan överhettas om spänningsvariationerna är större. Stora spänningsvariationer tyder på fel i spänningsförsörjningen och motorn ska stoppas tills problemet har avhjälpts.
2. Strömförbrukning  	Mät strömmen på varje fas medan motorn arbetar med konstant uppfordringshöjd i utloppet (om möjligt i den driftspunkt som ger största motorbelastning). Se typskylten för maximal driftsström.	För trefasmotorer får skillnaden mellan strömmen i fasen med den högsta och lägsta förbrukningen inte överskrida 5 %. Om denna gräns överskrids eller om strömmen överskrider det nominella värdet kan följande fel inträffa: • Motorskyddsbrytarens kontakter kan brännas. Byt kontakter eller styrenhet för enfasdrift. • Dålig anslutning av ledare, eventuellt i kabelskarven. Se punkt 3. • För hög eller för låg försörjningsspänning. Se punkt 1. • Motorlindningarna är kortslutna eller delvis skadade. Se punkt 3. • Skadad pump överbelastar motorn. Dra upp pumpen för översyn. • För stor resistansvariation i motorlindningarna (trefas). Ändra fasföljden så att lasten blir jämnare. Se punkt 3 om detta inte hjälper.
Punkt 3 och 4: Dessa mätningar behöver inte utföras om försörjningsspänning och strömförbrukning är normala.		
3. Lindningsresistans  	Koppla bort undervattenskabeln från motorskyddsbrytaren. Mät lindningsmotståndet mellan ledarna i undervattenskabeln.	För trefasmotorer får avvikelsen mellan högsta och lägsta värde inte överskrida 10 %. Dra upp pumpen om avvikelsen är större. Mät motor, motorkabel och dränkbar kabel var för sig och reparera/byt ut defekta delar. **Obs!** På enfasmotorer med tre ledare har den arbetande lindningen lägst resistans.
4. Isolationsresistans  	Koppla bort undervattenskabeln från motorskyddsbrytaren. Mät isolationsresistansen mellan respektive fas och jord (chassi). Kontrollera att jordanslutningen är korrekt utförd.	Om isolationsresistansen är mindre än 0,5 MΩ måste pumpen dras ut för reparation av motor eller kabel. Annan isolationsresistans kan krävas enligt lokala regler.

Tillhörande information

6. Elektrisk anslutning

13. Kassering av farliga eller giftiga material

FARA
Giftig eller radioaktiv vätska
Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Om en pump har använts för en vätska som är giftig eller hälsoskadlig kommer pumpen att klassificeras som förorenad.

14. Kassering av produkten

Den här produkten och dess beståndsdelar ska kasseras på ett miljövänligt sätt.

1. Använd offentliga eller privata återvinningsstationer.
2. Om detta inte är möjligt, kontakta närmaste Grundfos-företag eller -serviceverkstad.

Symbolen med en överkorsad soptunna på en produkt betyder att den inte får kasseras som hushållsavfall. När en produkt märkt med denna symbol är trasig och inte repararbar skall den inlämnas enligt anvisningar från lokala avfallshanteringsmyndigheter. Separat insamling och återvinning av sådana produkter hjälper till att skydda miljön och människors hälsa.

Se även kasseringsinformationen på *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Återkoppling av dokumentkvalitet

För att ge återkoppling om detta dokument, skanna QR-koden med hjälp av telefonens kamera eller en QR-kodapp.

Klicka här för att skicka in din återkoppling

Prevod originalnega angleškega izvoda

Vsebina

1. Splošne informacije 741
1.1 Izjave o nevarnosti 741
1.2 Opombe 741

2. Predstavitev 741
2.1 Predvidena uporaba 741

3. Ravnanje z napravo in shranjevanje naprave 742
3.1 Uporaba 742
3.2 Skladiščenje 742

4. Namen 742
4.1 Pretočni mediji 743
4.2 Raven hrupa 743
4.3 Pitna voda 743

5. Zahteve za namestitev 744
5.1 Preverjanje motorne tekočine 744
5.2 Vgradne zahteve 746
5.3 Premer črpalke/motorja 746
5.4 Temperatura tekočine in hlajenje motorja 747
5.5 Navojni priključek 748

6. Električna priključitev 749
6.1 Zaščita motorja 750
6.2 Zaščita pred udarom strele 751
6.3 Dimenzioniranje kablov 751
6.4 Krmiljenje enofaznih motorjev MS402 . . 752
6.5 Priključitev enofaznih motorjev 752
6.6 Priključitev trifaznih motorjev 755

7. Nastavitev frekvenčnega pretvornika CUE v sistemu SPE 761
7.1 Kompenzacija za dolge kable 761
7.2 Sistem brez sinusnega filtra 761

8. Mehanska instalacija 762
8.1 Odstranitev in montaža kabelskega zaščitnega vodila 762
8.2 Namestitev potopnega kabla na kabla motorja 762
8.3 Dvigovanje izdelka 763
8.4 Dvižna cev 764
8.5 Nameščanje v vrtino 765
8.6 Kabelske vezice 765
8.7 Spuščanje črpalke 765
8.8 Vgradna globina 765

9. Zagon in upravljanje 766
9.1 Zagon 766
9.2 Uporaba 766

10. Servisna vrata 768
10.1 SPE 768

11. Odkrivanje napak 769
11.1 SPE 769

12. Preverjanje motorja in kabla 771
12.1 SPE 771

13. Odstranjevanje nevarnih ali strupenih materialov 773

14. Odstranjevanje izdelka 773

15. Povratne informacije o kakovosti dokumenta 773

1. Splošne informacije

Pred montažo naprave preberite ta dokument. Instalacija in delovanje morata biti skladna z lokalnimi predpisi.

Napravo lahko uporabljajo osebe z zmanjšanimi telesnimi, senzoričnimi ali duševnimi sposobnostmi ter osebe s pomanjkanjem izkušenj in znanja. To zahteva, da se jim zagotovi nadzor ali navodila glede varne uporabe naprave in da razumejo vpletene nevarnosti.

Otroci se z napravo ne smejo igrati. Otroci ne smejo čistiti in vzdrževati naprave brez nadzora odraslih.

1.1 Izjave o nevarnosti

V navodilih za namestitev in obratovanje, varnostnih navodilih ter navodilih za servisiranje družbe Grundfos so lahko prikazani spodnji simboli in stavki o nevarnosti.

NEVARNOST

Označuje nevarno situacijo, ki bo povzročila smrt ali hudo telesno poškodbo, če je ne preprečite.

OPOZORILO

Označuje nevarno situacijo, ki bi lahko povzročila smrt ali hudo telesno poškodbo, če je ne preprečite.

POZOR

Označuje nevarno situacijo, ki bi lahko povzročila manjšo ali zmerno telesno poškodbo, če je ne preprečite.

Stavki o nevarnosti so oblikovani tako:

SIGNALNA BESEDA

Opis nevarnosti

Posledice neupoštevanja opozorila

- Ukrepi za preprečevanje nevarnosti.

1.2 Opombe

V navodilih za namestitev in obratovanje, varnostnih navodilih ter navodilih za servisiranje družbe Grundfos so lahko prikazani spodnji simboli in opombe.

Upoštevajte ta navodila pri izdelkih, ki so odporni na eksplozijo.

Moder ali siv krog z belim grafičnim simbolom označuje, da je treba ukrepati.

Rdeč ali siv krog z diagonalno črto, morda tudi s črnim grafičnim simbolom, pomeni, da ne smejo biti sprejeti nobeni ukrepi oz. da morajo biti ustavljeni.

Neupoštevanje teh navodil lahko povzroči okvaro ali poškodbo opreme.

Namigi in nasveti za preprostejše delo.

2. Predstavitev

Ta navodila veljajo za potopne črpalke Grundfos tipa SP/SPE in SPA s potopnimi motorji tipa Grundfos MS/MMS.

Če je črpalka opremljena z motorjem druge znamke, ki ni motor Grundfos MS ali MMS, lahko podatki o motorju odstopajo od podatkov, navedenih v teh navodilih.

2.1 Predvidena uporaba

Potopne črpalke SP družbe Grundfos so namenjene za široko paleto načinov oskrbe z vodo in prenosa tekočin, kot je dovod sveže vode v zasebna gospodinjstva ali vodovode, dovod vode v hortikulturi in kmetijstvu, znižanje gladine podtalnice ali zvišanje tlaka ter v različne industrijske obrate.

3. Ravnanje z napravo in shranjevanje naprave

3.1 Uporaba

OPOZORILO
Nevarnost poškodbe nog
Smrt ali huda telesna poškodba

- Črpalke naložite tako, da je največja spodaj, višina sklada pa ne sme biti večja od 1 m.
- Uporabite dvižno opremo, ki je odobrena za težo naprave.
- Nadenite osebno varovalno opremo.

OPOZORILO
Stiskanje rok
Smrt ali huda telesna poškodba

- Črpalke naložite tako, da je največja spodaj, višina sklada pa ne sme biti večja od 1 m.
- Uporabite dvižno opremo, ki je odobrena za težo naprave.

Črpalko hranite v embalaži, dokler ni pripravljena za montažo.

S črpalko ravnajte previdno.

Črpalke ne izpostavljajte mehanskim udarcem, vibracijam itd.

3.2 Skladiščenje

Temperatura skladiščenja

Črpalka: od –20 do +60 °C.

Motor: od –20 do +70 °C.

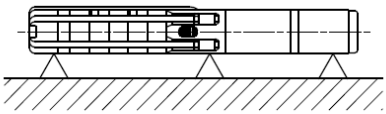
Motorje je treba skladiščiti v suhem, zaprtem prostoru z zadostnim prezračevanjem.

Če so motorji MMS uskladiščeni, je os potrebno ročno zasukati vsaj enkrat na mesec. Če je bil motor pred instalacijo shranjen več kot eno leto, je potrebno pred uporabo vrtljive dele motorja razstaviti in jih preveriti.

Črpalka ne sme biti izpostavljena neposredni sončni svetlobi.

Če ste črpalko odstranili iz embalaže, jo morate z ustrezno podporo hraniti v vodoravnem ali navpičnem položaju, da preprečite neustrezno poravnavo črpalke. Zagotovite, da se črpalka ne more prevrniti in odpeljati.

Med skladiščenjem je črpalka lahko podprta, kot je prikazano na spodnji sliki.



Položaj črpalke med skladiščenjem

Zaščita pred zamrzovanjem

V primeru skladiščenja po uporabi mora biti črpalka nameščena v prostoru, ki je zaščiten pred zmrzaljo, oziroma mora biti motorna tekočina odporna na zmrzovanje.

4. Namen

Potopne črpalke SP družbe Grundfos so zasnovane za široko paleto načinov oskrbe z vodo in prenosa tekočin, kot je dovod sveže vode v zasebna gospodinjstva ali vodovode, dovod vode v hortikulturi in kmetijstvu, znižanje gladine podtalnice ali zvišanje tlaka ter v različne industrijske obrate.

Črpalko je treba namestiti tako, da je sesalni povezovalni priključek povsem potopljen v tekočino. Črpalko je mogoče vgraditi z osjo v navpični ali vodoravni legi. Glejte poglavje *Vgradne zahteve*.

Sorodne informacije

5.2 Vgradne zahteve

4.1 Pretočni mediji

Črpane tekočine so čiste, redke, neeksplozivne tekočine brez trdih delcev ali vlaken.

Največja vsebnost peska v vodi ne sme biti višja od 50/100/150 ppm. Višja vsebnost peska zmanjša življenjsko dobo črpalke in poveča nevarnost blokiranja.

Vrsta črpalke	Največja vsebnost peska [ppm]
SP 1A–SP 5A	50
SP 7–SP 14	150
SP 18–SP 62	100
SP 77–SP 215	50

Za črpanje tekočin z gostoto, višjo od gostote vode (998–1000 kg/m^3), morate uporabiti motorje z ustrezno višjo izhodno močjo.

Če boste s črpalko prečrpavali tekočine z višjo viskoznostjo od viskoznosti vode, se o tem posvetujte z družbo Grundfos.

Kompleti črpalk iz nerjavnega jekla razredov N EN 1.4401 in R EN 1.4539 so zasnovani za tekočine, ki so agresivnejše od pitne vode.

Najvišja temperatura tekočine je prikazana v razdelku o temperaturah tekočine in hlajenju motorja.

Sorodne informacije

5.4 Temperatura tekočine in hlajenje motorja

4.2 Raven hrupa

Nivo zvočnega tlaka je bil izmerjen v skladu s pravili, določenimi v Direktivi ES o strojih 2006/42/ES.

Nivo zvočnega tlaka črpalk

Vrednosti veljajo za črpalke, potopljene v vodo.

Vrsta črpalke	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	Manj kot 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Nivo zvočnega tlaka motorjev

Nivo zvočnega tlaka Grundfosovih motorjev MS in MMS je nižji od 70 dB(A).

Druge znamke motorjev: glejte navodila za montažo in obratovanje teh motorjev.

4.3 Pitna voda

Če se izdelek uporablja za pitno vodo, je potrebno upoštevati naslednje previdnostne ukrepe, da se izognemo kontaminaciji:

- Pred uporabo poskrbite, da izdelek ne pride v stik s prahom ali s kemikalijami, ki niso primerne za stik s pitno vodo, na primer maziva, masti in olja.
- Če se črpalka uporablja za morebitne strupene tekočine, se ne sme več uporabljati za pitno vodo.
- Vedno uporabite originalne dele, da predvidene prvotne higienske značilnosti izdelka.

5. Zahteve za namestitev

NEVARNOST
Električni udar
Smrt ali huda telesna poškodba

- Pred začetkom del na izdelku izklopite električno napajanje.
- Treba je preprečiti možnost nenamernega vklopa napajanja.

OPOZORILO
Nevarnost poškodbe nog
Smrt ali huda telesna poškodba

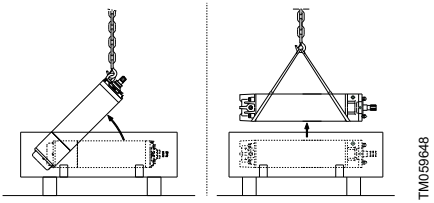
- Za dvigovanje črpalke iz škatle uporabite dvižno opremo, ki je odobrena za težo izdelka.
- Nadenite osebno varovalno opremo.

OPOZORILO
Stiskanje rok
Smrt ali huda telesna poškodba

- Za dvigovanje črpalke iz škatle uporabite dvižno opremo, ki je odobrena za težo izdelka.
- Nadenite osebno varovalno opremo.

Razen če so izpolnjene zahteve v razdelku o delovanju frekvenčnega pretvornika MS6000P, je pri obratovanju črpalke SPE uporaba sinusnega filtra obvezna.

Grundfos priporoča, da na črpalko namestite 30-centimetrsko cev za lažje upravljanje črpalke med montažo.



Ravnanje z motorjem

5.1 Preverjanje motorne tekočine

Motorji so tovarniško napolnjeni s posebno netoksično tekočino, odobreno s strani FDA, ki je odporna proti zmrzovanju pri temperaturah do –20 ° C.

Preverite nivo tekočine v motorju in motor jo po potrebi napolnite z vodo iz pipe.

Če je potrebna zaščita pred zmrzaljo, mora biti motor napolnjen s posebno tekočino Grundfos. V nasprotnem primeru ga je mogoče napolniti z vodo iz pipe v skladu s spodaj opisanim postopkom.

5.1.1 Motorji Grundfos MS4000 in MS402

Odprtina za polnjenje tekočine v motor je nameščena na naslednjih položajih:

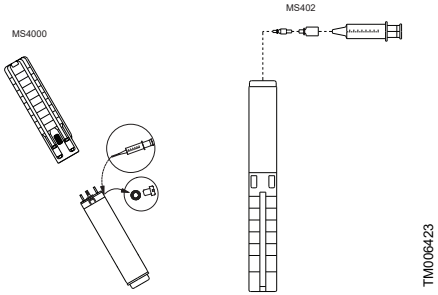
- MS4000: ob strani motorja blizu vrha
- MS402: na dnu motorja.

1. Potopno črpalko namestite v skladu s prikazom na spodnji sliki. Polnilni vijak mora biti na najvišji točki motorja.
2. Odstranite vijak z odprtine za polnjenje.
3. S polnilno brizgo vbrizgajte tekočino v motor, dokler tekočina ne začne iztekati iz odprtine za polnjenje. Glejte spodnjo sliko.
4. Vijak privijte nazaj v odprtino za polnjenje in ga varno privijte, preden spremenite položaj črpalke.

Navori

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2.0 Nm

Potopna črpalka je zdaj pripravljena na instalacijo.



Položaj motorja med polnjenjem – MS4000 in MS402

5.1.2 Motorji Grundfos MS6000

- Če je motor dobavljen iz skladišča, je treba pred namestitvijo preveriti nivo tekočine. Glejte spodnjo sliko.
- Med servisom preverite nivo tekočine. Glejte spodnjo sliko.

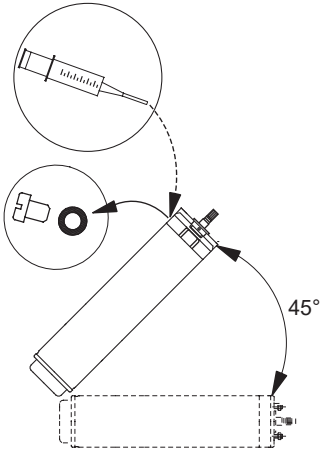
Postopek polnjenja:

Odprtina za polnjenje za tekočino motorja je na vrhu motorja.

1. Potopni motor namestite v skladu s prikazom na spodnji sliki. Polnilni vijak mora biti na najvišji točki motorja.
2. Odstranite vijak z odprtine za polnjenje.
3. S polnilno brizgo vbrizgajte tekočino v motor, dokler tekočina ne prekriva odprtine za polnjenje.
4. Vijak privijte nazaj v odprtino za polnjenje in ga varno privijte, preden spremenite položaj motorja.

Navor: 3,0 Nm.

Potopni motor je zdaj pripravljen na instalacijo.



Položaj motorja med polnjenjem – MS6000

5.1.3 Motorji Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 in MMS12000

Postopek polnjenja:

Motor namestite pod kotom 45°, tako da njegov zgornji del gleda navzgor. Glejte spodnjo sliko.

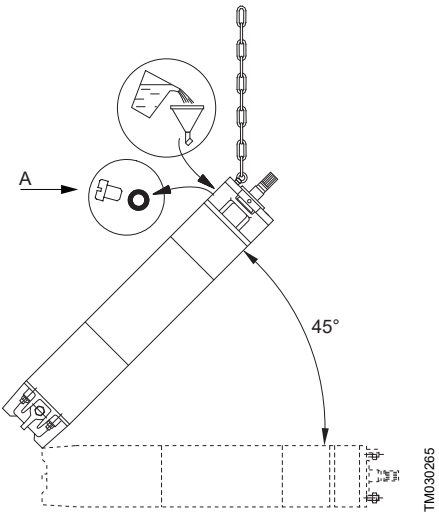
1. Odvijte čep (A) in lij namestite v odprtino.
2. V motor nalivajte vodovodno vodo, dokler motorna tekočina v notranjosti motorja prične preplavljati čepa (A).

   ! Ne uporabljajte motorne tekočine, ki vsebuje olje.

3. Odstranite lij in znova namestite čep (A).

   ! Pred pritrditvijo motorja na črpalko po daljšem obdobju skladiščenja podmažite tesnilo osi tako, da dodate nekaj kapljic vode in zasukate os.

Potopni motor je zdaj pripravljen za sestavo s črpalko in za namestitev.



Položaj motorja med polnjenjem - MMS

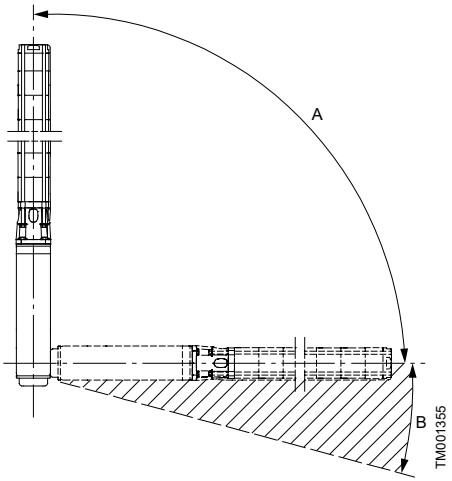
5.2 Vgradne zahteve

OPOZORILO
Stiskanje rok
Smrt ali huda telesna poškodba

- Če je treba črpalko namestiti v položaj, kjer jo bo mogoče doseči, mora biti sklop ustrezno zaščiten pred poseganjem ljudi. Črpalko je na primer mogoče vgraditi tudi v pretočni ovoj.

Črpalko je mogoče glede na vrsto motorja instalirati vertikalno ali horizontalno. Celotni seznam tipov motorjev, ki so primerni za vodoravno montažo, je prikazan v razdelku o motorjih, primernih za vodoravno namestitev.

Če je črpalka nameščena vodoravno, izhodna odprtina ne sme biti nikoli pod vodoravno ravnjo. Glejte spodnjo sliko.



Vgradne zahteve

Pol.	Opis
A	Dovoljeno
B	Ni dovoljeno

Če je črpalka nameščena vodoravno, na primer, v rezervoarju, priporočamo, da jo namestite v pretočni ovoj.

Sorodne informacije

5.2.1 Motorji, primerni za vodoravno namestitev

5.2.1 Motorji, primerni za vodoravno namestitev

Tip motorja	Največja hitrost Razpon nazivne moči (P2) Izhodna moč 3000 VRT./MIN. [kW]	Največja hitrost Razpon nazivne moči (P2) Izhodna moč 3600 VRT./MIN. [kW]
MS	Vse	Vse
MMS6	5,5–37	5,5–37
MMS8000	22–92	22–92
MMS8000P	37–147	37–147
MMS10000	75–170	75–170
MMS12000	147–190	-

OPOZORILO
Vroča površina
Manjša ali zmerna telesna poškodba

- Če črpalko uporabljate za črpanje vročih tekočin (od 40 do 60 °C), preprečite stik s črpalko in njeno namestitev, na primer z namestitvijo zaščite.

Med delovanjem mora biti sesalni povezovalni priključek črpalke ves čas popolnoma potopljen v tekočino. Vrednosti NPSH morajo biti dosežene.

5.3 Premer črpalke/motorja

Vrtino je za zagotovitev neoviranega prehoda priporočljivo preveriti s kljunastim merilom za notranje merjenje.

5.4 Temperatura tekočine in hlajenje motorja

Maksimalna temperatura tekočine in minimalna hitrost gibanja tekočine mimo motorja sta prikazana v naslednji tabeli.

Družba Grundfos priporoča, da motor namestite nad cedilo, da dosežete ustrezno hlajenje motorja prek pretakanja tekočine mimo motorja.

V primerih, ko navedene hitrosti tekočine ni mogoče doseči, je potrebno namestiti pretočni ovoj.

Če obstaja tveganje kopičenja usedlin, na primer peska, okrog motorja, morate uporabiti pretočni ovoj, da poskrbite za ustrezno hlajenje motorja.

Tip motorja	Temperatura različica	Razpon moči	Črpana tekočina, ki teče mimo motorja	
		[kW]	Maks. temperatura	Min. hitrost pretoka
MS402	-	Vse	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Vse	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Vse	60 °C Priporočen pretočni ovoj	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Vse	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Vse	60 °C Priporočen pretočni ovoj	1,00 m/s [1] 0,15 m/s [2]
MS6000 P	T60	Vse	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5–37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22–92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37–147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75–147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147–190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220–250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) Pri tlaku okolja najmanj 1 bara (0,1 MPa)

2) Pri tlaku okolja najmanj 2 bara (0,2 MPa)

5.4.1 Formula za izračun hitrosti pretoka

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Pretok
D	mm	Premer ovoja in premer vrtine
d	mm	Premer črpalke

5.5 Navojni priključek

V primeru morebitnega prenosa hrupa na stavbo prek cevi priporočamo uporabo plastičnih cevi.

Uporaba plastičnih cevi je priporočena samo za 4-palčne črpalke.

Pri uporabi plastičnih cevi je treba črpalko zaščititi z neobremenjeno dvižno žico.

OPOZORILO
Vroča tekočina
Smrt ali huda telesna poškodba

- Uporabite cevi, ki so zasnovane za največji tlak črpalke plus 10 %, da preprečite pokanje cevi.
- Prepričajte se, da so plastične cevi primerne za uporabo pri dejanski temperaturi tekočine.

Pri povezavi plastičnih cevi je treba med črpalko in prvi del cevi vstaviti kompresijsko spojko.

6. Električna priključitev

NEVARNOST
Električni udar
Smrt ali huda telesna poškodba

- Pred začetkom del na izdelku izklopite električno napajanje.
- Treba je preprečiti možnost nenamernega vklopa napajanja.

NEVARNOST
Električni udar
Smrt ali huda telesna poškodba

- Črpalko je potrebno ozemljiti.
- Črpalko je treba priključiti na zunanje glavno stikalo in jo opremiti z napravami, s katerimi jo je mogoče zakleniti v IZKLOPLJENEM (izoliranem) položaju. Tip in zahteve, kot je določeno s standardom EN 60204-1, 5.3.2.

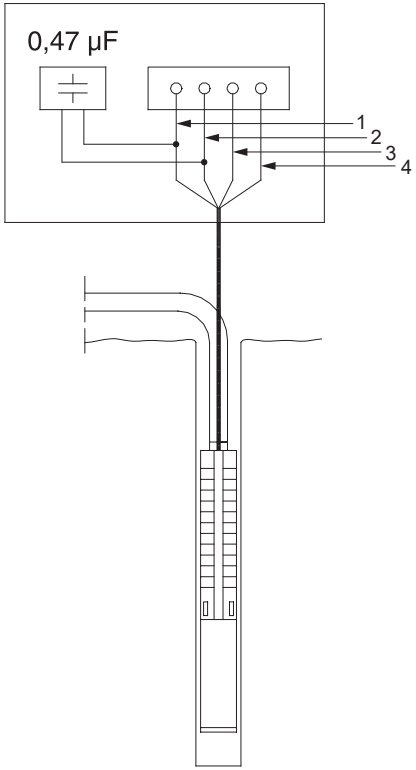
Priključitev na električno omrežje mora izvesti pooblaščena oseba v skladu z lokalnimi predpisi.

Napajalna napetost, največji nazivni tok in faktor moči (cos φ) so navedeni na posebni tipski ploščici, ki mora biti nameščena v bližini mesta namestitve črpalke.

Zahtevana kakovost napetosti za motorje MS in MMS, merjene na priključkih motorja, je –10 %/+6 % nazivne napetosti med neprekinjenim delovanjem. To vključuje spremembe v napajalni napetosti in izgube kabla.

Preverite, da je v napajalnih vodih prisotna napetostna simetrija, tj. enaka razlika v napetosti med posameznimi fazami. Glejte prilogo, točka 2.

Če motorji MS z vgrajenim oddajnikom temperature (Tempcon) niso nameščeni skupaj z zaščitno enoto motorja MP 204, morajo biti priključeni na kondenzator z močjo 0,47 µF, ki je odobren za fazno-fazno delovanje (IEC 384-14) v skladu z Direktivo ES EMC (2004/108/ES). Kondenzator mora biti priključen na dve fazi, na kateri je priključen temperaturni transmiter. Glejte spodnjo sliko.



Priključitev kondenzatorja

Barve vodnikov		
Vodnik	**Ploski kabel**	**Enojni prevodniki**
1 = L1	Rjava	Črna
2 = L2	Črna	Rumena
3 = L3	Siva	Rdeča
4 = PE	Rumen in zelen	Zelena

Motorji so naviti za direktni on-line zagon ali zagon zvezda-trikot, zagonski tok pa je od štirikratni do šestkratni nazivni tok motorja.

Čas zagona motorja je samo okoli 0,1 sekunde. Tako običajno direkten on-line zagon odobri dobavitelj električne energije.

6.1 Zaščita motorja

6.1.1 Enofazni motorji

Enofazni motorji MS402 so opremljeni s termo stikalom in ne zahtevajo dodatne zaščite motorja. Izjema je 1,1-kW (1,5 hp) enota MS402, ki zahteva zunanjo tokovno zaščito.

NEVARNOST
Električni udar
Smrt ali huda telesna poškodba

- Pred začetkom del na izdelku izklopite električno napajanje.
- Treba je preprečiti možnost nenamernega vklopa napajanja.

NEVARNOST
Električni udar
Smrt ali huda telesna poškodba

- Črpalka mora biti povezana z zaščitno ozemljitvijo.
- Pred začetkom del na izdelku izklopite električno napajanje.
- Treba je preprečiti možnost nenamernega vklopa napajanja.

Enofazni motorji MS4000 morajo imeti zaščito. Zaščitna naprava je lahko vgrajena v krmilni omarici ali ločena.

6.1.2 (trifazni motorji)

Motorji MS so na voljo z vgrajenim temperaturnim oddajnikom ali brez njega.

Motorji z vgrajenim in delujočim temperaturnim transmiterjem morajo biti zaščiteni z:

- zaščitnim inštalacijskim odklopnikom motorja s toplotnim relejem ali
- z zaščitno enoto motorja MP 204 in kontaktorjem(-ji).

Motorji brez temperaturnega transmiterja ali z nedelujočim temperaturnim transmiterjem morajo biti zaščiteni z:

- zaščitnim inštalacijskim odklopnikom motorja s toplotnim relejem ali
- zaščitno enoto motorja MP 204 in kontaktorji.

Motorji MMS nimajo vgrajenega temperaturnega oddajnika. Na voljo je senzor Pt100 kot dodatna oprema.

Motorji s senzorjem Pt100 morajo biti zaščiteni z:

- odklopnikom za zaščito motorja s toplotnim relejem ali
- zaščitno enoto motorja MP 204 in kontaktorji.

Motorji brez senzorja Pt100 morajo biti zaščiteni z:

- odklopnikom za zaščito motorja s toplotnim relejem z najvišjim razredom sprožitve 10 v skladu s standardom IEC 60947-4-1 ali
- zaščitno enoto motorja MP 204 in kontaktorji.

6.1.3 Zahtevane nastavitve zaščitnega stikala za zaščito motorja

Grundfos za motorje z zaščitno enoto motorja MP 204 priporoča uporabo posebne krivulje aktiviranja z značilnostmi P pri nastavitvi U_n krat 1 za 1 sekundo.

Za hladne motorje mora biti čas aktiviranja prekinjevalca električnega tokokroga motorja krajši od 10 sekund pri 5-kratnem nazivnem toku motorja.

Za vse potopne motorje Grundfos MMS je najdaljši čas vklopa in izklopa 3 sekunde (najmanj 30 Hz).

Če ta zahteva ni izpolnjena, garancija motorja izgubi veljavnost.

Za zagotovitev optimalne zaščite potopnega motorja nastavite prekinjevalec električnega tokokroga motorja v skladu s temi smernicami:

1. Nastavite zaščitno stikalo v skladu z nazivnim tokom motorja.
2. Vklopite črpalko in jo pustite delovati pol ure pri normalnem delovanju.
3. Počasi znižujte indikator na skali, dokler ni dosežena točka izklopa motorja.
4. Nastavitev zvišajte za 5 %.

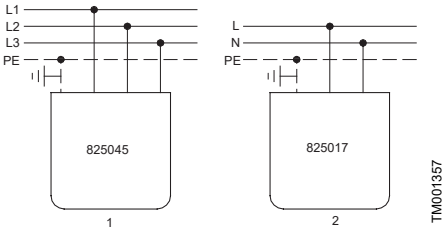
Najvišja dopustna nastavitev je nazivni največji tok motorja.

Za motorje z navitjem za zagon zvezda-trikot nastavite prekinjevalec električnega tokokroga motorja, kot je navedeno zgoraj, pri čemer je največja nastavitev nazivni največji tok × 0,58.

Najdaljši dovoljeni čas zagona za zagon zvezda-delta ali zagon z avtotransformerjem je 2 sekundi.

6.2 Zaščita pred udarom strele

Inštalacija je lahko opremljena s posebno prenapetostno zaščito motorja pred visoko napetostjo v električnih kablih, kadar v bližini pride do udara strele. Glejte sliko 8.



Priključitev prenapetostne zaščitne naprave

Pol.	Opis
1	Trifazni
2	Enofazni

Prenapetostna zaščitna naprava motorja ne bo varovala pred neposrednim udarom strele.

Prenapetostno zaščitno napravo priključite na montažo čim bližje motorju in vedno v skladu z lokalnimi predpisi. Pri Grundfosu se pozanimajte za naprave za zaščito pred strelo.

Motorji MS402 ne potrebujejo dodatne zaščite pred strelo, saj so dovolj izolirani.

6.3 Dimenzioniranje kablov

Potopni kabli motorja so dimenzionirani za potapljanje v tekočino in morda nimajo zadostnega prečnega preseka za delovanje v zraku.

Zagotovite, da potopni kabel lahko prenese permanentno potopitev v dejansko tekočino pri dejanski temperaturi.

Presek kabla (q) mora izpolnjevati naslednje zahteve:

- Potopni kabel naj bo dimenzioniran za največji nazivni tok motorja.
- presek kabla mora biti dovolj velik, da omogoča padec napetosti prek kabla.

Družba Grundfos nudi potopne kable za širok razpon inštalacij. Orodje za dimenzioniranje kablov je na voljo na strani Grundfos Insite na naslovu: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Orodje za dimenzioniranje kabla

Orodje za dimenzioniranje kabla zagotavlja natančno oceno padca napetosti pri danem preseku glede na naslednje parametre:

- dolžina kabla,
- delovna napetost,
- tok pri polni obremenitvi,
- faktor moči,
- temperatura okolja.

Padec napetosti je mogoče izračunati tako za neposredni zagonu kot tudi zagon zvezda-trikot.

Za zmanjšanje obratovalnih izgub se lahko poveča presek kabla. To je stroškovno učinkovito le, če je v vrtini zagotovljenega dovolj prostora in če ima črpalka dolg obratovalni čas. Orodje za dimenzioniranje zagotavlja tudi računalo za izgubo moči, ki prikazuje na možne prihranke pri povečanem preseku kabla.

Kot alternativo orodju za dimenzioniranje kabla izberite presek kabla na podlagi vrednosti toka določenega kabla.

Presek potopnega padajočega kabla mora biti dovolj velik, da izpolnjuje zahteve glede kakovosti napetosti, navedene v poglavju o električni povezavi.

Padec napetosti za presek potopnega kabla določite s pomočjo diagramov v prilogi.

Uporabite naslednjo formulo:

I: največji nazivni tok motorja.

Za zagon zvezda-trikot, je I enak nazivnemu največjemu toku motorja × 0,58.

Lx: dolžina kabla, pretvorjena v padec napetosti za 1 % nazivne napetosti.

$$Lx = \frac{\text{dolžina zaključnega kabla}}{\text{dovoljeni padec napetosti v \%}}$$

q: prečni presek potopnega kabla.

Narišite ravno črto med dejansko vrednostjo I in vrednostjo Lx. Kjer črta seka q-os, izberite presek, ki leži natančno nad presečiščem.

Grafi so izdelani na podlagi formul:

Enofazni potopni motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

Trifazni potopni motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

L	Dolžina potopnega kabla [m]
U	Nazivna napetost [V]
ΔU	Padec napetosti [%]
I	Največji nazivni tok motorja [A]
cos φ	0,9
ρ	Specifična upornost: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Presek potopnega padajočega kabla [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Induktivna upornost: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

Sorodne informacije

6. Električna priključitev

6.4 Krmiljenje enofaznih motorjev MS402

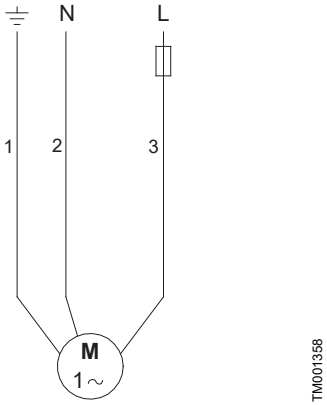
Enofazni motorji MS402, ki so manjši od 1,1 kW, vključujejo zaščito motorja, ki izklopi motor, če temperature navitja postanejo previsoke, tudi če se napetost še vedno dovaja. Upoštevajte to, če je motor del krmilnega sistema.

Če je kompresor vključen v sistem skupaj s filtrom z okro, bo po izklopu motorja s strani zaščite motorja kompresor deloval neprekinjeno, razen če niso bili sprejeti drugi posebni varnostni ukrepi.

6.5 Priključitev enofaznih motorjev

6.5.1 2-žilni motorji

2-žilni motorji MS402 imajo vgrajeno zaščito motorja in zaganjalnik, zato jih je mogoče priključiti neposredno na električno omrežje. Glejte spodnjo sliko.



2-žilni motorji

Pol.	Opis
1	Rumena in zelena
2	Modra
3	Rjava

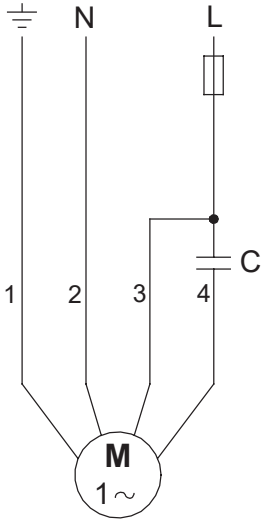
6.5.2 Motorji PSC

Motorji PSC so priključeni na električno omrežje prek kondenzatorja teka, ki mora biti dimenzioniran za neprekinjeno delovanje.

Pravilno velikost kondenzatorja izberite iz spodnje tabele:

Motor [kW]	Kondenzator [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Motorji PSC MS402, šibkejši od 1,1 kW, imajo vgrajeno zaščito motorja in jih je treba priključiti na električno omrežje tako, kot je prikazano na sliki spodaj.



Motorji PSC

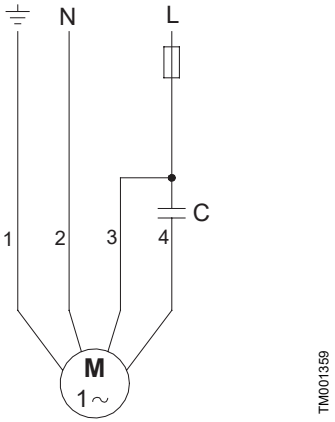
Pol.	Opis
1	Rumena in zelena
2	Siva
3	Rjava
4	Črna

6.5.3 3-žilni motorji

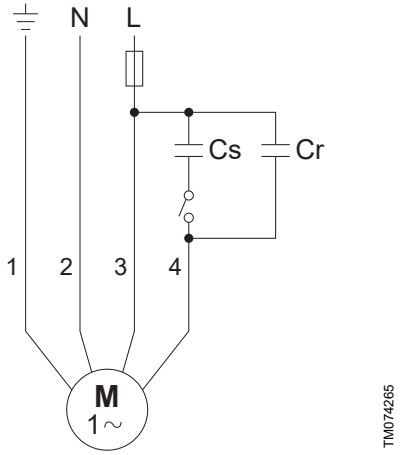
3-žilni enofazni motorji MS402 imajo vgrajeno zaščito motorja in jih je treba na električno omrežje priključiti prek krmilne omarice Grundfos SA-SPM (50 Hz ali 60 Hz) brez zaščite motorja.

3-žilne enofazne motorje MS4000 in MS6000 je treba na električno omrežje priključiti prek krmilne omarice Grundfos SA-SPM (50 Hz ali 60 Hz) z zaščito motorja.

Pri uporabi standardnega inštalacijskega odklopnika motorja mora biti električna priključitev izvedena skladno s spodnjim opisom.



CSIR



CSCR

6.6 Priključitev trifaznih motorjev

Trifazni motorji morajo imeti zaščito. Glejte razdelek o trifaznih motorjih.

Za električno priključitev preko MP 204 glejte ločena navodila za instalacijo in upravljanje za ta element.

V primeru uporabe standardnega prekinjevalca električnega tokokroga motorja je treba priključitev na električno omrežje izvesti v skladu s spodnjim opisom.

Sorodne informacije

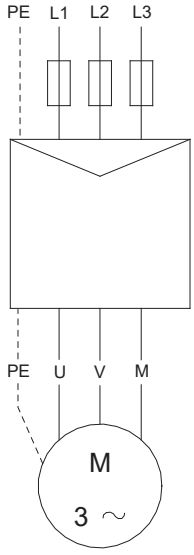
6.1.2 (trifazni motorji)

6.6.1 Motorji, naviti za direktni on-line zagon

Povezava Grundfosovih potopnih motorjev, navitih za neposredni zagon s priključitvijo na napajanje, je prikazana v spodnji tabeli in na spodnji sliki.

Omrežje	Kabel/priključek
	Motorji Grundfos 4" in 6"
PE	PE (rumena in zelena)
L1	U (rjava)
L2	V (črna)
L3	W (siva)

Preverite smer vrtenja, kot je opisano v poglavju o priključitvi trifaznih motorjev.



TM032099

Motorji Grundfos – direktni on-line zagon

Sorodne informacije

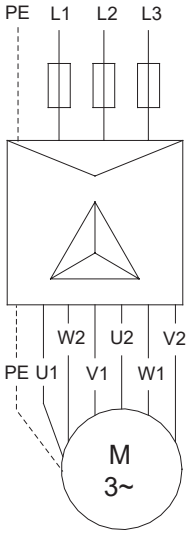
6.6 Priključitev trifaznih motorjev

6.6.2 Motorji, naviti za zagon zvezda-trikot

Povezava Grundfosovih potopnih motorjev, navitih za zagon zvezda-trikot, je opisana v tabeli in na sliki spodaj.

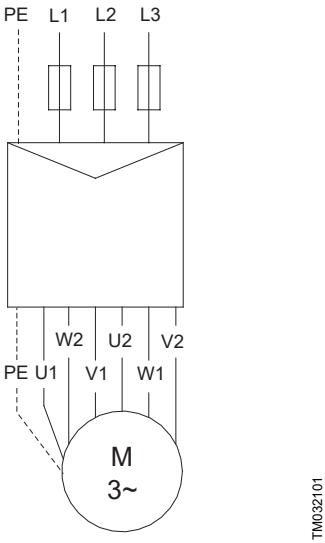
Priklop	Motorji Grundfos 6"
PE	Rumena in zelena
U1	Rjava
V1	Črna
W1	Siva
W2	Rjava
U2	Črna
V2	Siva

Preverite smer vrtenja, kot je opisano v poglavju o priključitvi trifaznih motorjev.



Navitje motorjev Grundfos za zagon zvezda-trikot

Če je zahtevan neposredni zagon, je treba motorje priključiti tako, kot je prikazano na sliki spodaj.

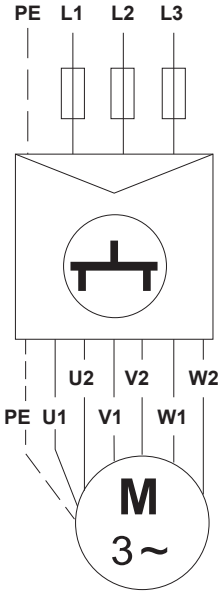


Grundfosovi motorji, naviti za zagon zvezda-trikot/ direktni on-line zagon

Sorodne informacije

6.6 Priključitev trifaznih motorjev

6.6.3 Sinhronski motorji MS6000P zahtevajo dvojne kable



TM076468

37- in 45-kilovatni motorji Grundfos MS6000P

6.6.4 Priključitev v primeru neidentificirane oznake ali priključka kabla

Če ni znano, kje je posamezne vodnike treba priključiti na električno omrežje, da je zagotovljena pravilna smer vrtenja, upoštevajte ta navodila:

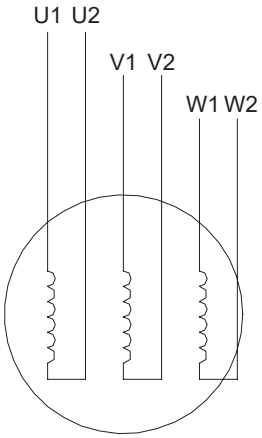
Motorji, naviti za direktni on-line zagon

Črpalko pravilno priključite na omrežje.

Nato preverite smer vrtenja, kot je opisano v poglavju o priključitvi trifaznih motorjev.

Motorji, naviti za zagon zvezda-trikot

Navitje motorja določite z ohmmetrom in ustrezno poimenujte sklope vodnikov za posamezna navitja: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Glejte spodnjo sliko.



TM001367

Neoznačeni kabli ali priključki – motorji z navitjem za zagon zvezda-trikot

Če je zahtevan zagon zvezda-trikot, vodnike priključite v skladu s prikazom na sliki Navitje motorjev Grundfos za zagon zvezda-trikot.

Če je zahtevan zagon z neposredno priključitvijo na napajanje, vodnike priključite v skladu s prikazom na sliki Navitje motorjev Grundfos za zagon z neposredno priključitvijo na napajanje.

Nato preverite smer vrtenja, kot je opisano v poglavju o priključitvi trifaznih motorjev.

Sorodne informacije

6.6 Priključitev trifaznih motorjev

6.6.2 Motorji, naviti za zagon zvezda-trikot

6.6.5 Preverjanje smeri vrtenja

Črpalke ne smete zagnati, dokler sesalni povezovalni priključek ni popolnoma potopljen v tekočino.

Po priključitvi črpalke na električno napajanje preverite smer vrtenja:

1. Vklopite črpalko in izmerite količino vode in glavo.
2. Izklopite črpalko in zamenjajte fazi.
3. Vklopite črpalko in izmerite količino vode in glavo.
4. Izklopite črpalko.
5. Primerjajte oba rezultata. Priklop z večjo količino vode in večjo tlačno višino je pravilen.

6.6.6 Mehki zaganjalnik

Grundfos priporoča samo uporabo mehkih starterjev, ki krmilijo napetost na vseh treh fazah in ki s opremljeni z bypass stikalom.

Časi rampe: največ 3 sekunde.

Za več informacij se obrnite na svojega dobavitelja mehkega starterja ali Grundfos.

6.6.7 Delovanje frekvenčnega pretvornika

Trifazne potopne motorje MS je mogoče priključiti na frekvenčni pretvornik. Tehnologija frekvenčnih pretvornikov Grundfos CUE ali RSI omogoča njihovo uporabo brez izhodnih filtrov za nizko napetost in kratke dolžine kablov. Omogoča tudi njihovo uporabo s sinusnim filtrom za dolžine kablov do 500 m. Glejte tabelo Napajanje CUE/RSI in omejitve dolžine kablov v nadaljevanju.

Med delovanjem s frekvenčnim pretvornikom ni priporočljivo zaganjati motorja na frekvenci, ki je višja od nazivne frekvence (50 ali 60 Hz). Med delovanjem črpalke nikoli ne znižujte frekvence (in posledično hitrosti) na nivo, pri katerem potrebni pretok hladilne tekočine skozi motor ni več zagotovljen.

Grundfos za omogočanje nadzorovanja temperature motorja priporoča namestitev senzorja Pt100 ali Pt1000.

Če je motor MS s temperaturnim oddajnikom priključen na frekvenčni pretvornik, se bo varovalka, vgrajena v oddajnik, stalila in oddajnik bo neaktiven. Oddajnika ni mogoče ponovno aktivirati. To pomeni, da bo motor deloval kot motor brez temperaturnega oddajnika.

Za preprečevanje okvar delov črpalke se mora motor zaustaviti, kadar je pretok črpalke manjši od 0,1 × nazivni pretok.

Napetostne konice za potopne motorje Grundfos morajo biti omejene v skladu s spodnjo tabelo.

Tip motorja	Maks. Napetostna konica U	Maks. dU/dt
MS402 [3]	650 V od linije do linije [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V od linije do linije	6000 V/µs
MS6000 in MS6000P	1500 V od linije do linije	6000 V/µs
MMS6	850 V od linije do ozemljitve	500 V/µs
MMS8000 in MMS8000P	850 V od linije do ozemljitve	500 V/µs
MMS10000	850 V od linije do ozemljitve	500 V/µs
MMS12000	850 V od linije do ozemljitve	500 V/µs

3) Za motorje MS402 575 V/60 Hz veljajo omejitve 6000 V/Us in 850 V.

4) Napetost odprtega tokokroga 800 VDC za solarno uporabo.

Za asinhrone motorje:

Dopustna frekvenčna območja:

- 30–50 Hz
- 30-60 Hz.

Časi rampe: največ 3 sekunde od mirovanja do najnižje frekvence in obratno

Za sinhronske motorje MS6000P in MMS8000P:

Dopustna frekvenčna območja:

- 55–100 Hz
- 55–120 Hz.

Časi rampe: največ 3 sekunde od mirovanja do najnižje frekvence in obratno

Frekvenčni pretvornik lahko, glede na tip, povzroči povečano hrupnost motorja. Nadalje lahko motor izpostavi škodljivim napetostnim konicam. To je mogoče nadomestiti z namestitvijo filtra LC ali še bolje s sinusnim filtrom med frekvenčni pretvornik in motor.

Za nadaljnje informacije kontaktirajte dobavitelja frekvenčnega pretvornika ali družbo Grundfos.

Napajanje CUE/RSI in omejitve dolžine neoklopljenih kablov

Delovanje s CUE/RSI						
Tip motorja [5]	Brez filtra			S sinusnim filtrom		
	Največji dovod za CUE/RSI		Največja dolžina neoklopljenega kabla	Največji dovod za CUE/RSI		Največja dolžina neoklopljenega kabla
	[V AC] [6]	[VDC] [7]	[m]	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	–	300	575/500 [9]	800	500
MMS	–	-	–	690/500 [9]	800	500

[5] Motorji, ki delujejo znotraj svojih temperaturnih razredov

[6] Enofazno ali trifazno napajanje z izmeničnim tokom (napetost rms)

[7] Napetost odprtega tokokroga (VDC) za solarno uporabo

[8] Podpira dolžino kabla do 500 m pri uporabi s sinusnim filtrom in napajanju z napetostjo do 575 VAC ali 800 VDC

[9] 575 V ali 690 V za CUE in 500 V za RSI

6.6.8 Zahteve za delovanje SPE in MS6000P brez sinusnega filtra

Sinhronski motor s trajnim magnetom MS6000P je izboljšan z nadgrajeno izolacijo. Zaradi tega sinusni filter ni potreben, če so izpolnjene vse zahteve v spodnji tabeli.

Sistemi črpalk SPE z motorjem MS6000P, ki jih dobavlja Grundfos, izpolnjujejo zahteve glede VFD in vhodnega motorja. Zato ne potrebujejo sinusnega filtra, kadar so izpolnjene zahteve aplikacije in omrežja.

Zahteve za delovanje enote MS6000P brez filtra s sinusno krivuljo

	Vrednost	Enota	Sistemi SPE Grundfos z MS6000P [10])
Zahteve za uporabo			
Najv. temperatura tekočine	60/140	[°C/°F]	Mora biti izpolnjeno
Najv. dolžina kabla	300/1000	[m/ft]	Mora biti izpolnjeno
Zahteve za omrežje			
Najv. linijska napetost	460	[V RMS]	Mora biti izpolnjeno
Faze	3	[-]	Mora biti izpolnjeno
Zahteve za VFD			
Najv. enosmerna napetost	620	[V_{DC}]	✔
Najv. temenska napetost na priključkih inverterja	650	[V_{LL}]	✔
Najkrajši čas vzpona na priključkih VFD (10–90 % V_{DC})	100	[ns]	✔
Najv. dU/dt na priključkih VFD	5	[V/ns]	✔
Najv. preklopna frekvenca	4	[kHz]	✔
Usmerjanje omrežne napetosti	Pasivni usmerniški most		✔
Zahteve za vhod motorja			
Najv. temenska napetost na priključkih	1500	[V_{LL}]	✔
Najv. dU/dt na priključkih motorja	6	[V/ns]	✔

10) Črpalka SP + MS6000P + CUE

- Vedno je treba upoštevati lokalne in nacionalne zahteve glede varnosti in elektromagnetnih motenj (EMI). Takšne zahteve lahko na primer zahtevajo filtriranje zaradi elektromagnetne združljivosti ali dušenja šuma.
- Kabli in druge komponente sistema morajo biti ustrezno označeni za uporabo VFD.
- Če so kabli daljši od 300 m/1000 ft in/ali je napetost omrežja višja od 460 V, je še vedno treba uporabiti sinusni filter.

7. Nastavitev frekvenčnega pretvornika CUE v sistemu SPE

Sistem sestavljajo te komponente:

- komplet črpalke SPE
  - črpalka SP,
  - motor MS6000P ali MS8000P,
- frekvenčni pretvornik CUE,
- sinusni filter (po potrebi).

Pretvorniku CUE je priložen priročnik za zagon. Za nastavitev črpalke, motorja in aplikacije sledite navodilom na zaslonu.

Dodatne informacije o varnosti in naprednih nastavitvah najdete v navodilih za namestitev in obratovanje pretvornika CUE.

Navodila za montažo in obratovanje
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Kompenzacija za dolge kable

Za kompenzacijo vpliva dolgega kabla bo morda potrebno samodejno prilagajanje motorja (Automatic Motor Adaptation – AMA). V tem primeru po zaključku privzete nastavitve z uporabo vodnika za zagon izvedite naslednje korake:

1. Če je nameščen sinusni filter, ga odklopite in priključite motor neposredno na CUE.
2. Pojdite na parameter 1-29 »Automatic Motor Adaptation (AMA)« (Samodejno prilagajanje motorja) in izberite [1] Enable complete AMA (Omogoči popolno AMA).
3. Pritisnite [Hand on] za zagon AMA.
4. Če je nameščen, ponovno priključite sinusni filter.

7.2 Sistem brez sinusnega filtra

Če so pri sistemih SPE z MS6000P izpolnjene vse ustrezne zahteve in sinusni filter ni nameščen, pojdite na parameter 14-55 »Output Filter« (Izhodni filter) in izberite [0] No Filter (Brez filtra).

Sistemi SPE z MMS8000P vedno zahtevajo sinusni filter.

8. Mehanska instalacija

OPOZORILO
Oster predmet
Smrt ali huda telesna poškodba

- Pri montaži podporne cevi nosite osebno zaščitno opremo, da se zaščitite pred telesnimi poškodbami ob ostre robove črpalke.

OPOZORILO
Kontaminacija pri črpanju pitne vode
Smrt ali huda telesna poškodba

- Preden črpalko uporabite za dovajanje pitne vode, jo temeljito sperite s čisto vodo.
- Črpalke ne uporabljajte za pitno vodo, če so bili notranji deli v stiku z delci ali snovmi, ki niso primerne za vodo, namenjeno človekovemu uživanju.

Črpalka mora biti nameščena v skladu z nacionalnimi predpisi in standardi za vodo.

Pazite, da pri premikanju kompletov črpalk iz vodoravnega položaja v navpičnega ne upognete ali poškodujete dolgih kompletov črpalk.

8.1 Odstranitev in montaža kabelskega zaščitnega vodila

Če je zaščita kabla privita na črpalko, ga morate odstraniti in pritrditi z vijaki. Glejte prilogo.

Pri namestitvi zaščite kabla se prepričajte, da so komore črpalke poravnane.

8.2 Namestitev potopnega kabla na kabla motorja

Pred namestitvijo potopnega kabla na motor se prepričajte, da je ležišče kabla čisto in suho.

Za lažjo namestitev kabla gumijaste dele kabelskega vtiča namažite z neprevodno silikonsko pasto.

Vijake za pritrditev kabla privijte s temi zateznimi navori [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3.0 Nm
MS6000/MS6000P:	4.5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Priključite motorni kabel na potopni kabel z uporabo originalne zbirke kabelskih priključkov Grundfos, kot sta tip raztegljive cevi KM ali zbirka kabelskih priključkov, tipov M0 do M4.

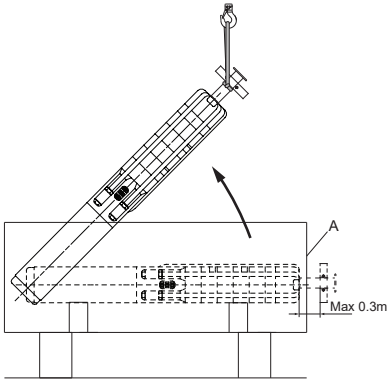
Če je potrebno, skrajšajte motorni kabel, da zagotovite, da je ta vedno pokrit s črpalnim medijem, preden sklenete kabel na zgoraj opisani način.

Premer stojnega vijaka	Navor [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Premeri in navori stojnih vijakov

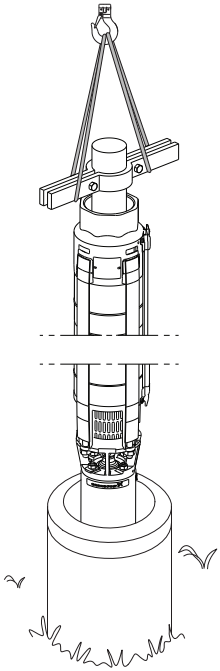
8.3 Dvigovanje izdelka

Grundfos priporoča, da na črpalko namestite 30-cm cev za lažje upravljanje črpalke med montažo.



Dviganje kompleta črpalk v navpični položaj

Komplet črpalk dvignite s pomočjo cevnih spojk, nameščenih na dvižno cev. Glejte spodnjo sliko.



Dviganje kompleta črpalk v položaj

8.4 Dvižna cev

OPOZORILO
Oster predmet
Smrt ali huda telesna poškodba

- Pri montaži dvižne cevi nosite osebno zaščitno opremo, da se zaščitite pred telesnimi poškodbami ob ostre robove črpalke.

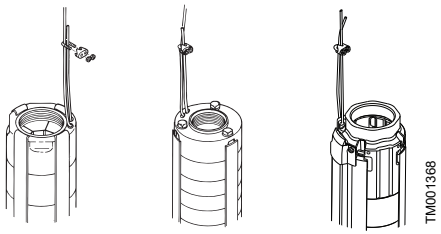
Če za namestitev dvižne cevi na črpalko uporabite orodje, kot so cevne klešče, lahko vpnete samo odvodno komoro črpalke.

Zglobi z navojem na dvižnem cevovodu morajo biti dobro odmerjeni in spojeni, da zaradi pritiska navora med zagonom in zaustavljanjem črpalke ne pride do puščanja.

Navoj na prvem delu dvižne cevi, ki ga je treba priviti na črpalko, ne sme biti daljši od navojev na črpalki.

Uporaba plastičnih cevi je priporočena samo za 4-palčne črpalke.

Pri uporabi plastičnih cevi je treba črpalko zaščititi z neobremenjeno dvižno žico, ki jo je treba pritrditi na glavo črpalke. Glejte spodnjo sliko.



Pritrditev dvižne žice

Pri povezavi plastičnih cevi je treba med črpalko in prvi del cevi vstaviti kompresijsko spojko.

Od črpalk s 6 do 10 palci ni kavlja ali priključitvenega očesa za napenjalno žico.

Če uporabite cevi s prirobnico, priporočamo prirobnice, prilagojene za namestitev potopnega kabla in cevi za prikaz količine vode, če je na voljo.

Najvišji tlak namestitve [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Nameščanje v vrtino

OPOZORILO
Nevarnost zmečkanja rok in nog
Smrt ali huda telesna poškodba

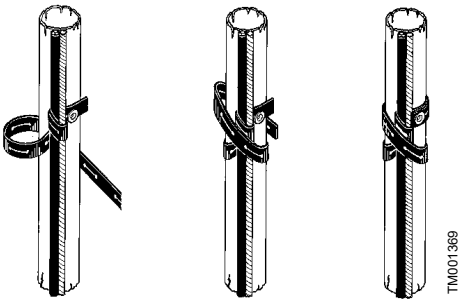
- Med namestitvijo v vrtino se ne dotikajte žice in kabla.

8.6 Kabelske vezice

Za pritrditev potopnega kabla in dvižne žice, če je nameščena, na dvižno cev črpalke, namestite kabelske vezice v razmiku 3 m.

Družba Grundfos kabelske vezice dobavlja na zahtevo.

1. Odrežite gumijasti trak, tako da ima kos brez reže največjo možno dolžino.
2. Gumb vstavite v prvo odprtino.
3. Žico speljite vzdolž potopnega kabla tako, kot je prikazano na spodnji sliki.



Pritrjevanje kabelskih vezic

4. Trak enkrat ovijte okrog žice in kabla. Nato ga vsaj dvakrat trdno ovijte okrog cevi, žice in kabla.
5. Režo potisnite prek gumba in odrežite trak.

Pri uporabi kablov z velikim prečnim prerezom je treba trak večkrat oviti.

Pri plastičnih ceveh med cevjo in kabelsko vezico pustite nekaj prostora zaradi obremenitvenih razlik.

V primeru uporabe cevi s prirobnico namestite kabelske vezice nad in pod vsak spoj.

8.7 Spuščanje črpalke

NEVARNOST
Električni udar
Smrt ali huda telesna poškodba

- Pred začetkom del na izdelku izklopite električno napajanje.
- Treba je preprečiti možnost nenamernega vklopa napajanja.

Črpalke ne spuščajte ali dvigujte s pomočjo kabla motorja.

Grundfos priporoča, da pred spuščanjem motorja preverite vrtino z notranjim šestilom, da zagotovite neoviran prehod motorja.

Črpalko previdno spustite v vrtino in pri tem pazite, da ne poškodujete kabla motorja in potopnega kabla.

8.8 Vgradna globina

Dinamični nivo vode mora biti vedno nad sesalnim povezovalnim priključkom črpalke. Glejte razdelek o zahtevah za položaj in sliko o primerjavi različnih nivojev vode v razdelku 9.1.

minimalni vhodni tlak je prikazan na krivulji črpalke NPSH. Najmanjša varnostna točka mora biti 0,5 m pred črpalko.

Črpalko je za zagotovitev optimalnega hlajenja motorja priporočljivo namestiti tako, da je motor nad filtrom. Glejte razdelek Temperatura tekočine in hlajenje motorja.

Po namestitvi črpalke na želeno globino morate montažo zaključiti z zatesnitvijo vrtin.

Sprostite dvižno žico, da ne bo obremenjena, in jo s sponko pritrdite na tesnilo vrtine.

Pri črpalkah s plastičnimi cevmi je treba pri določitvi vgradne globine črpalke upoštevati raztezanje cevi med obremenitvijo.

Sorodne informacije

5.2 Vgradne zahteve
5.4 Temperatura tekočine in hlajenje motorja
9.1 Zagon

9. Zagon in upravljanje

NEVARNOST
Električni udar
Smrt ali huda telesna poškodba

- Črpalka mora biti povezana z zaščitno ozemljitvijo.
- Pred začetkom del na izdelku izklopite električno napajanje.
- Treba je preprečiti možnost nenamernega vklopa napajanja.

9.1 Zagon

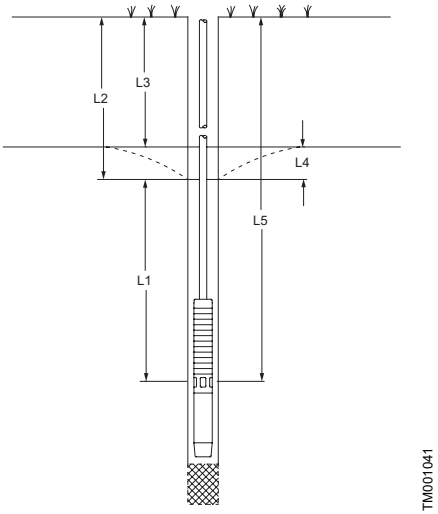
Črpalko morate po pravilni priključitvi in potopu v tekočino za črpanje vklopiti tako, da je izpustni ventil zaprt do približno tretjine največje količine vode.

Preverite smer vrtenja, kot je opisano v poglavju o priključitvi trifaznih motorjev.

Če so v vodi nečistoče, ventil odpirajte postopno med čiščenjem vode. Črpalke ne smete zaustaviti, dokler voda ni povsem čista, v nasprotnem primeru se lahko deli črpalke in nepovratni ventil zamašijo.

Ko je ventil odprt, je treba preveriti nivo vode in zagotoviti, da je črpalka vselej potopljena.

Dinamični nivo vode mora biti vedno nad sesalnim povezovalnim priključkom črpalke. Glejte razdelek o zahtevah glede položaja in spodnjo sliko.



Primerjava različnih nivojev vode

L1: Najmanjša vgradna globina pod dinamičnim nivojem vode. Priporočamo vsaj 0,5 m oziroma kot je določeno v krivulji NPSH za ustrezno črpalko.

L2: Globina do dinamičnega nivoja vode.

L3: Globina do statične ravni vode.

L4: Znižanje gladine. To je razlika med dinamičnim in statičnim nivojem vode.

L5: Vgradna globina.

Če črpalka lahko prečrpa večjo količino vode, kot je je v jašku, je priporočljivo namestiti motorno zaščito Grundfos MP 204 ali drugo vrsto zaščite proti suhemu teku.

Če ni nameščenih elektrod krmiljenja vodnega nivoja ali nivojskih stikal, se lahko vodna gladina zniža do sesalnega povezovalnega priključka in črpalka lahko nato začne sesati zrak.

Dolgo delovanje črpalke z vodo, katera vsebuje zrak, lahko poškoduje črpalko in povzroči nezadostno hlajenje motorja.

Sorodne informacije

5.2 Vgradne zahteve

6.6 Priključitev trifaznih motorjev

9.2 Uporaba

9.2.1 Min. pretok

Hitrost pretoka črpalke zaradi zagotovitve hlajenja motorja ne sme biti nikoli nastavljena tako nizko, da ni mogoče izpolniti pogojev za hlajenje, navedenih v razdelku o temperaturah tekočine in hlajenju motorja.

Sorodne informacije

5.4 Temperatura tekočine in hlajenje motorja

9.2.2 Območje delovanja

Črpalka ne sme nikoli delovati zunaj nazivne krivulje črpalke – glejte tehnični zvezek.

9.2.3 Število zagonov in zaustavitev

Najmanjše število vklopov	
MS in MMS	1 na leto

Največje število vklopov	
MS402	100 na uro 300 na dan
MS4000	100 na uro 300 na dan
MS6000	30 na uro 300 na dan
MS6000P	120 na uro 360 na dan
MMS6	10 na uro 70 na dan
MMS8000	8 na uro 60 na dan
MMS8000P	30 na uro 90 na dan
MMS10000	6 na uro 50 na dan
MMS12000	5 na uro 40 na dan

10. Servisna vrata

Vse črpalke so preproste za servisiranje.

Servisni kompleti in orodja so na voljo pri Grundfosu.

Pregled črpalke lahko opravi Grundfos servisna delavnica.

Če zaprosite Grundfos za servisiranje črpalke, je potrebno pred oddajo črpalke v popravilo sporočiti vse podrobnosti o tekočinah, ki ste jih prečrpavali itd. V nasprotnem primeru lahko podjetje Grundfos zavrne zahtevo za servis črpalke.

Možne stroške vračila črpalke krije stranka.

Dodatna servisna dokumentacija, vključno s servisnimi videoposnetki, so na voljo v Grundfos Product Center > http://product-selection.grundfos.com/.

NEVARNOST
Električni udar
Smrt ali huda telesna poškodba

- Pred začetkom del na izdelku izklopite električno napajanje.
- Treba je preprečiti možnost nenamernega vklopa napajanja.

NEVARNOST
Strupena ali radioaktivna tekočina
Smrt ali huda telesna poškodba

- Črpalka je kontaminirana, če je bila uporabljena za prečrpavanje zdravju škodljive ali strupene tekočine.

OPOZORILO
Oster predmet
Smrt ali huda telesna poškodba

- Za informacije o servisiranju glejte servisna navodila. Servis lahko izvajajo samo usposobljene osebe.

10.1 SPE

Spodnje informacije veljajo samo za komplete črpalk SPE.

NEVARNOST
Magnetno polje
Smrt ali huda telesna poškodba

- Če uporabljate srčni spodbujevalnik, ne ravnajte z rotorjem.

NEVARNOST
Stiskanje rok
Smrt ali huda telesna poškodba

- Okrog rotorja ne sme biti magnetnih predmetov, pri odlaganju rotorja na magnetno površino pa bodite previdni.

NEVARNOST
Električni udar
Smrt ali huda telesna poškodba

- Pred začetkom del na izdelku se prepričajte, da konci kablov motorja niso pod napetostjo.
- Treba je preprečiti možnost nenamernega vklopa napajanja.

V primeru nenamernega pretoka vode skozi črpalko, ki ni pod napetostjo, obstaja nevarnost, da se premični deli črpalke in motor začnejo vrteti in tako ustvarijo napetost prek priključkov. Velikost napetosti je odvisna od hitrosti vrtenja. Priključke motorja morate zato obravnavati, kot da so pod napetostjo, dokler ne dokažete drugače.

11. Odkrivanje napak

NEVARNOST
Električni udar
Smrt ali huda telesna poškodba
- Pred začetkom del na izdelku izklopite električno napajanje.
- Treba je preprečiti možnost nenamernega vklopa napajanja.

NEVARNOST
Strupena ali radioaktivna tekočina
Smrt ali huda telesna poškodba
- Črpalka je kontaminirana, če je bila uporabljena za prečrpavanje zdravju škodljive ali strupene tekočine.

11.1 SPE

Spodnje informacije veljajo samo za komplete črpalk SPE.

NEVARNOST
Magnetno polje
Smrt ali huda telesna poškodba
- Če uporabljate srčni spodbujevalnik, ne ravnajte z rotorjem.

NEVARNOST
Stiskanje rok
Smrt ali huda telesna poškodba
- Okrog rotorja ne sme biti magnetnih predmetov, pri odlaganju rotorja na magnetno površino pa bodite previdni.

NEVARNOST
Električni udar
Smrt ali huda telesna poškodba
- Pred začetkom del na izdelku se prepričajte, da konci kablov motorja niso pod napetostjo.
- Treba je preprečiti možnost nenamernega vklopa napajanja.

V primeru nenamernega pretoka vode skozi črpalko, ki ni pod napetostjo, obstaja nevarnost, da se premikajoči se deli črpalke in motor začnejo vrteti in tako ustvarijo napetost prek priključkov. Velikost napetosti je odvisna od hitrosti vrtenja. Priključke motorja morate zato obravnavati, kot da so pod napetostjo, dokler ne dokažete drugače.

11.1.1 Črpalka ne obratuje.

Črpalka ne obratuje.

Vzrok	Rešitev
Varovalke so pregorele.	Pregorele varovalke zamenjati. Če tudi nove varovalke pregorijo, preverite električno inštalacijo in potopni kabel.
Sprožilo se je tokovno zaščitno ali napetostno zaščitno FI stikalo.	Znova vklopite FI-stikalo.
Ni električnega napajanja.	Posvetujte se z dobaviteljem električne energije.
Sprožil se je zaščitni odklopnik motorja.	Ponastavite motorno FI-stikalo (samodejno ali ročno, če je mogoče). Če se znova sproži, preverite napetost. Če je napetost pravilna, si oglejte točke od 1 e) do 1 h).
Okvara prekinjevalca električnega tokokroga za zaščito motorja ali kontaktorja.	Zamenjajte prekinjevalec električnega tokokroga za zaščito motorja ali kontaktor.
Zaganjalna naprava je v okvari.	Popravite ali zamenjajte zaganjalnik.
Krmilni tokokrog je prekinjen ali v okvari.	Preverite priključitev na električno omrežje.
Zaščita proti suhemu teku motorja je izklopila električno napajanje črpalke zaradi nizkega nivoja vode.	Preverite nivo vode. Če je nivo pravilen, preverite elektrode nivoja vode ali nivojska stikala.
Črpalka ali potopni kabel je okvarjen.	Popravite ali zamenjajte črpalko ali kabel.

11.1.2 Črpalka obratuje, vendar ne prečrpava vode.

Črpalka obratuje, vendar ne prečrpava vode.

Vzrok	Rešitev
Izpustni ventil je zaprt.	Odprite ventil.
Ni vode ali prenizki nivo vode v vrtina	Glejte točko 3 a).
Nepovratni ventil je zataknjen v zaprtem položaju.	Izvlecite črpalko in očistite ali zamenjajte ventil.
Sesalno sito je zamašeno.	Izvleči črpalko in očistiti vstopno sito.

Vzrok	Rešitev
Črpalka je v okvari.	Popravite ali zamenjajte črpalko.

11.1.3 Črpalka obratuje z zmanjšano močjo.

Črpalka obratuje z zmanjšano močjo.

Vzrok	Rešitev
Znižanje gladine je večje kot predvideno.	Povečati vgradno globino, zmanjšati zmogljivost črpalke ali zamenjati za črpalko z nižjo zmogljivostjo.
Napačna smer vrtenja.	Glejte razdelek *Priključitev trifaznih motorjev*.
Ventili tlačne cevi so deloma zaprti ali blokirani.	Očistite ali zamenjajte ventile.
Tlačna cev je deloma zamašena zaradi nečistoč (okre).	Očistite ali zamenjajte cev.
Blokiran povratni ventil črpalke.	Izvlecite črpalko in očistite ali zamenjajte ventil.
Črpalka in dvižna cev sta deloma zamašeni zaradi nečistoč (okra).	Izvlecite črpalko in jo očistite ali zamenjajte. Očistite cevi.
Črpalka je v okvari.	Popravite ali zamenjajte črpalko.
Cevi puščajo.	Preverite in popravite cevi.
Dvižna cev je okvarjena.	Zamenjajte cev.

Sorodne informacije

6.6 Priključitev trifaznih motorjev

11.1.4 Pogosto vklapljanje in izklapljanje.

Pogosto vklapljanje in izklapljanje.

Vzrok	Rešitev
Razlika med vklopnim in izklopnim tlakom je premajhna.	Povečajte razliko. Izklopni tlak ne sme biti višji od obratovalnega tlaka tlačne posode, vklopni tlak pa mora biti dovolj visok, da zagotavlja zadostno oskrbo z vodo.
Elektrode krmiljenja vodnega nivoja ali stikala vodnega nivoja v posodi niso pravilno montirani.	Nastavite intervale elektrod ali nivojskih stikal, da poskrbite za dovolj časa med vklopom in izklopom črpalke. Informacije o elektrodah ali nivojskih stikalih najdete v navodilih za montažo in obratovanje.
	Če intervalov med vklopom in izklopom ni mogoče samodejno spremeniti, bo zmogljivost črpalke morda zmanjšana z omejevanjem izpustnega ventila.
Nepovratni ventil ne tesni ali je zagozden v delno odprtem položaju.	Izvlecite črpalko in očistite ali zamenjajte ventil.
Predtlak tlačne posode je prenizek.	Nastavite predtlak v skladu z navodili za montažo in obratovanje.
Posoda je premajhna.	Povečajte prostornino posode z zamenjavo posode ali dodatkom pomožne posode.
Membrana tlačne posode je poškodovana.	Preverite membransko posodo.

12. Preverjanje motorja in kabla

NEVARNOST
Električni udar
Smrt ali huda telesna poškodba

- Pred začetkom del na izdelku izklopite električno napajanje.
- Treba je preprečiti možnost nenamernega vklopa napajanja.

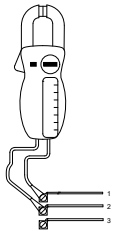
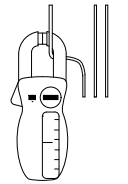
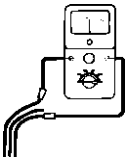
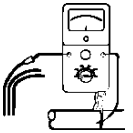
12.1 SPE

Spodnje informacije veljajo samo za komplete črpalk SPE.

NEVARNOST
Električni udar
Smrt ali huda telesna poškodba

- Pred začetkom del na izdelku se prepričajte, da konci kablov motorja niso pod napetostjo.
- Treba je preprečiti možnost nenamernega vklopa napajanja.

V primeru nenamernega pretoka vode skozi črpalko, ki ni pod napetostjo, obstaja nevarnost, da se premikajoči se deli črpalke in motor začnejo vrteti in tako ustvarijo napetost prek priključkov. Velikost napetosti je odvisna od hitrosti vrtenja. Priključke motorja morate zato obravnavati, kot da so pod napetostjo, dokler ne dokažete drugače.

1. Napajalna napetost  TM001371	Napetost med fazami izmerite s pomočjo voltmetra. Pri enofaznih motorjih merite med fazo in ničelnim vodnikom, odvisno od tipa napajanja. Voltmeter priključite na priključke motornega zaščitnega stikala.	Ko je motor obremenjen, mora biti napetost znotraj razpona, določenega v poglavju o električni povezavi. V primeru večjih odstopanj v napetosti lahko motor pregori. Velika nihanja napetosti označujejo neustrezno napajanje, pri čemer morate črpalko do odprave okvare zaustaviti.
2. Poraba toka  TM001372	Merite amplitude vsake faze me delovanjem črpalke s konstantno tlačno višino (po možnosti z zmogljivostjo, pri kateri je motor najbolj obremenjen). Informacije o največjem delovnem toku so navedene na tipski ploščici.	Pri trifaznih motorjih razlika med tokom na fazi z najvišjo porabo in tokom na fazi z najnižjo porabo ne sme presegati 5 %. Če je ta omejitev presežena ali če tok preseže nazivno vrednost, se lahko pojavijo naslednje okvare: • Kontakti zaščitnega stikala motorja so zažgani. Pri enofaznem delovanju zamenjajte kontakte ali krmilno omarico. • Slab stik v vodnikih, verjetno v kabelskem spoju. Glejte točko 3. • Previsoka ali prenizka napajalna napetost. Glejte točko 1. • Navitja motorja so kratko sklenjena ali delno razpadla. Glejte točko 3. • Poškodovana črpalka povzroča preobremenitev motorja. Izvlecite črpalko za popravilo. • Vrednost upornosti navitij motorja preveč odstopa (trifazni). Faze v faznem zaporedju premaknite v bolj enakomerno obremenitev. Če to ne pomaga, glejte 3. točko.
Točki 3 in 4: merjenje ni potrebno, kadar sta napajalna napetost in poraba toka normalni.		
3. Upor navitij  TM001373	Potopni kabel izvlecite iz FI-stikala motorja. Izmerite upornost navitja med vodniki potopnega kabla.	Pri trifaznih motorjih odstopanje med najvišjo in najnižjo vrednostjo ne sme biti večje od 10 %. V kolikor je odstopanje višje, izvlecite črpalko. Izmerite motor, kabel motorja in potopni kabel ločeno, in popravite/zamenjajte dele v okvari. **Opomba:** pri enofaznih 3-žilnih motorjih bo delujoče navitje privzelo najnižjo vrednost upornosti.
4 Izolacijska upornost  TM001374	Potopni kabel izvlecite iz FI-stikala motorja. Izmerite izolacijsko upornost od vsake faze do zemlje (masa). Prepričajte se, da je ozemljitev narejena previdno.	Če je izolacijska upornost manjša od 0,5 MΩ, morate črpalko izvleči za popravilo motorja ali kabla. Lokalni predpisi lahko določajo drugačne vrednosti izolacijske upornosti.

Sorodne informacije

6. Električna priključitev

13. Odstranjevanje nevarnih ali strupenih materialov

NEVARNOST
Strupena ali radioaktivna tekočina
Smrt ali huda telesna poškodba

- Črpalka je kontaminirana, če je bila uporabljena za prečrpavanje toksične ali zdravju škodljive tekočine.

14. Odstranjevanje izdelka

To napravo in njene dele je treba odstraniti na okolju prijazen način.

1. Najemite javna ali zasebna podjetja za odvoz odpadkov.
2. Če to ni mogoče, kontaktirajte najbližje podjetje Grundfos ali servisno službo Grundfos.

Simbol prečrtanega smetnjaka na izdelku označuje, da morate izdelek zavreči ločeno od gospodinjskih odpadkov. Ko izdelek, ki je označen s tem simbolom, doseže konec življenjske dobe, ga odnesite na zbirno mesto, ki ga določijo lokalni organi za odstranjevanje odpadkov. Z ločenim zbiranjem in recikliranjem teh izdelkov pomagate pri varovanju okolja in zdravju ljudi.

Oglejte si tudi informacije o življenjski dobi na spletnem mestu *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Povratne informacije o kakovosti dokumenta

Če želite posredovati povratne informacije o tem dokumentu, skenirajte kodo QR s kamero telefona ali aplikacijo za kode QR.

Kliknite tukaj, da pošljete povratne informacije

Preklad pôvodnej anglickej verzie

Obsah

1. Všeobecné informácie 775
1.1 Upozornenia na nebezpečenstvo 775
1.2 Poznámky 775

2. Úvod 775
2.1 Zamýšľané použitie 775

3. Skladovanie a manipulácia s produktom 776
3.1 Manipulácia 776
3.2 Skladovanie 776

4. Aplikácie 776
4.1 Čerpané kvapaliny 777
4.2 Hladina akustického tlaku 777
4.3 Pitná voda 777

5. Požiadavky na inštaláciu 778
5.1 Kontrola motorovej kvapaliny 778
5.2 Požiadavky na polohu inštalácie 780
5.3 Priemer čerpadla / motora 780
5.4 Teplota kvapaliny a chladenie motora . . 781
5.5 Zapojenie potrubia 782

6. Elektrické pripojenie 783
6.1 Ochrana motora 784
6.2 Ochrana proti blesku 785
6.3 Dimenzovanie kábla 785
6.4 Riadenie jednofázových motorov MS402 786
6.5 Pripojenie jednofázových motorov 786
6.6 Pripojenie trojfázových motorov 789

7. Nastavenie frekvenčného meniča CUE v sústave SPE 795
7.1 Kompenzácia v prípade dlhých káblov . . 795
7.2 Sústava bez sínusového filtra 795

8. Mechanická inštalácia. 796
8.1 Demontáž a inštalácia ochrannej lišty káblov 796
8.2 Montáž ponorného kábla a kábla motora 796
8.3 Zdvíhanie produktu 797
8.4 Stúpacie potrubie 798
8.5 Umiestnenie do vrtu. 799
8.6 Káblové úchytky. 799
8.7 Zvislé spúšťanie čerpadla 799
8.8 Hĺbka inštalácie 799

9. Spustenie a prevádzka 800
9.1 Spustenie 800
9.2 Prevádzka 800

10. Servis 802
10.1 SPE 802

11. Zisťovanie porúch 803
11.1 SPE 803

12. Preskúšanie motora a káblov 805
12.1 SPE 805

13. Likvidácia nebezpečných alebo toxických materiálov 807

14. Likvidácia produktu 807

15. Spätná väzba o kvalite dokumentu . . 807

1. Všeobecné informácie

Pred inštaláciou produktu si prečítajte tento dokument. Montáž a prevádzka musia byť v súlade s miestnymi nariadeniami a všeobecnými predpismi práce.

Zariadenie môžu používať osoby so zníženými fyzickými, zmyslovými alebo mentálnymi schopnosťami a osoby s nedostatočnými skúsenosťami a znalosťami. Musia však byť pod dohľadom alebo dostať pokyny týkajúce sa používania zariadenia bezpečným spôsobom a musia rozumieť prípadným nebezpečenstvám.

Deti sa s produktom nesmú hrať. Deti nesmú produkt čistiť a vykonávať jeho užívateľskú údržbu bez dozoru.

1.1 Upozornenia na nebezpečenstvo

Symboly a upozornenia na nebezpečenstvo uvedené nižšie sa môžu objaviť v montážnych a prevádzkových pokynoch, bezpečnostných pokynoch a servisných pokynoch Grundfos.

NEBEZPEČENSTVO

Upozorňuje na nebezpečnú situáciu, ktorá spôsobí smrť alebo vážne zranenie, pokiaľ sa jej nezabráni.

VAROVANIE

Upozorňuje na nebezpečnú situáciu, ktorá môže spôsobiť smrť alebo vážne zranenie, pokiaľ sa jej nezabráni.

UPOZORNENIE

Upozorňuje na nebezpečnú situáciu, ktorá môže spôsobiť ľahké alebo stredne ťažké zranenie, pokiaľ sa jej nezabráni.

Upozornenia na nebezpečenstvo sú štruktúrované nasledovne:

SIGNÁLNE SLOVO

Popis nebezpečenstva

Následky ignorovania varovania

- Opatrenie pre zabránenie nebezpečenstvu.

1.2 Poznámky

Symboly a poznámky uvedené nižšie sa môžu objaviť v montážnych a prevádzkových pokynoch, bezpečnostných pokynoch a servisných pokynoch Grundfos.

Dodržiavajte tieto pokyny pre produkty do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu.

Modrý alebo šedý krúžok s bielym grafickým symbolom upozorňuje, že je nutné prijať opatrenie.

Červený alebo šedý krúžok s diagonálnym pruhom, podľa možnosti s čiernym grafickým symbolom, upozorňuje na to, čo sa nesmie robiť alebo s čím je potrebné prestať.

Nedodržanie týchto pokynov môže spôsobiť poruchy alebo poškodiť zariadenie.

Tipy a rady, ktoré vám uľahčia prácu.

2. Úvod

Tieto pokyny sa vzťahujú na ponorné čerpadlá Grundfos typu SP/SPE a SPA s ponornými motormi Grundfos typu MS/MMS.

Ak je čerpadlo vybavené motorom inej značky ako Grundfos MS alebo MMS, treba mať na pamäti, že údaje o motore sa môžu líšiť od údajov uvedených v tomto návode.

2.1 Zamýšľané použitie

Ponorné čerpadlá Grundfos SP sú určené na širokú škálu aplikácií v oblasti dodávky vody a prečerpávania kvapalín, ako je dodávka čerstvej vody do súkromných domácností alebo vodárenských zariadení, dodávka vody v záhradníctve a poľnohospodárstve, čerpanie podzemnej vody a zvyšovanie tlaku, ako aj rôzne priemyselné aplikácie.

3. Skladovanie a manipulácia s produktom

3.1 Manipulácia

VAROVANIE
Rozdrvenie nôh
Smrť alebo vážny úraz

- Čerpadlá ukladajte na seba tak, aby najväčšie bolo na spodku a ich spoločná výška nepresiahla 1 m.
- Používajte zdvíhacie zariadenie, ktoré je schválené pre danú hmotnosť produktu.
- Používajte osobné ochranné pomôcky.

VAROVANIE
Rozdrvenie rúk
Smrť alebo vážny úraz

- Čerpadlá ukladajte na seba tak, aby najväčšie bolo na spodku a ich spoločná výška nepresiahla 1 m.
- Používajte zdvíhacie zariadenie, ktoré je schválené pre danú hmotnosť produktu.

Čerpadlo uchovávajte v obale, kým nebude pripravené na inštaláciu.
Zaobchádzajte s čerpadlom opatrne.

Nevystavujte čerpadlo mechanickým nárazom, vibráciám atď.

3.2 Skladovanie

Teplota pri skladovaní

Čerpadlo: -20 až +60 °C.

Motor: -20 až +70 °C.

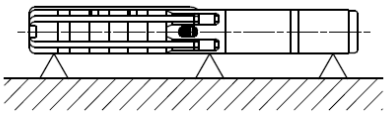
Motory je nutné skladovať v uzatvorenej, suchej a dobre vetranej miestnosti.

Ak sú motory MMS skladované, ručne pretáčajte ich hriadeľ minimálne raz za mesiac. Ak bol motor pred inštaláciou skladovaný dlhšie ako jeden rok, pred použitím je potrebné ho demontovať a skontrolovať jeho rotujúce časti.

Čerpadlo nesmie byť vystavené priamemu slnečnému žiareniu.

Ak bolo čerpadlo vybalené, musí byť uskladnené v horizontálnej polohe, vhodne podopreté alebo vo vertikálnej polohe, aby sa zabránilo vychýleniu čerpadla. Zabezpečte, aby sa čerpadlo nemohlo prevrátiť alebo zvaliť.

Počas skladovania môže byť čerpadlo podoprené, ako je znázornené na obrázku nižšie.



Poloha čerpadla počas skladovania

Ochrana proti mrazu

Ak je potrebné čerpadlo po použití uskladniť, musí byť uskladnené na mieste chránenom pred mrazom alebo musí byť motorová kvapalina mrazuvzdorná.

4. Aplikácie

Ponorné čerpadlá Grundfos SP sú konštruované pre široký rozsah dodávky vody a aplikácie pre dopravu vody, ako sú dodávky pitnej vody do rodinných domov alebo vodární, zásobovanie vodou v záhradníctve a poľnohospodárstve, čerpanie podzemnej vody a zvyšovanie tlaku a rôzne priemyselné aplikácie.

Čerpadlo musí byť inštalované tak, aby sacie pripojenie bolo úplne ponorené v kvapaline. Čerpadlo môže byť inštalované v horizontálnej aj vertikálnej polohe. Pozri časť *Požiadavky na polohu inštalácie*.

Ďalšie informácie

5.2 Požiadavky na polohu inštalácie

4.1 Čerpané kvapaliny

Čerpané kvapaliny sú čisté, riedke, nevýbušné kvapaliny bez pevných častíc alebo vlákien.

Maximálny obsah piesku vo vode nesmie prekročiť 50/100/150 ppm. Väčší obsah piesku zredukuje životnosť čerpadla a zvyšuje nebezpečenstvo zablokovania obežného kolesa.

Typ čerpadla	Maximálny obsah piesku [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

Pri čerpaní kvapalín s hustotou vyššou ako voda (998 – 1000 kg/m^3) sa musia použiť motory so zodpovedajúco vyšším výkonom.

Ak má čerpadlo čerpať tekutinu s vyššou viskozitou ako voda, obráťte sa, prosím, na Grundfos.

Súpravy čerpadiel N podľa EN 1.4401 a R podľa EN 1.4539 z nehrdzavejúcej ocele sú navrhnuté pre agresívnejšie kvapaliny ako pitná voda.

Maximálnu teplotu kvapaliny nájdete v časti o teplote kvapaliny a chladení motora.

Ďalšie informácie

5.4 Teplota kvapaliny a chladenie motora

4.2 Hladina akustického tlaku

Hladina akustického tlaku bola meraná v súlade s pravidlami stanovenými v smernici EÚ 2006/42/ES o strojových zariadeniach.

Hladina akustického tlaku čerpadla

Hodnoty platia pre čerpadlá ponorené vo vode.

Typ čerpadla	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	menej ako 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Hladina akustického tlaku motorov

Hladina akustického tlaku motorov Grundfos MS a MMS je nižšia než 70 dB(A).

Ďalšie značky motorov: Pozri inštalačný návod na použitie týchto motorov.

4.3 Pitná voda

Ak sa produkt používa pre pitnú vodu, s cieľom predísť jej kontaminácii je potrebné prijať tieto opatrenia:

- Pred použitím sa uistite, že produkt nepríde do kontaktu s prachom alebo chemikáliami, ktoré nie sú vhodné pre kontakt s pitnou vodou, napríklad mazivá, lubrikanty alebo oleje.
- Pokiaľ sa čerpadlo používa s potenciálne toxickými kvapalinami, už nie je možné ho používať na pitnú vodu.
- Na zachovanie požadovaných hygienických charakteristík produktu vždy používajte originálne diely.

5. Požiadavky na inštaláciu

NEBEZPEČENSTVO
Úraz elektrickým prúdom
Smrť alebo vážny úraz

- Pred začatím akejkoľvek práce na výrobku vypnite napájací zdroj.
- Uistite sa, že napájací zdroj nemôže byť náhodne zapnutý.

VAROVANIE
Rozdrvenie nôh
Smrť alebo vážny úraz

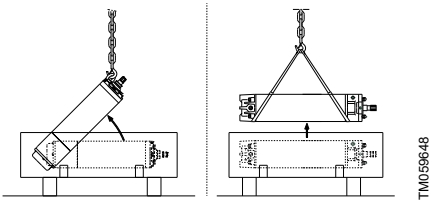
- Pri zdvíhaní čerpadla z krabice použite zdvíhacie zariadenie, ktoré je schválené pre hmotnosť produktu.
- Používajte osobné ochranné pomôcky.

VAROVANIE
Rozdrvenie rúk
Smrť alebo vážny úraz

- Pri zdvíhaní čerpadla z krabice použite zdvíhacie zariadenie, ktoré je schválené pre hmotnosť produktu.
- Používajte osobné ochranné pomôcky.

Ak nie sú splnené požiadavky uvedené v časti o prevádzke frekvenčného meniča MS6000P, pri prevádzke čerpadla SPE je povinné použitie sínusového filtra.

Spoločnosť Grundfos odporúča namontovať na čerpadlo 30 cm dlhú rúrku, aby sa uľahčila manipulácia s čerpadlom počas inštalácie.



Manipulácia s motorom

5.1 Kontrola motorovej kvapaliny

Motory sú z výroby naplnené špeciálnou netoxickou kvapalinou schválenou FDA, ktorá je mrazuvzdorná až do -20 °C.

Skontrolujte hladinu motorovej kvapaliny a v prípade potreby ju doplňte vodou z vodovodu.

Ak je potrebná ochrana proti mrazu, motor musí byť doplnený špeciálnou kvapalinou Grundfos. Inak sa môže doplniť vodou z vodovodu podľa postupu opísaného nižšie.

5.1.1 Motory Grundfos MS4000 a MS402

Otvor pre naplnenie motorovou kvapalinou sa nachádza v nasledujúcich polohách:

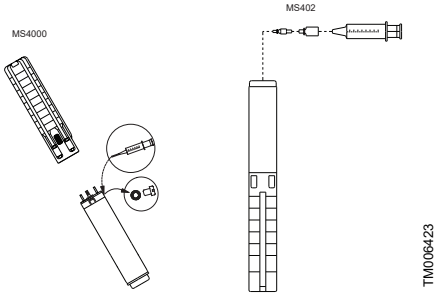
- MS4000: na boku motora blízko vrchnej časti
- MS402: na spodnej časti motora.

1. Ponorné čerpadlo umiestnite tak, ako je znázornené na obrázku nižšie. Skrutka plniaceho otvoru sa musí nachádzať na najvyššie položenom bode motora.
2. Odstráňte skrutku z plniaceho otvoru.
3. Vstreknite kvapalinu do motora pomocou plniacej striekačky, kým kvapalina nezačne pretekať z plniaceho otvoru. Pozrite obrázok nižšie.
4. Nasaďte skrutku plniaceho otvoru a pred zmenou polohy čerpadla ju pevne utiahnite.

Uťahovacie momenty

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

Ponorné čerpadlo je teraz pripravené na inštaláciu.



Poloha motora počas plnenia – MS4000 a MS402

5.1.2 Motory Grundfos MS6000

- Ak je motor dodávaný priamo zo skladu, je pred jeho montážou potrebné skontrolovať stav motorovej kvapaliny. Pozrite obrázok nižšie.
- V prípade servisných prác je nutné skontrolovať hladinu kvapaliny. Pozrite obrázok nižšie.

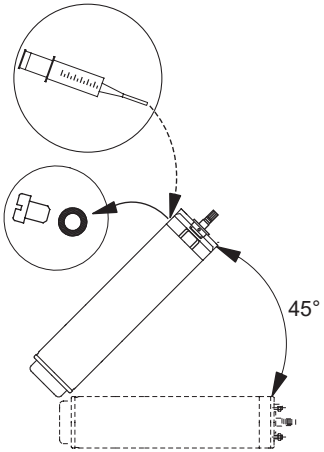
Postup pri plnení:

Plniaci otvor pre motorovú kvapalinu sa nachádza v hornej časti motora.

1. Ponorný motor umiestnite tak, ako je znázornené na obrázku nižšie. Skrutka plniaceho otvoru sa musí nachádzať na najvyššie položenom bode motora.
2. Odstráňte skrutku z plniaceho otvoru.
3. Vstreknite kvapalinu do motora pomocou plniacej striekačky, kým kvapalina nezačne pretekať z plniaceho otvoru.
4. Nasaďte zátku do plniaceho otvoru a pred zmenou polohy motora ju pevne utiahnite.

Uťahovací moment: 3,0 Nm.

Ponorný motor je teraz pripravený na inštaláciu.



TM038129

Poloha motora počas plnenia – MS6000

5.1.3 Motory Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 a MMS12000

Postup pri plnení:

Motor umiestnite pod uhlom 45° tak, aby jeho horná časť smerovala nahor. Pozrite obrázok nižšie.

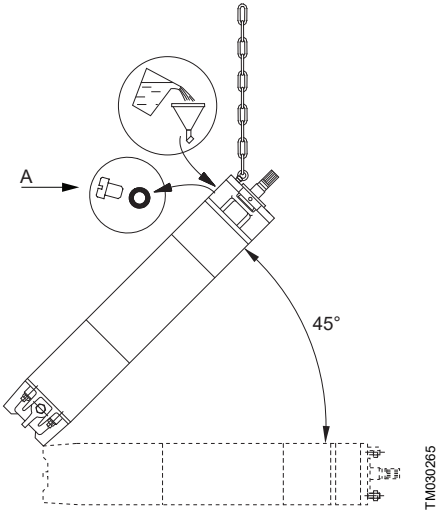
1. Vyskrutkujte zátku (A) a do otvoru nasaďte lievik.
2. Napúšťajte vodu z vodovodu do motora, až kým tekutina vo vnútri motora nezačne pretekať cez zátku (A).

   ! Nepoužívajte motorovú kvapalinu, ktorá obsahuje olej.

3. Vyberte lievik, nasaďte zátku (A) a pevne ju utiahnite.

   ! Pred pripojením motora k čerpadlu po dlhšej dobe skladovania premažte tesnenie hriadeľa čerpadla niekoľkými kvapkami vody a rukou pretočte hriadeľ.

Ponorný motor teraz môžete primontovať k čerpadlu a je pripravený na inštaláciu.



TM030265

Poloha motora počas plnenia – MMS

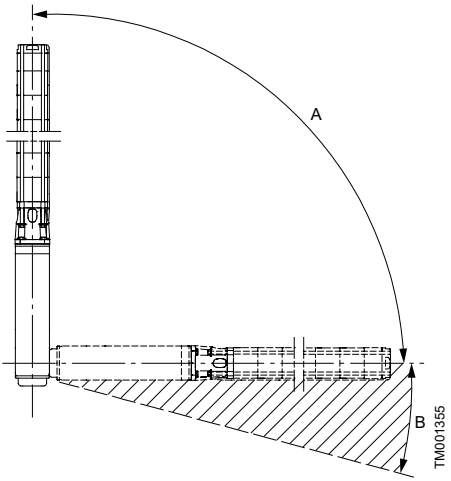
5.2 Požiadavky na polohu inštalácie

VAROVANIE
Rozdrvenie rúk
Smrť alebo vážny úraz

- Ak je čerpadlo inštalované v polohe, kde bude dostupné, musí byť spojka vhodne chránená pred ľudským dotykom. Čerpadlo môže byť napríklad zabudované do chladiaceho plášťa.

V závislosti od typu motora, môže byť čerpadlo inštalované vertikálne alebo horizontálne. Úplný zoznam typov motorov vhodných pre horizontálnu inštaláciu je uvedený v časti Motory vhodné pre horizontálnu inštaláciu.

Ak je čerpadlo inštalované v horizontálnej polohe, nesmie výtlačné hrdlo nikdy spadnúť pod horizontálnu rovinu. Pozrite obrázok nižšie.



Požiadavky na polohu inštalácie

Pol.	Opis
A	Povolená
B	Nepovolené

Ak je čerpadlo inštalované horizontálne, napríklad v nádrži, odporúčame ho namontovať do prietokovej objímky.

Ďalšie informácie

5.2.1 Motory vhodné na vodorovnú inštaláciu

5.2.1 Motory vhodné na vodorovnú inštaláciu

Typ motora	Maximálne otáčky Menovitý rozsah výkonu (P2) Výkon 3 000 OT/MIN [kW]	Maximálne otáčky Menovitý rozsah výkonu (P2) Výkon 3 600 OT/MIN [kW]
MS	Všetky typy	Všetky typy
MMS6	5,5 – 37	5,5 – 37
MMS8000	22 – 92	22 – 92
MMS8000P	37 –147	37 –147
MMS10000	75 – 170	75 – 170
MMS12000	147 – 190	-

POZOR
Horúci povrch
Menej závažný alebo ľahký úraz

- Ak sa čerpadlo používa na čerpanie horúcich kvapalín (40 až 60 °C), zabráňte kontaktu s čerpadlom a jeho inštaláciou, napríklad namontovaním ochranného krytu.

Počas prevádzky musí byť sacie prepojovacie vedenie z čerpadla vždy úplne ponorené v kvapaline. Uistite sa, že sú splnené hodnoty NPSH.

5.3 Priemer čerpadla / motora

Odporúčame skontrolovať vrt posuvným meradlom a zabezpečiť tak voľný priechod.

5.4 Teplota kvapaliny a chladenie motora

Maximálna teplota a minimálna rýchlosť prúdenia čerpanej kvapaliny okolo motora vyplýva z nasledujúcej tabuľky.

Grundfos odporúča motor umiestniť nad studňový sieťový filter, aby sa správne chladil pomocou obtekajúcej kvapaliny.

V prípadoch, keď nie je možné dosiahnuť uvedenú rýchlosť prietoku, musí sa nainštalovať prietoková objímka.

Ak existuje riziko vytvárania usadenín okolo motora, ako napr. piesok, mala by sa použiť prietoková objímka, aby sa zabezpečilo správne chladenie motora.

Typ motora	Teplotná verzia	Výkonový rozsah	Čerpaná kvapalina prechádzajúca motorom	
		[kW]	Max. teplota	Min. rýchlosť prietoku
MS402	-	Všetky typy	40 °C	0,15 m/s [1]
MS4000	T40	Všetky typy	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Všetky typy	60 °C Odporúča sa chladiaci plášť	1,00 m/s [1]
MS6000	T40	Všetky typy	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Všetky typy	60 °C Odporúča sa chladiaci plášť	1,00 m/s [1] 0,15 m/s [2]
MS6000 P	T60	Všetky typy	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5 – 37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22 – 92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37-147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75 – 147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147 – 190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220 – 250	35 °C	0,5 m/s [1]

[1] Pri okolitom tlaku minimálne 1 bar (0,1 MPa)

[2] Pri okolitom tlaku minimálne 2 bary (0,2 MPa)

5.4.1 Vzorec rýchlosti prúdenia

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	Prietok
D	mm	Priemer puzdra alebo priemer vrtu
d	mm	Priemer čerpadla

5.5 Zapojenie potrubia

Ak by sa hluk mohol prenášať do budovy cez potrubie, odporúčame použiť plastové potrubie.

Plastové potrubia sa odporúčajú iba pre čerpadlá s priemerom 4".

Pri použití plastových potrubí by malo byť čerpadlo zaistené nenapnutým lankom.

VAROVANIE
Horúca kvapalina
Smrť alebo vážny úraz

- Používajte potrubia určené pre maximálny tlak čerpadla plus 10 %, aby sa zabránilo prasknutiu potrubia.
- Uistite sa, že plastové potrubia sú vhodné pre skutočnú teplotu kvapaliny.

V prípade pripojenia plastových potrubí treba umiestniť medzi čerpadlo a prvú sekciu potrubia kompresnú spojku.

6. Elektrické pripojenie

NEBEZPEČENSTVO
Úraz elektrickým prúdom
Smrť alebo vážny úraz

- Pred začatím akejkoľvek práce na výrobku vypnite napájací zdroj.
- Uistite sa, že napájací zdroj nemôže byť náhodne zapnutý.

NEBEZPEČENSTVO
Úraz elektrickým prúdom
Smrť alebo vážny úraz

- Čerpadlo musí byť uzemnené.
- Čerpadlo musí byť pripojené k externému hlavnému vypínaču a musí byť vybavené prostriedkom, ktorý umožňuje jeho zablokovanie v polohe OFF (izolovaný). Typ a požiadavky podľa normy EN 60204-1, 5,3.2.

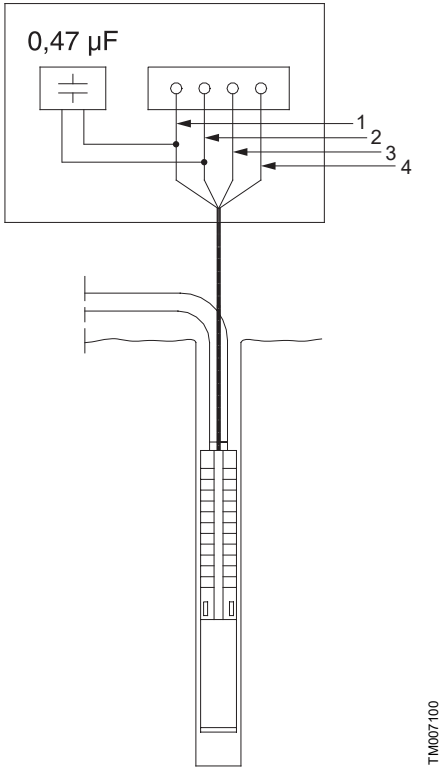
Elektrické pripojenie musí vykonať oprávnená osoba v súlade s miestnymi predpismi.

Napájacie napätie, menovitý maximálny prúd a výkonový faktor (cos φ) sú uvedené na samostatnom typovom štítku, ktorý musí byť umiestnený v blízkosti miesta inštalácie čerpadla.

Požadovaná kvalita napätia pre motory MS a MMS, meraná na svorkách motora, je -10 % / +6 % menovitého napätia počas nepretržitej prevádzky. To zahŕňa kolísania napájacieho napätia a straty v kábloch.

Overte, či je v napájacích vedeniach symetria napätia, čo znamená, že rozdiel napätia medzi jednotlivými fázami je konzistentný. Pozri prílohu, bod 2.

Ak motory MS so vstavaným tepelným snímačom (Tempcon) nie sú inštalované spolu s motorovou ochranou MP 204, musia byť pripojené na 0,47 µF kondenzátor schválený na prepojenie medzi fázami (IEC 384-14) podľa smernice ES EMC (2004/108/EC). Kondenzátor musí byť bezpodmienečne pripojený na tie dve fázy, ku ktorým je pripojený aj tepelný snímač. Pozrite obrázok nižšie.



Pripojenie kondenzátora

Farby vodičov		
Vodič	**Plochý kábel**	**Jednotlivé vodiče**
1 = L1	Hnedý	Čierny
2 = L2	Čierny	Žltý
3 = L3	Sivý	Červený
4 = PE	Žltý a zelený	Zelený

Motory majú vinutie vhodné na priame spúšťanie alebo spúšťanie hviezda-trojuholník a ich počiatočný prúd je štyri a šesť násobok menovitého prúdu motora.

Doba rozbehu čerpadla je iba okolo 0,1 sekundy. Priame spúšťanie preto zvyčajne schvaľuje dodávateľ energie.

6.1 Ochrana motora

6.1.1 Jednofázové motory

Jednofázové motory MS402 sú vybavené tepelným spínačom a nevyžadujú žiadnu ďalšiu motorovú ochranu. Výnimkou je MS402 s výkonom 1,1 kW (1,5 hp) a vyžaduje externú prúdovú ochranu.

NEBEZPEČENSTVO
Úraz elektrickým prúdom
Smrť alebo vážny úraz

- Pred začatím akejkoľvek práce na výrobku vypnite napájací zdroj.
- Uistite sa, že napájací zdroj nemôže byť náhodne zapnutý.

NEBEZPEČENSTVO
Úraz elektrickým prúdom
Smrť alebo vážny úraz

- Čerpadlo musí byť pripojené k ochrannému uzemneniu.
- Pred začatím akejkoľvek práce na výrobku vypnite napájací zdroj.
- Uistite sa, že napájací zdroj nemôže byť náhodne zapnutý.

Jednofázové motory MS4000 musia byť chránené. Motorová ochrana môže byť umiestnená buď v ovládacej skrinke alebo inštalovaná ako samostatná jednotka.

6.1.2 Trojfázové motory

MS motory sa dodávajú s alebo bez zabudovaného tepelného snímača.

Motory so vstavaným a funkčným snímačom teploty musia byť chránené:

- ochranný motorový istič s tepelným relé alebo
- motorovou ochranou MP 204 a stýkačom (stýkačmi).

Motory bez snímača teploty alebo s nefunkčným snímačom teploty musia byť chránené:

- ochranný motorový istič s tepelným relé alebo
- ochranou motora MP 204 a stýkačom (stýkačmi).

Motory MMS nemajú zabudovaný tepelný snímač. Ako príslušenstvo dodávame snímač Pt100.

Motory so snímačom Pt100 musia byť chránené nasledovne:

- ochranným ističom motora s tepelným relé alebo
- ochranou motora MP 204 a stýkačom (stýkačmi).

Motory bez snímača Pt100 musia byť chránené nasledovne:

- ochranným ističom motora s tepelným relé s maximálnou triedou vypínania 10 podľa IEC 60947-4-1 alebo
- ochranou motora MP 204 a stýkačom (stýkačmi).

6.1.3 Požadované nastavenie motorového ochranného ističa

Pre motory s ochranou motora MP 204 spoločnosť Grundfos odporúča použiť špeciálnu vypínaciu krivku s P-charakteristikou pri nastavení na päťnásobok U_n po dobu 1 sekundy.

Pri studených motoroch musí byť vypínací čas ochranného motorového ističa menší než 10 sekúnd pri päťnásobku menovitého maximálneho prúdu motora.

Pre všetky ponorné MMS motory Grundfos je maximálny čas nábehu spustenia a zastavenia 3 sekundy (minimálne 30 Hz).

Ak táto požiadavka nie je splnená, záruka na motor bude neplatná.

Na zabezpečenie optimálnej ochrany ponorného motora nastavte istič ochrany motora v súlade s nasledujúcimi pokynmi:

1. Nastavte ochranný motorový istič na maximálnu hodnotu menovitého prúdu motora.
2. Spustite čerpadlo a nechajte ho bežať asi pol hodiny pri normálnom zaťažení.
3. Pomaly znižujte číselníkový ukazovateľ až po dosiahnutie vypínacieho bodu motora.
4. Zvýšte úroveň nastavenia o 5 %.

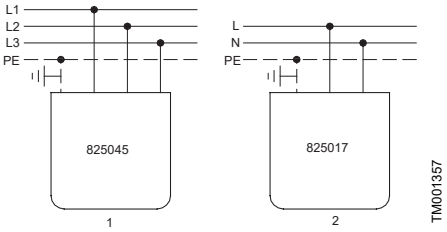
Najvyššie povolené nastavenie sa rovná menovitému maximálnemu prúdu motora.

Pri motoroch s vinutím pre spúšťanie hviezda-trojuholník musí byť ochranný istič motora nastavený tak, ako je uvedené vyššie, ale maximálne nastavenie musí byť 0,58 násobok maximálneho menovitého prúdu.

Maximálna povolená doba spustenia pre spustenie hviezda-trojuholník alebo spustenie pomocou autotransformátora je 2 sekundy.

6.2 Ochrana proti blesku

Inštalácia môže byť vybavená špeciálnym zariadením na ochranu proti prepätiu pre ochranu motora pred vzrastom napätia v napájacích vedeniach, ak blesk udrie niekde v tejto oblasti. Viď obr. 8.



Pripojenie prepäťovej ochrany

Pol.	Opis
1	Trojfázový
2	Jednofázový

Prepäťová ochrana neochráni motor pred priamym úderom blesku.

Pripojte prepäťové ochranné zariadenie k inštalácii čo najbližšie k motoru a vždy v súlade s miestnymi predpismi. Požiadajte spoločnosť Grundfos o zariadenia na ochranu pred bleskom.

Motory MS 402 nevyžadujú žiadnu ďalšiu ochranu pred bleskom, pretože sú silne izolované.

6.3 Dimenzovanie kábla

Káble ponorných motorov sú dimenzované na ponorenie v kvapaline a nemusia mať dostatočný prierez na prevádzku na voľnom priestranstve.

Ponorný elektrický kábel musí byť dimenzovaný na stály ponor v danej kvapaline pri danej teplote.

Prierez (q) elektrického kábla musí vyhovovať týmto požiadavkám:

- Ponorný kábel musí byť dimenzovaný na menovitý maximálny prúd motora.
- Prierez musí byť dostatočný, aby bol pokles napätia na kábli prijateľný.

Grundfos dodáva ponorné elektrické káble pre široký rozsah inštalácií. Nástroj na dimenzovanie káblov je k dispozícii na stránke Grundfos Insite: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Nástroj na dimenzovanie káblov

Nástroj na dimenzovanie poskytuje presný výpočet poklesu napätia pri danom prierezu na základe nasledujúcich parametrov:

- dĺžka kábla
- prevádzkové napätie,
- prúd pri plnom zaťažení,
- účinník (faktor výkonu),
- teplota okolia.

Pokles napätia je možné vypočítať pre priame spustenie motora aj pre spustenie hviezda-trojuholník.

Na minimalizovanie prevádzkových strát je možné zvýšiť prierez kábla. Toto riešenie je nákladovo efektívne len vtedy, ak je vo vrte dostatok miesta a pri dlhom prevádzkovom čase čerpadla. Nástroj na dimenzovanie káblov obsahuje tiež kalkulačku straty výkonu, ktorá zobrazuje potenciálnu úsporu pri vyššom prierezu.

Ako alternatívu k nástroju na dimenzovanie káblov môžete vybrať prierez na základe prúdových hodnôt daného kábla.

Prierez ponorného kábla musí byť dostatočne veľký, aby spĺňal požiadavky na kvalitu napätia špecifikované vo všeobecnej časti o elektrickom pripojení.

Určte pokles napätia pre prierez ponorného kábla s vývodmi pomocou diagramov v dodatku.

Na výpočet použite nasledovnú rovnicu:

I: menovitý maximálny prúd motora.

Pre spustenie hviezda-trojuholník sa I rovná 0,58 násobku menovitého maximálneho prúdu motora.

Lx: dĺžka kábla prepočítaná na pokles napätia o 1 % menovitého napätia.

$$Lx = \frac{\text{dĺžka prívodného kábla spúšťaného do vrtu}}{\text{prípustný pokles napätia v \%}}$$

q: prierez ponorného kábla.

Veďte priamku medzi skutočnou hodnotou I a hodnotou Lx. V mieste, kde priamka pretne os q, zvoľte prierez, ktorý leží priamo nad týmto priesečníkom.

Grafy boli vytvorené na základe nasledovných rovníc:

Jednofázový ponorný motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

Trojfázový ponorný motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

L	Dĺžka ponorného kábla [m]
U	Menovité napätie [V]
ΔU	Pokles napätia [%]
I	Menovitý maximálny prúd motora [A]
cos φ	0,9 %
ρ	Špecifický odpor: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Prierez ponorného kábla [mm^2]
sin φ	0,436 %
Xl	Indukčný odpor: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Ďalšie informácie

6. Elektrické pripojenie

6.4 Riadenie jednofázových motorov MS402

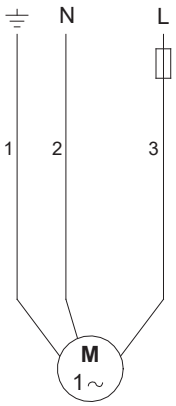
Jednofázové motory MS402 s výkonom menším ako 1,1 kW sú vybavené ochranou motora, ktorá motor odpojí v prípade nadmerného prehriatia vinutia, aj keď je k motoru stále privedené napätie. Túto skutočnosť vezmite do úvahy, ak motor tvorí súčasť riadiaceho systému.

Ak je v danom riadiacom systéme zaradený kompresor spolu s okrovým filtrom, bude po vypnutí motora motorovou ochranou tento kompresor v nepretržitej prevádzke, pokiaľ neboli vykonané iné zvláštne opatrenia.

6.5 Pripojenie jednofázových motorov

6.5.1 Motory v prevedení s dvoma vodičmi

Motory MS402 s 2 vodičmi sú vybavené ochranou motora a spúšťačom, a preto môžu byť pripojené priamo k elektrickej sieti. Pozrite obrázok nižšie.



Motory v prevedení s dvoma vodičmi

Pol.	Opis
1	Žltý a zelený
2	Modrá
3	Hnedý

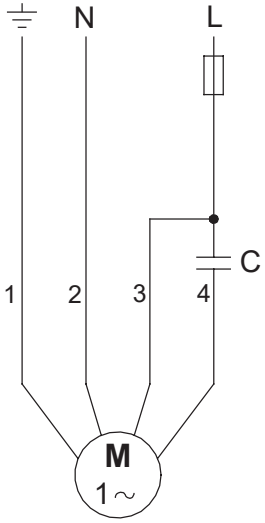
6.5.2 Motory PSC

Motory PSC sú pripojené k sieti cez prevádzkový kondenzátor, ktorý musí byť dimenzovaný pre trvalú prevádzku.

Správnu veľkosť kondenzátora zvoľte podľa nasledujúcej tabuľky:

Motor [kW]	Kondenzátor [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Motory MS402 PSC s výkonom menším ako 1,1 kW sú vybavené ochranou motora a musia byť pripojené k elektrickej sieti, ako je znázornené na obrázku nižšie.



Motory PSC

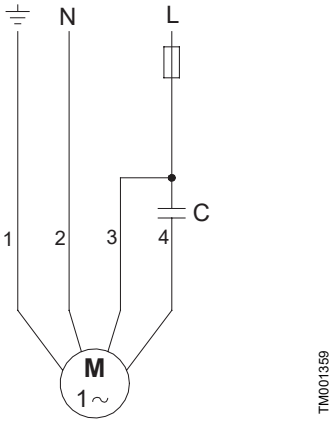
Pol.	Opis
1	Žltý a zelený
2	Sivý
3	Hnedý
4	Čierny

6.5.3 Motory v prevedení s tromi vodičmi

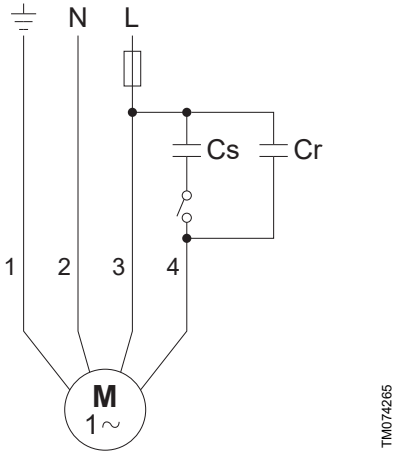
Jednofázové motory MS402 s 3 vodičmi sú vybavené ochranou motora a musia byť pripojené k elektrickej sieti cez riadiacu skrinku Grundfos SA-SPM (50 Hz or 60 Hz) bez ochrany motora.

Jednofázové motory MS4000, MS6000 s 3 vodičmi musia byť pripojené k elektrickej sieti cez riadiacu skrinku Grundfos SA-SPM (50 Hz or 60 Hz) so zabudovanou ochranou motora.

Keď sa používa tradičný ochranný istič motora, pripojenie k elektrickej sieti vykonajte ako je popísané nižšie.



CSIR



CSCR

6.6 Pripojenie trojfázových motorov

Trojfázové motory musia byť istené. Pozrite si časť o trojfázových motoroch.

Pre elektrické pripojenie cez jednotku motorovej ochrany MP 204 si pozrite zvláštny montážny a prevádzkový návod pre túto jednotku.

Ak sa používa tradičný ochranný motorový istič, elektrické zapojenie musí byť vykonané podľa popisu nižšie.

Ďalšie informácie

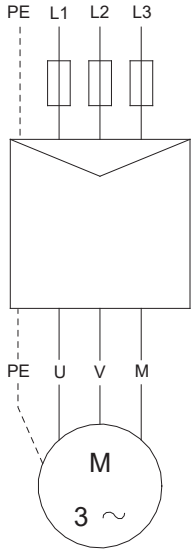
6.1.2 Trojfázové motory

6.6.1 Motory s vinutím pre priame spustenie

Pripojenie ponorných motorov Grundfos s vinutím pre priame online spustenie je opísané v tabuľke nižšie a na obrázku nižšie.

Sieťové napájanie	Kábel/pripojenie
	Motory Grundfos 4" a 6”
PE	PE (žltý a zelený)
L1	U (hnedý)
L2	V (čierny)
L3	W (šedý)

Skontrolujte smer otáčania, ako je popísané v časti Pripojenie trojfázových motorov.



Motory Grundfos – priame spúšťanie

Ďalšie informácie

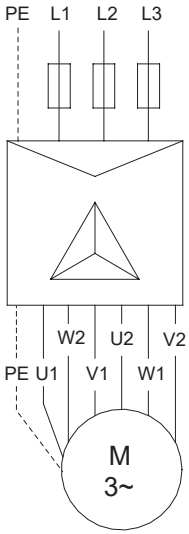
6.6 Pripojenie trojfázových motorov

6.6.2 Motory s vinutím pre spustenie hviezda-trojuholník

Zapojenie ponorných motorov Grundfos s vinutím pre spustenie hviezda-trojuholník je opísané v tabuľke a na obrázku nižšie.

Pripojenie	Motory Grundfos 6”
PE	Žltý a zelený
U1	Hnedý
V1	Čierny
W1	Sivý
W2	Hnedý
U2	Čierny
V2	Sivý

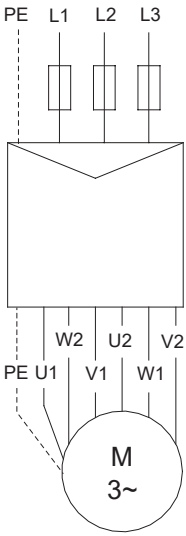
Skontrolujte smer otáčania, ako je popísané v časti Pripojenie trojfázových motorov.



TM032100

Motory Grundfos s vinutím pre spúšťanie hviezda-trojuholník

Ak sa vyžaduje priame spustenie, musia byť motory pripojené podľa obrázku nižšie.



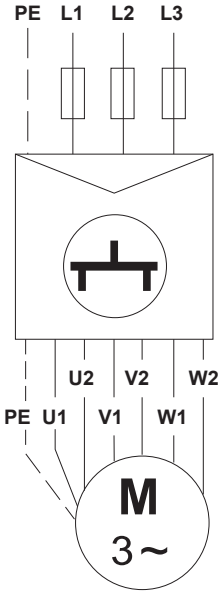
TM032101

Motory Grundfos s vinutím pre spúšťanie hviezda-trojuholník – priame spúšťanie

Ďalšie informácie

6.6 Pripojenie trojfázových motorov

6.6.3 Synchrónne motory MS6000P vyžadujúce dvojitú kabeláž



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW a 45 kW

6.6.4 Pripojenie v prípade neidentifikovaného označenia alebo prípojky kábla

Ak neviete, kde majú byť jednotlivé vodiče pripojené na sieť, aby bol zabezpečený správny smer otáčania motora, postupujte takto:

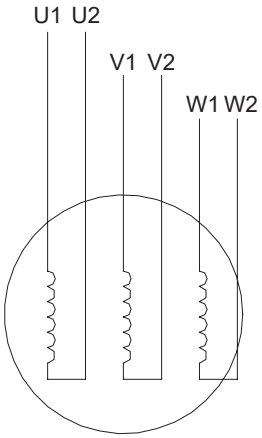
Motory s vinutím pre priame spustenie

Čerpadlo pripojte na sieť spôsobom, o ktorom predpokladáte, že je správny.

Potom skontrolujte smer otáčania, ako je popísané v časti Pripojenie trojfázových motorov.

Motory s vinutím pre spustenie hviezda-trojuholník

Vinutie motora identifikujte pomocou ohmmetra a podľa toho označte vodiče určené pre jednotlivé vinutia: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Pozrite obrázok nižšie.



TM001367

Neidentifikované označenie alebo prípojka kábla – motory navinuté pre štartovanie hviezda-trojuholník

Ak sa vyžaduje spúšťanie hviezda-trojuholník, pripojte vodiče podľa obr. motory Grundfos s vinutím pre spúšťanie hviezda-trojuholník.

Ak je potrebné priame spúšťanie, pripojte vodiče podľa obrázku Motory Grundfos vinuté pre hviezda-trojuholník - priame spúšťanie.

Potom skontrolujte smer otáčania, ako je popísané v časti Pripojenie trojfázových motorov.

Ďalšie informácie

6.6 Pripojenie trojfázových motorov

6.6.2 Motory s vinutím pre spustenie hviezda-trojuholník

6.6.5 Kontrola smeru otáčania

Čerpadlo sa nesmie spustiť, kým sa sacie prepojenie úplne neponorí do kvapaliny.

Keď už bolo čerpadlo pripojené k elektrickej sieti, skontrolujte smer otáčania:

1. Spustite čerpadlo a zmerajte množstva vody a dopravnú výšku.
2. Zastavte čerpadlo a vymeňte dve fázy.
3. Spustite čerpadlo a zmerajte množstva vody a dopravnú výšku.
4. Vypnite čerpadlo.
5. Porovnajte oba výsledky. Správne je pripojenie poskytujúce väčšie množstvo vody a väčšiu výtlakovú výšku.

6.6.6 Plynulý rozbeh (soft štartér)

Grundfos doporučuje použiť výhradne soft štartéry, ktoré regulujú napätie vo všetkých troch fázach a sú vybavené premosťovacím spínačom.

Čas nábehu: maximálne 3 sekundy.

Bližšie informácie vám na požiadanie poskytne váš dodávateľ soft štartérov alebo Grundfos.

6.6.7 Prevádzka frekvenčného meniča

Trojfázové motory MS môžu byť pripojené na frekvenčný menič. Technológia frekvenčných meničov Grundfos CUE alebo RSI umožňuje ich použitie bez výstupných filtrov pri nízkom napätí a krátkej dĺžke kábla. Umožňuje tiež ich použitie so sínusovým filtrom pre káble s dĺžkou až do 500 m. Pozrite si nižšie uvedenú tabuľku napájanie CUE/RSI a limity dĺžky káblov.

Počas prevádzky frekvenčného meniča sa neodporúča prevádzkovať motor pri frekvencii vyššej ako menovitá frekvencia (50 alebo 60 Hz). Pri prevádzke čerpadla je dôležité nikdy nezniżovať frekvenciu (a následne rýchlosť) na takú úroveň, ktorá nezabezpečí potrebný prietok chladiacej kvapaliny okolo motora.

Na umožnenie monitorovania teploty motora spoločnosť Grundfos odporúča inštaláciu snímača Pt100 alebo Pt1000.

Ak je motor MS so snímačom teploty pripojený na frekvenčný menič, poistka umiestnená v snímači sa roztaví a snímač bude nefunkčný. Snímač nie je možné znovu aktivovať. Znamená to, že motor bude pracovať ako motor bez snímača teploty.

Aby sa zabránilo poškodeniu časti čerpadla, uistite sa, že motor sa zastaví, keď prietok čerpadla klesne pod 0,1 × menovitý prietok.

Pri ponorných motoroch Grundfos by sa mali špičky napätia obmedzovať podľa tabuľky nižšie.

Typ motora	Max. špička napätia U	Max. dU/dt
MS402 [3]	650 V fáza na fázu [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V fáza na fázu	6000 V/µs
MS6000 a MS6000P	1500 V fáza na fázu	6000 V/µs
MMS6	850 V fáza na uzemnenie	500 V/µs
MMS8000 a MMS8000P	850 V fáza na uzemnenie	500 V/µs
MMS10000	850 V fáza na uzemnenie	500 V/µs
MMS12000	850 V fáza na uzemnenie	500 V/µs

[3] Motory MS402 575V/60Hz majú limity 6000 V/us a 850 V

[4] 800 Vdc napätie naprázdno pre solárne aplikácie

Pre asynchrónne motory:

Povolené rozsahy frekvencie:

- 30 – 50 Hz
- 30 – 60 Hz.

Časy nábehu: Maximálne 3 sekundy od zastavenia po minimálnu frekvenciu a naopak.

V prípade synchrónnych motorov MS6000P a MMS8000P:

Povolené rozsahy frekvencie:

- 55 – 100 Hz
- 55 – 120 Hz.

Časy nábehu: Maximálne 3 sekundy od zastavenia po minimálnu frekvenciu a naopak.

Frekvenčný menič (v závislosti na type) môže spôsobovať zvýšenú prevádzkovú hlučnosť motora. Pri prevádzke s frekvenčným meničom môže byť motor vystavovaný škodlivým napäťovým špičkám. Toto je možné zmierniť inštaláciou LC filtra alebo, ešte lepšie, sínusového filtra medzi frekvenčný menič a motor.

Ďalšie informácie môžete získať od svojho dodávateľa frekvenčného meniča alebo od spoločnosti Grundfos.

Obmedzenia dĺžky napájania CUE/RSI a netieneného kábla

Prevádzka s CUE/RSI						
Typ motora [5]	Bez filtra			So sínusovým filtrom		
	Max. napájanie do CUE/RSI		Maximálna dĺžka netieneného kábla	Max. napájanie do CUE/RSI		Maximálna dĺžka netieneného kábla
	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Motory pracujúce v rámci ich stanovenej teploty

6) Jednofázové alebo trojfázové napájanie striedavým prúdom (efektívne napätie)

7) Napätie naprázdno V DC v solárnej aplikácii

8) Podpora až do 500 m dĺžky kábla pri použití s filtrom sínusovej vlny a napájaní až 575 V AC alebo 800 V DC

9) 575 V alebo 690 V pre CUE a 500 V pre RSI

6.6.8 Požiadavky na prevádzku čerpacej sústavy SPE a motora MS6000P bez sínusového filtra

Synchrónny motor MS6000P s permanentným magnetom bol vylepšený odolnejšou izoláciou. Sínusový filter preto nie je potrebný, ak sú splnené všetky požiadavky uvedené v tabuľke nižšie.

Čerpacie sústavy SPE s motorom MS6000P dodávané spoločnosťou Grundfos spĺňajú požiadavky na frekvenčný menič (VFD) a vstup motora. Preto, ak sú požiadavky na aplikáciu a sieť splnené, sínusový filter sa nevyžaduje.

Požiadavky na prevádzku motora MS6000P bez sínusového filtra

	Hodnota	Jednotka	Sústava Grundfos SPE s motorom MS6000P [10])
Požiadavky aplikácie			
Maximálna teplota kvapaliny	60/140	[°C/°F]	Musí byť dodržaná
Max. dĺžka kábla	300/1000	[m/']	Musí byť dodržaná
Požiadavky na sieť			
Max. napätie medzi fázami	460	[V RMS]	Musí byť dodržané
Fázy	3	[-]	Musia byť dodržané
Požiadavky na VFD			
Max. Jednosmerné napätie	620	[V_{DC}]	✔
Max. špičkové napätie na svorkách meniča	650	[V_{LL}]	✔
Min. doba nábehu na svorkách VFD (10 – 90 % V_{DC})	100	[ns]	✔
Max. dU/dt na svorkách VFD	5	[V/ns]	✔
Max. spínacia frekvencia	4	[kHz]	✔
Usmernenie sieťového napätia	Pasívny usmerňovací mostík		✔
Požiadavky na vstup motora			
Max. špičkové napätie na svorkách	1 500	[V_{LL}]	✔
Max. dU/dt na svorkách motora	6	[V/ns]	✔

10) Čerpadlo SP + motor MS6000P + CUE

- Vždy je potrebné dodržiavať miestne a národné požiadavky týkajúce sa bezpečnosti a elektromagnetického rušenia (EMI). Takéto požiadavky môžu stanoviť filtrovanie napríklad z dôvodu elektromagnetickej kompatibility alebo potlačenia šumu.
- Káble a iné súčasti sústavy musia byť riadne dimenzované na použitie s VFD.
- Ak sú káble dlhšie ako 300 m/1000 stôp a/alebo je napätie siete vyššie než 460 V, musí sa aj v takom prípade používať sínusový filter.

7. Nastavenie frekvenčného meniča CUE v sústave SPE

Sústava SPE pozostáva z týchto častí:

- čerpací agregát SPE:
  - čerpadlo SP
  - motor MS6000P alebo MS8000P
- frekvenčný menič CUE.
- sínusový filter (ak je potrebný).

Pre CUE je k dispozícii návod na spustenie. Pre nastavenie čerpadla, motora a aplikácie postupujte podľa pokynov na displeji.

Ďalšie informácie o bezpečnosti a rozšírených nastaveniach nájdete v inštalačnom a prevádzkovom návode CUE.

Montážne a prevádzkové pokyny
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Kompenzácia v prípade dlhých káblov

Na kompenzáciu vplyvu dĺžky kábla môže byť potrebné automatické prispôsobenie motora (AMA). Po dokončení predvoleného nastavenia pomocou úvodného sprievodcu vykonajte nasledujúce kroky:

1. Ak je nainštalovaný sínusový filter, odpojte ho a pripojte motor priamo k frekvenčnému meniču CUE.
2. Prejdite na parameter 1-29 „Automatic Motor Adaptation (AMA)“ (Automatické prispôsobenie motora (AMA))“ a vyberte [1] Enable complete AMA (Povoliť kompletné AMA).
3. Na spustenie AMA stlačte [Hand on] (Ručné ovládanie).
4. Opätovne pripojte sínusový filter, ak je nainštalovaný.

7.2 Sústava bez sínusového filtra

V prípade sústav SPE s motorom MS6000P, ktoré spĺňajú všetky príslušné požiadavky a nemajú nainštalovaný filter sínusovej vlny, prejdite na parameter 14-55 „Výstupný filter“ a vyberte [0] Bez filtra.

Sústavy SPE s motormi MMS8000P vždy vyžadujú sínusový filter.

8. Mechanická inštalácia

VAROVANIE
Ostrý predmet
Smrť alebo vážny úraz

- Pri montáži pomocného potrubia používajte osobné ochranné pomôcky, aby ste sa neporezali o ostré hrany čerpadla.

VAROVANIE
Kontaminácia pri čerpaní pitnej vody
Smrť alebo vážny úraz

- Pred použitím čerpadla na prívod pitnej vody ho dôkladne prepláchnite čistou vodou.
- Nepoužívajte čerpadlo na pitnú vodu, ak jeho vnútorné časti prišli do kontaktu s časticami alebo substanciami, ktoré nie sú vhodné pre vodu určenú na konzumáciu ľuďmi.

Čerpadlo musí byť nainštalované v súlade s národnými predpismi a normami pre vodu.

Dávajte pozor, aby ste pri presune čerpadiel z horizontálnej do vertikálnej polohy neohýbali ani nepoškodili dlhé čerpadlové zostavy.

8.1 Demontáž a inštalácia ochrannej lišty káblov

Ochranný kryt kábla je priskrutkovaný k čerpadlu, musí byť odstránený a upevnený pomocou skrutiek. Pozri prílohu.

Po nasadení krytu kábla sa uistite, že komory čerpadla sú zarovnané.

8.2 Montáž ponorného kábla a kábla motora

Pred pripojením ponorného motorového kábla sa uistite, že káblová zástrčka je úplne suchá a čistá.

Pre uľahčenie pripojenia kábla k motoru potrite gumové časti kábla s nevodivou silikónovou pastou.

Utiahnite skrutky, ktoré držia kábel, uvedeným uťahovacím momentom [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Pripojte kábel motora k ponornému káblu pomocou originálnych súprav káblových koncoviek od spoločnosti Grundfos, ako sú zmenšovacie hadičky typu KM alebo súprava káblových koncoviek typu M0 až M4.

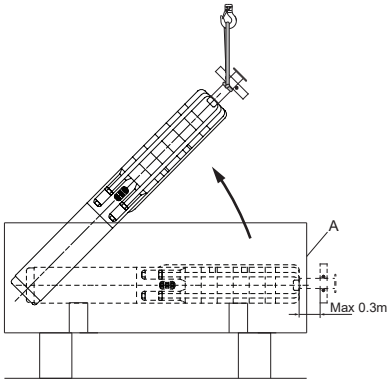
Ak je to potrebné, skráťte kábel motora tak, aby bol vždy zakrytý prečerpávaným médiom skôr, ako vykonáte vyššie popísané spojenie káblov.

Priemer sťahovacej skrutky	Uťahovací moment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Priemery a uťahovacie momenty sťahovacích skrutiek

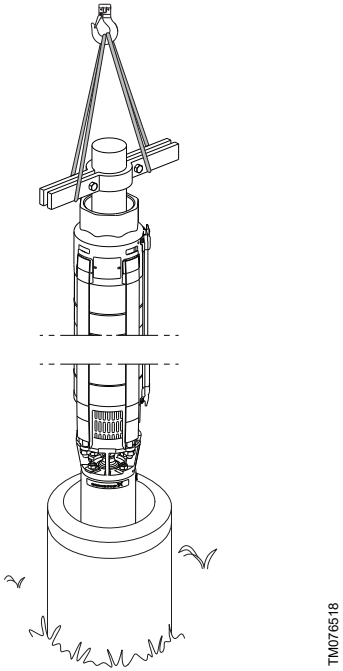
8.3 Zdvíhanie produktu

Spoločnosť Grundfos odporúča namontovať na čerpadlo maximálne 30 cm dlhú rúrku, aby sa uľahčila manipulácia s čerpadlom počas inštalácie.



Zdvíhanie čerpadla do zvislej polohy

Čerpací agregát zdvihnite pomocou potrubných svoriek pripevnených k stúpaciemu potrubiu. Pozrite obrázok nižšie.



Zdvíhanie čerpacieho agregátu do požadovanej polohy

8.4 Stúpacie potrubie

VAROVANIE
Ostrý predmet
Smrť alebo vážny úraz

- Pri montáži stúpacieho potrubia používajte osobné ochranné prostriedky, aby ste sa nezranili o ostré hrany čerpadla.

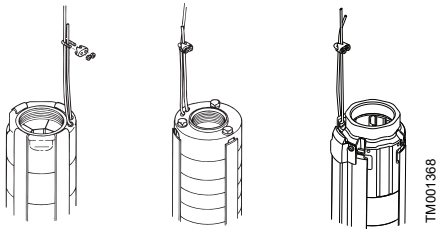
Ak sa na pripojenie stúpacieho potrubia k čerpadlu použije nástroj, napr. reťazový uťahovák, čerpadlo môžete uchopiť len za výtlačné teleso.

Závitové spoje na stúpacom potrubí musia byť všetky dobre vyrezané a zapadajúce do seba, aby sa zabránilo uvoľneniu pri pôsobení krútiaceho momentu spôsobeného spúšťaním a zastavovaním čerpadla.

Závit na prvej časti stúpacieho potrubia, ktorý treba naskrutkovať do čerpadla, nesmie byť dlhší ako závit v čerpadle.

Plastové potrubia sa odporúčajú iba pre čerpadlá s priemerom 4".

V prípade použitia plastových potrubí musí byť čerpadlo zaistené nenapnutým lankom upevneným k výtlačnej komore čerpadla. Pozrite obrázok nižšie.



Upevnenie napínacieho lanka

V prípade pripojenia plastových potrubí treba umiestniť medzi čerpadlo a prvú sekciu potrubia kompresnú spojku.

Pri priemere 6" až 10" nie je k dispozícii pre napínacie lanko hák ani spojovacie oko.

Ak sa používajú prírubové potrubia, treba v nich vyhotoviť drážky pre prípadné vedenie ponorného prívodného kábla a hadicu na indikátor vody, ak sú inštalované.

Maximálny inštalačný tlak [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Umiestnenie do vrtu

VAROVANIE
Poranenie rúk a nôh
Smrť alebo vážny úraz

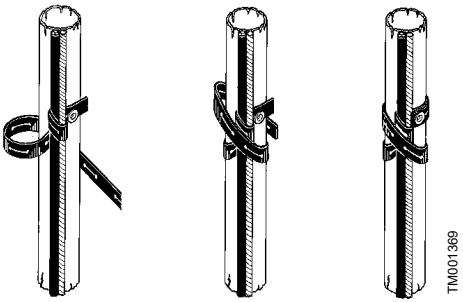
- Počas umiestňovania do vrtu sa vyhýbajte lanám a káblom.

8.6 Káblové úchytky

Na uchytenie ponorného kábla a napínacieho lanka upevnite káblové úchytky (ak sú namontované) každé 3 metre k stúpaciemu potrubiu čerpadla.

Grundfos dodáva sady káblových úchytiek na vyžiadanie.

1. Odrežte gumový pás tak, aby časť bez štrbiny bola čo najdlhšia.
2. Vložte gombík do prvého zárezu.
3. Umiestnite lanko pozdĺž ponorného kábla, ako je znázornené na obrázku nižšie.



Inštalácia káblových úchytiek

4. Naviňte pásku raz okolo kábla a lanka. Potom ju pevne, najmenej dvakrát, naviňte okolo potrubia, lanka a kábla.
5. Zatlačte štrbinu cez gombík a odrežte pásku.

Pri použití káblov s veľkým prierezom musí byť páska navinutá viackrát.

V prípade použitia plastových potrubí treba nechať káblové úchytky trochu voľnejšie, pretože plastové potrubia sa pri zaťažení rozťahujú.

Ak sa používajú prírubové potrubia, káblové úchytky musia byť umiestnené nad a pod každým spojom.

8.7 Zvislé spúšťanie čerpadla

NEBEZPEČENSTVO
Úraz elektrickým prúdom
Smrť alebo vážny úraz

- Pred začatím akejkoľvek práce na výrobku vypnite napájací zdroj.
- Uistite sa, že napájací zdroj nemôže byť náhodne zapnutý.

Motor nikdy nespúšťajte ani nezdvíhajte uchopením za kábel motora.

Pred spustením čerpadla Grundfos odporúča skontrolovať čerpací vrt pomocou vnútorného prístroja na meranie priemeru vrtu, aby sa tak zabezpečil bezproblémový priechod.

Čerpadlo do vrtu spúšťajte opatrne a dávajte pozor, aby ste nepoškodili kábel motora a ponorný kábel.

8.8 Hĺbka inštalácie

Dynamická hladina vody musí byť vždy nad sacím prepojením čerpadla. Pozrite si časť Požiadavky na polohu a obrázok Porovnanie rôznych hladín vody v časti 9.1.

Minimálny vstupný tlak je uvedený v NPSH krivkách čerpadla. Minimálna bezpečnostná rezerva musí byť 0,5 m dopravnej výšky.

Odporúčame inštalovať čerpadlo časťou motora nad studňový sitový filter, aby bolo zabezpečené optimálne chladenie. Pozrite si časť o teplotách kvapalín a chladení motora.

Keď je čerpadlo inštalované do požadovanej hĺbky, inštaláciu je potrebné dokončiť utesnením vrtu.

Uvoľnite napínacie lano tak, aby sa uvoľnilo a pripevnite ho ku krytu vrtu pomocou tesnenia.

Pri čerpadlách vybavených plastovými potrubiami sa musí pri rozhodovaní o inštalačnej hĺbke čerpadla vziať do úvahy rozťažnosť potrubí pri zaťažení.

Ďalšie informácie

5.2 Požiadavky na polohu inštalácie
5.4 Teplota kvapaliny a chladenie motora
9.1 Spustenie

9. Spustenie a prevádzka

NEBEZPEČENSTVO
Úraz elektrickým prúdom
Smrť alebo vážny úraz

- Čerpadlo musí byť pripojené k ochrannému uzemneniu.
- Pred začatím akejkoľvek práce na výrobku vypnite napájací zdroj.
- Uistite sa, že napájací zdroj nemôže byť náhodne zapnutý.

9.1 Spustenie

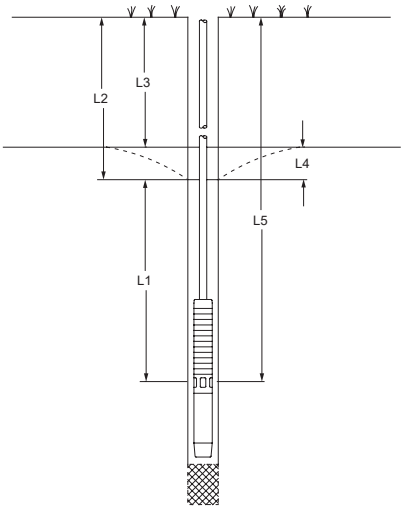
Ak je čerpadlo správne pripojené a je ponorené v čerpanej kvapaline, musí byť spustené s uzavretým výtlačným ventilom na približne 1/3 svojho maximálneho objemu vody.

Skontrolujte smer otáčania, ako je popísané v časti Pripojenie trojfázových motorov.

V prípade, že sú vo vode nečistoty, mal by byť ventil otvorený postupne, ako sa voda stáva čistejšou. Nezastavujte čerpadlo, kým voda nie je úplne čistá, inak by mohlo dôjsť k upchaniu častí čerpadla a spätného ventilu.

Vzhľadom na to, že ventil sa otvára, je potrebné skontrolovať zníženie hladiny vody, aby čerpadlo zostalo stále pod vodou.

Dynamická hladina vody musí byť vždy nad sacím prepojením čerpadla. Pozrite si časť Požiadavky na polohu a obrázok nižšie.



Porovnanie rôznych hladín vody

L1: Minimálna inštalačná hĺbka pod dynamickou hladinou vody. Odporúčame minimálne 0,5 m alebo podľa krivky NPSH príslušného čerpadla.

L2: Hĺbka k dynamickej hladine vody.

L3: Hĺbka ku statickej hladiny vody.

L4: Pokles hladiny. Je to rozdiel medzi dynamickou a statickou hladinou vody.

L5: Hĺbka inštalácie.

Ak čerpadlo môže čerpať viac, ako je výdatnosť vrtu, odporúčame nainštalovať ochranu motora Grundfos MP 204 alebo nejaký iný typ ochrany proti chodu nasucho.

Ak nie sú hladinové elektródy alebo hladinové spínače nainštalované, môže hladina vody klesnúť pod saciu časti čerpadla a čerpadlo potom bude nasávať vzduch.

Dlhý čas prevádzky čerpadla s vodou, ktorá obsahuje vzduch, môže poškodiť čerpadlo a spôsobiť nedostatočné chladenie motora.

Ďalšie informácie

5.2 Požiadavky na polohu inštalácie

6.6 Pripojenie trojfázových motorov

9.2 Prevádzka

9.2.1 Min. prietok

Aby bolo zabezpečené potrebné chladenie motora, rýchlosť prietoku čerpadla nesmie byť nikdy nastavená tak nízko, aby nebolo možné splniť požiadavky na chladenie uvedené v časti Teploty kvapalín a chladenie motora.

Ďalšie informácie

5.4 Teplota kvapaliny a chladenie motora

9.2.2 Prevádzkový rozsah

Čerpadlo nesmie nikdy bežať mimo menovitú krivku čerpadla – viď technický katalóg.

9.2.3 Početnosť spínania

Minimálny počet spustení	
MS a MMS	1 za rok

Maximálny počet spustení	
MS402	100 za hodinu 300 za deň
MS4000	100 za hodinu 300 za deň
MS6000	30 za hodinu 300 za deň
MS6000P	120 za hodinu 360 za deň
MMS6	10 za hodinu 70 za deň
MMS8000	8 za hodinu 60 za deň
MMS8000P	30 za hodinu 90 za deň
MMS10000	6 za hodinu 50 za deň
MMS12000	5 za hodinu 40 za deň

10. Servis

Všetky čerpadlá sa jednoducho servisujú.

Na objednávku môžeme dodať servisné súpravy a servisné náradie.

Čerpadlá môžu byť servisované v servisnom stredisku Grundfos.

Ak žiadate Grundfos o vykonanie servisných prác na čerpadle, je nutné, aby ste poskytli informácie o čerpanej kvapaline ešte pred odoslaním do servisu. Inak môže Grundfos zamietnuť prijatie čerpadla do servisu.

Náklady na vrátenie čerpadla hradí zákazník.

Ďalšia servisná dokumentácia vrátane servisných videí je k dispozícii v Produktovom centre Grundfos > http://product-selection.grundfos.com/.

NEBEZPEČENSTVO
Úraz elektrickým prúdom
Smrť alebo vážny úraz

- Pred začatím akejkoľvek práce na výrobku vypnite napájací zdroj.
- Uistite sa, že napájací zdroj nemôže byť náhodne zapnutý.

NEBEZPEČENSTVO
Toxická alebo rádioaktívna kvapalina
Smrť alebo vážny úraz

- Ak sa čerpadlo používalo na čerpanie toxických alebo inak zdraviu škodlivých kvapalín, bude označené ako kontaminované.

VAROVANIE
Ostrý predmet
Smrť alebo vážny úraz

- V prípade potreby servisu si pozrite si servisné pokyny. Musí byť vykonaný kvalifikovanou osobou.

10.1 SPE

Nasledujúce platí len pre čerpadlá SPE.

NEBEZPEČENSTVO
Magnetické pole
Smrť alebo vážny úraz

- Nemanipulujte s rotorom, ak máte kardiostimulátor.

NEBEZPEČENSTVO
Rozdrvenie rúk
Smrť alebo vážny úraz

- Do okolia rotora nevkladajte predmety s magnetom a buďte opatrní pri umiestňovaní rotora na magnetický povrch.

NEBEZPEČENSTVO
Úraz elektrickým prúdom
Smrť alebo vážny úraz

- Pred začatím prác na produkte sa uistite, že konce káblov motora nie sú pod napätím.
- Uistite sa, že napájací zdroj nemôže byť náhodne zapnutý.

V prípade nezamýšľaného prúdenia vody cez čerpadlo, ktoré nie je pod napätím, existuje riziko, že sa pohybujúce časti čerpadla a motora môžu začať otáčať a vytvárať napätie na svorkách. Veľkosť napätia závisí od rýchlosti otáčania. Preto je potrebné považovať svorky motora za pod napätím, pokiaľ sa nepreukáže opak.

11. Zisťovanie porúch

NEBEZPEČENSTVO
Úraz elektrickým prúdom
Smrť alebo vážny úraz

- Pred začatím akejkoľvek práce na výrobku vypnite napájací zdroj.
- Uistite sa, že napájací zdroj nemôže byť náhodne zapnutý.

NEBEZPEČENSTVO
Toxická alebo rádioaktívna kvapalina
Smrť alebo vážny úraz

- Ak sa čerpadlo používalo na čerpanie toxických alebo inak zdraviu škodlivých kvapalín, bude označené ako kontaminované.

11.1 SPE

Nasledujúce platí len pre čerpadlá SPE.

NEBEZPEČENSTVO
Magnetické pole
Smrť alebo vážny úraz

- Nemanipulujte s rotorom, ak máte kardiostimulátor.

NEBEZPEČENSTVO
Rozdrvenie rúk
Smrť alebo vážny úraz

- Do okolia rotora nevkladajte predmety s magnetom a buďte opatrní pri umiestňovaní rotora na magnetický povrch.

NEBEZPEČENSTVO
Úraz elektrickým prúdom
Smrť alebo vážny úraz

- Pred začatím prác na produkte sa uistite, že konce káblov motora nie sú pod napätím.
- Uistite sa, že napájací zdroj nemôže byť náhodne zapnutý.

V prípade nezamýšľaného prúdenia vody cez čerpadlo bez napätia existuje riziko, že pohybujúce sa časti čerpadla a motora sa začnú otáčať, a tým generovať napätie cez svorky. Veľkosť napätia závisí od rýchlosti otáčania. Preto je potrebné považovať svorky motora za pod napätím, pokiaľ sa nepreukáže opak.

11.1.1 Čerpadlo nebeží.

Čerpadlo nebeží.

Príčina	Náprava
Prepálené poistky.	Vymeňte prepálené poistky. Ak nové vypadnú tiež, skontrolujte elektrickú inštaláciu a ponorný kábel.
ELCB alebo napäťový ELCB sa vypol.	Zapnite istič.
Žiadne napájanie.	Obráťte sa na príslušného dodávateľa energie.
Ochranný istič motora sa vypol.	Resetujte ochranný motorový istič (automaticky prípadne ručne). Skontrolujte napätie, ak vypne opäť. Ak je napätie správne, pozri body 1 e) až 1 h).
Ochranný motorový istič alebo stýkač sú chybné.	Vymeňte ochranný motorový istič alebo stýkač.
Chybný štartér.	Opravte alebo vymeňte spúšťacie zariadenie.
Prerušený alebo chybný ovládací obvod.	Skontrolujte elektrické pripojenie.
Ochrana proti prevádzke nasucho prerušila napájacie napätie na čerpadlo v dôsledku nízkej hladiny vody.	Skontrolujte hladinu vody. Ak je správna, skontrolujte elektródy vodnej hladiny alebo hladinové spínače.
Poškodené čerpadlo alebo ponorný kábel.	Opravte alebo vymeňte čerpadlo alebo kábel.

11.1.2 Čerpadlo beží, ale nečerpá žiadnu vodu.

Čerpadlo beží, ale nečerpá žiadnu vodu.

Príčina	Náprava
Je uzatvorená armatúra na výtlaku.	Otvorte ventil.
Vo vrte nie je voda alebo je nedostatok vody.	Pozri bod 3 a).
Spätný ventil sa zasekol v zavretej polohe.	Vytiahnite čerpadlo a vyčistite, alebo vymeňte spätnú klapku.
Sacie sito je zanesené.	Vytiahnite čerpadlo a vyčistite kôš.
Čerpadlo sa pokazilo.	Opravte alebo vymeňte čerpadlo.

11.1.3 Čerpadlo pracuje so zníženým výkonom.

Čerpadlo pracuje so zníženým výkonom.

Príčina	Náprava
Zníženie je vyššie, ako sa predpokladalo.	Zväčšite hĺbku inštalácie čerpadla, obmedzte výkon čerpadla alebo nainštalujte čerpadlo s nižším výkonom.
Nesprávny smer rotácie.	Pozrite časť *Pripojenie trojfázových motorov*.
Ventily na výtlaku sú čiastočne uzatvorené alebo blokované.	Vyčistite alebo vymeňte ventily.
Výtlačné potrubie je čiastočne zablokované nečistotami (zlúčeninami železa).	Vyčistite alebo vymeňte potrubie.
Spätná klapka čerpadla je čiastočne zablokovaná.	Vytiahnite čerpadlo a vyčistite, alebo vymeňte spätnú klapku.
Čerpadlo a výtlačné potrubie sú čiastočne zablokované nečistotami (zlúčeninami železa).	Vytiahnite čerpadlo a vyčistite alebo vymeňte ho. Vyčistite potrubia.
Čerpadlo sa pokazilo.	Opravte alebo vymeňte čerpadlo.
Priesak v potrubí.	Skontrolujte a opravte potrubie.
Stúpacie potrubie je poškodené.	Vymeňte potrubie.

Ďalšie informácie

6.6 Pripojenie trojfázových motorov

11.1.4 Časté zapínanie a vypínanie.

Časté zapínanie a vypínanie.

Príčina	Náprava
Rozdiel medzi tlakom pri spustení a zastavení je príliš malý.	Zvýšte rozdiel. Vypínací tlak nesmie prekročiť prevádzkový tlak tlakovej nádoby a zapínací tlak musí byť dostatočne vysoký, aby sa zabezpečilo dostatočné zásobovanie vodou.
Elektródy na vodnej hladine alebo hladinové spínače v nádrži nie sú správne nainštalované.	Upravte intervaly elektród alebo hladinových spínačov, aby sa zabezpečil vhodný čas medzi zapnutím a vypnutím čerpadla. Pozri inštalačný a prevádzkový návod na použitie elektród alebo hladinových spínačov. Ak nie je možné pomocou automatiky zmeniť intervaly medzi vypnutím a zapnutím, výkon čerpadla sa môže znížiť prišikrtením výtlačného ventilu.
Je netesná spätná klapka, alebo je v čiastočne otvorenej polohe zablokovaná.	Vytiahnite čerpadlo a vyčistite, alebo vymeňte spätnú klapku.
Plniaci tlak v nádrži je príliš nízky.	Nastavte plniaci tlak nádrže v súlade s jeho montážnymi a prevádzkovými pokynmi.
Nádrž je príliš malá.	Zvýšte kapacitu nádrže jej výmenou alebo doplnením o ďalšiu nádrž.
Membrána nádrže je poškodená.	Skontrolujte membránovú tlakovú nádrž.

12. Preskúšanie motora a káblov

NEBEZPEČENSTVO
Úraz elektrickým prúdom
Smrť alebo vážny úraz

- Pred začatím akejkoľvek práce na výrobku vypnite napájací zdroj.
- Uistite sa, že napájací zdroj nemôže byť náhodne zapnutý.

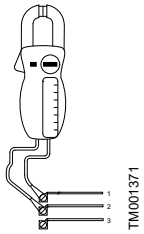
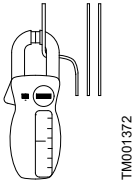
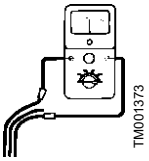
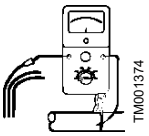
12.1 SPE

Nasledujúce platí len pre čerpadlá SPE.

NEBEZPEČENSTVO
Úraz elektrickým prúdom
Smrť alebo vážny úraz

- Pred začatím prác na produkte sa uistite, že konce káblov motora nie sú pod napätím.
- Uistite sa, že napájací zdroj nemôže byť náhodne zapnutý.

V prípade nezamýšľaného prúdenia vody cez čerpadlo bez napätia existuje riziko, že pohybujúce sa časti čerpadla a motora sa začnú otáčať, a tým generovať napätie cez svorky. Veľkosť napätia závisí od rýchlosti otáčania. Preto je potrebné považovať svorky motora za pod napätím, pokiaľ sa nepreukáže opak.

1. Napájacie napätie  TM001371	Voltmetrom zmerajte napätie medzi fázami. Pri jednofázových motoroch merajte medzi fázovým a nulovým vodičom alebo medzi dvoma fázami podľa typu prívodu napájacieho napätia. Pripojte voltmeter k svorkám motorového ochranného ističa.	Napätie musí byť pri zaťažení motora v rozsahu uvedenom v časti Elektrické pripojenie. Motor môže byť rozpálený v prípade, že sú väčšie rozdiely v napätí. Veľké kolísanie v napätí ukazuje zlý napájací zdroj a čerpadlo sa musí zastaviť, až kým nebude chyba odstránená.
2. Spotreba elektrického prúdu  TM001372	Zmerajte prúd v každej fáze za prevádzky čerpadla pri konštantnej dopravnej výške (pokiaľ je to možné pri najviac zaťaženom výkone motora). Maximálny prevádzkový prúd je uvedený na typovom štítku.	V prípade trojfázových motorov nesmie rozdiel medzi prúdom vo fáze s najvyššou a najnižšou spotrebou fázy presiahnuť 5 %. Ak je táto hranica prekročená alebo ak prúd prekročí menovitú hodnotu, môžu nastať nasledujúce poruchy: • Kontakty ochranného motorového ističa sú spálené. Vymeňte kontakty alebo ovládaciu skrinku pre prevádzku na jednu fázu. • Nesprávne zapojenie vodičov, pravdepodobne v káblovej spojke. Pozri bod 3. • Príliš vysoké alebo príliš nízke napájacie napätie. Pozri bod 1. • Skratované alebo čiastočne rozpojené vinutia motora. Pozri bod 3. • Preťaženie motora spôsobené poškodeným čerpadlom. Vytiahnite motor a opravte ho. • Stav izolácie vinutia motora sa príliš líši od povolenej hodnoty (trojfázové prevedenie). Zmeňte sled fáz na dosiahnutie rovnomernejšieho zaťaženia motora. Ak to nepomôže, postupujte podľa bodu 3.
Body 3 a 4: Meranie nie je nutné, ak je napájacie napätie a energetická spotreba v normále.		
3. Odpor vinutia  TM001373	Odpojte ponorný kábel od ochranného motorového ističa. Zmerajte odpor vinutia medzi vodičmi ponorného kábla.	Pri trojfázových motoroch nesmie rozdiel medzi najvyššou a najnižšou nameranou hodnotou prekročiť 10 %. Ak je odchýlka väčšia, vytiahnite čerpadlo. Zmerajte zvlášť parametre motora, motorového kábla a ponorného kábla a chybné súčasti opravte, popr. vymeňte. **Poznámka:** U jednofázových motoroch v prevedení s 3 vodičmi sa u prevádzkového vinutia predpokladá najnižšia hodnota odporu.
4. Izolačný odpor  TM001374	Odpojte ponorný kábel od ochranného motorového ističa. Zmerajte izolačný odpor medzi jednotlivými fázami a zemou (kostrou). Uistite sa, že uzemňovacie pripojenie bolo vykonané starostlivo.	Ak je izolačný odpor menší než 0,5 MΩ, čerpadlo sa musí vytiahnuť a motor alebo kábel opraviť. Miestne platné predpisy môžu vyžadovať iné hodnoty izolačného odporu.

Ďalšie informácie

6. Elektrické pripojenie

13. Likvidácia nebezpečných alebo toxických materiálov

NEBEZPEČENSTVO
Toxická alebo rádioaktívna kvapalina
Smrť alebo vážny úraz

- Ak bolo čerpadlo použité na čerpanie kvapaliny, ktorá je toxická alebo škodlivá pre zdravie, čerpadlo bude klasifikované ako kontaminované.

14. Likvidácia produktu

Likvidácia výrobku alebo jeho súčastí musí byť vykonaná k životnému prostrediu šetrným spôsobom.

1. Použite verejné alebo súkromné skládky odpadu.
2. Ak to nie je možné, kontaktujte Grundfos, alebo servisné stredisko.

Preškrtnutý symbol odpadkovej nádoby na produkte znamená, že produkt musí byť zlikvidovaný oddelene od bežného domového odpadu. Ak produkt, označený týmto symbolom, dosiahne koniec svojej životnosti, odneste ho na zberné miesto, určené miestnymi orgánmi pre likvidáciu odpadu. Samostatný zber a recyklácia takýchto produktov pomôže chrániť životné prostredie a ľudské zdravie.

Pozrite si taktiež informácie o likvidácii produktov na *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Spätná väzba o kvalite dokumentu

Ak chcete poskytnúť spätnú väzbu k tomuto dokumentu, naskenujte QR kód pomocou kamery v telefóne alebo aplikácie pre QR kódy.

Spätnú väzbu odošlete kliknutím sem

İngilizce orijinal metnin çevirisi

İçindekiler

1. Genel bilgiler 809
1.1 Tehlike ifadeleri 809
1.2 Notlar 809

2. Giriş 809
2.1 Kullanım amacı 809

3. Ürünün taşınması ve depolanması . . 810
3.1 Taşıma 810
3.2 Depolama 810

4. Uygulamalar 810
4.1 Transfer edilen sıvılar 811
4.2 Ses basıncı seviyesi 811
4.3 İçme suyu 811

5. Kurulum gereksinimleri 812
5.1 Motor sıvısının kontrol edilmesi 812
5.2 Pompanın konumuyla ilgili dikkat edilmesi gerekenler 814
5.3 Pompa/motor çapı 814
5.4 Sıvı sıcaklıkları ve motor soğutma 815
5.5 Boru bağlantısı 816

6. Elektrik bağlantısı 817
6.1 Motor koruması 818
6.2 Yıldırım koruması 819
6.3 Kablo boyutunu belirleme 819
6.4 Tek fazlı MS402 motorların kontrolü . . . 820
6.5 Tek fazlı motorların bağlanması 820
6.6 Üç fazlı motorların bağlanması 822

7. SPE sisteminde CUE frekans dönüştürücünün ayarlanması 828
7.1 Uzun kabloların telafi edilmesi 828
7.2 Sinüs dalgası filtresiz sistem 828

8. Mekanik kurulum 829
8.1 Kablo korumasının sökülmesi ve takılması 829
8.2 Dalgıç saplama kablosunun ve motor kablosunun takılması 829
8.3 Ürünün kaldırılması 830
8.4 Tesisat kolonu 831
8.5 Sondaj deliğine yerleştirme 832
8.6 Kablo kelepçeleri 832
8.7 Pompanın indirilmesi 832
8.8 Kurulum derinliği 832

9. Çalıştırma ve kullanım 833
9.1 Başlatma 833
9.2 Çalışma 833

10. Servis 835
10.1 SPE 835

11. Arıza tespiti 836
11.1 SPE 836

12. Motorun ve kablonun kontrol edilmesi 838
12.1 SPE 838

13. Tehlikeli veya toksik maddelerin imhası 840

14. Ürünün elden çıkarılması 840

15. YETKİLİ GRUNDFOS SERVİSLERİ . . . 841

16. Doküman kalitesi geri bildirimi 842

1. Genel bilgiler

Ürünü kurmadan önce bu belgeyi okuyun. Kurulum ve kullanım, yerel düzenlemelere ve kabul edilen iyi davranış kurallarına uygun olmalıdır.

Cihazlar, fiziksel, duyusal veya zihinsel olarak daha az yetkin kişilerin yanı sıra deneyim ve bilgi eksikliği olan kişiler tarafından kullanılabilir. Bunun için çocuklara, cihazın güvenli kullanımı konusunda talimat verilmeli veya gözetim sağlanmalı ve ilgili tehlikeleri anlamaları sağlanmalıdır.

Çocuklar bu cihazla oynamamalıdır. Gözetimsiz çocuklar tarafından ürünün temizlik ve bakımı yapılmamalıdır.

1.1 Tehlike ifadeleri

Aşağıdaki sembol ve tehlike ifadeleri, Grundfos kurulum ve çalıştırma talimatlarında, güvenlik talimatlarında ve bakım talimatlarında görülebilir.

TEHLİKE

Kaçınılmaması halinde ölüm veya ciddi yaralanma ile sonuçlanacak tehlikeli bir durumu belirtir.

UYARI

Kaçınılmaması halinde ölüm veya ciddi yaralanma ile sonuçlanabilecek tehlikeli bir durumu belirtir.

DİKKAT:

Kaçınılmaması halinde hafif veya orta dereceli yaralanma ile sonuçlanabilecek tehlikeli bir durumu belirtir.

Tehlike ifadeleri aşağıdaki şekilde yapılandırılmıştır:

UYARI KELİMESİ

Tehlike açıklaması

Uyarının gözardı edilmesinin sonucu

- Tehlikeden kaçınmak için yapılması gereken.

1.2 Notlar

Aşağıdaki semboller ve notlar, Grundfos kurulum ve çalıştırma talimatlarında, güvenlik talimatlarında ve bakım talimatlarında görülebilir.

Patlamaya karşı dayanıklı ürünler için bu talimatlara uyulmalıdır.

Beyaz grafik sembollü mavi veya gri halka, işlem yapılması gerektiğini belirtir.

Ortasında yatay bir çizgi bulunan, muhtemelen siyah grafik sembollü bir kırmızı veya gri halka, tehlikeyi önlemek amacıyla bir işlem yapılması veya bir işlemin durdurulması gerektiğini belirtir.

Bu talimatların dikkate alınmaması, cihazların arızalanmasına veya hasar görmesine neden olabilir.

İşinizi kolaylaştıracak ipuçları ve tavsiyeler.

2. Giriş

Bu talimatlar, Grundfos MS/MMS tipi dalgıç motorlu SP/SPE ve SPA Grundfos dalgıç pompalar için geçerlidir.

Pompa, Grundfos MS veya MMS'ten farklı bir motora sahipse motor verilerinin bu talimatlarda belirtilen verilerden farklı olabileceğine dikkat edin.

2.1 Kullanım amacı

Grundfos SP dalgıç pompalar, evlere veya su tesisatlarına temiz su temini, tarım ve bahçecilik için su temini, yer altı suyu düşümü ve basınç takviyesi ve çeşitli endüstriyel işler gibi geniş bir dizi su temini ve sıvı transfer uygulaması için kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

3. Ürünün taşınması ve depolanması

3.1 Taşıma

UYARI
Ayakların ezilmesi
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Pompaları en büyüğü en altta olacak şekilde yerleştirin ve 1 m'den yükseğe yerleştirmeyin.
- Ürünün ağırlığına göre onaylanmış bir kaldırma ekipmanı kullanın.
- Kişisel koruyucu ekipman kullanın.

UYARI
Ellerin ezilmesi
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Pompaları en büyüğü en altta olacak şekilde yerleştirin ve 1 m'den yükseğe yerleştirmeyin.
- Ürünün ağırlığına göre onaylanmış bir kaldırma ekipmanı kullanın.

Pompayı, kuruluma hazır olana kadar ambalajında saklayın.

Pompayı dikkatli taşıyın.

Pompayı mekanik etkiye, titreşime vs. maruz bırakmayın.

3.2 Depolama

Depolama sıcaklığı

Pompa: -20 ile +60 °C arası.

Motor: -20 ile +70 °C arası.

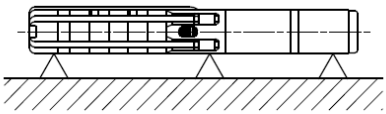
Motorlar kapalı, kuru ve iyi havalandırılan bir odada depolanmalıdır.

MMS motorları depolanacaksa, şaft ayda en az bir kez elle çevrilmelidir. Motor montajdan önce bir yıldan fazla depoda kalmışsa motorun dönen parçaları kullanımdan önce demonte edilerek kontrol edilmelidir.

Pompa doğrudan güneş ışığına maruz bırakılmamalıdır.

Pompa ambalajından çıkarılmışsa pompanın yanlış hizalanmasını önlemek için yatay, yeterli desteklenmiş veya dikey olarak depolanmalıdır. Pompanın yuvarlanmayacağından veya devrilmeyeceğinden emin olun.

Depolama sırasında pompa aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi desteklenebilir.



TM001349

Depolama süresince pompa pozisyonu

Donma koruması

Kullanıldıktan sonra pompanın depolanması gerekirse donma olmayan bir konumda depolanmalı veya motor sıvısı donmaya karşı korumalı olmalıdır.

4. Uygulamalar

Grundfos SP dalgıç pompalar, evlere veya su tesisatlarına temiz su temini, tarım ve bahçecilik için su temini, yer altı suyu düşümü ve basınç takviyesi ve çeşitli endüstriyel işler gibi geniş bir dizi su temini ve sıvı transfer uygulamasında kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

Pompa, emme ara bağlantısı daima tamamen suyun içinde olacak şekilde kurulmalıdır. Pompa yatay veya dikey olarak kurulabilir. Bkz. bölüm *Pompanın konumuyla ilgili dikkat edilmesi gerekenler*.

İlgili bilgilendirme

5.2 Pompanın konumuyla ilgili dikkat edilmesi gerekenler

4.1 Transfer edilen sıvılar

Transfer edilen sıvılar; temiz ve ince olan, patlayıcı olmayan, katı partiküller veya lif içermeyen sıvılardır.

Suyun maksimum kum içeriği 50/100/150 ppm'i aşmamalıdır. Bu miktardan daha fazla kum içeren sular pompanın kullanım ömrünü kısaltır ve tıkanma riskini artırır.

Pompa tipi	Maksimum kum içeriği [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

Sudan daha yüksek yoğunluğu (998-1000 kg/m^3) olan sıvıları transfer ederken buna uygun olarak daha yüksek çıkışlı motorlar kullanılmalıdır.

Viskozitesi sudan daha yüksek olan sıvılar transfer edilecekse Grundfos ile iletişim kurun.

N EN 1.4401 ve R EN 1.4539 sınıfı paslanmaz çelik pompa setleri, içme suyundan daha aşındırıcı sıvılar için tasarlanmıştır.

Maksimum sıvı sıcaklığı, sıvı sıcaklıkları ve motorun soğutulması ile ilgili bölümden görülebilir.

İlgili bilgilendirme

5.4 Sıvı sıcaklıkları ve motor soğutma

4.2 Ses basıncı seviyesi

Ses basıncı seviyesi, 2006/42/EC sayılı AT makine yönergesinde belirlenen kurallara uygun olarak ölçülmüştür.

Pompaların ses basıncı seviyesi

Değerler, suya daldırılmış pompalar için geçerlidir.

Pompa tipi	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	70'ten az
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Motorların ses basıncı seviyesi

Grundfos MS ve MMS motorlarının ses basıncı seviyesi 70 dB(A)'nın altındadır.

Diğer motor markaları: Bu motorlar için kurulum ve kullanım talimatlarına bakınız.

4.3 İçme suyu

Ürünün içme suyu için kullanılması halinde kirlenmeyi önlemek amacıyla aşağıdaki önlemler alınmalıdır:

- Kullanmadan önce ürünün, tozla veya içme suyuyla temasa uygun olmayan yağ veya gres gibi kimyasallara temas etmediğinden emin olun.
- Pompa, toksik olabilecek sıvılarla kullanılıyorsa artık içme suyu için kullanılamaz.
- Ürünün istenen hijyenik özelliklerinin korunması için mutlaka orijinal parçalar kullanın.

5. Kurulum gereksinimleri

TEHLİKE
Elektrik çarpması
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Ürün üzerinde herhangi bir işlem yapmaya başlamadan önce güç kaynağını kapatın.
- Güç kaynağının yanlışlıkla açılamayacağından emin olun.

UYARI
Ayakların ezilmesi
Ölüm veya ciddi yaralanma

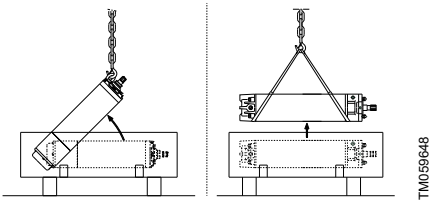
- Pompayı kutusundan çıkarırken, ürün ağırlığına uygun bir kaldırma ekipmanı kullanın.
- Kişisel koruyucu ekipman kullanın.

UYARI
Ellerin ezilmesi
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Pompayı kutusundan çıkarırken, ürün ağırlığına uygun bir kaldırma ekipmanı kullanın.
- Kişisel koruyucu ekipman kullanın.

MS6000P frekans dönüştürücü kullanımı bölümündeki gereklilikler karşılanmadığı sürece, SPE pompa setinin kullanımı sırasında sinüs dalgası filtresinin kullanımı zorunludur.

Grundfos, kurulum sırasında pompanın hareketinin kolaylaştırılması için pompaya 30 cm uzunluğunda bir boru takılmasını önerir.



Motoru taşıma

5.1 Motor sıvısının kontrol edilmesi

Motorlara, -20 °C'ye kadar donma korumasına sahip, özel FDA onaylı, toksik olmayan sıvılar fabrikada doldurulmuştur.

Motordaki sıvı seviyesi kontrol edilmeli ve gerekirse musluk suyu ile takviye edilmelidir.

Donmaya karşı koruma gerekiyorsa motora özel Grundfos sıvısı doldurulmalıdır. Aksi halde, aşağıda açıklanan prosedürü uygulayarak musluk suyu doldurulabilir.

5.1.1 Grundfos MS4000 ve MS402 motorlar

Motor sıvısını doldurma deliği aşağıdaki konumlarda bulunur:

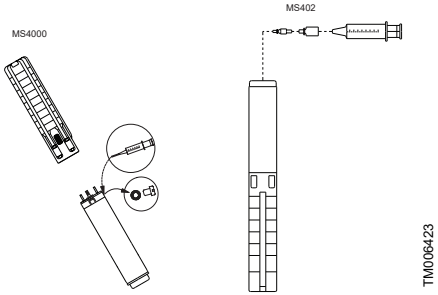
- MS4000: motorun yan tarafında üst kısımda
- MS402: motorun altında.

1. Dalgıç pompayı aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi yerleştirin. Doldurma vidası, motorun en yüksek noktasında olmalıdır.
2. Doldurma deliğinden vidayı sökün.
3. Doldurma deliğinden taşana kadar doldurma enjektörü ile motora sıvı enjekte edin. Aşağıdaki şekle bakınız.
4. Doldurma deliğine vidayı geri takın ve pompa pozisyonunu değiştirmeden önce iyice sıkın.

Tork

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

Dalgıç pompa artık kuruluma hazırdır.



Doldurma sırasında motor pozisyonu - MS4000 ve MS402

5.1.2 Grundfos MS6000 motorlar

- Motor stoktan tedarik edilmişse monte edilmeden önce sıvı seviyesi kontrol edilmelidir. Aşağıdaki şekle bakınız.
- Servis sırasında sıvı seviyesi kontrol edilmelidir. Aşağıdaki şekle bakınız.

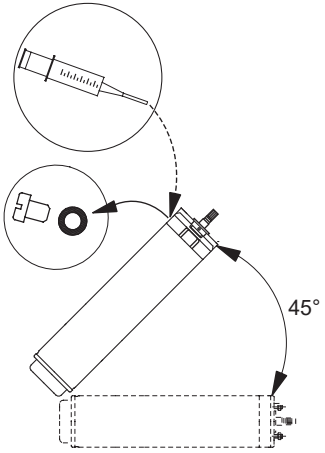
Doldurma prosedürü:

Motor sıvısını doldurma deliği motorun üstünde bulunur.

1. Dalgıç motoru aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi konumlandırın. Doldurma vidası, motorun en yüksek noktasında olmalıdır.
2. Doldurma deliğinden vidayı sökün.
3. Doldurma deliğinden taşana kadar doldurma enjektörü ile motora sıvı enjekte edin.
4. Motorun konumunu değiştirmeden önce doldurma deliğine vidayı yerleştirin ve sıkarak sabitleyin.

Tork: 3,0 Nm.

Dalgıç motor artık montaj için hazırdır.



Doldurma sırasında motor pozisyonu - MS6000

5.1.3 Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 ve MMS12000 motorlar

Doldurma prosedürü:

Motoru, üst kısmı yukarı bakacak şekilde 45° açıyla yerleştirin. Aşağıdaki şekle bakınız.

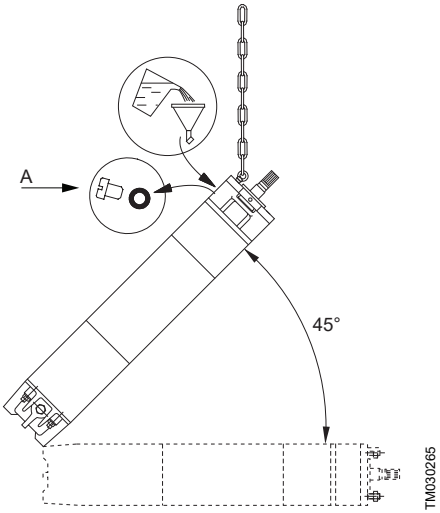
1. Tapayı (A) sökün ve deliğe bir huni yerleştirin.
2. Motorun içindeki motor sıvısı, tapadan (A) taşmaya başlayana kadar motora musluk suyu doldurun.

   ! Yağ içeren motor sıvısını kullanmayın.

3. Huniyi çıkarıp tapayı (A) tekrar takın.

   ! Uzun süre depoda durduktan sonra motoru pompaya bağlarken, salmastrayı kolay döner hale getirmek için birkaç damla su ekleyip şaftı döndürün.

Dalgıç motor artık pompaya montaja ve kuruluma hazırdır.



Doldurma sırasında motor pozisyonu - MMS

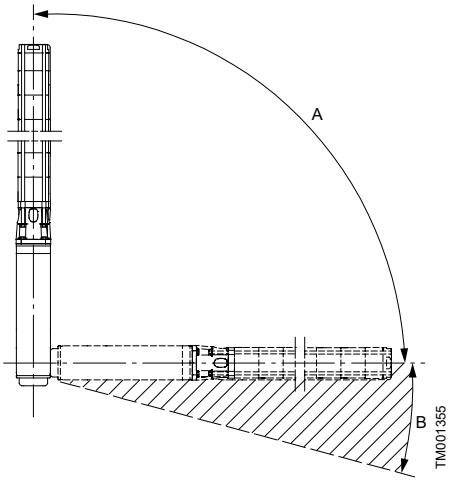
5.2 Pompanın konumuyla ilgili dikkat edilmesi gerekenler

UYARI
Ellerin ezilmesi
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Pompa erişilebilir bir yere kurulacaksa insanların dokunmasına karşı kaplin uygun şekilde yalıtılmalıdır. Örneğin, pompa bir akış burcuna takılabilir.

Motor tipine bağlı olarak pompa yatay veya dikey olarak kurulabilir. Yatay kuruluma uygun motor tiplerinin tam listesi, Yatay montaja uygun pompalar bölümünde gösterilmiştir.

Pompa yatay olarak kurulduysa basma ağzı asla yatay düzlemin altına düşmemelidir. Aşağıdaki şekle bakınız.



Pompanın konumuyla ilgili dikkat edilmesi gerekenler

Konum	Açıklama
A	İzin verilir
B	İzin verilmez

Pompa yatay olarak, örneğin bir tanka kurulursa soğutma gömleği içine takmanızı öneririz.

İlgili bilgilendirme

5.2.1 Yatay montaja uygun motorlar

5.2.1 Yatay montaja uygun motorlar

Motor tipi	Maksimum hız Nominal güç aralığı (P2) Çıkış gücü 3000 DEV/DK. [kW]	Maksimum hız Nominal güç aralığı (P2) Çıkış gücü 3600 DEV/DK. [kW]
MS	Tümü	Tümü
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS8000	22-92	22-92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147-190	-

DIKKAT
Sıcak yüzey
Hafif veya orta dereceli yaralanma

- Pompa sıcak sıvıların (40 ila 60 °C) transferi için kullanılıyorsa örneğin bir koruma takarak pompa ile kurulum arasındaki teması önleyin.

Çalıştırma sırasında pompanın emme ara bağlantısı daima tamamen suyun içinde olmalıdır. NPEY değerlerinin karşılandığından emin olun.

5.3 Pompa/motor çapı

Geçişte tıkanıklık olmadığından emin olmak için deliğin bir iç kaliperle ölçülmesini öneriyoruz.

5.4 Sıvı sıcaklıkları ve motor soğutma

Minimum sıvı sıcaklığı ve motordan geçen minimum akış hızı aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Grundfos, motordan geçen sıvıyla doğru motor soğutmasını sağlamak için motorun kuyu ızgarasının yeterince yukarısına kurulmasını önermektedir.

Belirtilen akış hızının sağlanamadığı durumlarda bir debi gömleği monte edilmelidir.

Motor çevresinde kum gibi tortu birikmesi riski varsa motorun düzgün bir şekilde soğutulmasını sağlamak için bir soğutma gömleği kullanılmalıdır.

Motor tipi	Sıcaklık versiyonu	Güç aralığı	Motordan geçen sıvı	
		[kW]	Maks. sıcaklık	Min. debi
MS402	-	Tümü	40 °C	0,15 m/sn [1]
MS4000	T40	Tümü	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Tümü	60 °C Soğutma ceketi önerilir	1,00 m/sn. [1]
MS6000	T40	Tümü	40 °C	0,15 m/s [1]
	T60	Tümü	60 °C Soğutma ceketi önerilir	1,00 m/sn. [1]
				0,15 m/sn [2]
MS6000P	T60	Tümü	60 °C	0,15 m/s [1]
MMS6	T50	5,5 - 37	50 °C	0,5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000	T45	22-92	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0,5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37-147	60 °C	0,5 m/s [1]
MMS10000	T45	75-147	45 °C	0,5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0,5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0,5 m/s [1]
MMS12000	T45	147-190	45 °C	0,5 m/s [1]
	T35	220-250	35 °C	0,5 m/s [1]

1) Minimum 1 bar (0,1 MPa) ortam basıncında.

2) Minimum 2 bar (0,2 MPa) ortam basıncında.

5.4.1 Akış hızı formülü

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/sn.]$$

Q	$m^3/sa.$	Debi
D	mm	Gömlek çapı veya delik çapı
d	mm	Pompa çapı

5.5 Boru bağlantısı

Ses borulardan binaya iletiliyorsa plastik borular kullanmanızı öneririz.

Plastik borular sadece 4" pompalar için önerilir.

Plastik borular kullanıldığında pompayı yüksüz bir germe teli ile sabitleyin.

UYARI
Sıcak sıvı
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Boru patlamasını önlemek için maksimum pompa basıncı artı %10 basınca göre tasarlanmış borular kullanın.
- Plastik boruların, gerçek sıvı sıcaklığına uygun olduğundan emin olun.

Plastik boru bağlamalarında, pompa ile ilk boru bölümü arasında bir kaplin bağlanmalıdır.

6. Elektrik bağlantısı

TEHLİKE
Elektrik çarpması
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Ürün üzerinde herhangi bir işlem yapmaya başlamadan önce güç kaynağını kapatın.
- Güç kaynağının yanlışlıkla açılamayacağından emin olun.

TEHLİKE
Elektrik çarpması
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Pompa topraklanmalıdır.
- Pompa, harici bir ana şaltere bağlanmalıdır ve KAPALI (yalıtılmış) konumda kilitlenmesini sağlayacak bir sistemle donatılmalıdır. Tür ve ihtiyaçlar EN 60204-1, 5.3.2'de belirtildiği gibidir.

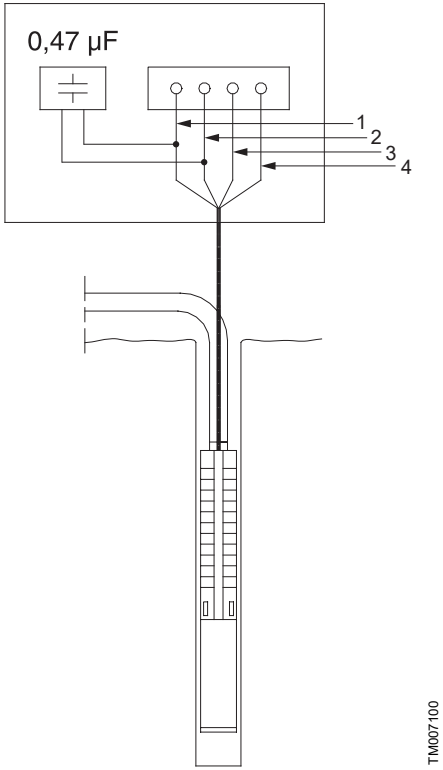
Elektrik bağlantısı, söz konusu bölgedeki düzenlemelere uygun olarak yetkili bir kişi tarafından yapılmalıdır.

Besleme gerilimi, nominal maksimum akım ve güç faktörü (cos φ), pompa kurulum sahasının yanına takılması gereken ayrı bir etikette yer almaktadır.

MS ve MMS motorlar için motor klemenslerinde ölçülen gereken gerilim kalitesi, sürekli çalışma sırasında nominal gerilimin -%10 / +%6'sıdır. Bu, besleme gerilimi değişimlerini ve kablo kayıplarını içerir.

Ayrıca güç kablolarında da gerilim simetrisi olduğunu kontrol edin; yani tek fazlar arasında gerilim farkı tutarlı olmalıdır. Ekteki 2. öğeye bakınız.

Entegre sıcaklık transmiterine (Tempcon) sahip MS motorlar bir MP 204 motor koruması ile kurulmazsa AT EMC yönergesi (2004/108/EC) gereksinimlerini karşılamak için fazdan faza çalışma (IEC 384-14) için onaylanmış bir 0,47 µF kondansatöre bağlanmalıdır. Kondansatör, sıcaklık transmiterinin bağlı olduğu iki faza bağlanmalıdır. Aşağıdaki şekle bakınız.



Kondansatörün bağlanması

Kabloların renkleri		
Kablo	**Düz kablo**	**Tek kablo**
1 = L1	Kahverengi	Siyah
2 = L2	Siyah	Sarı
3 = L3	Gri	Kırmızı
4 = PE	Sarı ve yeşil	Yeşil

Motorlar, doğrudan yolverme veya yıldız-üçgen yolverme için sarılmıştır ve çalıştırma akımı, motorun nominal akımının dört ila altı katı arasıdır.

Pompanın çalışmaya başlama süresi sadece yaklaşık 0,1 saniyedir. Bu nedenle doğrudan yolverme sadece güç beslemesi şirketi tarafından onaylanmaktadır.

6.1 Motor koruması

6.1.1 Tek fazlı motorlar

Tek fazlı MS402 motorlar, termik şaltere sahiptir ve ilave motor koruması gerektirmez. Bir istisna olarak, 1,1 kW (1,5 hp) MS402 için harici akım koruması gerekir.

TEHLİKE
Elektrik çarpması
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Ürün üzerinde herhangi bir işlem yapmaya başlamadan önce güç kaynağını kapatın.
- Güç kaynağının yanlışlıkla açılamayacağından emin olun.

TEHLİKE
Elektrik çarpması
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Pompa, koruyucu topraklamaya bağlanmalıdır.
- Ürün üzerinde herhangi bir işlem yapmaya başlamadan önce güç kaynağını kapatın.
- Güç kaynağının yanlışlıkla açılamayacağından emin olun.

Tek fazlı MS4000 motorlar korunmalıdır. Koruyucu bir cihaz kontrol kutusunda birleştirilebilir ya da ayrı olarak kullanılabilir.

6.1.2 (Üç fazlı motorlar)

MS motorlar, entegre bir sıcaklık transmiterli veya transmitersiz olarak mevcuttur.

Dahili ve kullanıma hazır sıcaklık transmiterine sahip motorlar şu birimlerle korunmalıdır:

- termal röleli bir motor koruyucu devre kesici veya
- MP 204 motor koruma ünitesi ve kontaktörleri.

Kullanıma hazır olmayan sıcaklık transmiterine sahip olan veya olmayan motorlar şu birimlerle korunmalıdır:

- termal röleli bir motor koruyucu devre kesici veya
- MP 204 motor koruma ünitesi ve kontaktörü (kontaktörleri).

MMS motorlarda yerleşik sıcaklık transmiteri yoktur. Pt100 sensörü, aksesuar olarak mevcuttur.

Pt100 sensörlü motorlar, aşağıdakilerle korunmalıdır:

- termal röleli bir motor koruyucu devre kesici veya
- MP 204 motor koruma ünitesi ve kontaktörü (kontaktörleri).

Pt100 sensörü olmayan motorlar, aşağıdakilerle korunmalıdır:

- IEC 60947-4-1 uyarınca maksimum devreden çıkarma sınıfı 10 olan termal röleli bir motor koruyucu devre kesici veya
- MP 204 motor koruma ünitesi ve kontaktörü (kontaktörleri).

6.1.3 Motor koruyucu devre kesici için gereken ayarlar

MP 204 motor koruma ünitesine sahip motorlar için Grundfos, 1 saniye için beş kez U_n ayarında P karakteristiğiyle özel bir devreden çıkarma eğrisi kullanılmasını önerir.

Soğuk motorlar için, motor koruyucu devre kesicinin etkinleşme süresi, motorun maksimum nominal akımının beş katından 10 saniye düşük olmalıdır.

Tüm Grundfos dalgıç MMS motorlar için maksimum başlatma ve durma süresi 3 saniyedir (minimum 30 Hz).

Bu şart yerine getirilmezse motor garantisi geçersiz olur.

Dalgıç motorda optimum koruma sağlamak için motor koruyucu devre kesici aşağıdakilere uygun olmalıdır:

1. Motor koruyucu devre kesiciyi, motorun maksimum nominal akımına ayarlayın.
2. Pompayı başlatın ve yarım saat normal performansta çalıştırın.
3. Motor devreden çıkarma noktasına ulaşılana kadar ölçü göstergesini yavaş yavaş aşağıya çekin.
4. Ayarı %5 arttırın.

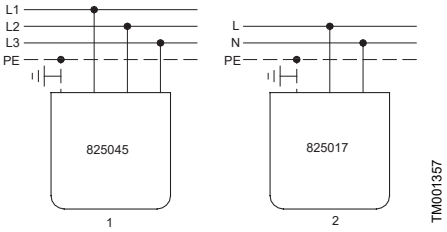
İzin verilen en yüksek ayar, motorun maksimum nominal akımıdır.

Yıldız-üçgen yolverme için sarılmış motorlarda, motor koruyucu devre kesici yukarıdaki şekilde ayarlanmalı ancak maksimum ayar, maksimum nominal akım x 0,58 olmalıdır.

Yıldız-üçgen yolverme ya da oto-transformatör yolverme için izin verilen en yüksek yolverme süresi 2 saniyedir.

6.2 Yıldırım koruması

Bölgedeki bir yere yıldırım düştüğünde güç besleme hatlarındaki gerilim yükselmelerine karşı motoru korumak amacıyla kuruluma, özel bir yüksek gerilimden koruma cihazı takılabilir. Bkz. şek. 8.



Yüksek gerilimden koruyucu cihaz takma

Konum	Açıklama
1	Trifaze
2	Tek fazlı

Yüksek voltajdan koruyucu cihaz, motoru doğrudan yıldırım düşmesine karşı koruma sağlamaz.

Yüksek gerilimden koruyucu cihaz kuruluma, motorun mümkün olduğunca yakınına bağlanmalı ve her zaman yerel düzenlemelere uyulmalıdır. Yıldırımdan koruyucu cihazlar için Grundfos'a başvurun.

MS402 motorlar son derece yalıtımlı olduğu için ek yıldırım koruması gerektirmez.

6.3 Kablo boyutunu belirleme

Dalgıç motor kabloları, sıvıya daldırmaya uygun boyuttadır ve havada çalışmak için yeterli kesite sahip olmayabilir.

Dalgıç saplama kablonun, gerçek sıvı ve gerçek sıcaklıkta sürekli daldırmaya dayanabileceğinden emin olun.

Kablo kesiti (q), aşağıdaki gereklilikleri karşılamalıdır:

- Dalgıç saplama kablosu, motorun maksimum nominal akımına uygun boyutta olmalıdır.
- Kesit, kablodaki gerilim düşüşünü kabul edilebilir yapmaya yeterli olmalıdır.

Grundfos çok çeşitli uygulamalar için dalgıç saplama kabloları tedarik etmektedir. Grundfos Insite'taki kablo boyutlandırma aracına aşağıdaki adresten ulaşabilirsiniz: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Kablo boyutunu belirleme

Boyutlandırma aracı, aşağıdaki parametrelere dayalı olarak belirli bir kesitteki gerilim düşüşünün doğru bir şekilde hesaplanmasını sağlar:

- kablo uzunluğu
- çalışma voltajı
- tam yük akımı
- güç faktörü
- ortam sıcaklığı.

Gerilim düşüşü hem doğrudan yolverme hem de yıldız-üçgen yolverme için hesaplanabilir.

İşletme kayıplarını en aza indirmek için kablo kesiti arttırılabilir. Bu sadece sondaj deliği gereken alanı sağlarsa ve pompa işletme süresi uzunsa maliyet etkindir. Ayrıca kablo boyutlandırma aracı, daha yüksek bir kesitin potansiyel tasarruflarını gösteren bir güç kaybı hesap makinesi sağlamaktadır.

Kablo boyutlandırma aracına alternatif olarak, verilen kabloların mevcut değerlerine dayanarak kesiti seçin.

Dalgıç saplama kablonun kesiti, elektrik bağlantısı bölümünde belirtilen voltaj kalitesi gereksinimlerini karşılamaya yetecek kadar büyük olmalıdır.

Ekteki şemaları kullanarak dalgıç saplama kablosunun kesiti için gerilim düşüşünü belirleyin.

Aşağıdaki formülü kullanın:

I: Motorun maksimum nominal akımı.

Yıldız-üçgen yolverme için I, motorun maksimum nominal akımı x 0,58'e eşittir.

Lx: Nominal gerilimin %1'i kadar gerilim düşüşüne dönüştürülen kablo uzunluğu.

$$Lx = \frac{\text{saplama kablonun uzunluğu}}{\text{\% olarak izin verilen gerilim düşüşü}}$$

q: dalgıç saplama kablonun kesiti.

Gerçek I değeri ve Lx değeri arasında düz bir çizgi çizin. Çizginin q eksenini kestiği yerde, kesişimin hemen üzerindeki kesiti seçin.

Şemalar, formüller temel alınarak hazırlanmıştır:

Tek fazlı dalgıç motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

Üç fazlı dalgıç motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

L	Dalgıç saplama kablonun uzunluğu [m]
U	Nominal voltaj [V]
ΔU	Voltaj düşüşü [%]
I	Motorun maksimum nominal akımı [A]
cos φ	0,9
ρ	Özgül direnç: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Dalgıç saplama kablosunun kesiti [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Endüktif direnç: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

İlgili bilgilendirme

6. Elektrik bağlantısı

6.4 Tek fazlı MS402 motorların kontrolü

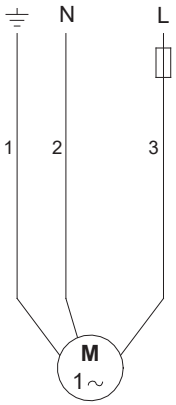
1.1 kW'da küçük tek fazlı MS402 motorlar, gerilim uygulanmaya devam etse bile sarım sıcaklığının aşırı yükselmesi halinde motorun bağlantısını kesen motor korumasına sahiptir. Motor bir kontrol sisteminin parçasıysa bu işleme izin verin.

Kontrol sisteminde toprak boyalı filtreyle beraber bir kompresör varsa başka özel önlemler alınmadığı takdirde kompresör, motor koruması motoru devreden çıkardıktan sonra sürekli olarak çalışır.

6.5 Tek fazlı motorların bağlanması

6.5.1 2 kablolu motorlar

2 kablolu MS402 motorlar, motor korumasına ve bir çalıştırma cihazına sahiptir; bu nedenle doğrudan şebekeye bağlanabilir. Aşağıdaki şekle bakınız.



2 kablolu motorlar

Konum	Açıklama
1	Sarı ve yeşil
2	Mavi
3	Kahverengi

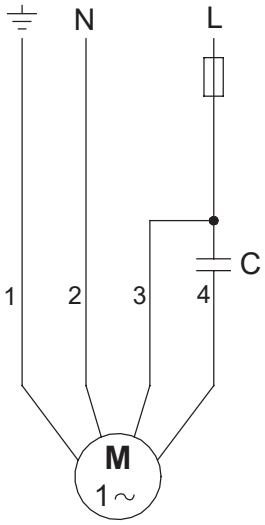
6.5.2 PSC motorlar

PSC motorlar, sürekli çalışma için uygun boyutta bir çalıştırma kondansatörü vasıtasıyla şebekeye bağlanmalıdır.

Aşağıdaki tablodan doğru kondansatör boyutunu seçin:

Motor [kW]	Kondansatör [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

1,1 kW'dan küçük MS402 PSC motorlar, motor korumasına sahiptir ve aşağıda gösterildiği gibi şebekeye bağlanmalıdır.



TM001359

PSC motorlar

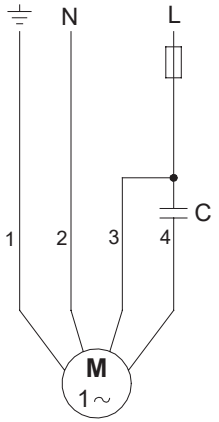
Konum	Açıklama
1	Sarı ve yeşil
2	Gri
3	Kahverengi
4	Siyah

6.5.3 3 kablolu motorlar

3 kablolu, tek fazlı MS402 motorlar, dahili motor korumasına sahiptir ve motor koruması olmadan Grundfos SA-SPM kontrol kutusu (50 Hz veya 60 Hz) vasıtasıyla şebekeye bağlanmalıdır.

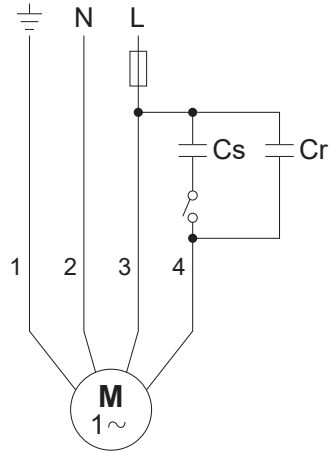
3 kablolu, tek fazlı MS4000 ve MS6000 motorlar, motor korumasına sahip Grundfos SA-SPM kontrol kutusu (50 Hz veya 60 Hz) vasıtasıyla şebekeye bağlanmalıdır.

Klasik bir motor koruyucu devre kesici kullanıldığında, elektrik bağlantısı aşağıda açıklanan şekilde gerçekleştirilmelidir.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Üç fazlı motorların bağlanması

Üç fazlı motorlar korumalı olmalıdır. Üç fazlı motorlarla ilgili bölüme bakınız.

MP 204 vasıtasıyla elektrik bağlantısı için bu ünitenin ayrı montaj ve çalıştırma talimatlarını inceleyin.

Klasik bir motor koruyucu devre kesici kullanıldığında elektrik bağlantısı aşağıda açıklandığı gibi yapılmalıdır.

İlgili bilgilendirme

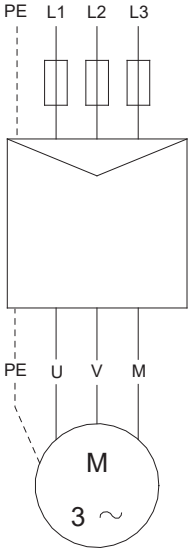
6.1.2 (Üç fazlı motorlar)

6.6.1 Doğrudan yolvermeye ayarlı motorlar

Doğrudan yolverme için sarılmış Grundfos dalgıç motorların bağlantısı aşağıdaki tabloda ve aşağıdaki şekilde açıklanmıştır.

Elektrik şebekesi	Kablo/bağlantı
	Grundfos 4" ve 6" motorlar
PE	PE (sarı ve yeşil)
L1	U (kahverengi)
L2	V (siyah)
L3	W (gri)

Üç fazlı motorların bağlanması bölümünde açıklandığı şekilde dönüş yönünü kontrol edin.



TM032099

Grundfos motorlar - doğrudan yolverme

İlgili bilgilendirme

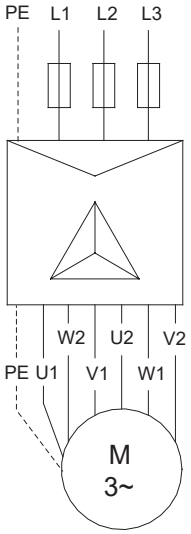
6.6 Üç fazlı motorların bağlanması

6.6.2 Yıldız-üçgen yolverme için sarılmış motorlar

Yıldız-üçgen yolverme için sarılmış Grundfos dalgıç motorların bağlantısı aşağıdaki tabloda ve şekilde açıklanmıştır.

Bağlantı	Grundfos 6" motorlar
PE	Sarı ve yeşil
U1	Kahverengi
V1	Siyah
W1	Gri
W2	Kahverengi
U2	Siyah
V2	Gri

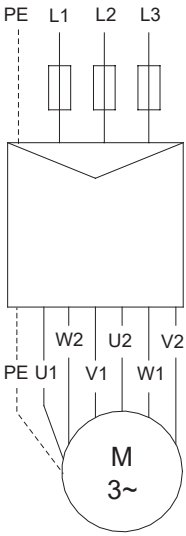
Üç fazlı motorların bağlanması bölümünde açıklandığı şekilde dönüş yönünü kontrol edin.



TM032100

Yıldız-üçgen yolverme için sarılmış Grundfos motorlar

Doğrudan yolverme gerekiyorsa motorlar aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi bağlanmalıdır.



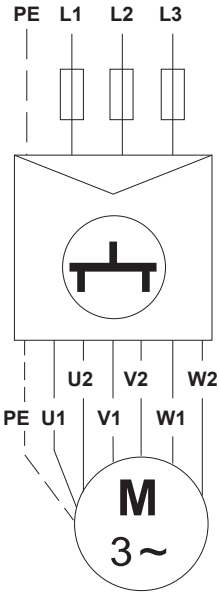
TM032101

Yıldız-üçgen yolverme ve doğrudan yolverme için sarılmış Grundfos motorlar

İlgili bilgilendirme

6.6 Üç fazlı motorların bağlanması

6.6.3 MS6000P çift kablo gerektiren senkron motorlar



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW ve 45 kW

6.6.4 Belirlenemeyen kablo işareti veya bağlantısı durumunda bağlantı

Doğru dönüş yönünü sağlamak için kabloların ana şebekeye nasıl bağlanması gerektiği bilmiyorsa aşağıdakileri uygulayın:

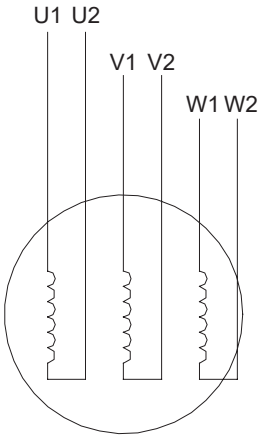
Doğrudan yolvermeye ayarlı motorlar

Pompayı, doğru olması beklenen şebekeye bağlayın.

Ardından Üç fazlı motorların bağlanması bölümünde açıklandığı şekilde dönüş yönünü kontrol edin.

Yıldız-üçgen yolverme için sarılmış motorlar

Motor bobinlerini bir ommetre ile belirleyin ve her bir bobinin kablo setlerini uygun şekilde adlandırın: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Aşağıdaki şekle bakınız.



TM0001367

Belirlenemeyen kablo işareti veya bağlantısı - yıldız-üçgen yolverme için sarılmış motorlar

Yıldız üçgen yolverme gerekiyorsa kabloları, Yıldız üçgen yol verme için satılmış Grundfos motorlar çiziminde gösterildiği gibi bağlayın.

Doğrudan yolverme gerekiyorsa kabloları, Yıldız üçgen yol verme - doğrudan yolverme için satılmış Grundfos motorlar çiziminde gösterildiği gibi bağlayın.

Ardından Üç fazlı motorların bağlanması bölümünde açıklandığı şekilde dönüş yönünü kontrol edin.

İlgili bilgilendirme

6.6 Üç fazlı motorların bağlanması

6.6.2 Yıldız-üçgen yolverme için sarılmış motorlar

6.6.5 Dönüş yönünün kontrol edilmesi

Pompanın emme ara bağlantısı tamamen suyun içine batırılana kadar pompa çalıştırılmamalıdır.

Pompa elektrik beslemesine bağlandığında dönüş yönünü kontrol edin:

1. Pompayı çalıştırın, su miktarını ve basma yüksekliğini ölçün.
2. Pompayı durdurun ve iki fazı değiştirin.
3. Pompayı çalıştırın, su miktarını ve basma yüksekliğini ölçün.
4. Pompayı durdurun.
5. İki sonucu karşılaştırın. Daha fazla miktarda su ve daha fazla basma yüksekliği sağlayan bağlantı, doğru bağlantıdır.

6.6.6 Yumuşak yol verici

Grundfos, yalnızca üç fazın tümünde gerilimi kontrol eden ve bir bypass düğmesi ile tedarik edilen yumuşak yolvericilerin kullanılmasını önerir.

Artış süresi: maksimum 3 saniye.

Ayrıntılı bilgi için, yumuşak yol verici tedarikçinizle veya Grundfos'la temas kurun.

6.6.7 Frekans dönüştürücü kullanımı

Üç fazlı MS motorlar, bir frekans dönüştürücüye bağlanabilir. Grundfos CUE veya RSI frekans dönüştürücülerin teknolojisi, düşük gerilim ve kısa kablo uzunlukları için çıkış filtreleri olmadan kullanılmalarını mümkün kılar. Ayrıca 500 m'ye kadar kablo uzunlukları için bir sinüs dalgası filtresi ile kullanılmalarını da olanak tanır. Aşağıdaki CUE/RSI Besleme ve kablo uzunluğu sınırları tablosuna bakınız.

Frekans dönüştürücünün çalışması sırasında, motorun nominal frekanstan (50 ya da 60 Hz) daha yüksek bir frekansta çalıştırılması tavsiye edilmez. Pompanın çalışmasıyla bağlantılı olarak, frekansı (ve buna bağlı olarak hızı) asla motordan soğutma sıvısı akışı sağlanamayacak bir düzeye kadar düşürmeyin.

Motor sıcaklığının izlenmesini sağlamak için Grundfos, Pt100 veya Pt1000 sensörün takılmasını önerir.

Sıcaklık ileticisi olan bir MS motoru, frekans dönüştürücüsüne bağlanmışsa transmiterdeki sigorta erir ve iletici devre dışı kalır. Transmiter tekrar etkin hale getirilemez. Bu; motorun sıcaklık transmiteri olmayan bir motor gibi çalışacağı anlamına gelir.

Pompa kısmının hasar görmesini önlemek amacıyla, pompa debisi 0,1 x nominal debinin altına düştüğünde motor durmalıdır.

Grundfos dalgıç motorlar için pik gerilimler, aşağıdaki tabloya uygun olarak sınırlandırılmalıdır.

Motor tipi	Maks. U pik voltajı	Maks. dU/dt
MS402 [3]	650 V hatlar arası [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V hatlar arası	6000 V/µs
MS6000 ve MS6000P	1500 V hatlar arası	6000 V/µs
MMS6	850 V hat ile topraklama arası	500 V/µs
MMS8000 ve MMS8000P	850 V hat ile topraklama arası	500 V/µs
MMS10000	850 V hat ile topraklama arası	500 V/µs
MMS12000	850 V hat ile topraklama arası	500 V/µs

3) MS402 575V/60 Hz motorların sınırları, 6000 V/µs ve 850 V şeklindedir.

4) Güneş uygulaması için 800 VDC açık devre voltajı

Asenkron motorlar için:

İzin verilen frekans aralıkları:

- 30-50 Hz
- 30-60 Hz.

Artış süresi: Beklemeden minimum frekansa ve tam tersi için maksimum 3 saniye.

Senkron motorlar (MS6000P ve MMS8000P) için:

İzin verilen frekans aralıkları:

- 55-100 Hz
- 55-120 Hz.

Artış süresi: Beklemeden minimum frekansa ve tam tersi için maksimum 3 saniye.

Frekans dönüştürücüsü, tipine bağlı olarak, motordan gelen yüksek akustik bir sese neden olabilir. Ayrıca motoru zararlı yüksek gerilimlere maruz bırakabilir.

Frekans dönüştürücü ile motor arasına bir LC filtresi veya tercihen bir sinüs filtresi takarak bu sorun çözülebilir.

Daha fazla bilgi için frekans dönüştürücü sağlayıcınızla veya Grundfos ile irtibat kurun.

CUE/RSI besleme ve korumasız kablo uzunluğu sınırları

CUE/RSI ile çalışma						
Motor tipi [5]	Filtresiz			Sinüs dalgası filtreli		
	CUE/RSI'ya maks. besleme		Maksimum korumasız kablo uzunluğu	CUE/RSI'ya maks. besleme		Maksimum korumasız kablo uzunluğu
	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Kendi sıcaklık değerleri dahilinde çalışan motorlar

6) Tek fazlı veya üç fazlı AC beslemesi (rms gerilimi)

7) Güneş uygulamasında VDC açık devre voltajı

8) Bir sinüs dalgası filtresi ile kullanıldığında ve 575 VAC veya 800 VDC'ye kadar besleme yapıldığında 500 m'ye kadar kablo uzunluğu desteklenir.

9) CUE için 575 V veya 690 V ve RSI için 500 V

6.6.8 SPE ve MS6000P'nin sinüs dalgası filtresi olmadan kullanılması gereksinimleri

MS6000P daimi mıknatıslı senkron motor, iyileştirilmiş izolasyonla geliştirilmiştir. Sonuç olarak aşağıdaki tablodaki tüm gereklilikler karşılanırsa sinüs dalgası filtresi gerekmez.

Grundfos tarafından sağlanan MS6000P motorlu SPE pompa sistemleri, VFD ve motor girişi gerekliliklerini karşılamaktadır. Bu nedenle, uygulama ve şebeke gereksinimleri karşılandığında bir sinüs dalgası filtresi gerekmez.

MS6000P'nin sinüs dalgası filtresi olmadan kullanılması gereksinimleri

	Değer	Birim	MS6000P'li Grundfos SPE sistemi [10]
Uygulama gereklilikleri			
Maks. sıvı sıcaklığı	60/140	[°C/°F]	Karşılanmalıdır
Maks. kablo uzunluğu	300/1000	[m/ft]	Karşılanmalıdır
Şebeke gereklilikleri			
Hatlar arası maks. voltaj	460	[V RMS]	Karşılanmalıdır
Fazlar	3	[-]	Karşılanmalıdır
VFD gereklilikleri			
Maks. DC voltaj	620	[V_{DC}]	✔
İnvertör terminallerinde maks. pik voltaj	650	[V_{LL}]	✔
VFD terminallerinde min. yükselme süresi (%10-90 V_{DC})	100	[ns]	✔
VFD terminallerinde maks. dU/dt	5	[V/ns]	✔
Maks. anahtarlama frekansı	4	[kHz]	✔
Şebeke voltajı düzeltmesi	Pasif redresör köprüsü		✔
Terminallerde maks. pik voltaj	1500	[V_{LL}]	✔
Motor terminallerinde maks. dU/dt	6	[V/ns]	✔

[10] SP pompa + MS6000P + CUE

- Güvenlik, elektromanyetik parazit (EMI) ve benzeri ile ilgili yerel ve ulusal gerekliliklere daima uyulmalıdır. Bu tür gereklilikler, örneğin elektromanyetik uyumluluk veya gürültü önleme nedeniyle filtreleme gerektirebilir.
- Kablolar ve diğer sistem bileşenleri, VFD kullanımına uygun sınıfta olmalıdır.
- Kablolar 300 m/1000 ft'den uzunsa ve/veya şebeke gerilimi 460 V'tan yüksekse sinüs dalgası filtresi yine kullanılmalıdır.

7. SPE sisteminde CUE frekans dönüştürücünün ayarlanması

SPE sistemi aşağıdakilerden oluşur:

- SPE pompa seti
  - SP pompa
  - MS6000P veya MS8000P motor
- CUE frekans dönüştürücü.
- Sinüs dalgası filtresi (gerektiğinde).

CUE bir başlatma rehberine sahiptir. Pompayı, motoru ve uygulamayı ayarlamak için ekrandaki talimatları takip edin.

Güvenlik ve gelişmiş ayarlar hakkında daha fazla bilgi için CUE kurulum ve çalıştırma talimatlarına bakınız.

Kurulum ve çalıştırma talimatları
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Uzun kabloların telafi edilmesi

Kablonun uzun olmasının etkisini telafi etmek için Otomatik Motor Adaptasyonu (AMA) gerekebilir. Bu durumda başlangıç kılavuzu ile varsayılan kurulum tamamlandıktan sonra aşağıdaki adımları tamamlayın:

1. Bir sinüs dalgası filtresi takılıysa bunun bağlantısını kesin ve motoru doğrudan CUE'ye bağlayın.
2. 1-29 "Otomatik Motor Adaptasyonu (AMA)" parametresine gidin ve [1] Tam AMA'yı etkinleştir seçeneğini seçin.
3. AMA'yı başlatmak için [Hand on] (Devret) düğmesine basın.
4. Sinüs dalgası filtresi varsa yeniden bağlayın.

7.2 Sinüs dalgası filtresiz sistem

MS6000P motorlara sahip SPE sistemlerinde ilgili tüm gereklilikler karşılanırsa ve bir sinüs dalgası filtresi takılı değilse 14-55 Çıkış Filtresi parametresine gidin ve [0] Filtre Yok seçeneğini seçin.

MMS8000P motorlara sahip SPE sistemlerinde daima sinüs dalgası filtresi gereklidir.

8. Mekanik kurulum

UYARI
Kesici madde
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Destek borusunu monte ederken, pompadaki keskin kenarlardan korunmak için kişisel koruyucu ekipman kullanın.

UYARI
İçme suyunun transferi sırasında kirlenme
Ölüm veya ciddi yaralanma

- İçme suyu sağlamak için pompayı kullanmadan önce pompayı temiz su ile iyice yıkayın.
- Pompanın iç kısımları insan tüketimine yönelik suya uygun olmayan parçacık veya maddelere temas etmişse pompayı içme suyu için kullanmayın.

Pompa, ulusal su yönetmeliklerine ve standartlarına uygun olarak kurulmalıdır.

Uzun pompa setlerini yatay konumlardan dikey konumlara getirirken bükmemeye veya hasar vermemeye dikkat edin.

8.1 Kablo korumasının sökülmesi ve takılması

Kablo koruması pompaya vidalanırsa vidalarla sökülmeli ve takılmalıdır. Eke bakınız.

Kablo muhafazası yerleştirildiğinde pompa haznelerinin hizalandığından emin olun.

8.2 Dalgıç saplama kablosunun ve motor kablosunun takılması

Dalgıç saplama kablosunu motora bağlamadan önce, kablo soketinin temiz ve kuru olduğundan emin olun.

Kablo bağlantısını kolaylaştırmak amacıyla kablo fişinin kauçuk kısımlarını iletken olmayan silikon pasta ile yağlayın.

Kabloyu tutan vidaları aşağıdaki tork değerleriyle [Nm] sıkın:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Motor kablosunu saplama kablosuna, KM tipi makaron veya M0 - M4 tipi kablo sonlandırma kiti gibi orijinal Grundfos sonlandırma kiti kullanarak bağlayın.

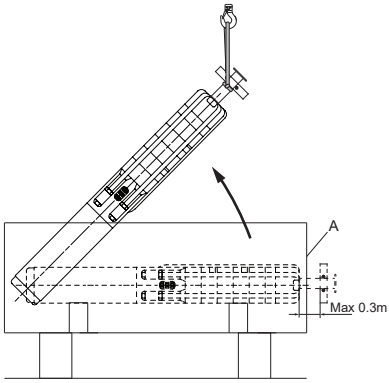
Gerekirse kablo bağlantısını yapmadan önce her zaman pompa sıvısı ile örtülü olduğundan emin olmak için motor kablosunu kısaltın.

Tespit cıvatası çapı	Tork [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Tespit cıvatası çapları ve torkları

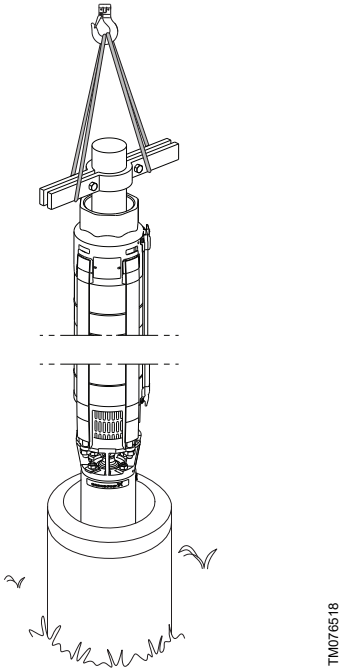
8.3 Ürünün kaldırılması

Grundfos, kurulum sırasında pompanın hareketinin kolaylaştırılması için pompaya maksimum 30 cm uzunluğunda bir boru takılmasını önerir.



Pompa setinin dikey konuma kaldırılması

Tesisat kolonuna takılan boru kelepçeleriyle pompayı kaldırın. Aşağıdaki şekle bakınız.



Pompa setinin yerine kaldırılması

8.4 Tesisat kolonu

UYARI
Kesici madde
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Tesisat kolonunu monte ederken pompada keskin kenarlardan korunmak için kişisel koruyucu ekipman kullanın.

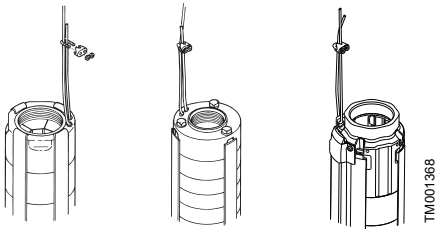
Tesisat kolunu pompaya takılırken boru anahtarı gibi bir alet kullanılıyorsa pompa sadece pompa basma haznesinden tutularak sıkılmalıdır.

Tesisat kolonundaki tüm vidalı bağlantılar iyi kesilmiş olmalı ve pompanın başlatılması ve durdurulmasından dolayı tork reaksiyonuna maruz kaldığında gevşemeyecek şekilde birbirine geçmelidir.

Tesisat kolonunun pompaya vidalanacak olan ilk bölümündeki yivler, pompadaki yivlerden uzun olmamalıdır.

Plastik borular sadece 4" pompalar için önerilir.

Plastik borular kullanıldığında pompanın basma haznesine tutturulacak yüksüz bir germe halatı ile pompa sabitlenmelidir. Aşağıdaki şekle bakınız.



Gergi telinin sabitlenmesi

Plastik boru bağlamalarında, pompa ile ilk boru bölümü arasında bir kaplin bağlanmalıdır.

6" ila 10" arasındaki pompalar için tel kancası veya bağlantı halkası bulunmamaktadır.

Flanşlı borular kullanıldığında flanşlar, dalgıç saplama kabloyu ve takılmışsa su göstergesi hortumunu alacak şekilde kanallı olmalıdır.

Maksimum kurulum basıncı [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Sondaj deliğine yerleştirme

UYARI
El ve ayaklar ezilebilir
Ölüm veya ciddi yaralanma

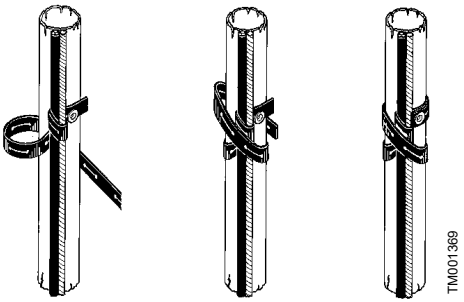
- Sondaj deliği yerleştirme işlemi sırasında tel ve kablodan uzak durun.

8.6 Kablo kelepçeleri

Dalgıç saplama kablosunu ve takılıysa germe telini pompanın yükseltme borusuna sabitlemek amacıyla her 3 metrede bir kablo kelepçesi takın.

İstendiğinde Grundfos kablo kelepçesi setleri sağlamaktadır.

1. Lastik bandı, yarıksız parça mümkün olduğunca uzun olacak şekilde kesin.
2. İlk yarığa bir düğme takın.
3. Teli, aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi dalgıç saplama kablosunun yanına yerleştirin.



Kablo kelepçelerinin takılması

4. Bandı, tel ve kablo etrafında bir tur sarın. Ardından boru, tel ve kablo çevresine en az iki tur sıkıca sarın.
5. Deliği düğmenin üzerine geçirin ve bandı kesin.

Geniş kesitli kabloları kullanırken bandın birkaç kez sarılması gerekir.

Plastik borular kullanıldığında, yüklendiğinde plastik borular genişlediğinden her bir kablo kelepçesi arasında biraz gevşeklik bırakılmalıdır.

Flanşlı borular kullanıldığında kablo kelepçeleri her bir bağlantının üstüne ve altına takılmalıdır.

8.7 Pompanın indirilmesi

TEHLİKE
Elektrik çarpması
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Ürün üzerinde herhangi bir işlem yapmaya başlamadan önce güç kaynağını kapatın.
- Güç kaynağının yanlışlıkla açılamayacağından emin olun.

Pompayı, motor kablosunu kullanarak indirmeyin veya kaldırmayın.

Grundfos, geçişte tıkanıklık olmadığından emin olmak için motoru indirmeden önce sondaj deliğinin bir iç kaliperle ölçülmesini önerir.

Motor kablosunun ve dalgıç saplama kablosunun hasar görmemesine dikkat ederek pompayı sondaj deliğine indirin.

8.8 Kurulum derinliği

Dinamik su seviyesi, her zaman pompanın emme ara bağlantısının üstünde olmalıdır. Pompanın konumuyla ilgili dikkat edilmesi gerekenler bölümüne ve Bölüm 9.1'deki Farklı su seviyelerinin karşılaştırılması şekline bakınız.

Minimum giriş basıncı, pompanın NPEY eğrisinde belirtilmiştir. Minimum güvenlik payı, 0,5 metre basma yüksekliği olmalıdır.

Optimum soğutma için pompayı, motor kısmı kuyu ızgarasının üstünde olacak şekilde kurmanızı öneriyoruz. Sıvı sıcaklıkları ve motor soğutma bölümüne bakınız.

Pompa istenen derinliğe kurulduktan sonra kurulum bir sondaj deliği salmastrası ile tamamlanmalıdır.

Germe telini yüksüz olacak şekilde gevşetin ve tel kilitleriyle sondaj deliği salmastrasına kilitleyin.

Plastik borulu pompalar ile ilgili olarak, pompa kurulum derinliğini belirlerken yükleme anında boruların genleşmesi de dikkate alınmış olmalıdır.

İlgili bilgilendirme

5.2 Pompanın konumuyla ilgili dikkat edilmesi gerekenler
5.4 Sıvı sıcaklıkları ve motor soğutma
9.1 Başlatma

9. Çalıştırma ve kullanım

TEHLİKE
Elektrik çarpması
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Pompa, koruyucu topraklamaya bağlanmalıdır.
- Ürün üzerinde herhangi bir işlem yapmaya başlamadan önce güç kaynağını kapatın.
- Güç kaynağının yanlışlıkla açılamayacağından emin olun.

9.1 Başlatma

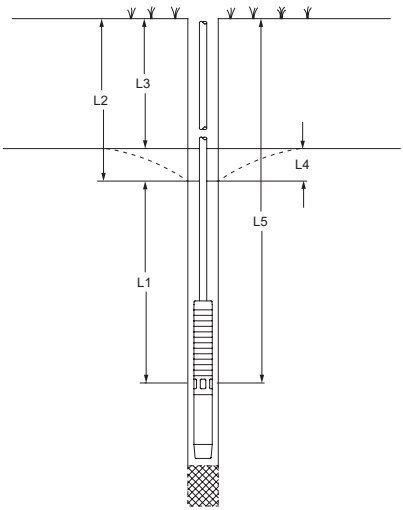
Pompa doğru şekilde bağlandığında ve transfer edilecek sıvıya daldırıldığında basma vanası maksimum su hacminin yaklaşık 1/3'ü kapalı olarak çalıştırılmalıdır.

Üç fazlı motorların bağlanması bölümünde açıklandığı şekilde dönüş yönünü kontrol edin.

Su kirliyse, su berraklaştıkça vana kademeli olarak açılmalıdır. Su tamamen temiz olana kadar pompayı durdurmayın, aksi halde pompa parçaları ve çek valf tıkanabilir.

Vana açılırken, pompanın her zaman su içinde kalmasını sağlamak amacıyla su seviyesindeki düşüşü kontrol edin.

Dinamik su seviyesi, her zaman pompanın emme ara bağlantısının üstünde olmalıdır. Pompanın konumuyla ilgili dikkat edilmesi gerekenler bölümüne ve aşağıdaki şekle bakınız.



Farklı su seviyelerinin karşılaştırılması

L1: Dinamik su seviyesinin altında minimum kurulum derinliği. İlgili pompa için en az 0,5 metre veya NPEY eğrisi ile belirtilen değeri tavsiye ediyoruz.

L2: Dinamik su seviyesine derinlik.

L3: Statik su seviyesine derinlik.

L4: Düşüm. Bu, dinamik ve statik su seviyeleri arasındaki farktır.

L5: Kurulum derinliği.

Pompa, kuyu veriminden daha fazla pompalama kapasitesine sahipse Grundfos MP 204 motor koruyucu veya diğer başka tip kuru çalışma koruması takmanızı öneriyoruz.

Su seviyesi elektrotları veya seviye şalterleri takılmamışsa su seviyesi pompanın emme ara bağlantısına düşebilir ve bu durumda pompa hava çeker.

Su içeren hava ile uzun süre çalışması pompaya hasar verebilir ve motorun ısınmasına neden olur.

İlgili bilgilendirme

5.2 Pompanın konumuyla ilgili dikkat edilmesi gerekenler

6.6 Üç fazlı motorların bağlanması

9.2 Çalışma

9.2.1 Min. debi

Motorun yeterince soğumasını sağlamak için pompanın debisi asla, Sıvı sıcaklıkları ve motor soğutması bölümünde belirtilen soğutma gereksinimleri karşılanamayacak kadar düşük ayarlanmamalıdır.

İlgili bilgilendirme

5.4 Sıvı sıcaklıkları ve motor soğutma

9.2.2 Çalışma aralığı

Pompa asla nominal pompa eğrisinin dışında çalışmamalıdır. Veri Kitapçığına bakınız.

9.2.3 Başlatma ve durdurma sıklığı

Minimum çalıştırma sayısı	
MS ve MMS	Yılda 1

Maksimum çalıştırma sayısı	
MS402	Saatte 100 Günde 300
MS4000	Saatte 100 Günde 300
MS6000	Saatte 30 Günde 300
MS6000P	Saatte 120 Günde 360
MMS6	Saatte 10 Günde 70
MMS8000	Saatte 8 Günde 60
MMS8000P	Saatte 30 Günde 90
MMS10000	Saatte 6 Günde 50
MMS12000	Saatte 5 Günde 40

10. Servis

Tüm pompaların bakımı kolaydır.

Servis kitleri ve servis aletleri Grundfos'tan temin edilebilir.

Pompaların servis ve bakımları Grundfos bakım merkezlerinde yapılır.

Grundfos'tan pompanın servisinin yapılması istenirse, pompa servise gönderilmeden önce transfer edilen sıvıyla ilgili ayrıntılarla birlikte Grundfos ile irtibat kurulmalıdır. Aksi takdirde Grundfos pompa bakım hizmeti vermeyi reddedebilir.

Pompanın geri gönderilmesinden doğabilecek maliyetler müşteri tarafından ödenir.

Servis videoları dahil ek servis belgelerine Grundfos Product Center'dan ulaşabilirsiniz > http://product-selection.grundfos.com/.

TEHLİKE
Elektrik çarpması
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Ürün üzerinde herhangi bir işlem yapmaya başlamadan önce güç kaynağını kapatın.
- Güç kaynağının yanlışlıkla açılamayacağından emin olun.

TEHLİKE
Toksik veya radyoaktif sıvı
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Pompa sağlığa zararlı veya toksik bir sıvı için kullanıldıysa pompa kontamine olarak sınıflandırılır.

UYARI
Kesici madde
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Servis için Servis talimatlarına bakınız. Uzman personel tarafından gerçekleştirilmelidir.

10.1 SPE

Aşağıdakiler sadece SPE pompa setleri için geçerlidir.

TEHLİKE
Manyetik alan
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Kalp pili kullanıyorsanız rotora dokunmayın.

TEHLİKE
Ellerin ezilmesi
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Rotorun çevresini manyetik nesnelerden uzak tutun ve rotoru manyetik bir yüzeye yerleştirirken dikkatli olun.

TEHLİKE
Elektrik çarpması
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Ürün üzerinde çalışmaya başlamadan önce motor kablo uçlarında akım olmadığından emin olun.
- Güç kaynağının yanlışlıkla açılamayacağından emin olun.

Enerjiye bağlı olmayan bir pompada istenmeyen su akışı durumunda, pompanın ve motorun hareketli parçalarının dönmeye başlaması ve böylece klemenslerde voltaj oluşması riski bulunur. Voltajın büyüklüğü, dönüş hızına bağlıdır. Bu nedenle, aksi ispatlanana kadar motor klemenslerinde gerilim olduğu kabul edilmelidir.

11. Arıza tespiti

TEHLİKE
Elektrik çarpması
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Ürün üzerinde herhangi bir işlem yapmaya başlamadan önce güç kaynağını kapatın.
- Elektrik beslemesinin kazara açılmayacağından emin olun.

TEHLİKE
Toksik veya radyoaktif sıvı
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Pompa sağlığa zararlı veya toksik bir sıvı için kullanıldıysa pompa kontamine olarak sınıflandırılır.

11.1 SPE

Aşağıdakiler sadece SPE pompa setleri için geçerlidir.

TEHLİKE
Manyetik alan
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Kalp pili kullanıyorsanız rotora dokunmayın.

TEHLİKE
Ellerin ezilmesi
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Rotorun çevresini manyetik nesnelerden uzak tutun ve rotoru manyetik bir yüzeye yerleştirirken dikkatli olun.

TEHLİKE
Elektrik çarpması
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Ürün üzerinde çalışmaya başlamadan önce motor kablo uçlarında akım olmadığından emin olun.
- Güç kaynağının yanlışlıkla açılamayacağından emin olun.

Enerjiye bağlı olmayan bir pompada istenmeyen su akışı durumunda, pompanın ve motorun hareketli parçalarının dönmeye başlaması ve böylece klemenslerde gerilim oluşması riski bulunur. Gerilim büyüklüğü, dönme hızına bağlıdır. Bu nedenle, aksi ispatlanana kadar motor klemenslerinde gerilim olduğu kabul edilmelidir.

11.1.1 Pompa çalışmıyor.

Pompa çalışmıyor.

Neden	Çözüm
Sigortalar atmıştır.	Atan sigortaları değiştirin. Yeni sigortalar da atarsa elektrik tesisatını ve dalgıç saplama kablosunu kontrol edin.
ELCB veya elektrik gerilimi ile çalışan ELCB devreden çıkmış.	Şalteri kapatın.
Pompaya elektrik gelmiyordur.	Elektrik şirketiyle irtibat kurun.
Motor koruyucu devre kesici devreden çıkmıştır.	Motor koruyucu devre kesiciyi (otomatik olarak veya elle) sıfırlayın. Tekrar atarsa gerilimi kontrol edin. Voltaj normalse 1e) ile 1 h) arası adımları kontrol edin.
Motor koruyucu devre kesici veya kontaktör arızalıdır.	Motor koruyucu devre kesiciyi veya kontaktörü değiştirin.
Çalıştırma cihazı bozuktur.	Çalıştırma cihazını tamir edin veya değiştirin.
Kontrol devresi kesilmiştir ya da hatalıdır.	Elektrik tesisatını kontrol edin.
Kuru çalışma koruması, düşük su seviyesinden dolayı pompanın güç beslemesini kesmiştir.	Su seviyesini kontrol edin. Doğruysa su seviyesi elektrotları veya seviye şalterini kontrol edin.
Pompa veya dalgıç saplama kablosu arızalıdır.	Pompayı veya kabloyu onarın veya değiştirin.

11.1.2 Pompa çalışıyor fakat su basmıyor.

Pompa çalışıyor fakat su basmıyor.

Neden	Çözüm
Basma vanası kapalıdır.	Valfi açın.
Su yoktur veya kuyudaki suyun seviyesi düşüktür.	Bkz. madde 3 a).
Çek valf, kapalı konumda sıkışmıştır.	Pompayı çıkartın ve temizleyin veya vanayı değiştirin.
Emiş süzgeci tıkalıdır.	Pompayı çıkartıp, süzgeci temizleyin.
Pompa arızalı.	Pompayı tamir edin veya değiştirin.

11.1.3 Pompa düşük performansla çalışıyor.

Pompa düşük performansla çalışıyor.

Neden	Çözüm
Su seviyesi düşümü hızı daha önce belirlenenden daha fazladır.	Pompa kurulum derinliğini arttırın, pompa hızını düşürün veya daha düşük kapasiteli bir pompa kurun.
Dönme yönü hatalıdır.	Bkz. bölüm *Üç fazlı motorların bağlanması*.
Basma borusundaki vanalar kısmen tıkalı veya kapalıdır.	Vanaları temizleyin veya değiştirin.
Basma borusu kirlerden (toprak) kısmen tıkanmıştır.	Boruyu temizleyin veya değiştirin.
Pompanın çek valfi kısmen tıkalıdır.	Pompayı çıkartın ve temizleyin veya vanayı değiştirin.
Pompa ve yükseltme borusu kirlerden (toprak) kısmen tıkanmıştır.	Pompayı çıkartıp temizleyin veya değiştirin. Boruları temizleyin.
Pompa arızalı.	Pompayı tamir edin veya değiştirin.
Borularda kaçak vardır.	Boruları kontrol edin ve tamir edin.
Tesisat kolunu bozuktur.	Boruyu değiştirin.

İlgili bilgilendirme

6.6 Üç fazlı motorların bağlanması

11.1.4 Sık sık devreye girip çıkıyor.

Sık sık devreye girip çıkıyor.

Neden	Çözüm
Başlama ve durma basınçları arasındaki fark çok az.	Farkı artırın. Durma basıncı, basınçlı tankın çalışma basıncını aşmamalı ve başlatma basıncı, yeterli su beslemesi sağlayacak kadar yeterli yükseklikte olmalıdır.
Su seviyesi elektrotları veya rezervuardaki seviye düğmeleri doğru bir şekilde bağlanmamıştır.	Pompanın devreye girme zamanı ile devreden çıkma zamanı arasında en uygun süreyi yakalamak için elektrotların veya seviye şalterlerinin aralıklarını ayarlayın. Elektrotların veya seviye şalterlerinin kurulum ve kullanım talimatlarına bakınız. Başlatma ve durdurma arasındaki aralıklar otomatik devrelerle değiştirilemiyorsa basma vanasını kısarak pompa performansı düşürülebilir.
Çek valfte kaçak vardır veya yarı açık halde sıkışmıştır.	Pompayı çıkartın ve temizleyin veya vanayı değiştirin.
Tankın ön şarj basıncı çok düşüktür.	Tankın ön şarj basıncını, kurulum ve kullanım talimatlarına uygun olarak ayarlayın.
Tank çok küçüktür.	Başka bir tankla değiştirerek veya takviye ederek tank kapasitesini arttırın.
Tankın diyaframı bozuktur.	Diyafram tankını kontrol edin.

12. Motorun ve kablonun kontrol edilmesi

TEHLİKE
Elektrik çarpması
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Ürün üzerinde herhangi bir işlem yapmaya başlamadan önce güç kaynağını kapatın.
- Elektrik beslemesinin kazara açılmayacağından emin olun.

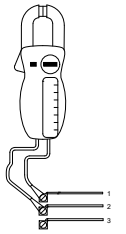
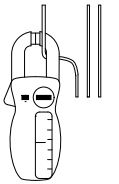
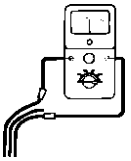
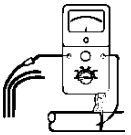
12.1 SPE

Aşağıdakiler sadece SPE pompa setleri için geçerlidir.

TEHLİKE
Elektrik çarpması
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Ürün üzerinde çalışmaya başlamadan önce motor kablo uçlarında akım olmadığından emin olun.
- Güç kaynağının yanlışlıkla açılamayacağından emin olun.

Enerjiye bağlı olmayan bir pompada istenmeyen su akışı durumunda, pompanın ve motorun hareketli parçalarının dönmeye başlaması ve böylece klemenslerde gerilim oluşması riski bulunur. Gerilim büyüklüğü, dönme hızına bağlıdır. Bu nedenle, aksi ispatlanana kadar motor klemenslerinde gerilim olduğu kabul edilmelidir.

1. Besleme gerilimi  TM001371	Bir voltmetreyle fazlar arasındaki gerilimi ölçün. Tek fazlı motorlarda, besleme tipine bağlı olarak faz ve nötr arasını ya da iki faz arasını ölçün. Voltmetreyi, motor koruyucu devre kesicideki klemenslere bağlayın.	Motor yüklendiğinde voltaj, Elektrik bağlantısı bölümünde belirtilen aralıkta olmalıdır. Gerilimde büyük değişiklik olması halinde motor yanabilir. Gerilimdeki büyük değişimler, güç beslemesinin zayıf olduğunu gösterir ve arıza düzeltilene kadar pompa durdurulmalıdır.
2. Akım tüketimi  TM001372	Pompa sabit basma yüksekliğinde çalışırken (mümkünse motorun en ağır yüklü olduğu performansta) her bir faz amperini ölçün. Maksimum çalışma akımı için etikete bakınız.	Üç fazlı motorlarda, en yüksek tüketime sahip fazın akımı ile en az tüketime sahip fazın akımı arasındaki fark %5'i geçmemelidir. Bu limit aşılırsa veya akım, nominal değerin üstündeyse aşağıdaki arızalar görülebilir: • Motor koruyucu devre kesicinin kontakları yanmıştır. Tek fazlı işletim için kontakları ya da kontrol kutusunu değiştirin. • Kablolarda, muhtemelen bağlantı noktalarında bağlantı zayıftır. 3. maddeye bakınız. • Çok yüksek ya da çok düşük besleme gerilimi. 1. maddeye bakınız. • Motor bobinleri kısa devre yapmış ya da kısmen ayrılmıştır. 3. maddeye bakınız. • Hasarlı pompa motorun aşırı yüklenmesine yol açıyordur. Bakım için pompayı çıkarın. • Motor bobinlerinin direnç değerinde çok fazla sapma vardır (üç fazlı). Daha düzenli bir yük elde etmek için fazları faz sırasına taşıyın. Bunun faydası olmazsa 3. maddeyi inceleyin.
3. ve 4. madde: Besleme gerilimi ve akım tüketimi normal olduğunda ölçüme gerek yoktur.		
3. Bobin direnci  TM001373	Dalgıç saplama kablosunu, motor koruyucu devre kesiciden sökün. Saplama kablosunun uçları arasındaki bobin direncini ölçün.	Üç fazlı motorlar için en yüksek ve en düşük değer arasındaki sapma %10'u geçmemelidir. Sapma daha yüksekse pompayı çıkarın. Motoru, motor kablosunu ve saplama kablosunu ayrı ayrı ölçün ve bozuk parçaları tamir edin/değiştirin. **Not:** Tek fazlı 3 kablolu motorların çalışma bobinleri en düşük direnç değerini alacaktır.
4. Yalıtım direnci  TM001374	Dalgıç saplama kablosunu, motor koruyucu devre kesiciden sökün. Her fazdan toprağa (şasi) izolasyon direncini ölçün. Topraklama bağlantısının dikkatli yapıldığından emin olun.	İzolasyon direnci 0,5 MΩ altındaysa motor veya kablo onarımı için pompa sökülmelidir. Yerel düzenlemeler, izolasyon direnci için başka değerler belirleyebilir.

İlgili bilgilendirme

6. Elektrik bağlantısı

13. Tehlikeli veya toksik maddelerin imhası

TEHLİKE
Toksik veya radyoaktif sıvı
Ölüm veya ciddi yaralanma

- Pompa sağlığa zararlı veya toksik bir sıvı için kullanıldıysa pompa kontamine olarak sınıflandırılır.

14. Ürünün elden çıkarılması

Bu ürünün veya parçalarının bertarafı çevreye zarar vermeden yapılmalıdır.

1. Belediyeye ait ya da özel atık toplama servislerini kullanın.
2. Bu hizmetleri kullanmanız mümkün değilse en yakın Grundfos şirketiyle veya servisiyle iletişime geçin.

Ürün üzerinde bulunan çarpı işaretli çöp kutusu sembolü, ürünün evsel atıklardan ayrı olarak imha edilmesi gerektiğini belirtir. Bu sembolle işaretlenmiş bir ürünü, kullanım ömrünün sonuna ulaştığında yerel atık imha yetkilileri tarafından belirlenen bir toplama noktasına götürün. Bu ürünlerin ayrı toplanması ve geri dönüştürülmesi, çevreyi ve insan sağlığını korumaya yardımcı olacaktır.

Ayrıca *www.grundfos.com/product-recycling* adresindeki kullanım ömrü sonu bilgilerine bakın.

15. YETKİLİ GRUNDFOS SERVİSLERİ

Firma	Adres	Telefon Cep telefonu Faks	İlgili Kişi Eposta
GRUNDFOS POMPA KOCAELİ	Gebze Organize Sanayi Bölgesi İhsan Dede Caddesi 2 Yol 200 Sokak No:204 Gebze / Kocaeli	0262 679 79 79 0553 259 51 63 0262 679 79 05	EMRAH ŞİMŞEK esimsek@grundfos.com
SUNPO ELEKTRİK ADANA	Yeşiloba Mah 46003 Sok Arslandamı İş Merk C Blok No:6/2-I Seyhan / Adana	0322 428 50 14 0533 461 71 14 0322 428 48 49	LEVENT BAKIRKOL sunpo-elektrik@hotmail.com
ARDA POMPA ANKARA	26 Nolu İş Merkezi 1120 Sokak No:5/1,5/5 Ostim / Ankara	0312 385 98 93 0541 805 89 44 0312 385 89 04	METİN ENGİN CANBAZ metincanbaz@ardapompa.com.tr
UĞUR SU POMPALARI ANKARA	Ahi Evran Mah Çağrışım Caddesi No:2/15 Sincan / Ankara	0312 394 37 52 0532 505 12 62 0312 394 37 19	UĞUR YETİŞ ÖCAL uguryetisocal@gmail.com
GROSER A.Ş ANTALYA	Şafak Mah 5041 Sokak Sanayi 28 C Blok No:29 Kepez / Antalya	0242 221 43 43 0532 793 89 74 0242 221 43 42	DOĞAN YÜCEL servis@groseras.com
KOÇYİĞİTLER ELEKTRİK BOBİNAJ ANTALYA	Orta Mah Serik Cad No 116 Serik / Antalya	0242 722 48 46 0532 523 29 34 0242 722 48 46	BİLAL KOÇYİĞİT kocyigitler@kocyigitlerbobinaj.com
TEKNİK BOBİNAJ BURSA	Alaaddin Bey Mh 624 Sk Mese 5 İş Merkezi No:26 D:10 Nilüfer / Bursa	0224 443 78 83 0507 311 19 08 0224 443 78 95	GÜLDEN MÜÇEOĞLU gulden@tbobinaj.com.tr
ASİN TEKNOLOJİ GAZİANTEP	Mücahitler Mah 54 Nolu Sokak Güneydoğu İş Merkezi No:10/A Şehitkamil / Gaziantep	0342 321 69 66 0532 698 69 66 0342 321 69 61	MEHMET DUMAN mduman@asinteknoloji.com.tr
ARI MOTOR İSTANBUL	Orhanlı Mescit Mah Demokrasi Cd Birmes Sanayi Sitesi A-3 Blok No:9 Tuzla / İstanbul	0216 394 21 67 0532 501 47 69 0216 394 23 39	EMİN ARI aycan@arimotor.com.tr
SERİ MEKANİK İSTANBUL	Seyitnizam Mah Demirciler Sit 7 Yol No:6 Zeytinburnu / İstanbul	0212 679 57 23 0532 740 18 02 0212 415 61 98	TAMER ERÜNSAL servis@serimekanik.com
VALENS ENDÜSTRİ İSTANBUL	İkitelli Organize Sanayi Bölgesi Pik Dökümcüler San.Sit.TEM34 27/188 34306 Başakşehir/İstanbul	0212 843 1556 0533 214 5410 0212 843 1556	MUSTAFA EROĞLU m.eroglu@valensendustri.com

Firma	Adres	Telefon Cep telefonu Faks	İlgili Kişi Eposta
DAMLA POMPA İZMİR	1203/4 Sokak No:2/E Yenişehir / İzmir	0232 449 02 48 0532 277 96 44 0232 459 43 05	NEVZAT KIYAK nkiyak@damlapompa.com
DETAY MÜHENDİSLİK TEKİRDAĞ	Zafer Mah Şehit Yüzbaşı Yücel Kenter Caddesi 06/A Blok No:5-6 Çorlu / Tekirdağ	0282 673 51 33 0549 668 68 68 0282 673 51 35	EROL KARTOĞLU erol@detay-muhendislik.com
BARIŞ BOBİNAJ K.K.T.C.	Larnaka Yolu Üzeri Papatya Apt No:3-4 Gazimağusa / KKTC	0542 884 06 62 0542 854 11 35 0533 884 06 62	BARIŞ KIZILKILINÇ barisbobinaj@hotmail.com

Last updated: June 2022
www.grundfos.com/tr

16. Doküman kalitesi geri bildirimi

Bu doküman hakkında geri bildirim sağlamak için telefonunuzun kamerasını veya bir kare kod (QR kodu) uygulamasını kullanarak kare kodu (QR kodu) taratın.

Geri bildiriminizi iletmek için buraya tıklayın

Переклад оригінальної англійської версії

Зміст

1. Загальні відомості 844
1.1 Стислі характеристики небезпеки . . . 844
1.2 Примітки 844

2. Вступ 844
2.1 Використання за призначенням 844

3. Транспортування та зберігання виробу 845
3.1 Завантажування й розвантажування насоса. 845
3.2 Зберігання 845

4. Застосування 845
4.1 Рідини, що перекачуються 846
4.2 Рівень звукового тиску. 846
4.3 Питна вода 846

5. Вимоги щодо монтажу 847
5.1 Перевірка рідини електродвигуна . . . 847
5.2 Вимоги щодо монтажного положення насоса. 849
5.3 Діаметр насоса/двигуна 850
5.4 Температура рідини та охолодження електродвигуна 851
5.5 Трубне з'єднання. 852

6. Електричне підключення 853
6.1 Захист двигунів 854
6.2 Захист від блискавки 856
6.3 Визначення розміру кабелю 856
6.4 Контроль однофазних електродвигунів MS402. 858
6.5 Підключення однофазних електродвигунів 858
6.6 Підключення трифазних електродвигунів 861

7. Налаштування перетворювача частоти CUE в системі SPE 867
7.1 Компенсація довгих кабелів. 867
7.2 Система без синусоїдального фільтра 867

8. Монтаж механічної частини обладнання 868
8.1 Демонтаж і монтаж манжетів кабелю . 868
8.2 Встановлення занурювального відгалужувального кабелю та кабелю електродвигуна 868
8.3 Піднімання виробу 870
8.4 Нагнітальна труба 871
8.5 Розміщення в свердловині 872
8.6 Кабельні затискачі 872
8.7 Опускання насоса 872
8.8 Глибина монтажу 872

9. Запуск та робота 873
9.1 Пуск 873
9.2 Робота 874

10. Сервісне обслуговування. 876
10.1 SPE 876

11. Пошук та усунення несправностей . 877
11.1 SPE 877

12. Перевірка електродвигуна та кабелю 880
12.1 SPE 880

13. Утилізація небезпечних або токсичних матеріалів 883

14. Утилізація виробу 883

15. Відгук щодо якості документа 883

1. Загальні відомості

Перед монтажем виробу слід ознайомитися з цим документом. Монтаж та експлуатація повинні виконуватися відповідно до місцевих норм і загальноприйнятих правил роботи.

Пристрої можуть використовуватися особами з обмеженими фізичними, сенсорними або розумовими здібностями, а також особами без досвіду роботи і знань. Для цього необхідно, щоб вони перебували під наглядом або були проінформовані щодо правил безпечного використання приладу, а також усвідомлювали пов'язані з цим ризики.

Дітям забороняється гратися з цим пристроєм. Забороняється очищення і технічне обслуговування пристрою дітьми без нагляду.

1.1 Стислі характеристики небезпеки

Наведені нижче символи та стислі характеристики небезпеки можуть з'являтися в інструкціях із монтажу та експлуатації, інструкціях із техніки безпеки та інструкціях із технічного обслуговування компанії Grundfos.

НЕБЕЗПЕЧНО

Вказує на небезпечну ситуацію, яка, якщо її неможливо уникнути, призведе до смерті або серйозної травми.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Вказує на небезпечну ситуацію, яка, якщо її неможливо уникнути, може призвести до смерті або серйозної травми.

УВАГА

Вказує на небезпечну ситуацію, яка, якщо її неможливо уникнути, може призвести до незначної травми або травми середнього ступеня тяжкості.

Стислі характеристики небезпеки мають таку структуру:

СЛОВО-СИГНАЛ

Опис небезпеки

Наслідок у разі недотримання попередження

- Захід із запобігання небезпеки.

1.2 Примітки

Наведені нижче символи і примітки можуть з'являтися в інструкціях із монтажу та експлуатації, інструкціях із техніки безпеки та інструкціях із технічного обслуговування компанії Grundfos.

Дотримуйтеся цих правил при роботі з вибухобезпечними виробами.

Синє або сіре коло з білим графічним символом вказує на те, що необхідно вжити відповідний захід.

Червоне або сіре коло з діагональною рискою, можливо з чорним графічним символом, вказує на те, що захід вживати не потрібно або його слід припинити.

Недотримання цих інструкцій може стати причиною несправності або пошкодження обладнання.

Рекомендації, що спрощують роботу.

2. Вступ

Ці інструкції застосовуються до занурювальних насосів Grundfos типів SP/SPE та SPA з занурювальними електродвигунами типу Grundfos MS/MMS.

Якщо насос оснащений електродвигуном іншої марки, ніж Grundfos MS або MMS, пам'ятайте, що характеристики електродвигуна можуть відрізнятися від даних, наведених у цих інструкціях.

2.1 Використання за призначенням

Занурювальні насоси Grundfos SP призначені для широкого діапазону застосувань у сфері водопостачання та перекачування рідини, таких як подача свіжої води до приватних помешкань або водогосподарських об'єктів, водопостачання садових розсадників або ферм, зниження рівня ґрунтових вод та підвищення тиску, а також різноманітні промислові роботи.

3. Транспортування та зберігання виробу

3.1 Завантажування й розвантажування насоса

ПОПЕРЕДЖЕННЯ
Травмування ніг
Смерть або серйозна травма

- Штабелюйте насоси з найбільшим насосом знизу та з висотою не більше 1 м.
- Використовуйте підіймальне устаткування, яке затверджено для відповідної ваги виробу.
- Користуйтеся засобами індивідуального захисту.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ
Травмування рук
Смерть або серйозна травма

- Штабелюйте насоси з найбільшим насосом знизу та з висотою не більше 1 м.
- Використовуйте підіймальне устаткування, яке затверджено для відповідної ваги виробу.

Зберігайте насос в упаковці до встановлення.

Поводьтеся з насосом обережно.

Не піддавайте насос впливу механічних ударів, вібрацій тощо.

3.2 Зберігання

Температура зберігання

Насос: від -20 до +60 °C.

Електродвигун: від -20 до +70 °C.

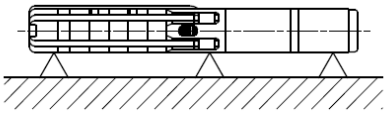
Електродвигуни повинні зберігатися в закритому, сухому приміщенні, яке добре провітрюється.

При зберіганні електродвигунів MMS необхідно не менше одного разу на місяць вручну провертати вал електродвигуна. Якщо електродвигун зберігався перед встановленням протягом більше одного року, обертальні деталі електродвигуна слід демонтувати та перевірити перед використанням.

Насос не повинен знаходитися під впливом прямих сонячних променів.

Якщо насос був розпакований, він повинен зберігатися у горизонтальному положенні, з належною фіксацією або у вертикальному положенні для запобігання перекосу. Переконайтеся, що насос зафіксовано від скочування чи перекидання.

Під час зберігання насос можна підпирати, як показано на рисунку нижче.



Положення насоса під час зберігання

Захист від замерзання

Якщо насос повинен зберігатися після використання, він повинен зберігатися в захищеному від морозу місці, або рідина для електродвигуна повинна бути морозостійкою.

4. Застосування

Заглибні насоси Grundfos SP призначені для широкого діапазону застосувань у сфері водопостачання та перекачування рідини, таких як, наприклад, подача свіжої води до приватних помешкань або водогосподарських об'єктів, водопостачання садових розсадників або ферм, зниження рівня ґрунтових вод та підвищення тиску, а також різноманітні промислові роботи.

Насос має встановлюватися таким чином, щоб з'єднувальний трубопровід всмоктування був повністю занурений у рідину. Насос може бути встановлений у вертикальному або у горизонтальному положенні Див. розділ *Вимоги щодо монтажного положення насоса*.

Супутня інформація

5.2 Вимоги щодо монтажного положення насоса

4.1 Рідини, що перекачуються

Перекачувані рідини є чистими, легкорухомими, вибухобезпечними без твердих часток або волокон.

Максимальний вміст піску у воді не повинен перевищувати 50/100/150 частин на мільйон. Більший вміст піску скоротить термін служби насоса та збільшить ризик засмічення.

Тип насоса	Максимальний вміст піску [частин/млн]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

Якщо перекачувані рідини мають щільність більшу за щільність води (998-1000 кг/м^3), мають використовуватися електродвигуни з відповідно більшою потужністю.

У разі необхідності перекачування рідин, в'язкість яких більша за в'язкість води, звертайтесь до компанії Grundfos.

Насосні установки з нержавіючої сталі N EN 1.4401 та R EN 1.4539 призначені для рідин, більш агресивних, ніж питна вода.

Максимальна температура рідини наведена в розділі «Температура рідини та охолодження електродвигуна».

Супутня інформація

5.4 Температура рідини та охолодження електродвигуна

4.2 Рівень звукового тиску

Рівень звукового тиску вимірюється у відповідності до правил, викладених у директиві ЄС стосовно механізмів 2006/42/EC.

Рівень звукового тиску насосів

Ці значення застосовуються до насосів, занурених у воду.

Тип насоса	L_{pA} дБ(A)
SP 1A	менше 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Рівень звукового тиску електродвигунів

Рівень звукового тиску електродвигунів Grundfos MS та MMS нижчий за 70 дБ(A).

Інші марки електродвигунів: Див. інструкції з установки та експлуатації для цих електродвигунів.

4.3 Питна вода

Якщо виріб використовується для питної води, слід вжити наступних запобіжних заходів, щоб уникнути забруднення:

- Перед використанням переконайтеся, що виріб не контактує з пилом або з хімічними речовинами, які не підходять для контакту з питною водою, такими як мастила або оливи.
- Якщо насос використовується з потенційно токсичними рідинами, його не можна використовувати для питної води.
- Обов'язково використовуйте оригінальні частини, щоб зберегти цільові гігієнічні характеристики насоса.

5. Вимоги щодо монтажу

НЕБЕЗПЕЧНО
Ураження електричним струмом
Смерть або серйозна травма

- Вимикайте електроживлення перед початком будь-яких робіт на обладнанні.
- Унеможливте випадкове ввімкнення електроживлення.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ
Травмування ніг
Смерть або серйозна травма

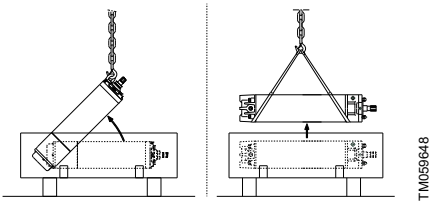
- Піднімаючи насос з коробки, використовуйте підіймальне устаткування, яке затверджено для відповідної ваги виробу.
- Користуйтеся засобами індивідуального захисту.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ
Травмування рук
Смерть або серйозна травма

- Піднімаючи насос з коробки, використовуйте підіймальне устаткування, яке затверджено для відповідної ваги виробу.
- Користуйтеся засобами індивідуального захисту.

Якщо не дотримано вимог розділу про роботу з перетворювачем частоти MS6000P, використання синусоїдального фільтра є обов'язковим під час роботи насосного агрегату SPE.

Grundfos рекомендує спочатку скористатися трубою довжиною 30 см для полегшення управління насосом під час встановлення.



Поводження з електродвигуном

5.1 Перевірка рідини електродвигуна

Електродвигуни на заводі заповнені спеціальною нетоксичною рідиною, схваленою FDA, яка є стійкою до температур до -20 °C.

Рівень рідини в електродвигуні слід перевіряти, а також за потреби доливати водопровідну воду.

Якщо необхідно забезпечити захист від замерзання, в електродвигун необхідно долити спеціальну рідину Grundfos. В іншому випадку його можна наповнити водопровідною водою, виконавши процедуру, описану нижче.

5.1.1 Електродвигуни Grundfos MS4000 та MS402

Отвір для заповнення електродвигуна рідиною розташований у таких місцях:

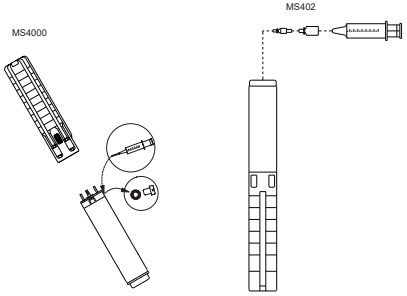
- MS4000: з боку електродвигуна біля верхньої частини
- MS402: у нижній частині електродвигуна.

1. Розташуйте занурювальний насос, як показано на рисунку нижче. Заправний штуцер має перебувати в найвищій точці електродвигуна.
2. Видаліть гвинт з заливного отвору.
3. Заправте рідину в електродвигун за допомогою заправного шприца так, щоб рідина почала переливатися через заливний отвір. Див. рисунок нижче.
4. Установити гвинт заливного отвору на місце і добре затягнути його перед тим, як змінити положення насоса.

Момент затягування

- MS4000: 3,0 Н·м.
- MS402: 2,0 Нм.

Занурювальний насос тепер готовий до встановлення.



Положення електродвигуна під час заливання – MS4000 та MS402

5.1.2 Електродвигуни Grundfos MS6000

- Якщо електродвигун доставлено зі складу, перш ніж його встановлювати, слід перевірити рівень рідини. Див. рисунок нижче.
- Під час технічного обслуговування слід перевіряти рівень рідини. Див. рисунок нижче.

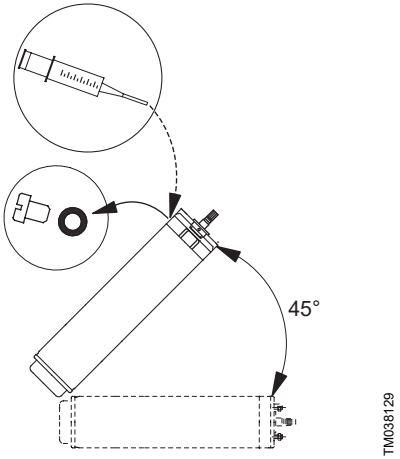
Процедура заливання рідини:

Заливний отвір розташований у найвищій точці електродвигуна.

1. Розташуйте занурювальний електродвигун, як показано на рисунку нижче. Заправний штуцер має перебувати в найвищій точці електродвигуна.
2. Видаліть гвинт з заливного отвору.
3. Вводьте рідину в електродвигун за допомогою заливного шприца доти, доки рідина не переповнить заливний отвір.
4. Замініть гвинт в заливному отворі та щільно затягніть його перед тим, як змінювати положення електродвигуна.

Момент затягування: 3,0 Н·м.

Тепер занурювальний електродвигун готовий до встановлення.



Положення електродвигуна під час заливання рідини – MS6000

5.1.3 Електродвигуни Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 та MMS12000

Процедура заливання рідини:

Розташуйте електродвигун під кутом 45° із верхньою частиною догори. Див. рисунок нижче.

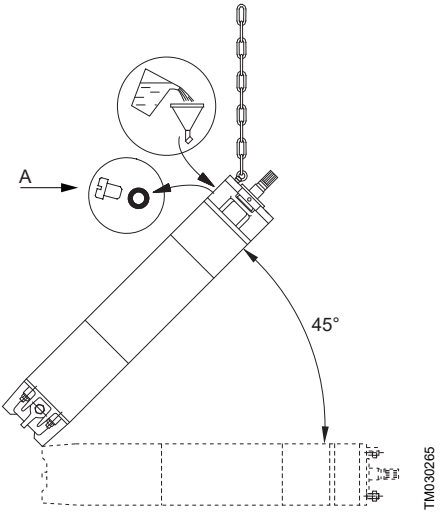
1. Відкрутіть гвинт заливного отвору (A) і вставте в отвір лійку.
2. Заливайте водопровідну воду в електродвигун, доки рідина не почне виливатися через кришку отвору (A).

> **!** Заборонено використовувати рідину для електродвигуна, яка містить оливу.

3. Вийміть лійку і встановіть на місце гвинт заливного отвору (A).

> **!** Перш ніж встановлювати електродвигун на насос після тривалого зберігання, змастіть ущільнення вала, додавши кілька крапель води й обертаючи вал.

Занурювальний електродвигун готовий до встановлення на насос.



Положення електродвигуна MMS під час заливання рідини

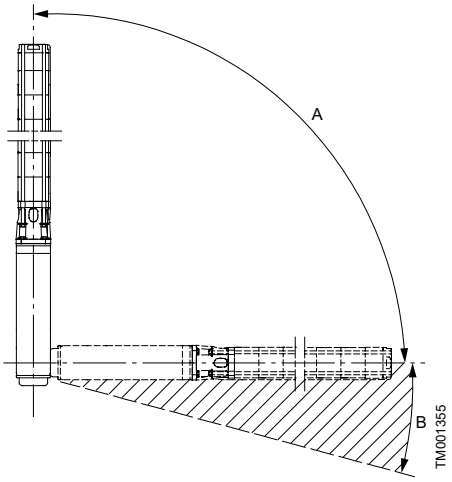
5.2 Вимоги щодо монтажного положення насоса

ПОПЕРЕДЖЕННЯ
Травмування рук
Смерть або серйозна травма

- Якщо насос має бути встановлений у доступному для інших місці, його муфта повинна бути належним чином захищена від дотику людини. Насос може, наприклад, бути вбудованим в охолоджувальний кожух.

Залежно від типу електродвигуна насос може бути встановлений у вертикальному або у горизонтальному положенні. Повний перелік типів електродвигунів, що можуть встановлюватися у горизонтальному положенні, наведений у розділі «Електродвигуни, що підходять для горизонтального монтажу».

У разі встановлення насоса у горизонтальному положенні випускний канал ніколи не повинен знаходитися нижче горизонтальної площини. Див. рисунок нижче.



Вимоги щодо монтажного положення насоса

Поз.	Опис
A	Дозволено
B	Не дозволено

У разі встановлення насоса у горизонтальному положенні, наприклад, у баку, рекомендується встановлювати його в охолоджувальний кожух.

Супутня інформація

5.2.1 Електродвигуни, які можна встановлювати у горизонтальному положенні

5.2.1 Електродвигуни, які можна встановлювати у горизонтальному положенні

Тип електродвигуна	Максимальна швидкість Діапазон номінальної потужності (P2)	
	Вихідна потужність 3000 ОБ/ХВ	Вихідна потужність 3600 ОБ/ХВ
	[кВт]	[кВт]
MS	Усі	Усі
MMS6	5,5–37	5,5–37
MMS8000	22–92	22–92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147–190	-

УВАГА
Гаряча поверхня
Незначна травма або травма середнього ступеня тяжкості

- Якщо насос використовується для перекачування гарячих рідин (з температурою від +40 до +60 °C), то необхідно не допускати контакту з насосом і місцем його монтажу, наприклад, шляхом встановлення захисної огорожі.

Під час роботи з'єднувальний трубопровід всмоктування насоса повинен завжди бути повністю занурений у рідину. Переконайтеся, що дотримано значень надкавітаційного напору на вході (NPSH).

5.3 Діаметр насоса/двигуна

Рекомендується перевіряти стовбур свердловини за допомогою нутроміра зі шкалою для забезпечення безперешкодного проходження насосу.

5.4 Температура рідини та охолодження електродвигуна

Максимальна температура рідини та мінімальна швидкість проходження рідини навколо електродвигуна наведені у наступній таблиці.

Компанія Grundfos рекомендує встановлювати електродвигун вище фільтра свердловини для забезпечення належного охолодження електродвигуна завдяки проходженню рідини через електродвигун.

У випадках, якщо зазначена швидкість рідини не може бути досягнута, має встановлюватися охолоджувальний кожух.

Якщо існує ризик утворення навколо електродвигуна осаду (наприклад, піску), для забезпечення належного охолодження електродвигуна слід використовувати охолоджувальний кожух.

Тип електродвигуна	Варіант температури	Діапазон потужності	Перекачувана рідина, що проходить через електродвигун	
		[кВт]	Макс. температура	Мін. швидкість потоку
MS402	-	Усі	40 °C	0,15 м/с [1]
MS4000	T40	Усі	40 °C	0,15 м/с [1]
	T60	Усі	60 °C Рекомендується використовувати охолоджувальний кожух	1,00 м/с [1]
MS6000	T40	Усі	40 °C	0,15 м/с [1]
	T60	Усі	60 °C Рекомендується використовувати охолоджувальний кожух	1,00 м/с [1] 0,15 м/с [2]
MS6000 P	T60	Усі	60 °C	0,15 м/с [1]

Тип електродвигуна	Варіант температури	Діапазон потужності	Перекачувана рідина, що проходить через електродвигун	
		[кВт]	Макс. температура	Мін. швидкість потоку
MMS6	T50	5,5–37	50 °C	0,5 м/с [1]
	T40	45	40 °C	0,5 м/с [1]
MMS8000	T45	22–92	45 °C	0,5 м/с [1]
	T40	110	40 °C	0,5 м/с [1]
MMS8000P	T60	37-147	60 °C	0,5 м/с [1]
MMS10000	T45	75–147	45 °C	0,5 м/с [1]
	T40	170	40 °C	0,5 м/с [1]
	T35	190	35 °C	0,5 м/с [1]
MMS12000	T45	147–190	45 °C	0,5 м/с [1]
	T35	220–250	35 °C	0,5 м/с [1]

1) При атмосферному тиску мінімум 1 бар (0,1 МПа)

2) При атмосферному тиску мінімум 2 бар (0,2 МПа)

5.4.1 Формула швидкості потоку

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [м/с]$$

Q	$м^3/год$	Витрата
D	мм	Діаметр кожуха або діаметр свердловини
d	мм	Діаметр насоса

5.5 Трубне з'єднання

Якщо шум може бути переданий до будівлі через труби, ми рекомендуємо використовувати пластикові труби.

Пластикові труби рекомендовані лише для насосів 4".

У разі використання пластикових труб закріпіть насос за допомогою ненавантаженого натяжного дроту.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ
Гаряча рідина
Смерть або серйозна травма

- Використовуйте труби, розраховані на максимальний тиск насоса плюс 10 %, щоб уникнути розриву труби.
- Слід упевнитися в тому, що пластикові труби підходять до фактичної температури рідини.

Під час приєднання пластикових труб, використовуйте затискну муфту між насосом і першою секцією труби.

6. Електричне підключення

НЕБЕЗПЕЧНО
Ураження електричним струмом
Смерть або серйозна травма

- Вимикайте електроживлення перед початком будь-яких робіт на обладнанні.
- Унеможливте випадкове ввімкнення електроживлення.

НЕБЕЗПЕЧНО
Ураження електричним струмом
Смерть або серйозна травма

- Насос повинен бути заземлений.
- Насос повинен бути підключений до зовнішнього вимикача та забезпечений пристроєм, що дозволяє фіксувати його у вимкненому (ізольованому) положенні. Тип та вимоги повинні відповідати викладеним у документі EN 60204-1, 5.3.2.

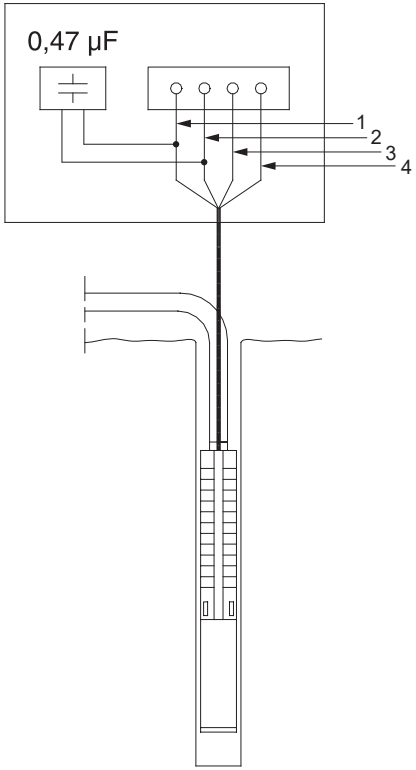
Підключення електрообладнання дозволено виконувати лише кваліфікованим спеціалістам згідно з місцевими нормативними документами.

Напруга живлення, номінальний максимальний струм та коефіцієнт потужності (cos φ) вказані на окремій заводській табличці, яка має бути встановлена поблизу місця встановлення насоса.

Необхідна якість напруги для електродвигунів MS та MMS, що виміряна на клемах електродвигуна, становить -10 % / +6 % від номінальної напруги під час безперервної роботи. Це включає коливання напруги живлення і втрати у кабелі.

Перевірте наявність асиметрії напруги в лініях живлення, тобто однакову різницю напруги між окремими фазами. Див. додаток, пункт 2.

Якщо електродвигуни MS з вбудованим датчиком температури (Tempcon) не встановлені разом із блоком захисту електродвигуна MP 204, вони повинні бути з'єднані із конденсатором 0.47 мкФ, схваленим для міжфазної роботи (IEC 384-14) на виконання вимог директиви ЄС з EMC (2004/108/EC). Конденсатор слід з'єднати з двома фазами, з якими з'єднано датчик температури. Див. рисунок нижче.



Підключення конденсатора

Кольори проводів		
Провідник	**Плоский кабель**	**Одинарні провідники**
1 = L1	Коричневий	Чорний
2 = L2	Чорний	Жовтий
3 = L3	Сірий	Червоний
4 = PE	Жовтий та зелений	Зелений

Електродвигуни мають обмотки, призначені для прямого пуску від мережі або пуску за схемою «зірка-трикутник», при цьому пусковий струм у чотири-шість разів вищий за номінальний струм електродвигуна.

Час розгону насоса становить лише приблизно 0.1 секунди. Прямий запуск в режимі онлайн, затверджений компанією-постачальником для нормальних умов.

6.1 Захист двигунів

6.1.1 Однофазні електродвигуни

Однофазні електродвигуни MS402 оснащені тепловим реле та не потребують додаткового захисту. Як виняток, модель MS402 потужністю 1,1 кВт (1,5 к.с.) потребує зовнішнього захисту по струму.

НЕБЕЗПЕЧНО
Ураження електричним струмом
Смерть або серйозна травма

- Вимикайте електроживлення перед початком будь-яких робіт на обладнанні.
- Унеможливте випадкове ввімкнення електроживлення.

НЕБЕЗПЕЧНО
Ураження електричним струмом
Смерть або серйозна травма

- Насос необхідно під'єднати до контуру заземлення.
- Вимикайте електроживлення перед початком будь-яких робіт на обладнанні.
- Переконайтеся, що електроживлення не може бути випадково ввімкнене.

Однофазні електродвигуни MS4000 повинні бути захищені. Захисний пристрій може бути вбудований у блок керування або може знаходитися окремо.

6.1.2 Трифазні електродвигуни

Електродвигуни MS постачаються із вбудованим датчиком температури або без нього.

Електродвигуни з вбудованим та робочим датчиком температури повинні бути захищені за допомогою:

- автомата захисту електродвигуна з термореле або
- блок захисту електродвигуна MP 204 та контактора (контакторів).

Електродвигуни без датчика або з неробочим датчиком температури слід захищати за допомогою такого обладнання:

- автомата захисту електродвигуна з термореле або
- блока захисту електродвигуна MP 204 та контактор(-ів).

Електродвигуни MMS не комплектуються вбудованим давачем температури. Додатково пропонується давач Pt100.

Електродвигуни з давачем Pt100 мають бути захищені за допомогою:

- автоматичного вимикача захисту електродвигуна з тепловим реле або
- блока захисту електродвигуна MP 204 та контактор(-ів).

Електродвигуни без давача Pt100 мають бути захищені за допомогою:

- автоматичного вимикача захисту електродвигуна з тепловим реле з максимальним класом розчеплення 10 (IEC 60947-4-1) або
- блока захисту електродвигуна MP 204 та контактор(-ів).

6.1.3 Необхідні установки захисного автоматичного вимикача електродвигуна

Для електродвигунів з блоком захисту електродвигуна MP 204 компанія Grundfos рекомендує використання спеціальної кривої відключення з P-характеристиками при налаштуванні U_n, помноженої на п'ять, на 1 секунду.

Для холодних електродвигунів час відключення від автомата захисту електродвигуна повинен бути менше ніж 10 секунд і в п'ять разів більше ніж максимальний номінальний струм електродвигуна.

Максимальний час запуску і зупинки всіх занурювальних електродвигунів MMS компанії Grundfos становить 3 секунди (мінімум 30 Гц).

У разі невиконання цієї вимоги гарантія на електродвигун буде визнана недійсною.

З метою забезпечення оптимального захисту занурювального електродвигуна відрегулюйте автомат захисту електродвигуна згідно з наступними рекомендаціями:

1. Встановіть захисний автоматичний вимикач електродвигуна на максимальний номінальний струм електродвигуна.
2. Запустіть насос і дайте йому попрацювати протягом півгодини зі звичайним навантаженням.
3. Повільно зменшуйте струм відключення за допомогою регулятора, поки не буде досягнуте граничне значення для вимкнення електродвигуна.
4. Збільште встановлене значення на 5%.

Максимальною дозволеною величиною є встановлений заводом-виробником максимальний номінальний струм електродвигуна.

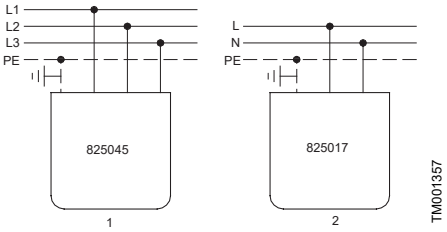
Для електродвигунів з обмоткою, призначеною для пуску за схемою «зірка-трикутник», автомат захисту електродвигуна повинен бути

встановлений згідно з процедурою, наведеною вище, але максимальне значення повинне бути на рівні максимального номінального струму x 0,58.

Максимально допустимий час для пуску за схемою «зірка-трикутник» або автотрансформаторного запуску становить 2 секунди.

6.2 Захист від блискавки

Установка може бути оснащена спеціальним пристроєм для захисту електродвигуна від стрибків напруги в лініях живлення при ударах блискавки на місцевості. Див. рис. 8.



Підключення захисного пристрою проти перенапруги

Поз.	Опис
1	Трифазний
2	Однофазний

Захисний пристрій проти перенапруги не забезпечить захист електродвигуна від прямого удару блискавки.

Захисний пристрій проти перенапруги має бути з'єднаний з установкою максимально близько до електродвигуна і завжди у відповідності до нормативних документів. Зверніться до компанії Grundfos з питань захисних пристроїв проти блискавки.

Електродвигуни MS402 не вимагають ніякого додаткового захисту від блискавки, оскільки вони мають високий рівень ізоляції.

6.3 Визначення розміру кабелю

Розміри кабелів занурювальних електродвигунів підбирають для занурення в рідину, і вони можуть не мати достатній поперечний переріз для прокладання в повітрі.

Слід упевнитися в тому, що занурювальний відгалужувальний кабель може витримувати постійне занурення у конкретну рідину при конкретній температурі.

Поперечний переріз (q) кабелю має відповідати таким вимогам:

- Занурювальний кабель повинен мати розмір, що відповідає вказаному максимальному номінальному струму електродвигуна.
- Поперечний переріз має бути достатнім для витримування кабелем перепадів напруги.

Компанія Grundfos може постачати занурювальні кабелі для широкого діапазону застосувань. Інструмент для визначення розміру кабелю доступний на сайті Grundfos Insite за адресою: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Інструмент для визначення діаметра кабелю

Інструмент для визначення розміру забезпечує точний розрахунок перепаду напруги при заданому поперечному перерізі на основі наступних параметрів:

- довжина кабелю;
- робоча напруга;
- струм при повному навантаженні;
- коефіцієнт потужності;
- температура навколишнього середовища.

Перепад напруги можна розрахувати як для прямого пуску від мережі, так і для пуску за схемою «зірка-трикутник».

Для мінімізації експлуатаційних витрат можна збільшити поперечний переріз кабелю. Це є рентабельним, тільки якщо свердловина забезпечує необхідний простір та якщо час роботи насоса є великим. Крім того, інструмент

для визначення розміру має обчислювач утрат потужності, який показує потенційну економію за рахунок збільшення поперечного перерізу.

В якості альтернативи інструменту для визначення розміру кабелю підбирайте поперечний переріз на основі значень струму заданих кабелів.

Поперечний переріз занурювального відгалужувального кабелю має бути достатнім для виконання вимог до якості напруги, зазначених у розділі «Електричне підключення».

Визначте перепад напруги для поперечного перерізу занурювального відгалужувального кабелю за допомогою схем, наведених у Додатку.

Слід використовувати формулу:

I: номінальний максимальний струм електродвигуна.

Для пуску за схемою «зірка-трикутник» I дорівнює номінальному струму електродвигуна × 0,58.

Lx: довжина кабелю, перетворена на перепад напруги 1 % від номінальної напруги.

$$Lx = \frac{\text{довжина кабелю}}{\text{допустимий перепад напруги у \%}}$$

q: поперечний переріз занурюваного відгалужувального кабелю.

Проведіть пряму лінію між дійсною величиною I та величиною Lx. У точці, де ця лінія перетинає q-вісь, виберіть поперечний розріз, що знаходиться одразу ж над перетином.

Діаграми створені на основі таких формул:

Однофазний занурювальний електродвигун

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

Трифазний занурювальний електродвигун

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

L	Довжина занурювального відгалужувального кабелю [м]
U	Номінальна напруга [В]
ΔU	Перепад напруги, %
I	Максимальний номінальний струм електродвигуна, А
cos φ	0,9
ρ	Питомий опір: 0,025 [Ωмм^2/м]
q	Поперечний переріз занурювального відгалужувального кабелю [мм^2]
sin φ	0,436
Xl	Індукційний опір: 0,078 × 10^{-3} [Ω/м].

Супутня інформація

6. Електричне підключення

6.4 Контроль однофазних електродвигунів MS402

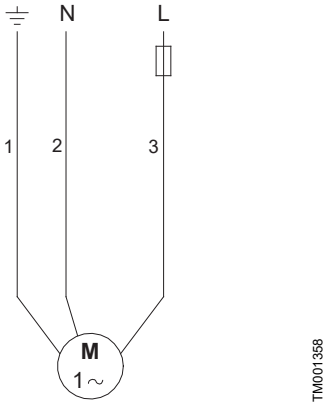
Однофазні електродвигуни MS402 потужністю менше 1,1 кВт мають захист електродвигуна, який вимикає електродвигун, якщо температура обмотки стає надто високою, навіть за наявності напруги. Це допускається, якщо електродвигун є частиною системи контролю.

Якщо до системи контролю входить компресор разом з вохряним фільтром, компресор почне безперервно працювати одразу ж після того, як захист електродвигуна зупинить електродвигун, якщо не буде вжито інших спеціальних запобіжних заходів.

6.5 Підключення однофазних електродвигунів

6.5.1 2-дротові електродвигуни

2-дротові електродвигуни MS402 мають пристрій захисту електродвигуна та пускач і тому можуть бути безпосередньо з'єднані з електромережею. Див. рисунок нижче.



2-дротові електродвигуни

Поз.	Опис
1	жовтий і зелений
2	Синій
3	коричневий

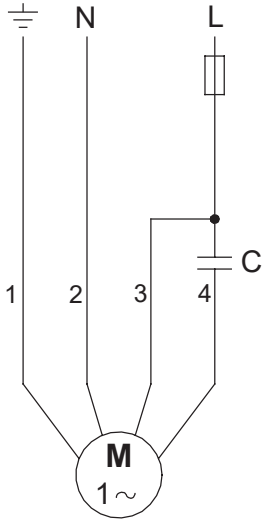
6.5.2 Електродвигуни PSC

Електродвигуни PSC підключаються до мережі через операційний конденсатор, який повинен бути розрахований на безперервну роботу.

Виберіть правильний розмір конденсатора з таблиці нижче:

Електродвигун [кВт]	Конденсатор [мкФ] 400 В, 50 Гц
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Електродвигуни MS402 PSC потужністю менше 1,1 кВт мають вбудований захист електродвигуна і повинні з'єднуватись із електромережею, як показано на рисунку нижче.



Електродвигуни PSC

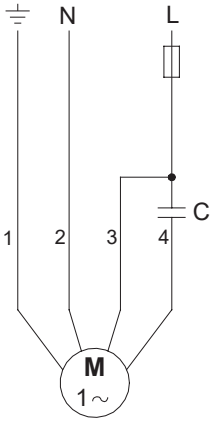
Поз.	Опис
1	жовтий і зелений
2	сірий
3	коричневий
4	чорний

6.5.3 3-дротові електродвигуни

3-дротові однофазні електродвигуни MS402 мають вбудований захист електродвигуна та повинні з'єднуватись із електромережею через блок керування SA-SPM (50 Гц або 60 Гц) компанії Grundfos без захисту електродвигуна.

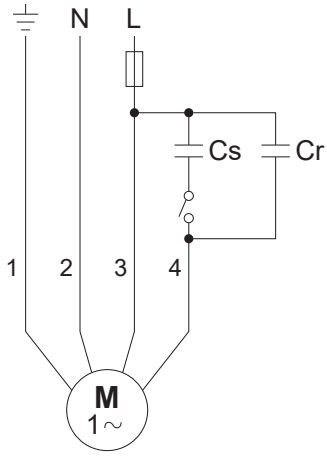
3-дротові однофазні електродвигуни MS4000 та MS6000 повинні з'єднуватись із електромережею через блок керування SA-SPM (50 Гц або 60 Гц) компанії Grundfos, що має захист електродвигуна.

Якщо використовується звичайний автомат захисту електродвигуна, електричне підключення повинне здійснюватися так, як описано нижче.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Підключення трифазних електродвигунів

Трифазні електродвигуни повинні бути захищені Див. розділ про трифазні електродвигуни.

Електричне підключення за допомогою MP 204 описано в окремих інструкціях з установки та експлуатації для цього пристрою.

Якщо використовується звичайний автомат захисту електродвигуна, електричне підключення повинне здійснюватися так, як описано нижче.

Супутня інформація

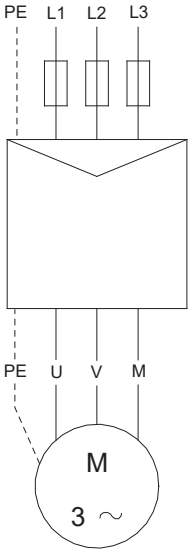
6.1.2 Трифазні електродвигуни

6.6.1 Електродвигуни з обмоткою, призначеною для прямого пуску від мережі

Схему підключення занурювального електродвигунів Grundfos з обмоткою, призначеною для прямого пуску від мережі, описано у таблиці та на рисунку нижче.

Електромережа	Кабель/підключення
	Електродвигуни Grundfos 4 та 6 дюймів
PE	PE (жовтий та зелений)
L1	U (коричневий)
L2	V (чорний)
L3	W (сірий)

Перевірте напрямок обертання, як описано в розділі «Підключення трифазних електродвигунів».



TM032099

Електродвигуни Grundfos – прямий пуск від мережі

Супутня інформація

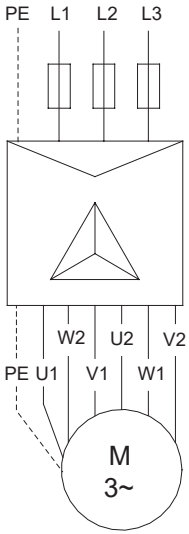
6.6 Підключення трифазних електродвигунів

6.6.2 Електродвигуни з обмоткою, призначеною для пуску за схемою «зірка-трикутник»

Схему підключення занурювальних електродвигунів Grundfos з обмоткою, призначеною для пуску за схемою «зірка-трикутник», описано у таблиці та на рисунку нижче.

Підключення	Електродвигуни Grundfos 6 дюймів
PE	жовтий і зелений
U1	коричневий
V1	чорний
W1	сірий
W2	коричневий
U2	чорний
V2	Сірий

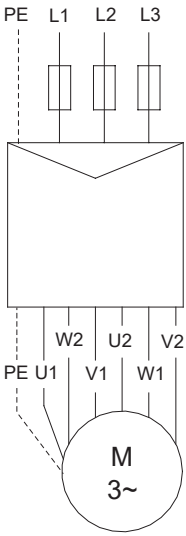
Перевірте напрямок обертання, як описано в розділі «Підключення трифазних електродвигунів».



TM032100

Електродвигуни Grundfos з обмоткою, призначеною для пуску за схемою «зірка-трикутник»

Якщо необхідний прямий пуск від мережі, електродвигуни повинні бути підключені, як показано на рисунку нижче.



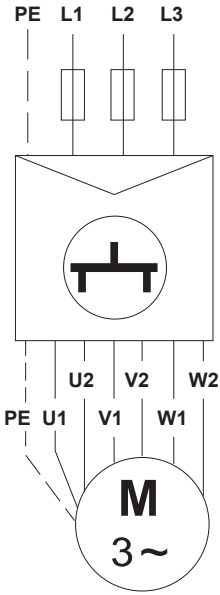
TM032101

Електродвигуни Grundfos з обмоткою, призначеною для пуску за схемою «зірка-трикутник» - прямого пуску від мережі

Супутня інформація

6.6 Підключення трифазних електродвигунів

6.6.3 Синхронні електродвигуни MS6000P, які потребують подвійного кабельного підключення



TM076468

Grundfos MS6000P потужністю 37 кВт та 45 кВт

6.6.4 З'єднання у випадку невстановленого маркування або підключення кабелю

Якщо невідомо місце з'єднання окремих дротів з електромережею, для забезпечення правильного напрямку обертання дійте наступним чином.

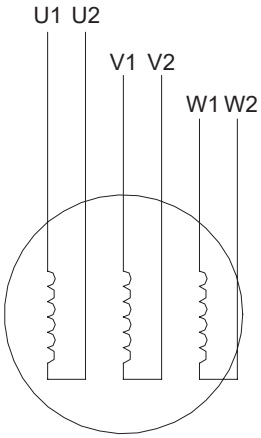
Електродвигуни з обмоткою, призначеною для прямого пуску від мережі

Під'єднайте насос до електромережі у такий спосіб, який Ви вважаєте правильним.

Потім перевірте напрямок обертання, як описано в розділі «Підключення трифазних електродвигунів».

Електродвигуни з обмоткою, призначеною для пуску за схемою «зірка-трикутник»

Визначте обмотки електродвигуна за допомогою омметру і позначте пари виводів для окремих обмоток відповідно: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Див. рисунок нижче.



TM001367

Невстановлене маркування кабелю або з'єднання – електродвигуни з обмоткою, призначеною для пуску за схемою «зірка-трикутник»

Якщо необхідно виконати пуск за схемою «зірка-трикутник», під'єднайте провідники, як показано на рисунку Електродвигуни Grundfos із обмоткою, призначеною для пуску за схемою «зірка-трикутник».

Якщо необхідний прямий пуск від мережі, під'єднайте провідники, як показано на рисунку Електродвигуни Grundfos із обмоткою, призначеною для пуску за схемою «зірка-трикутник» - прямого пуску від мережі.

Потім перевірте напрямок обертання, як описано в розділі «Підключення трифазних електродвигунів».

Супутня інформація

6.6 Підключення трифазних електродвигунів

6.6.2 Електродвигуни з обмоткою, призначеною для пуску за схемою «зірка-трикутник»

6.6.5 Перевірка напрямку обертання

Насос не повинен запускатися, поки з'єднувальний трубопровід всмоктування не буде повністю занурений у рідину.

Коли насос підключено до джерела живлення, перевірте напрямок обертання:

1. Запустіть насос та виміряйте кількість води й напір.
2. Зупиніть насос та поміняйте місцями дві фази.
3. Запустіть насос та виміряйте кількість води й напір.
4. Зупиніть насос.
5. Порівняйте два результати. Правильне з'єднання — це те, яке збільшує об'єм води та підвищує напір.

6.6.6 Пристрій плавного пуску

Grundfos рекомендує використовувати лише плавні пускачі, які дозволяють контролювати рівень напруги на всіх трьох фазах і які оснащені допоміжним вимикачем.

Час розгону: максимум 3 секунди.

Для отримання більш докладної інформації зверніться до постачальника м'якого пускача або до компанії Grundfos.

6.6.7 Робота з перетворювачем частоти

Трифазні електродвигуни MS можуть підключатися до перетворювача частоти. Технологія перетворювачів частоти Grundfos CUE або RSI дає змогу обходитися без вихідних фільтрів у випадку низької напруги та коротких кабелів. Окрім цього, допускається експлуатація із синусоїдальним фільтром для кабелів завдовжки до 500 м. Див. таблицю параметрів живлення частотних перетворювачів CUE/RSI та граничної довжини кабелів нижче.

Під час роботи з перетворювачем частоти не рекомендується експлуатувати електродвигун при частоті, більшій за номінальну частоту (50 або 60 Гц). Під час роботи насоса, ніколи не знижуйте частоту (і, отже, швидкість) до такого рівня, коли не забезпечується необхідний потік охолоджуючої рідини через електродвигун.

Для забезпечення моніторингу температури електродвигуна Grundfos рекомендує встановити датчик Pt100 або Pt1000.

Якщо електродвигун MS з датчиком температури з'єднаний із перетворювачем частоти, вбудований у датчик плавкий запобіжник розплавиться, і датчик перестане діяти. Датчик не можна знову активувати. Це означає, що електродвигун працюватиме як будь-який електродвигун без датчика температури.

Щоб уникнути пошкодження насосної частини, електродвигун повинен зупинитися, коли потік насоса падає нижче 0,1 від номінальної витрати.

Піки напруги для занурювальних електродвигунів компанії Grundfos потрібно обмежити згідно з нижченаведеною таблицею.

Тип електродвигуна	Макс. пікова напруга U	Макс. dU/dt
MS402 [3]	650 В міжфазна [4]	2000 В/мкс
MS4000	850 В міжфазна	6000 В/мкс
MS6000 та MS6000P	1500 В міжфазна	6000 В/мкс
MMS6	850 В фаза-земля	500 В/мкс
MMS8000 та MMS8000P	850 В фаза-земля	500 В/мкс
MMS10000	850 В фаза-земля	500 В/мкс
MMS12000	850 В фаза-земля	500 В/мкс

3) Для електродвигунів MS402 575 В/60 Гц граничні значення становлять 6000 В/мкс та 850 В

4) Напруга розімкненого ланцюга 800 В пост. струму для фотоелектричної системи.

Для асинхронних електродвигунів:

Допустимі частотні діапазони:

- 30–50 Гц
- 30-60 Гц.

Час розгону: не більше ніж 3 секунди від простою до мінімальної частоти й навпаки.

Для синхронних електродвигунів MS6000P і MMS8000P:

Допустимі частотні діапазони:

- 55–100 Гц
- 55–120 Гц.

Час розгону: не більше ніж 3 секунди від простою до мінімальної частоти й навпаки.

В залежності від типу перетворювача частоти він може викликати підсилення акустичного шуму від електродвигуна. Крім того, при цьому електродвигун може зазнавати шкідливого впливу піків напруги. Цього можна уникнути шляхом встановлення LC-фільтра або, переважно, синус-фільтра між перетворювачем частоти та електродвигуном.

Для отримання докладнішої інформації зверніться до постачальника перетворювача частоти або до компанії Grundfos.

Живлення частотних перетворювачів CUE/RSI та гранична довжина неекранованих кабелів

Експлуатація з CUE/RSI						
Тип електродвигуна [5]	Без фільтра			Із синусоїдальним фільтром		
	Макс. живлення CUE/RSI		Максимальна довжина неекранованого кабелю	Макс. живлення CUE/RSI		Максимальна довжина неекранованого кабелю
	[В ЗМІН. СТРУМУ] [6]	[В ПОСТ. СТРУМУ] [7]	[м]	[В ЗМІН. СТРУМУ] [6]	[В ПОСТ. СТРУМУ] [7]	[м]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

[5] Електродвигуни, які експлуатуються в номінальному діапазоні температур

[6] Однофазне або трифазне живлення змінного струму (ефективна напруга)

[7] Напруга розімкненого ланцюга (В пост. струму) у фотоелектричній системі

[8] Сумісність із кабелем завдовжки до 500 м у разі експлуатації із синусоїдальним фільтром і живлення 575 В змін. струму або 800 В пост. струму

[9] 575 В або 690 В для CUE та 500 В для RSI

6.6.8 Вимоги до експлуатації SPE та MS6000P без синусоїдального фільтра

Синхронний електродвигун із постійним магнітом MS6000P було модернізовано завдяки покращеній ізоляції. Це дало змогу відмовитися від синусоїдального фільтра за умови виконання всіх вимог, наведених у таблиці нижче.

Насосні системи SPE з електродвигуном MS6000P, що постачаються компанією Grundfos, відповідають VFD і вимогам до вхідних параметрів електродвигуна. Відтак, вони не потребують синусоїдального фільтра, коли вимоги до застосування та електромережі задовільнені.

Вимоги до експлуатації MS6000P без синусоїдального фільтра

	Значення	Одиниця вимірювання	Системи SPE Grundfos із MS6000P [10]
Вимоги до режиму роботи			
Макс. температура рідини	60/140	[°C/°F]	Обов'язково
Макс. довжина кабелю	300/1000	[м/фути]	Обов'язково
Вимоги до електромережі			
Макс. міжфазна напруга	460	[В, середньоквад. знач.]	Обов'язково
Фази	3	[-]	Обов'язково
Вимоги до ЧРП			
Макс. Напруга пост. струму	620	[$В_{пост. струму}$]	✔
Макс. пікова напруга на клемах інвертора	650	[$В_{LL}$]	✔
Мін. час наростання на клемах ЧРП (10–90 % $В_{пост. струму}$)	100	[нс]	✔
Макс. швидкість dU/dt на клемах ЧРП	5	[В/нс]	✔
Макс. частота комутації	4	[кГц]	✔
Випрямлення напруги електромережі	Пасивний випрямний міст		✔
Вимоги до вхідних параметрів електродвигуна			
Макс. пікова напруга на клемах	1500	[$В_{LL}$]	✔
Макс. швидкість dU/dt на клемах електродвигуна	6	[В/нс]	✔

10) Насос SP + MS6000P + CUE

- Неухильно дотримуйтеся місцевих і національних регламентів із техніки безпеки й електромагнітних завад (EMI). Такі регламенти можуть передбачати використання фільтрів (наприклад, через електромагнітну сумісність або заглушення завад).
- Кабелі та інші компоненти системи мають бути розраховані на використання з ЧРП.
- Якщо довжина кабелів перевищує 300 м (1000 футів) або напруга електромережі перевищує 460 В, необхідно використовувати синусоїдальний фільтр.

7. Налаштування перетворювача частоти CUE в системі SPE

Система SPE складається з наступних вузлів:

- насосний агрегат SPE;
  - насос SP;
  - електродвигун MS6000P або MS8000P;
- перетворювач частоти CUE.
- синусоїдальний фільтр (за потреби).

Перетворювач частоти CUE має керівництво з запуску. Під час налагодження насоса, електродвигуна й режиму роботи дотримуйтеся інструкцій на дисплеї.

Додаткову інформацію щодо безпеки та розширених налаштувань див. в інструкції зі встановлення й експлуатації CUE.

Інструкції з монтажу та експлуатації
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Компенсація довгих кабелів

Для компенсації впливу довгого кабелю може знадобитися функція автоматичної адаптації електродвигуна (AMA). У такому разі після завершення стандартного налагодження відповідно до настанови з пусконалагоджувальних робіт виконайте такі операції:

1. Якщо встановлено синусоїдальний фільтр, від'єднайте фільтр і під'єднайте електродвигун безпосередньо до частотного перетворювача CUE.
2. Перейдіть до параметра 1-29 «Automatic Motor Adaptation (AMA)» (автоматична адаптація електродвигуна, ААД) і виберіть [1] «Enable complete AMA» (увімкнути повну ААД).
3. Натисніть [Hand on] (передати), щоб увімкнути функцію ААД.
4. Знову підключіть синусоїдальний фільтр, якщо він встановлений.

7.2 Система без синусоїдального фільтра

Для системи SPE з MS6000P, якщо всі застосовні вимоги виконано та синусоїдальний фільтр не встановлено, перейдіть до параметра 14-55 «Output Filter» (вихідний фільтр) і виберіть [0] «No Filter» (без фільтра).

У системах SPE з MMS8000P наявність синусоїдального фільтра обов'язкова.

8. Монтаж механічної частини обладнання

ПОПЕРЕДЖЕННЯ
Гострий елемент
Смерть або серйозна травма

- При монтажі опорної труби слід користуватися засобами індивідуального захисту, щоб уникнути травм через гострі краї насоса.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ
Забруднення під час перекачування питної води
Смерть або серйозна травма

- Ретельно промийте насос чистою водою перед використанням насоса для подачі питної води.
- Забороняється використовувати насос для перекачування питної води, якщо внутрішні елементи контактували з частинами чи речовинами, що не мають контактувати з водою, призначеною для споживання людьми.

Насос повинен встановлюватися відповідно до національних нормативів і стандартів якості води.

Під час переміщення з горизонтального положення у вертикальне слід стежити за тим, щоб не пошкодити та не погнути довгі насосні установки.

8.1 Демонтаж і монтаж манжетів кабелю

Якщо манжета кабелю пригвинчена до насоса, її слід зняти і прикріпити за допомогою гвинтів. Див. додаток.

Переконайтеся, що камери насоса вирівняні після встановлення манжети.

8.2 Встановлення занурювального відгалужувального кабелю та кабелю електродвигуна

Перед приєднанням занурювального відгалужувального кабелю до електродвигуна слід упевнитися в тому, що розетка кабельного роз'єму є чистою і сухою.

Щоб полегшити процедуру монтажу кабелю, слід змастити гумові частини кабельної вилки непровідною силіконовою пастою.

Затягніть гвинти, які тримають кабель, з такими моментами затягування, Нм:

MS402:	3,1 Н·м;
MS4000:	3,0 Н·м;
MS6000/MS6000P:	4,5 Н·м;
MMS6:	20 Нм
MMS8000/MS8000P:	18 Нм
MMS10000:	18 Нм
MMS12000:	15 Нм

З'єднайте кабель електродвигуна з відгалужувальним кабелем, використовуючи оригінальні кінцеві кабельні пристрої компанії Grundfos, такі як термоусадна трубка типу KM або кінцевий кабельний пристрій типів M0 - M4.

За необхідності вкоротіть кабель електродвигуна для того, щоб він завжди знаходився в середовищі насоса перед з'єднанням кабелю, як вказано вище.

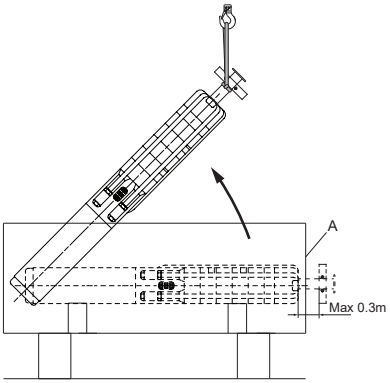
Діаметр анкерного болта	Крутний момент [Нм]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18

Діаметр анкерного болта	Крутний момент [Нм]
M12	70
M16	150
M20	280

Діаметр та обертальний момент анкерного болта

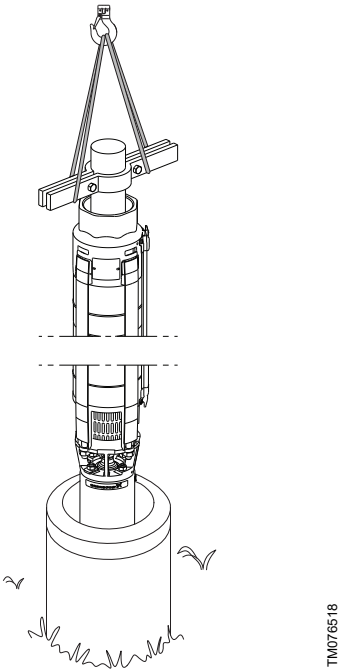
8.3 Піднімання виробу

Компанія Grundfos рекомендує під'єднати до насоса трубу довжиною не більше 30 см для полегшення управління насосом під час встановлення.



Підняття насосної установки у вертикальне положення

Підніміть насосну установку за допомогою скоб для труб, вставлених у стояк. Див. рисунок нижче.



Підняття насосної установки у належне положення

8.4 Нагнітальна труба

ПОПЕРЕДЖЕННЯ
Гострий елемент
Смерть або серйозна травма

- При монтажі вертикальної труби слід користуватися засобами індивідуального захисту, щоб уникнути порізів через гострі краї насоса.

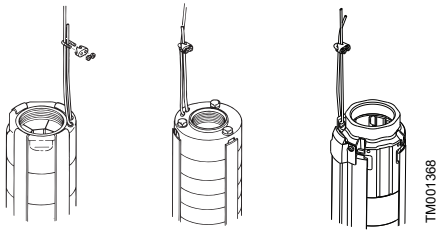
Якщо при кріпленні нагнітальної труби до насоса використовуються якісь інструменти, наприклад ланцюговий трубний ключ, тримати насос слід лише за випускну камеру.

Всі з'єднання з різзю на нагнітальній трубі повинні бути правильно обрізані і добре підігнані, щоб запобігати послабленню від дії обертального моменту під час запуску та зупинки насоса.

Різьба на першій секції нагнітальної труби, що має бути вкручена в насос, не повинна бути довшою, ніж різьба в насосі.

Пластикові труби рекомендовані лише для насосів 4".

У разі використання пластикових труб насос має бути закріплений за допомогою ненавантаженого натяжного дроту, який фіксується до випускної камери насоса. Див. рисунок нижче.



Кріплення натяжного дроту

Під час приєднання пластикових труб, використовуйте затискну муфту між насосом і першою секцією труби.

У насосів від 6" до 10" немає гачка або з'єднувального ущільнення для натягування дроту.

У разі використання патрубків з фланцями фланці повинні мати прорізі для занурювального відгалужувального кабелю та рукава індикатора притоку води (якщо встановлюються).

Максимальний тиск установки [мВС]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Розміщення в свердловині

ПОПЕРЕДЖЕННЯ
Травмування рук та ніг
Смерть або серйозна травма

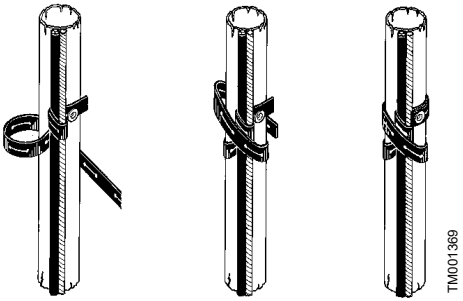
- Тримайтесь подалі від дроту та кабелю під час розміщення в свердловині.

8.6 Кабельні затискачі

Кабельні затискачі повинні встановлюватися через кожні 3 м для надійного кріплення занурювального відгалужувального кабелю та натяжного дроту (якщо встановлюється) до нагнітальної труби насоса.

Компанія Grundfos постачає набори кабельних затискачів на вимогу.

1. Обріжте гумову стрічку таким чином, щоб отримати максимально довгу секцію без прорізу.
2. Вставте кнопку у перший проріз.
3. Розмістіть дріт уздовж занурювального відгалужувального кабелю, як показано на рисунку нижче.



Встановлення кабельних затискачів

4. Обв'яжіть стрічку один раз навколо дроту та кабелю. Після цього туго обв'яжіть її не менше двох разів навколо труби, дроту та кабелю.
5. Проштовхніть проріз над кнопкою та обріжте стрічку.

При використанні кабелів з великим поперечним перерізом стрічку необхідно обмотати декілька разів.

У випадку пластикових труб залиште невеликий зазор між кожним кабельним затискачем, оскільки пластикові труби розширюються під навантаженням.

У разі використання патрубків з фланцями кабельні затискачі мають кріпитися вище та нижче кожного з'єднання.

8.7 Опускання насоса

НЕБЕЗПЕЧНО
Ураження електричним струмом
Смерть або серйозна травма

- Вимикайте електроживлення перед початком будь-яких робіт на обладнанні.
- Переконайтеся, що електроживлення не може бути випадково ввімкнене.

Забороняється опускати або піднімати насос за допомогою кабелю електродвигуна.

Компанія Grundfos рекомендує перевірити свердловину за допомогою нутроміра перед опусканням насосу для забезпечення безперешкодного проходження.

Обережно опустіть насос у свердловину, щоб не пошкодити кабель електродвигуна і занурювальний відгалужувальний кабель.

8.8 Глибина монтажу

Динамічний рівень води повинен завжди бути вище з'єднувального трубопроводу всмоктування насоса. Див. розділ «Вимоги щодо розташування» та рисунок «Порівняння різних рівнів води» у розділі 9.1.

Мінімальний тиск всмоктування зазначений на кривій надкавітаційного напору на вході (NPSH) для насоса. Мінімальний запас надійності має дорівнювати напору 0,5 м.

Рекомендується встановлювати насос таким чином, щоб електродвигун знаходився вище фільтра свердловини для забезпечення оптимального охолодження. Див. розділ «Температура рідини та охолодження електродвигуна».

Після встановлення насоса на необхідну глибину процедура встановлення має бути закінчена за допомогою ущільнення свердловини.

Послабте натяжний дріт таким чином, щоб він став ненавантаженим, і прикріпіть його до ущільнення свердловини за допомогою пружинних фіксаторів.

Для насосів, що встановлюються з пластиковими трубами, при визначенні глибини встановлення насоса слід враховувати розширення труб під навантаженням.

Супутня інформація

5.2 Вимоги щодо монтажного положення насоса

5.4 Температура рідини та охолодження електродвигуна

9.1 Пуск

9. Запуск та робота

НЕБЕЗПЕЧНО
Ураження електричним струмом
Смерть або серйозна травма

- Насос необхідно під'єднати до контуру заземлення.
- Вимикайте електроживлення перед початком будь-яких робіт на обладнанні.
- Переконайтеся, що електроживлення не може бути випадково ввімкнене.

9.1 Пуск

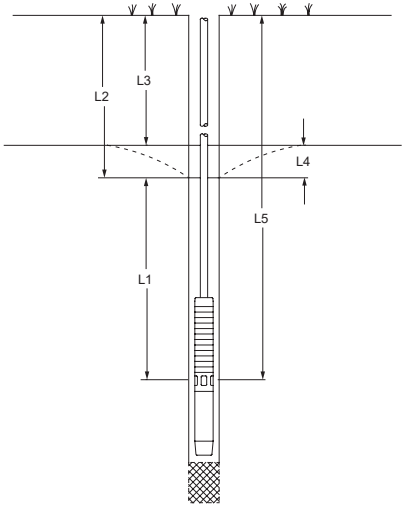
Після того, як насос був правильно з'єднаний і занурений у рідину, що має перекачуватися, його слід запустити із випускним клапаном, закритим приблизно на 1/3 його максимального об'єму води.

Перевірте напрямок обертання, як описано в розділі «Підключення трифазних електродвигунів».

Якщо у воді присутні домішки, відкривайте клапан поступово по мірі очищення води. Не зупиняйте насос, поки вода повністю не стане повністю прозорою, інакше деталі насоса і зворотний клапан можуть бути заблокованими.

Під час відкривання клапану перевіряйте зниження рівня води, щоб насос завжди був занурений у воду.

Динамічний рівень води повинен завжди бути вище з'єднувального трубопроводу всмоктування насоса. Див. розділ «Вимоги щодо розташування» та рисунок нижче.



Порівняння різних рівнів води

L1: Мінімальна глибина встановлення нижче динамічного рівня води. Рекомендуємо не менше 0,5 м, або як зазначено кривою NPSH для відповідного насоса.

L2: Глибина до динамічного рівня води.

L3: Глибина до статичного рівня води.

L4: Зниження рівня. Це різниця між динамічним і статичним рівнями води.

L5: Глибина встановлення.

Якщо насос може викачувати рідини більше, ніж дає свердловина, рекомендується встановити захист електродвигуна Grundfos MP 204 або інші типи захисних пристроїв проти «сухої» роботи.

Якщо не встановлено жодних електродів рівня води або реле рівня, рівень води може знизитися до з'єднувального трубопроводу всмоктування насоса і насос втягуватиме повітря.

Тривала робота з водою, що містить повітря, може пошкодити насос і спричинити недостатнє охолодження електродвигуна.

Супутня інформація

5.2 Вимоги щодо монтажного положення насоса
6.6 Підключення трифазних електродвигунів

9.2 Робота

9.2.1 Мін. витрата

Для забезпечення необхідного охолодження електродвигуна продуктивність насоса ніколи не повинна встановлюватися нижче, ніж необхідно для виконання вимог стосовно охолодження, зазначених у розділі «Температури рідини й охолодження електродвигуна».

Супутня інформація

5.4 Температура рідини та охолодження електродвигуна

9.2.2 Робочий діапазон

Насос ніколи не повинен працювати за межами номінальної кривої насоса – див. інформаційний буклет.

9.2.3 Частота запусків та зупинок

Мінімальна кількість запусків	
MS і MMS	1 на рік

Максимальна кількість запусків	
MS402	100 на годину 300 на день
MS4000	100 на годину 300 на день
MS6000	30 на годину 300 на день
MS6000P	120 на годину 360 на день
MMS6	10 на годину 70 на день
MMS8000	8 на годину 60 на день
MMS8000P	30 на годину 90 на день
MMS10000	6 на годину 50 на день
MMS12000	5 на годину 40 на день

10. Сервісне обслуговування

Всі насоси дуже прості в обслуговуванні.

Набори та інструменти для технічного обслуговування можна придбати у компанії Grundfos.

Насоси можуть проходити технічне обслуговування у сервісних центрах компанії Grundfos.

Звертаючись до компанії Grundfos із питань сервісного обслуговування насоса, перш ніж повернути насос для обслуговування необхідно надати детальну інформацію про рідину, що перекачувалася тощо. В іншому разі компанія Grundfos може відмовитися прийняти насос на обслуговування.

В цьому випадку можливі витрати на повернення насоса покладаються на клієнта.

Додаткову робочу документацію, у тому числі відеоролики щодо обслуговування, можна отримати в Grundfos Product Center > http://product-selection.grundfos.com/.

НЕБЕЗПЕЧНО
Ураження електричним струмом
Смерть або серйозна травма

- Вимикайте електроживлення перед початком будь-яких робіт на обладнанні.
- Переконайтеся, що електроживлення не може бути випадково ввімкнене.

НЕБЕЗПЕЧНО
Токсична або радіоактивна рідина
Смерть або серйозна травма

- Якщо насос використовувався для рідини, що є шкідливою для здоров'я або токсичною, то він повинен класифікуватися як забруднений.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ
Гострий елемент
Смерть або серйозна травма

- Для обслуговування див. інструкції з обслуговування. Роботи повинні виконуватися кваліфікованим персоналом.

10.1 SPE

Нижченаведені дані дійсні лише для насосних установок SPE.

НЕБЕЗПЕЧНО
Магнітне поле
Смерть або серйозна травма

- Забороняється проводити роботи з ротором, якщо у вас є кардіостимулятор.

НЕБЕЗПЕЧНО
Травмування рук
Смерть або серйозна травма

- Утримуйтесь від розміщення навколо ротора магнітних предметів і будьте обережні, розміщуючи ротор на магнітній поверхні.

НЕБЕЗПЕЧНО
Ураження електричним струмом
Смерть або серйозна травма

- Перш ніж починати роботу з виробом, переконайтеся, що кінці кабелю електродвигуна не знаходяться під напругою.
- Переконайтеся, що електроживлення не може бути випадково ввімкнене.

У разі випадкового потоку води через вимкнений насос існує ризик того, що рухомі частини насоса і електродвигуна можуть почати обертатися і створювати напругу на клемах. Величина напруги залежить від швидкості обертання. Тому клеми електродвигуна повинні розглядатися як такі, що є під напругою, доки не буде доведено інше.

11. Пошук та усунення несправностей

НЕБЕЗПЕЧНО
Ураження електричним струмом
Смерть або серйозна травма

- Вимикайте електроживлення перед початком будь-яких робіт на обладнанні.
- Переконайтеся, що електроживлення не може бути випадково ввімкнене.

НЕБЕЗПЕЧНО
Токсична або радіоактивна рідина
Смерть або серйозна травма

- Якщо насос використовувався для рідини, що є шкідливою для здоров'я або токсичною, то він повинен класифікуватися як забруднений.

11.1 SPE

Нижченаведені дані дійсні лише для насосних установок SPE.

НЕБЕЗПЕЧНО
Магнітне поле
Смерть або серйозна травма

- Забороняється проводити роботи з ротором, якщо у вас є кардіостимулятор.

НЕБЕЗПЕЧНО
Травмування рук
Смерть або серйозна травма

- Утримуйтесь від розміщення навколо ротора магнітних предметів і будьте обережні, розміщуючи ротор на магнітній поверхні.

НЕБЕЗПЕЧНО
Ураження електричним струмом
Смерть або серйозна травма

- Перш ніж починати роботу з виробом, переконайтеся, що кінці кабелю електродвигуна не знаходяться під напругою.
- Переконайтеся, що електроживлення не може бути випадково ввімкнене.

У разі ненавмисного потоку води через вимкнений насос, існує ризик того, що рухомі частини насоса і електродвигун почнуть обертатися, тим самим створюючи напругу на клемах. Величина напруги залежить від швидкості обертання. У зв'язку з цим клеми електродвигуна повинні розглядатися як такі, що є під напругою, доки не буде доведено інше.

11.1.1 Насос не працює.

Насос не працює.

Причина	Спосіб усунення
Плавкі запобіжники перегоріли.	Замініть перегорілі плавкі запобіжники. Якщо нові запобіжники знову перегорають, то потрібно перевірити електричну мережу та занурювальний відгалужувальний кабель.
Спрацював аварійний автомат захисту по струму або по напрузі.	Увімкніть автоматичний вимикач.
Відсутнє електроживлення.	Зверніться до компанії, яка постачає електроенергію.
Спрацював автоматичний вимикач захисту електродвигуна.	Слід перевстановити захисний автоматичний вимикач електродвигуна (автоматично або можливо вручну). Перевірте напругу, якщо він спрацьовує знову. Якщо напруга правильна, див. пункти з 1e) до 1h).
Захисний автоматичний вимикач електродвигуна або контактор несправні.	Замініть захисний автоматичний вимикач електродвигуна або контактор.
Пускач несправний.	Відремонтуйте або замініть пускач.
Схема керування перервалася або є несправною.	Перевірте електричну установку.
Захист від сухого ходу аварійно вимкнув насос внаслідок низького рівня води.	Перевірте рівень води. Якщо він правильний, перевірте електроди рівня води або реле рівня.
Насос або занурювальний відгалужувальний кабель пошкоджений.	Відремонтуйте або замініть насос або кабель.

11.1.2 Насос працює, але немає подачі води.

Насос працює, але немає подачі води.

Причина	Спосіб усунення
Закрита запірна арматура напірного трубопроводу.	Відкрийте клапан.
Немає води або дуже низький рівень води у свердловині.	Див. пункт 3 a).
Зворотний клапан заклинило у закритому положенні.	Витягніть насос на поверхню та очистьте або замініть зворотний клапан.
Сітчастий фільтр впускного патрубка засмічений.	Витягніть насос й очистьте фільтр.
Насос несправний.	Відремонтуйте або замініть насос.

11.1.3 Насос працює зі зниженою продуктивністю.

Насос працює зі зниженою продуктивністю.

Причина	Спосіб усунення
Зниження рівня рідини є більшим, ніж очікувалось.	Збільште глибину встановлення насоса, виконайте дроселювання насоса або встановіть насос з нижчою потужністю.
Неправильний напрямок обертання.	Див. розділ *Підключення трифазних електродвигунів*.
Частково закриті або заблоковані клапани напірного трубопроводу.	Очистьте або замініть клапани.
Напірний трубопровід частково заблокований брудом (вохра).	Прочистьте або замініть трубопровід.
Зворотний клапан насоса частково забитий.	Витягніть насос на поверхню та очистьте або замініть зворотний клапан.
Насос та нагнітальна труба частково заблоковані домішками (вохра).	Витягніть насос на поверхню та прочистьте або замініть його. Прочистьте трубопровід.
Насос несправний.	Відремонтуйте або замініть насос.
Наявність витоку у трубах.	Перевірте та відремонтуйте труби.
Нагнітальна труба пошкоджена.	Замініть трубу.

Супутня інформація

6.6 Підключення трифазних електродвигунів

11.1.4 Часті запуски та зупинки.

Часті запуски та зупинки.

Причина	Спосіб усунення
Занадто маленька різниця між тиском запуску і зупинки.	Збільште різницю. Значення тиску вимикання не повинно перевищувати значення робочого тиску напірного бака, а тиск вмикання повинен бути достатньо високим, щоб забезпечити нормальне водопостачання.
Електроди рівня води або реле рівня у резервуарі встановлені неправильно.	Відрегулюйте інтервали електродів або реле рівня для забезпечення належного проміжку часу між вмиканням та вимиканням насоса. Див. інструкції з монтажу та експлуатації для електродів або реле рівня. Якщо інтервали між вимиканням/вмиканням не можуть бути змінені автоматично, продуктивність насоса може бути знижена шляхом дроселювання випускного клапану.
Зворотній клапан протікає або заблокований у напіввідкритому стані.	Витягніть насос на поверхню та очистьте або замініть зворотний клапан.
Надто малий тиск підпору в напірному баку.	Відрегулюйте тиск підпору в напірному баку згідно з інструкціями з монтажу та експлуатації.
Бак занадто малий.	Збільште ємність напірного бака, замінивши його на інший або додавши додатковий бак.
Мембрана напірного бака пошкоджена.	Перевірте мембранний бак.

12. Перевірка електродвигуна та кабелю

НЕБЕЗПЕЧНО
Ураження електричним струмом
Смерть або серйозна травма

- Вимикайте електроживлення перед початком будь-яких робіт на обладнанні.
- Переконайтеся, що електроживлення не може бути випадково ввімкнене.

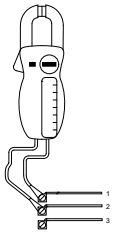
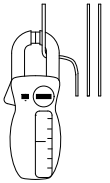
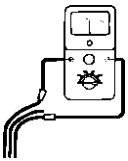
12.1 SPE

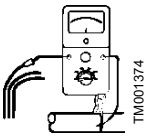
Нижченаведені дані дійсні лише для насосних установок SPE.

НЕБЕЗПЕЧНО
Ураження електричним струмом
Смерть або серйозна травма

- Перш ніж починати роботу з виробом, переконайтеся, що кінці кабелю електродвигуна не знаходяться під напругою.
- Переконайтеся, що електроживлення не може бути випадково ввімкнене.

У разі ненавмисного потоку води через вимкнений насос, існує ризик того, що рухомі частини насоса і електродвигун почнуть обертатися, тим самим створюючи напругу на клемах. Величина напруги залежить від швидкості обертання. У зв'язку з цим клеми електродвигуна повинні розглядатися як такі, що є під напругою, доки не буде доведено інше.

1. Напруга живлення  TM001371	Виміряйте напругу між фазами за допомогою вольтметру. На однофазних електродвигунах, вимірювати між фазою та нейтральним дротом або між двома фазами, залежно від типу живлення. Вольтметр слід під'єднати до клем у захисному автоматичному вимикачі електродвигуна.	Коли електродвигун навантажений, напруга має бути в межах діапазону, зазначеного в розділі «Електричне підключення». Електродвигун може згоріти, якщо є великі коливання напруги. Великі коливання напруги свідчать про погану напругу, і насос слід зупинити до усунення несправності.
2. Споживання електроенергії  TM001372	Виміряйте силу струму на кожній фазі під час роботи насоса при постійному напорі (якщо можливо, в режимі найбільшого навантаження електродвигуна). Для отримання інформації щодо максимального робочого струму див. заводську табличку.	У випадку трифазних електродвигунів різниця між струмом у фазі з найбільшим і найменшим споживанням електроенергії не повинна перевищувати 5%. Якщо ця межа перевищена, або якщо струм перевищує номінальне значення, можуть виникнути наступні несправності: • Контакти захисного автоматичного вимикача електродвигуна перегоріли. Замініть контакти або блок керування для однофазної роботи. • Погане з'єднання провідників, можливо, у кабельному з'єднанні. Див. пункт 3. • Занадто висока або занизька напруга живлення. Див. пункт 1. • Обмотки електродвигуна закорочені або частково роз'єднані. Див. пункт 3. • Пошкоджений насос спричинює перевантаження електродвигуна. Витягніть насос для проведення ремонту. • Величина опору обмотки електродвигуна має надто великі відхилення (трифазний електродвигун). Щоб забезпечити більш рівномірне навантаження, слід привести фази в належний стан. Якщо це не допоможе, див. пункт 3.
Пункти 3 та 4: Вимірювання не є необхідним, якщо напруга живлення та струм споживання є стандартними.		
3. Опір обмотки  TM001373	Від'єднайте занурювальний відгалужувальний кабель від вимикача захисту електродвигуна. Виміряйте опір обмотки між провідниками відгалужувального кабелю.	Для трифазних електродвигунів відхилення між максимальним та мінімальним значенням не повинні перевищувати 10%. Якщо відхилення більше, витягніть насос. Виконайте окремі вимірювання електродвигуна, кабелю електродвигуна та відгалужувального кабелю, а також полагодіть/замініть несправні деталі. **Примітка:** На однофазних 3-дротових електродвигунах робоча обмотка розрахована на найнижче значення опору.

4. Опір ізоляції  	Від'єднайте занурювальний відгалужувальний кабель від вимикача захисту електродвигуна. Виміряйте опір ізоляції від кожної фази до землі (корпус). Переконайтеся, що заземлення було виконано належним чином.	Якщо опір ізоляції менше 0,5 MΩ, насос слід витягти для проведення ремонту електродвигуна або кабелю. Місцеві нормативні акти можуть передбачати інші параметри для опору ізоляції.

Супутня інформація

6. Електричне підключення

13. Утилізація небезпечних або токсичних матеріалів

НЕБЕЗПЕЧНО
Токсична або радіоактивна рідина
Смерть або серйозна травма

- Якщо насос використовувався для рідини, що є токсичною або шкідливою для здоров'я, то він повинен класифікуватися як забруднений.

14. Утилізація виробу

Цей виріб або його частини слід утилізувати у спосіб, що не завдає шкоди навколишньому середовищу.

1. Користуйтесь послугами державної або приватної служби зі збирання та утилізації відходів.
2. Якщо це неможливо, зв'яжіться з найближчим відділенням або сервісною майстернею компанії Grundfos.

Символ перекресленого сміттєвого контейнера на виробі означає, що він повинен утилізуватися окремо від побутових відходів. Коли термін служби виробу, на якому є такий символ, добігає кінця, його слід відвезти до пункту збору сміття, визначеного місцевим управлінням з видалення відходів. Окрема утилізація таких виробів допоможе захистити довкілля та здоров'я людей.

Також див. інформацію про закінчення терміну служби на сайті *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Відгук щодо якості документа

Відскануйте QR-код, використовуючи камеру телефона або додаток для читання QR-кодів, щоб залишити відгук про цей документ.

Натисніть тут, щоб надіслати свій відгук

中文版本

目录

1. 基本信息 885
1.1 危险性声明 885
1.2 注释 885

2. 简介 885
2.1 预期用途 885

3. 搬运和储存产品 886
3.1 装卸搬运 886
3.2 存放 886

4. 应用 886
4.1 泵送液体 887
4.2 声压级别 887
4.3 饮用水处理 887

5. 安装要求 888
5.1 检查电机液体 888
5.2 位置要求 890
5.3 泵/电机直径 890
5.4 液体温度和电机冷却 891
5.5 管道连接 892

6. 电气连接 893
6.1 电机保护 894
6.2 防雷 895
6.3 电缆尺寸 895
6.4 单相 MS402 电机的控制 896
6.5 单相电机的连接 896
6.6 三相电机连接 898

7. 在 SPE 系统中设置 CUE 变频器 904
7.1 长电缆补偿 904
7.2 未配置正弦波滤波器的系统 904

8. 机械安装 905
8.1 拆卸和装配电缆护罩 905
8.2 潜水浸没电缆和电机电缆的装配 905
8.3 吊装产品 906
8.4 立管 906
8.5 放置在井眼内 907
8.6 电缆夹 907
8.7 降低泵 907
8.8 安装深度 907

9. 启动和运行 908
9.1 启动 908
9.2 运行 908

10. 服务 910
10.1 SPE 910

11. 故障查找 911
11.1 SPE 911

12. 检查电机和电缆 913
12.1 SPE 913

13. 处理有害或有毒物质 915

14. 产品处置 915

15. 文档质量反馈 915

1. 基本信息

安装产品前应阅读本文档。安装和运行必须遵守当地规章制度，并符合公认的良好操作习惯。

身体、感官或精神能力有缺陷以及缺乏经验和知识的人员可以使用该设备。这要求监督或指导他们以安全的方式使用该设备，并让他们了解其中的危险。

不允许儿童将本设备作为玩具。严禁没有监督的儿童对本设备进行清洁和维护。

1.1 危险性声明

以下符号和危险性声明可能出现在格兰富的安装和操作指导、安全说明和维修指导中。

危险

指示危险情况，如果不避免，可能导致死亡或重度人身伤害。

警告

指示危险情况，如果不避免，可能导致死亡或重度人身伤害。

注意

指示危险情况，如果不避免，可能导致轻度或中度的人身伤害。

危险性声明的结构如下：

警示语

危险说明

无视警告的后果

- 避免危险的措施。

1.2 注释

以下符号和注释可能出现在格兰富的安装和操作指导、安全说明和维修指导中。

使用防爆产品时应遵循这些指导。

带白色图形符号的蓝色或灰色圆圈表示必须采取的行动。

红色或灰色圆圈加一斜线，也可能带黑色图形符号，表示不得采取或必须停止的行为。

不遵守这些指导可能会造成设备故障或设备损坏。

使工作更轻松的窍门和建议。

2. 简介

此说明手册适用于配置格兰富 MS/MMS 型潜水电机的 SP/SPE 型和 SPA 型格兰富潜水泵。

如果泵配置了除格兰富 MS 或 MMS 以外的其它品牌电机，务必要注意其电机数据可能与本说明手册中的数据不同。

2.1 预期用途

格兰富 SP 潜水泵适用于多种供水和液体输送应用，如私人住宅或水厂淡水供应、园艺和农业供水、地下水抽取和增压，以及各种工业应用。

3. 搬运和储存产品

3.1 装卸搬运

警告
可能压伤脚
死亡或重度人身伤害

- 堆叠泵时，体积最大的泵应置于底部，并且堆叠高度不得超过 1 米。
- 使用经批准适用于产品重量的吊装设备。
- 穿戴个人防护装备。

警告
夹手
死亡或重度人身伤害

- 堆叠泵时，体积最大的泵应置于底部，并且堆叠高度不得超过 1 米。
- 使用经批准适用于产品重量的吊装设备。

在准备安装泵之前，必须将泵存放在包装内。
小心地搬运泵。

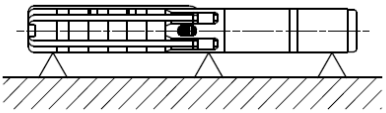
避免泵遭受机械冲击、振动等。

3.2 存放

存放温度
泵：-20 至+60 °C。
电机：-20 至+70 °C。
电机必须存放在密闭、干燥、通风的位置。

如果 MMS 电机需要存放一段时间，必须每月至少一次用手转动轴。若安装前电机已被储存一年以上，使用前须拆下电机转动部件并进行检查。

不得将泵置于日光直接照射下。
如果泵已经拆开包装，必须将其水平放置，适当支撑，或垂直放置，防止泵错位。确保泵不会滚动或掉落。
在存放期间，泵可以如下图所示进行支撑。



存放过程中的泵位置

霜冻防护
如果泵使用后需要存放起来，必须将其存放在无霜处，或者必须使用防冻电机液体。

4. 应用

格兰富 SP 潜水泵设计用于多种供水和液体输送应用，如淡水供应、私人住宅或水厂、园艺和农业供水、地下水抽取和增压，以及各种工业应用。
泵在安装时必须确保吸口完全浸没在液体中。水泵可以水平或垂直安装。见章节*位置要求*。

相关信息
5.2 位置要求

4.1 泵送液体

泵送液体应洁净、稀薄、无爆炸性，不含固体颗粒或纤维。

水的最大含沙量不得超过 50/100/150 ppm。较大的含沙量会减少泵的寿命，并增加堵塞的危险。

泵类型	最大含沙量 [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

当泵送密度高于水(998-1000 kg/m^3)的液体时，必须使用与之匹配的更高输出功率的电机。

如果泵送粘度比水高的液体，请联系格兰富。

N EN 1.4401 和 R EN 1.4539 级不锈钢泵组主要适用于比饮用水更具腐蚀性的液体。

关于最高液体温度，请参见“液体温度和电机冷却”章节。

相关信息

5.4 液体温度和电机冷却

4.2 声压级别

声压级已经按照欧盟机械指令 2006/42/EC 规定的规则进行了测量。

泵的声压级

以下数值适用于浸没在水中的潜水泵。

泵类型	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	小于 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

电机的声压级

格兰富 MS 和 MMS 电机的声压级低于 70 dB(A)。

其他电机品牌：见这些电机的安装和操作说明。

4.3 饮用水处理

如果将产品用于饮用水，则必须采取以下预防措施以避免污染:

- 使用产品前请确保产品不会接触粉尘或不适合与饮用水接触的化学品，例如润滑剂、脂或油。
- 若此泵已用于泵送可能存在毒性的液体，则不可再用于泵送饮用水。
- 务必使用原厂配件，以保持产品的预期卫生特性。

5. 安装要求

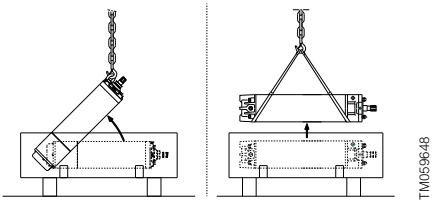
危险
触电
死亡或重度人身伤害
- 在对产品进行维护之前，请先关掉电源。
- 确保电源不会被意外接通。

警告
可能压伤脚
死亡或重度人身伤害
- 将泵从包装箱内吊起时，应使用经批准适用于产品重量的吊装设备。
- 穿戴个人防护装备。

警告
夹手
死亡或重度人身伤害
- 将泵从包装箱内吊起时，应使用经批准适用于产品重量的吊装设备。
- 穿戴个人防护装备。

除非满足变频器运行 MS6000P 章节中的要求，否则在操作 SPE 泵组时必须使用正弦波滤波器。

格兰富建议您在泵上安装一根长 30 cm 的管，以方便在安装过程中搬运泵。



电机的装卸搬运

5.1 检查电机液体

电机出厂时已加注经 FDA 认证的专用无毒液体，该液体可在低至-20 °C 的温度下防冻。

检查电机液体的液位，如有必要，使用自来水重新加注。

如果需要防冻保护，必须使用特殊的格兰富液体来重新加注电机。或者，可以按照以下步骤使用自来水加注。

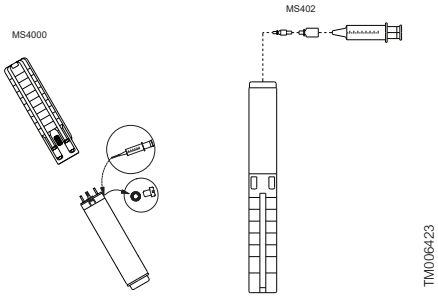
5.1.1 格兰富 MS4000 和 MS402 电机

电机液体加注孔位于以下位置:
- MS4000：在靠近顶部的电机一侧
- MS402：电机底部。

1. 按照以下图示放置潜水泵。加注螺丝必须位于电机的最高点。
2. 取下加注孔的螺丝。
3. 用加注注射器将液体注入电机，直到液体从加注孔中溢出。参见下图。
4. 移动泵之前将加注孔螺丝装回并牢固拧紧。

扭矩
- MS4000：3.0 Nm。
- MS402：2.0 Nm。

潜水泵现在可以进行安装。



加注过程中电机的位置 - MS4000 和 MS402

5.1.2 格兰富 MS6000 电机

- 如果电机现货交付，在安装电机前必须检查液位。参见下图。
- 维修期间，必须检查液位。参见下图。

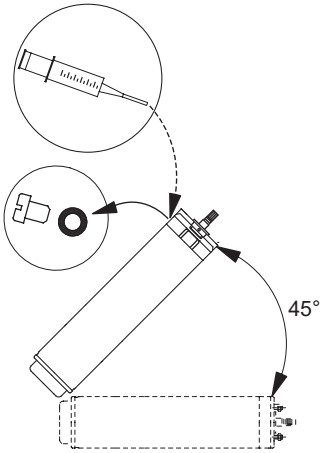
加注过程：

电机液体加注孔位于电机的顶部。

1. 按照以下图示放置潜水电机。加注螺丝必须位于电机的最高点。
2. 取下加注孔的螺丝。
3. 用加注注射器将液体注入电机，直到液体从加注孔中溢出。
4. 移动电机之前将加注孔螺丝装回并牢固拧紧。

扭矩：3.0 Nm。

潜水电机现在可以进行安装。



加注过程中电机的位置 - MS6000

5.1.3 格兰富 MMS6、MMS8000、MMS10000 和 MMS12000 电机

加注过程：

将电机呈 45°角放置，使其顶部朝上。参见下图。

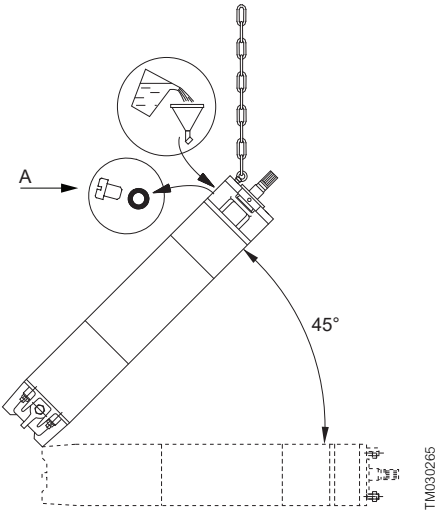
1. 拧开塞子（A）并在孔内放置一个漏斗。
2. 将自来水注入电机，直到电机内的电机液体开始从塞子（A）处溢出。

! 不得使用含有油的电机液体。

3. 取下漏斗，重新装上塞子（A）。

! 将长时间存放的电机安装到泵之前，需要先在轴上加几滴水并转动轴，以润滑轴封。

潜水电机现在已经准备好与泵组装并进行安装。



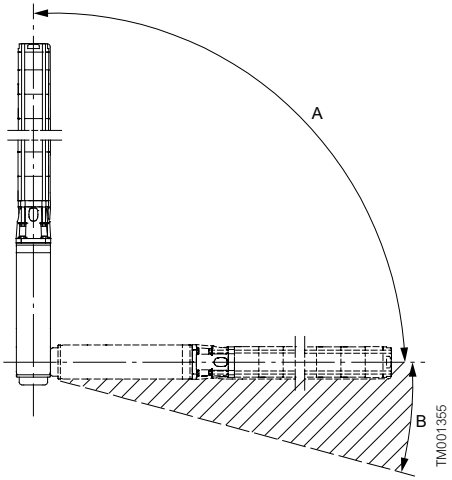
加注过程中电机的位置 - MMS

5.2 位置要求

警告
夹手
死亡或重度人身伤害
- 如果泵被安装在一个便于操作的位置，联轴器必须适当隔离，避免意外触摸。例如，泵可以内置到导流套筒内。

根据电机类型，泵可以垂直或水平安装。适用于水平安装的电机类型的完整列表显示在“电机适合水平安装”章节中。

如果泵水平安装，出口端必须高于水平面。参见下图。



位置要求

位置	说明
A	允许
B	不允许

如果泵水平安装，例如在水箱内，我们建议您将其装入适合的导流套筒。

相关信息

5.2.1 电机适合水平安装

5.2.1 电机适合水平安装

电机类型	最大速度 额定功率范围 (P2) 输出功率 3000 RPM	 输出功率 3600 RPM
	[kW]	[kW]
MS	全部	全部
MMS6	5.5 - 37	5.5 - 37
MMS8000	22-92	22-92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147-190	-

小心
高温表面
轻度或中度人身伤害
- 如果泵用于输送高温液体（40 至 60 °C），请务必防止与泵及其安装部件接触，例如安装防护罩。

在运行过程中，泵的吸入互连器必须始终完全浸没在液体中。确保达到 NPSH 值。

5.3 泵/电机直径

我们建议您使用内卡钳检查井眼，以保证通道通畅。

5.4 液体温度和电机冷却

通过电机的液体的最高温度和最小流速如下表所示。

格兰富建议将电机安装在井筛上方，以通过流经电机的液体实现良好的电机冷却。

如果不能达到规定的流速，则必须安装导流套筒。

如果在电机周围可能堆积沙子等沉积物，则应当安装导流套筒，以确保电机正常冷却。

电机类型	温度版本	功率范围	流经电机的泵送液体	
		[kW]	最高温度	最小流速
MS402	-	全部	40 °C	0.15 m/s [1]
MS4000	T40	全部	40 °C	0.15 m/s [1]
	T60	全部	60 °C 推荐使用导流套筒	1.00 m/s [1]
MS6000	T40	全部	40 °C	0.15 m/s [1]
	T60	全部	60 °C 推荐使用导流套筒	1.00 m/s [1]
				0.15 m/s [2]
MS6000 P	T60	全部	60 °C	0.15 m/s [1]
MMS6	T50	5.5 - 37	50 °C	0.5 m/s [1]
	T40	45	40 °C	0.5 m/s [1]
MMS8000	T45	22-92	45 °C	0.5 m/s [1]
	T40	110	40 °C	0.5 m/s [1]
MMS8000P	T60	37-147	60 °C	0.5 m/s [1]
MMS10000	T45	75-147	45 °C	0.5 m/s [1]
	T40	170	40 °C	0.5 m/s [1]
	T35	190	35 °C	0.5 m/s [1]
MMS12000	T45	147-190	45 °C	0.5 m/s [1]
	T35	220-250	35 °C	0.5 m/s [1]

1) 在最小 1 bar (0.1 MPa)的环境压力下

2) 在最小 2 bar (0.2 MPa)的环境压力下

5.4.1 流速公式

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/s]$$

Q	m^3/h	流量
D	mm	套筒直径或井眼直径
d	mm	泵直径

5.5 管道连接

如果噪音可能透过管道传递至建筑物，我们建议使用塑料管。

我们建议只对 4”泵使用塑料管。

当使用塑料管时，使用无载荷张紧线固定泵。

警告
高温液体
死亡或重度人身伤害

- 使用专门针对最大泵送压力加 10％而设计的管道，以避免管道爆裂。
- 确保塑料管适合实际液体温度。

在连接塑料管时，在泵和第一节管之间使用压紧联轴器。

6. 电气连接

危险
触电
死亡或重度人身伤害
- 在对产品进行维护之前，请先关掉电源。
- 确保电源不会被意外接通。

危险
触电
死亡或重度人身伤害
- 泵必须接地。
- 该泵必须连接至外部主开关并且配置有能够将其锁定在关闭（分离）位置的装置。关于类型和要求，EN 60204-1，5.3.2 标准中有具体规定。

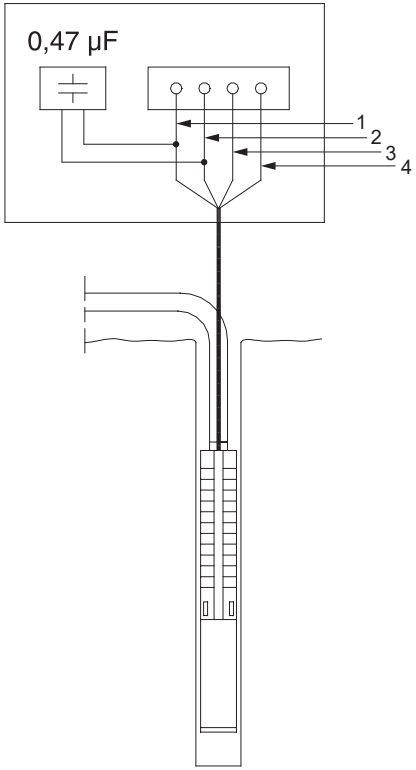
电气连接必须由授权电工按照当地法规要求进行。

电源电压、额定最大电流和功率因数(cos φ)标示在单独的铭牌上，该铭牌必须安装在泵安装位置附近。

MS 和 MMS 电机的电压质量要求（在电机端子处测量）为连续运行期间标称电压的-10 % / +6 %。这包括供电电压波动和电缆损失。

确认供电电缆的电压对称，即相位之间的电压差一致。见附录第 2 项。

如果自带内置温度变送器(Tempcon)的 MS 电机不与 MP 204 电机保护单元一起安装，它们必须接一个能够用于相间运行(IEC 384-14)的 0.47 μF 电容，以满足欧盟 EMC 指令(2004/108/EC)。电容器必须连接到温度变送器连接的两个相。参见下图。



电容器连接

导线颜色		
导线	**扁平电缆**	**单导线**
1 = L1	棕色	黑色
2 = L2	黑色	黄色
3 = L3	灰色	红色
4 = PE	黄色和绿色	绿色

电机绕组采用直接在线启动或星-三角启动，启动电流介于电机额定电流的四和六倍之间。

泵的启动时间只有约 0.1 秒。因此，直接在线启动通常由供电公司审批。

6.1 电机保护

6.1.1 单相电机

单相 MS402 电机配有热敏开关，因此不需要额外的电机保护。1.1 kW (1.5 hp) MS402 例外，需要外部电流保护。

危险
触电
死亡或重度人身伤害

- 在对产品进行维护之前，请先关掉电源。
- 确保电源不会被意外接通。

危险
触电
死亡或重度人身伤害

- 泵必须连接到接地保护装置上。
- 在对产品进行维护之前，请先关掉电源。
- 确保电源不会意外接通。

对于单相 MS4000 电机，必须安装保护装置。保护装置既可以集成在控制箱内，也可以单独安装。

6.1.2 三相电机

提供带或不带内置温度变送器的 MS 电机。

带内置和工作温度变送器的电机必须采用以下保护设备：

- 一个电机保护断路器，带热继电器，或
- 一个 MP 204 电机保护单元和接触器。

带或不带非工作温度变送器的电机必须采用以下保护设备：

- 一个电机保护断路器，带热继电器，或
- MP 204 电机保护单元和接触器。

MMS 电机不带内置温度变送器。Pt100 传感器作为配件提供。

带 Pt100 传感器的电机必须采用以下保护设备：

- 电机保护断路器，带热继电器，或
- MP 204 电机保护单元和接触器。

不带 Pt100 传感器的电机必须采用以下保护设备：

- 电动机保护断路器，带热继电器，根据 IEC 60947-4-1 其最大跳闸等级为 10，或者
- MP 204 电机保护单元和接触器。

6.1.3 电机保护断路器所需的设置

对于带 MP 204 电机保护装置的电机，格兰富建议使用具有 P-特性的特殊跳闸曲线，设置为 U_n 的 5 倍，持续时间为 1 秒。

对于自冷电机，在电机额定最大电流五倍的电流下，电机保护断路器的跳闸时间必须小于 10 秒。

对于所有格兰富潜水 MMS 电机，最大启动和停止斜坡时间为 3 秒（最小 30 Hz）。

如果不遵守这一要求，电机保修将会失效。

为确保对潜水电机的最佳保护，必须按照以下指导来设置电机保护断路器：

1. 将电机保护断路器设为电机的额定最大电流。
2. 启动泵并以正常性能运行半小时。
3. 慢慢降低比例指示器的读数，直到达到电机跳闸点。
4. 增加设置 5%。

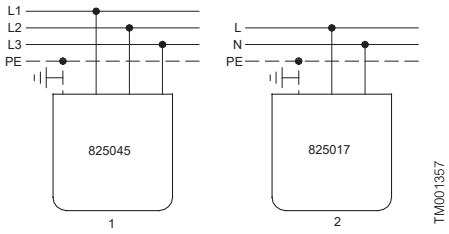
最大允许设置是电机的额定最大电流。

对于星-三角启动的电机绕组，必须按照上述规定设定电机保护断路器，但最高设置必须为额定最大电流 × 0.58。

星-三角启动或自耦变压器启动的最高允许启动时间为 2 秒。

6.2 防雷

电机可以配备一个特殊的过电压保护设备，防止在该区域的某处发生雷击时供电线路的电压浪涌对电机造成损坏。见图 8。



连接过电压保护设备

位置	说明
1	三相
2	单相

过电压保护设备无法保护电机不受直接雷击。

将过电压保护设备尽可能近地连接到电机，并注意始终遵守当地法规。向格兰富订购避雷设备。

MS402 电机由于高度绝缘，因此不需要采取其他防雷保护措施。

6.3 电缆尺寸

潜水电机电缆的尺寸是按照浸没在液体中设计，其横截面可能不足以在空气中运行。

确保潜水浸没电缆能够在实际温度下永久浸没在实际液体中。

电缆的横截面 (q) 必须符合以下要求：

- 潜水浸没电缆的尺寸必须能够承受电机的额定最大电流。
- 电缆的横截面必须足以承受电压降。

格兰富为广泛的设备提供潜水浸没电缆。格兰富网站提供电缆尺寸选择工具，网址为：https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html。

电缆尺寸选择工具

电缆尺寸选择工具根据以下参数，精确计算给定横截面的电压降：

- 电缆长度
- 工作电压
- 满载电流
- 功率因数
- 环境温度

直接在线启动和星-三角启动的电压降均可计算。

为了尽量减少运行损失，电缆横截面可能会增大。只有井眼提供了必要的空间，而且泵的运行时间较长时，才具有成本效益。电缆尺寸选择工具还提供了一个电力损失计算器，能够显示横截面增加能够带来的潜在节省。

作为电缆尺寸选择工具的替代，根据给定电缆的电流值选择横截面。

潜水浸没电缆的横截面必须足够大，以满足“电气连接”章节中规定的电压质量要求。

根据附录中的图表确定潜水浸没电缆横截面的电压降。

使用下面的公式：

I：电机的最大额定电流。

对于星-三角启动，I 等于电机的最大额定电流 x 0.58。

Lx：电缆的长度转换为标称电压 1 %的电压降。

$$Lx = \frac{\text{引接电缆的长度}}{\text{允许电压降，\%}}$$

q：潜水浸没电缆的横截面。

在实际 I 值和 Lx 值之间画一条直线。在这条线与 q 轴相交处，选择位于交叉点上方的横截面。

示出的图是在以下公式的基础上作出的：

单相潜水电机

$$L = \frac{U \times \triangle U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

三相潜水电机

$$L = \frac{U \times \triangle U}{I \times 1.73 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

L	潜水浸没电缆的长度 [m]
U	额定电压 [V]
△U	电压降 [%]
I	电机的最大额定电流 [A]
cos φ	0.9
ρ	电阻率：0.025 [Ωmm^2/m]
q	潜水浸没电缆的横截面 [mm^2]
sin φ	0.436
Xl	感应电阻：0.078 × 10^{-3} [Ω/m]。

相关信息

6. 电气连接

6.4 单相 MS402 电机的控制

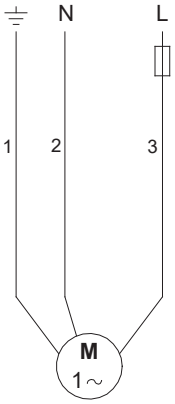
功率小于 1.1 kW 的单相 MS402 电机包含电机保护装置，即使仍施加电压，如果绕组温度过高，也会断开电机。当电机构成控制系统的一部分时，即可实现此功能。

如果压缩机和赭石过滤器同时包含在控制系统中，当电机保护装置停止电机后，压缩机将连续运行，除非已采取其它专门预防措施。

6.5 单相电机的连接

6.5.1 双线电机

MS402 双线电机内置电机保护装置和启动器，因此该电机可以直接连接到主电源。参见下图。



双线电机

位置	说明
1	黄色和绿色
2	蓝色
3	棕色

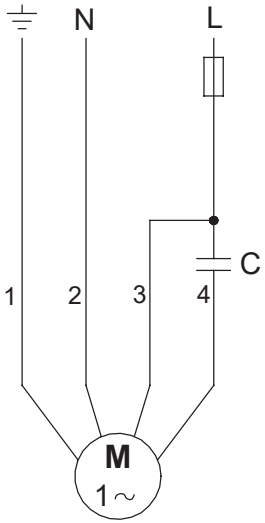
6.5.2 PSC 电机

PSC 电机通过一个运行电容器连接到主电源，必须选择适合连续运行的电容尺寸。

从下表中选择正确的电容尺寸：

电机 [kW]	电容器 [μF] 400 V, 50 Hz
0.25	12.5
0.37	16
0.55	20
0.75	30
1.10	40
1.50	50
2.20	75

MS402 PSC 电机的功率小于 1.1 kW，其内置电机保护装置，并且必须按照下图所示连接到主电源。



TM001359

PSC 电机

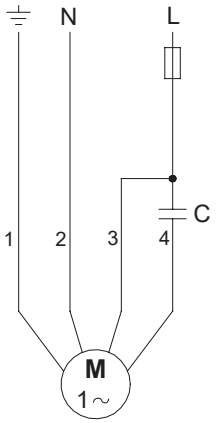
位置	说明
1	黄色和绿色
2	灰色
3	棕色
4	黑色

6.5.3 3 线电机

MS402 3 线单相电机内置电机保护装置，并且必须经由无电机保护的格兰富 SA-SPM 控制箱（50 Hz 或 60 Hz）连接到主电源。

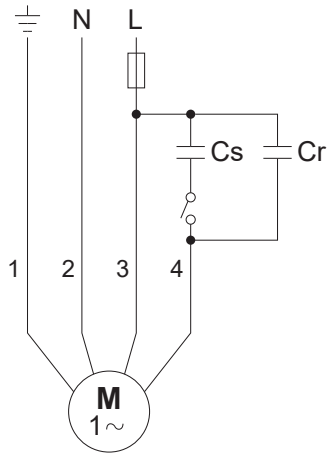
MS4000、MS6000 3 线单相电机必须经由内置电机保护装置的格兰富 SA-SPM 控制箱（50 Hz 或 60 Hz）连接到主电源。

如果使用常规电机保护断路器，则必须进行如下所述的电气连接。



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 三相电机连接

三相电机必须采用保护设备。参见“三相电机”章节。

对于通过 MP 204 的电气连接，参见此装置的单独安装和操作说明。

当使用一个常规电机保护断路器时，必须进行如下所述的电气连接。

相关信息

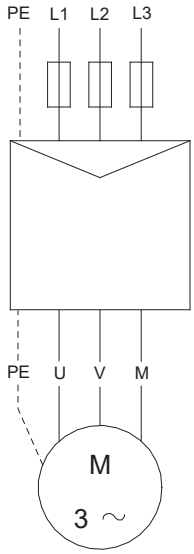
6.1.2 三相电机

6.6.1 采用直接在线启动的电机绕组

采用直接在线启动时，格兰富潜水电机绕组的连接方式如下表和下图所示。

主电源	电缆/连接
	Grundfos 4"和 6"电机
PE	PE（黄色和绿色）
L1	U（棕色）
L2	V（黑色）
L3	W（灰色）

按照“三相电机连接”章节中的说明检查旋转方向。



格兰富电机 - 直接在线启动

相关信息

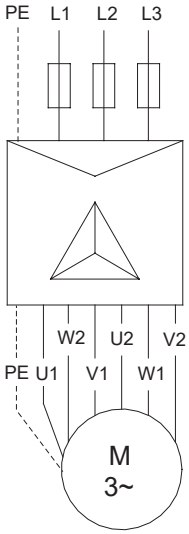
6.6 三相电机连接

6.6.2 采用星-三角启动的电机绕组

采用星-三角启动时，格兰富潜水电机绕组的连接方式如下表和下图所示。

连接	Grundfos 6"电机
PE	黄色和绿色
U1	棕色
V1	黑色
W1	灰色
W2	棕色
U2	黑色
V2	灰色

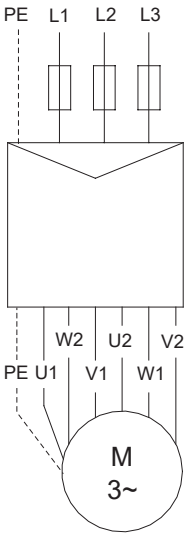
按照“三相电机连接”章节中的说明检查旋转方向。



TM032100

采用星-三角启动的格兰富电机绕组

如果需要直接在线启动，电机必须采用下图所示的连接。



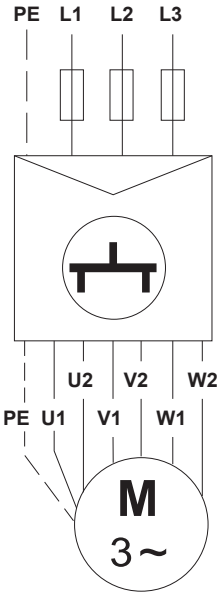
TM032101

采用星-三角启动 - 直接在线启动的格兰富电机绕组

相关信息

6.6 三相电机连接

6.6.3 需要双重布线的 MS6000P 同步电机



TM076468

37 kW 和 45 kW 格兰富 MS6000P

6.6.4 电缆标记或连接情况不明时的连接

如果不知道每根导线应当连接到主电源的什么位置才能确保旋转方向正确，可以按照如下步骤操作:

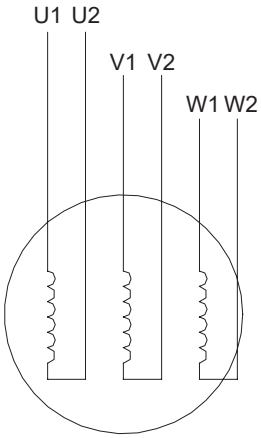
采用直接在线启动的电机绕组

以正确方式将泵连接到主电源。

然后按照“三相电机连接”章节中的说明检查旋转方向。

采用星-三角启动的电机绕组

使用欧姆表确定电机的绕组，并为各个绕组指定对应的导线组：U1-U2、V1-V2、W1-W2。参见下图。



TM001367

电缆标记或连接情况不明 - 采用星-三角启动的电机绕组

如需星-三角启动，请按照“采用星-三角启动的格兰富电机绕组”图中所示连接导线。

如需直接在线启动，请按照“采用星-三角启动 - 直接在线启动的格兰富电机绕组”图中所示连接导线。

然后按照“三相电机连接”章节中的说明检查旋转方向。

相关信息

6.6 三相电机连接

6.6.2 采用星-三角启动的电机绕组

6.6.5 检查旋转方向

在吸入互连器完全浸没在液体中之前不得启动泵。

当泵被连接到电源时，检查旋转方向：

1. 启动泵并测量水量和扬程。
2. 停止泵，互换两相。
3. 启动泵并测量水量和扬程。
4. 停止泵。
5. 比较两个结果。水量较大、扬程较高的连接才是正确的。

6.6.6 软启动器

格兰富建议仅使用能够控制三个相电压并且带有旁路开关的软启动器。

斜坡时间：最多 3 秒。

如需更多详细信息，请联系您的软启动器供应商或格兰富。

6.6.7 变频器操作

三相 MS 电机可连接变频器。格兰富 CUE 或 RSI 变频器的技术特性使其在低压及短电缆工况下无需输出滤波器即可运行。该技术还支持在电缆长度不超过 500 m 时配合正弦波滤波器使用。请参阅下表《CUE/RSI 电源与电缆长度限制》。

在变频器运行期间，建议不要在高于额定频率（50 或 60 Hz）的频率上运行电机。在泵的运行方面，重要的是绝对不要将频率（以及速度）降低到无法确保必要流量的冷却液体流经电机的水平。

为了能够对电机温度进行监控，格兰富建议安装 Pt100 或 Pt1000 传感器。

如果带温度变送器的 MS 电机被连接到变频器，则变送器内的保险丝会熔化，变送器将不启用。变送器不能被重新启用。这意味着电机将会像没有温度变送器一样运行。

为了避免泵零件损坏，确保当泵流量低于 0.1 × 额定流量时电机停止。

格兰富潜水电机的电压峰值应按照下表来限定。

电机类型	最大 U 峰值电压	最大 dU/dt
MS402 [3]	650 V 线电压 [4]	2000 V/μs
MS4000	850 V 线电压	6000 V/μs
MS6000 和 MS6000P	1500 V 线电压	6000 V/μs
MMS6	850 V 相对地电压	500 V/μs
MMS8000 和 MMS8000P	850 V 相对地电压	500 V/μs
MMS10000	850 V 相对地电压	500 V/μs
MMS12000	850 V 相对地电压	500 V/μs

3) MS402 型 575V/60Hz 电机的电压限值为 6000 V/us 和 850 V

4) 太阳能应用开路电压：800 VDC

对于异步电机：

允许的频率范围：

- 30-50 Hz
- 30-60 Hz

斜坡时间：从静止到最小频率最多 3 秒，反之亦然。

对于 MS6000P 和 MMS8000P 同步电机：

允许的频率范围：

- 55-100 Hz
- 55-120 Hz

斜坡时间：从静止到最小频率最多 3 秒，反之亦然。

根据其类型，变频器可能导致电机的噪声增加。此外，变频器还可能对电机施加有害的电压峰值。为此，可以通过在变频器和电机之间安装一个 LC 滤波器（最好是正弦波滤波器）进行补偿。

如需更多详细信息，请联系您的变频器供应商或格兰富。

CUE/RSI 电源与非屏蔽电缆长度限制

CUE/RSI 运行配置						
电机类型 [5]	未配备滤波器			配备正弦波滤波器		
	CUE/RSI 最大供电		非屏蔽电缆最大长度	CUE/RSI 最大供电		非屏蔽电缆最大长度
	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]

CUE/RSI 运行配置						
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) 在额定温度范围内运行的电机

6) 单相或三相交流电源（rms 电压）

7) 太阳能应用中的直流开路电压

8) 搭配正弦波滤波器使用时，支持最长 500 m 电缆，并兼容最高 575 VAC 或 800 VDC 供电

9) CUE 适用电压为 575 V 或 690 V，RSI 适用电压为 500 V

6.6.8 无正弦波滤波器条件下的 SPE 和 MS6000P 工作要求

MS6000P 同步永磁电机经过改进，绝缘性能更强。因此，如果满足下表中的所有要求，则不需要安装正弦波滤波器。

格兰富提供的配备 MS6000P 电机的 SPE 泵系统满足有关 VFD 和电机输入的要求。因此，当满足应用需要和电网要求时，不需要正弦波滤波器。

无正弦波滤波器条件下的 MS6000P 工作要求

	数值	单位	配备 MS6000P 的格兰富 SPE 系统 [10]
应用要求			
最高液体温度	60/140	[°C/°F]	必须满足
最大电缆长度	300/1000	[m/ft]	必须满足
电网要求			
最大线间电压	460	[V RMS]	必须满足
相数	3	[-]	必须满足
VFD 要求			
最大直流电压	620	[V_{DC}]	✔
逆变器端子最大峰值电压	650	[V_{LL}]	✔
VFD 端子的最短上升时间 (10-90 % V_{DC})	100	[ns]	✔
VFD 端子的最大 dU/dt	5	[V/ns]	✔
最大开关频率	4	[kHz]	✔
电网电压整流	被动整流桥		✔
电机输入要求			
端子最大峰值电压	1500	[V_{LL}]	✔
电机端子最大 dU/dt	6	[V/ns]	✔

[10] SP 泵 + MS6000P + CUE

- 必须始终遵守当地及国家关于安全性和电磁干扰(EMI)的法规要求。例如，出于电磁兼容性或噪声抑制等要求，可能需要配置滤波器。
- 电缆和其他系统组件的额定值必须适用于 VFD。
- 如果电缆长度超过 300 m / 1000 ft 并且/或者电网电压高于 460 V，则必须安装正弦波滤波器。

7. 在 SPE 系统中设置 CUE 变频器

SPE 系统包含以下组件:

- SPE 泵组
  - SP 泵
  - MS6000P 或 MMS8000P 电机
- CUE 变频器
- 正弦波滤波器（需要时配置）

CUE 带有启动指南。请按照显示屏上的指示设置泵、电机及应用参数。

有关安全和高级设置的详细信息，请参见 CUE 安装与操作说明。

安装和操作说明
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 长电缆补偿

为补偿长电缆带来的影响，可能需要进行自动电机适配(AMA)。在这种情况下，通过启动指南完成默认设置后，需完成以下步骤:

1. 若已安装正弦波滤波器，请将其断开，把电机直接连接至 CUE。
2. 请进入参数 1-29 "Automatic Motor Adaptation (AMA)"（“自动电机适配 (AMA)”），并选择[1] Enable complete AMA（[1]启用完整 AMA）。
3. 按下[Hand on]（手动开启）启动 AMA。
4. 若已安装正弦波滤波器，请重新连接。

7.2 未配置正弦波滤波器的系统

对于配备 MS6000P 的 SPE 系统，若满足所有相关要求且未安装正弦波滤波器，请进入参数 14-55 "Output Filter"（“输出滤波器”）并选择[0] No Filter（[0]无滤波器）。

配备 MMS8000P 的 SPE 系统必须始终安装正弦波滤波器。

8. 机械安装

警告
尖锐物品
死亡或重度人身伤害
- 安装辅助管时，请穿戴个人防护装备，以避免被泵的尖锐边缘割伤。

警告
泵送饮用水时污染
死亡或重度人身伤害
- 在泵用于供应饮用水之前，请用清水彻底冲洗泵。
- 如果内部部件接触不适合人类饮用水的颗粒或物质，请勿将泵用于饮用水。

请务必根据国家用水法规和标准安装泵。

将长尺寸泵组从水平位置移动到垂直位置时，小心避免长尺寸泵组弯曲或损坏。

8.1 拆卸和装配电缆护罩

如果电缆护罩由螺丝固定在泵上，则必须通过操作螺丝拆卸和装配电缆护罩。见附录。

确保在安装电缆护罩之后，将泵室对齐。

8.2 潜水浸没电缆和电机电缆的装配

在将潜水浸没电缆连接到电机上之前，应确保电缆插座清洁、干燥。

为了便于连接电缆，用非导电有机硅浆润滑电缆插头的橡胶零件。

将固定电缆的螺丝拧紧至规定的扭矩值[Nm]：

MS402：	3.1 Nm
MS4000：	3.0 Nm
MS6000/MS6000P：	4.5 Nm
MMS6：	20 Nm
MMS8000/MS8000P：	18 Nm
MMS10000：	18 Nm
MMS12000：	15 Nm

使用原装格兰富线缆端接套件，例如 KM 型热缩管，或者 M0 到 M4 型电缆端接套件，将电机电缆连接到浸没电缆。

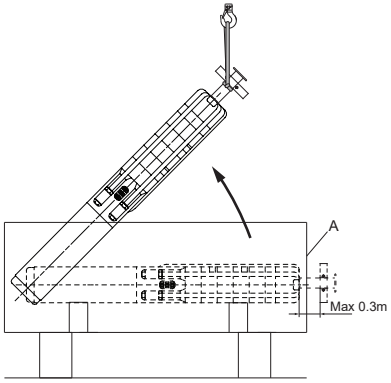
如果需要的话，在如上所述进行电缆连接之前，将电机电缆缩短，以确保它始终被泵送介质覆盖。

拉紧螺栓直径	扭矩 [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

拉紧螺栓直径和扭矩

8.3 吊装产品

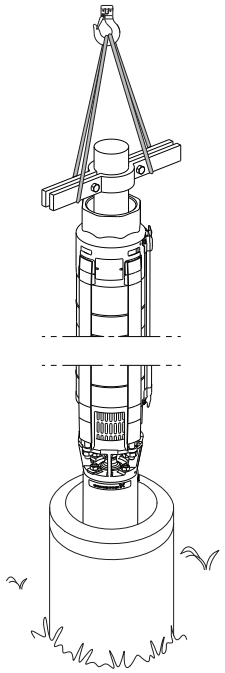
格兰富建议您在泵上安装一根长度最大为 30 cm 的管，以方便在安装过程中搬运泵。



TM076517

将泵组吊至垂直位置

使用固定在立管上的管夹将泵组吊起。参见下图。



TM076518

将泵组吊至对应位置

8.4 立管

警告
尖锐物品
死亡或重度人身伤害
- 安装立管时，请穿戴个人防护装备，以避免被泵的尖锐边缘割伤。

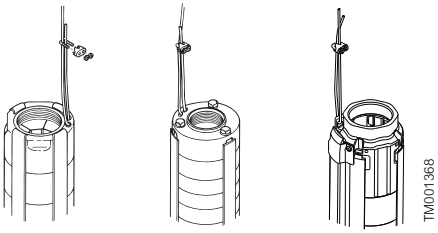
如果在将立管装配到泵时使用了工具，例如链管扳手，则只能通过泵的出口腔室夹持泵。

立管的螺纹接头必须切割良好并配合在一起，以确保不会因泵启动和停止导致的反作用扭矩而松动。

旋入泵内的立管第一节上的螺纹长度不得超过泵的螺纹长度。

我们建议只对 4”泵使用塑料管。

当使用塑料管时，通过一根紧固到泵的出口腔室的无载荷张紧线将泵固定。参见下图。



TM001368

固定张紧线

在连接塑料管时，在泵和第一节管之间使用压紧联轴器。

对于 6”至 10”泵，没有可用于张紧线的吊钩或连接孔。

在使用法兰管时，必须对法兰开槽，以容纳潜水浸没电缆和一根水位指示器软管（如果尺寸符合）。

最大安装压力 [mWC]

格兰富 MS402:	150
格兰富 MS4000:	600
格兰富 MS6000:	600
格兰富 MS6000P:	600
格兰富 MMS:	600

8.5 放置在井眼内

警告
夹手夹脚
死亡或重度人身伤害

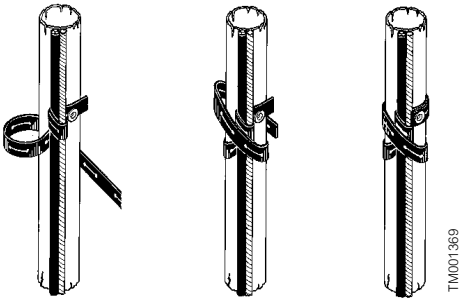
- 放置在井眼内时，应远离电线和电缆。

8.6 电缆夹

每 3 米夹一个电缆夹，将尺寸符合的潜水浸没电缆和张紧线固定在泵的立管上。

格兰富可根据要求提供电缆夹套件。

1. 切断橡皮筋，使没有缝隙的部分变得尽可能长。
2. 在第一个缝隙中插入一个钮扣。
3. 将线缆沿着潜水浸没电缆放置，如下图所示。



固定电缆夹

4. 将绑带绕线缆和电缆一圈。然后再围绕管道、线缆和电缆紧紧捆绕至少两圈。
5. 将缝隙推到钮扣上，并切断绑带。

使用横截面较大的电缆时，绑带必须缠绕数圈。

对于塑料管，每个电缆夹之间应留出一定的宽松余量，否则塑料管会在承受负荷时扩张变形。

当使用法兰连接管道时，电缆夹必须安装在每个接头的上方和下方。

8.7 降低泵

危险
触电
死亡或重度人身伤害

- 在对产品进行维护之前，请先关掉电源。
- 确保电源不会意外接通。

不可使用电机电缆降低或提升泵。

格兰富建议在泵下井之前使用内卡钳检查井眼，以确保通道通畅。

小心地将泵放入井眼内，注意不要损坏电机电缆和潜水浸没电缆。

8.8 安装深度

动态水位必须始终位于泵的吸入互连器的上方。参见“位置要求”章节和第 9.1 章的图示“不同水位的比较”。

最小入口压力显示在泵的 NPSH 曲线中。最小安全余量必须为 0.5 m 扬程。

我们建议您将泵安装成电机部分位于井筛上方，以确保最佳冷却效果。参见“液体温度和电机冷却”章节。

当泵被安装到所需深度时，安装必须通过井眼密封的方法来完成。

放松张紧线使其不承受负载，然后通过线锁装置将其锁定到井眼密封处。

对于装有塑料管的泵，在决定泵的安装深度时，必须考虑管承受负载时的扩张变形。

相关信息

5.2 位置要求
5.4 液体温度和电机冷却
9.1 启动

9. 启动和运行

危险
触电
死亡或重度人身伤害

- 泵必须连接到接地保护装置上。
- 在对产品进行维护之前，请先关掉电源。
- 确保电源不会意外接通。

9.1 启动

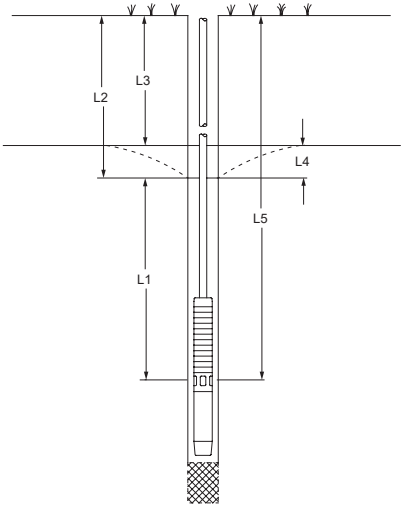
当泵已经正确连接并完全浸没在泵送液体中时，必须在出口阀封闭、液位接近其最大容积 1/3 时启动。

按照“三相电机连接”章节中的说明检查旋转方向。

如果水中有杂质，逐渐打开阀门，使水变得清澈。水变得完全清洁之前不要停止泵，否则泵的零部件和止回阀可能被堵塞。

当阀门被打开时，检查水位的下降，以确保泵始终浸没在水中。

动态水位必须始终位于泵的吸入互连器的上方。参见“位置要求”章节和下图。



不同水位的比较

L1：低于动态水位的最小安装深度。我们建议至少为 0.5 m，或根据相应泵的 NPSH 曲线确定最小值。

L2：动态水位深度。

L3：静态水位深度。

L4：下降。这是动态和静态水位之间的差异。

L5：安装深度。

如果泵的泵出水量超过井的进水量，我们建议您安装格兰富 MP 204 电机保护器或其他类型的干转保护设备。

如果没有安装水位电极或液位开关，水位可能降低至所述泵的吸入互连器，然后泵将会吸入空气。

长时间泵送含有空气的水可能会导致泵损坏，使电机冷却不充分。

相关信息

5.2 位置要求
6.6 三相电机连接

9.2 运行

9.2.1 最小流量

为了确保电机充分冷却，泵的流速不得设置过低，否则将无法满足“液体温度和电机冷却”章节中规定的冷却要求。

相关信息

5.4 液体温度和电机冷却

9.2.2 运行范围

泵运行时的数据不得超出泵的额定曲线范围 - 参见数据手册。

9.2.3 启动和停机频率

最小启动次数	
MS 和 MMS	每年 1 次

最大启动次数	
MS402	每小时 100 次 每天 300 次
MS4000	每小时 100 次 每天 300 次
MS6000	每小时 30 次 每天 300 次
MS6000P	每小时 120 次 每天 360 次
MMS6	每小时 10 次 每天 70 次
MMS8000	每小时 8 次 每天 60 次
MMS8000P	每小时 30 次 每天 90 次
MMS10000	每小时 6 次 每天 50 次
MMS12000	每小时 5 次 每天 40 次

10. 服务

所有泵都易于维修。

维修套件和维修工具可以从格兰富获得。

泵也可在格兰富服务中心进行维修。

若要求格兰富进行维修泵，必须在将泵退回维修之前，向格兰富提供泵送液体的具体信息。否则的话，格兰富有权拒绝对该泵进行维修。

将泵返厂可能产生的费用由客户承担。

更多维修文件（包括维修视频）可从格兰富产品中心获取 > http://product-selection.grundfos.com/。

危险
触电
死亡或重度人身伤害

- 在对产品进行维护之前，请先关掉电源。
- 确保电源不会意外接通。

危险
有毒或放射性液体
死亡或重度人身伤害

- 若泵用于泵送会对人体有害或有毒的液体，则必须将该其归类为受污染泵。

警告
尖锐物品
死亡或重度人身伤害

- 关于维修信息，参见维修说明。必须由合格的工作人员执行。

10.1 SPE

以下内容仅适用于 SPE 泵组。

危险
磁场
死亡或重度人身伤害

- 如果您佩戴有起搏器，请勿操作转子。

危险
夹手
死亡或重度人身伤害

- 确保转子周围没有磁性物体。在将转子放置在磁性表面时要小心操作。

危险
触电
死亡或重度人身伤害

- 开始对产品进行操作之前，确保电机电缆末端不带电。
- 确保电源不会意外接通。

当水流意外流经未通电的泵时，泵的运动部件和电机可能开始旋转，由此在端子上产生电压。电压大小由旋转速度决定。因此，在无证据表明电机端子不带电之前必须认定电机端子带电。

11. 故障查找

危险
触电
死亡或重度人身伤害
- 在对产品进行维护之前，请先关掉电源。
- 确保电源不会意外接通。

危险
有毒或放射性液体
死亡或重度人身伤害
- 若泵用于泵送会对人体有害或有毒的液体，则必须将该其归类为受污染泵。

11.1 SPE

以下内容仅适用于 SPE 泵组。

危险
磁场
死亡或重度人身伤害
- 如果您佩戴有起搏器，请勿操作转子。

危险
夹手
死亡或重度人身伤害
- 确保转子周围没有磁性物体。在将转子放置在磁性表面时要小心操作。

危险
触电
死亡或重度人身伤害
- 开始对产品进行操作之前，确保电机电缆末端不带电。
- 确保电源不会意外接通。

当水流意外流经未通电的泵时，泵的运动部件和电机可能开始旋转，由此在端子上产生电压。电压大小由旋转速度决定。由于这个原因，在无证据表明电机端子不带电之前必须认定电机端子带电。

11.1.1 泵不运转。

泵不运转。

原因	纠正方法
保险丝熔断。	更换熔断的保险丝。如果新的保险丝也熔断，检查电气装置和潜水浸没电缆。
ELCB 或电压操作 ELCB 跳闸了。	合上断路器。
无电源。	联系供电公司。
电机保护断路器跳闸。	重置电机保护断路器（自动或手动）。如果再次跳闸，检查电压。如果电压正常，请查看项目 1 e)至 1 h)。
电机保护断路器或触点有故障。	更换电机保护断路器或触点。
启动装置有残次。	修理或更换启动装置。
控制电路中断或损坏。	检查电气装置。
由于水位过低，干转保护设备已切断泵的电源。	检查水位。如果正常，检查水位电极或液位开关。
泵或潜水浸没电缆故障。	维修或者更换泵或电缆。

11.1.2 泵运行但未抽出水。

泵运行但未抽出水。

原因	纠正方法
出口阀关闭。	打开此阀。
井眼内没有水或水位太低。	见项目 3 a)。
止回阀被卡在关闭位置。	拉出泵并清洗或更换阀门。
入口过滤器被堵塞。	拉出泵并清洁过滤器。
泵有缺陷。	修泵或换泵。

11.1.3 泵运行能力低于正常水平。

泵运行能力低于正常水平。

原因	纠正方法
液位下降超过预期。	增加泵的安装深度，节流泵，或安装性能较小的泵。
旋转方向错误。	参见第*三相电机连接*章。
出水管中的阀门部分封闭或堵塞。	清洁或更换阀门。
出水管被杂质（赭石）部分堵塞。	清洁或更换管道。

原因	纠正方法
泵的止回阀被部分堵塞。	拉出泵并清洗或更换阀门。
泵和立管被杂质（赭石）部分堵塞。	拉出泵并对其进行清洗或更换。清洗管道。
泵有缺陷。	修泵或换泵。
管道泄漏。	检查并维修管道。
立管故障。	更换管道。

相关信息

6.6 三相电机连接

11.1.4 频繁启动和停止。

频繁启动和停止。

原因	纠正方法
启动压力和停止压力之间的差值过小。	增大差值。停止压力不得超过的压力罐的工作压力，启动压力必须足够高，以保证足够的水供应。
储水箱内的水位电极或液位开关没有正确安装。	调节电极或液位开关的时间间隔，以确保泵的启动和停止之间留出适当的时间。参见电极或液位开关的安装和操作说明。如果停止和启动之间的时间间隔不能自动改变，可通过使出口阀节流降低泵的性能。
止回阀泄漏或卡住半开。	拉出泵并清洗或更换阀门。
水箱的预充压力过低。	根据水箱的安装和操作说明调节水箱预充压力。
水箱太小。	通过更换或额外增加一台水箱，增加水箱容量。
水箱隔膜故障。	检查隔膜水箱。

12. 检查电机和电缆

危险
触电
死亡或重度人身伤害

- 在对产品进行维护之前，请先关掉电源。
- 确保电源不会意外接通。

12.1 SPE

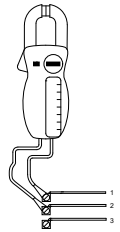
以下内容仅适用于 SPE 泵组。

危险
触电
死亡或重度人身伤害

- 开始对产品进行操作之前，确保电机电缆末端不带电。
- 确保电源不会意外接通。

当水流意外流经未通电的泵时，泵的运动部件和电机可能开始旋转，由此在端子上产生电压。电压大小由旋转速度决定。由于这个原因，在无证据表明电机端子不带电之前必须认定电机端子带电。

1.供电电压



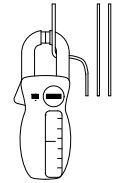
用电压表测量相间电压。

对于单相电机，相位与中性相位之间或两个相位之间的电压值根据供电电压的不同而不同。将电压表连接到电机保护断路器内的端子上。

当加载电机时，电压必须处于“电气连接”章节中指定的范围内。

如果电压变化太大，电机可能烧毁。电压变化大说明电源质量低劣，必须立即停止泵，直到故障被纠正。

2.电流消耗



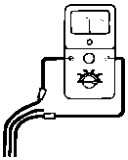
在泵以恒定出口扬程运行时测量每个相位的电流（可以的话，在电机负荷最大时测量）。关于最大工作电流，参见铭牌。

对于三相电机，各相中最高电流消耗与最低电流消耗之间的差值不得超过 5 %。如果超过此限值，或者电流超过额定值，可能发生以下故障:

- 电机保护断路器的触点已烧毁。更换触点或单相工作的控制箱。
- 电缆接头内部可能存在导线连接不良的问题。参见第 3 点。
- 供电电压太高或太低。参见第 1 点。
- 电机绕组发生短路或部分断接。参见第 3 点。
- 泵损坏导致电机过载。拉出泵进行大修。
- 电机绕组的电阻值偏差太大（三相）。调整相序至较均衡的负载。如果此举不奏效，参见第 3 点。

第 3 和第 4 点：在正常供电电压和正常电流消耗状态下无需测量。

3.绕组电阻

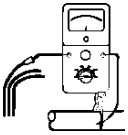


断开位于电机保护断路器处的潜水浸没电缆。测量浸没电缆导线之间的绕组电阻。

对于三相电机，最高和最低值之间的差异不得超过 10 %。如果差异过高，拉出泵。分别测量电机、电机电缆和浸没电缆，修理或更换任何故障部件。

注意： 单相、3 线电机的工作绕组会采用最低电阻值。

4. 绝缘电阻



断开位于电机保护断路器处的潜水浸没电缆。测量每个相位与地线（框架）之间的绝缘电阻。确保地线连接已仔细正确地完成。

如果绝缘电阻小于 0.5 MΩ，则应该拉出泵，对电机或电缆进行修理。

地方规章对绝缘电阻的值可能有另行规定。

相关信息

6. 电气连接

13. 处理有害或有毒物质

危险
有毒或放射性液体
死亡或重度人身伤害

- 若泵用于泵送有毒或对人体有害的液体，则必须将该其归类为受污染泵。

14. 产品处置

本产品或其部件必须按环保方法进行处理。

1. 使用公立或私立废品回收服务设施。
2. 如果当地没有公立或私立废品回收设施，请联系最近的格兰富公司或者维修站。

产品上打叉的垃圾桶符号的意思是它必须与家庭垃圾分开处理。 当带有此符号的产品达到使用寿命时，请将其送至当地废物处理机构指定的收集点。 单独收集和回收这些产品有助于保护环境和人类健康。

另请参阅 *www.grundfos.com/product-recycling*

15. 文档质量反馈

要对此文档提供反馈，请使用手机摄像头或二维码应用程序扫描二维码。

点击此处提交您的反馈

Ағылшын түпнұсқалық данасының аудармасы

Мазмұны

1. Жалпы мәліметтер 917
1.1 Қауіп-қатерлер жайлы қысқаша сипаттамалар 917
1.2 Ескертпелер 917

2. Кіріспе 917
2.1 Мақсатты пайдалану 917

3. Өнімді сақтау және тасымалдау . . . 918
3.1 Тасымалдау 918
3.2 Сақтау. 918

4. Қолданылу аясы 918
4.1 Сорылатын сұйықтықтар 919
4.2 Дыбыс қысымының деңгейі 919
4.3 Ауыз су 919

5. Орнату талаптары 920
5.1 Қозғалтқыш сұйықтығын тексеру 920
5.2 Сорғыны орнату қалпына қойылатын талаптар 922
5.3 Электр қозғалтқышының немесе сорғының диаметрі 922
5.4 Сұйықтық температуралары және электр қозғалтқышын салқындату . . . 923
5.5 Құбырға жалғау 924

6. Электр қосылым 925
6.1 Электр қозғалтқыш қорғанысы 926
6.2 Найзағайдан қорғау 928
6.3 Кабельді калибрлеу 928
6.4 Бір фазалы MS402 электр қозғалтқыштарын басқару. 930
6.5 Бір фазалы электр қозғалтқыштарын қосу 930
6.6 Үш фазалы электр қозғалтқыштарын қосу 933

7. SPE жүйесінде CUE жиілік түрлендіргішін орнату 939
7.1 Ұзын кабельдер өтемі 939
7.2 Синус толқынды сүзгісі жоқ жүйе 939

8. Механикалық орнату. 940
8.1 Кабель қорғаныш қабатын алып тастау және орнату 940
8.2 Суға батырылатын кабельді және электр қозғалтқышының кабелін орнату 940
8.3 Өнімді көтеру. 941
8.4 Тік бағаналы құбыр 942
8.5 Ұңғымаға орналастыру 943
8.6 Кабель қысқыштары 943
8.7 Сорғыны төмендету 943
8.8 Орнату тереңдігі 943

9. Іске қосу және операция. 944
9.1 Пайдалануға енгізу 944
9.2 Пайдалану 944

10. Қызмет көрсету 946
10.1 SPE 946

11. Ақаулықтарды табу 947
11.1 SPE 947

12. Кабельді және электр қозғалтқышты тексеру 949
12.1 SPE 949

13. Қауіпті немесе улы материалдарды тастау. 952

14. Өнімді қоқысқа тастау 952

15. Құжат сапасы туралы пікір 952

1. Жалпы мәліметтер

Өнімді орнату алдында осы құжатты оқып шығыңыз. Орнату мен пайдалану әрекеті жергілікті ережелер мен жұмыс жүргізу тәжірибесінің қабылданған нормаларына сәйкес орындалуы қажет.

Құрылғыларды физикалық, сенсорлық немесе ақыл-ой мүмкіндіктері шектеулі тұлғалар, сондай-ақ тәжірибесі мен білімі жоқ тұлғалар пайдалана алады. Бұл үшін оларды ересектердің қадағалауы немесе құрылғыны қауіпсіз пайдалануға қатысты нұсқау алуы, сондай-ақ бұдан болатын қауіптерді түсінуі талап етіледі.

Балалар құрылғымен ойнамауы керек. Балалар құрылғыны тазалауды және пайдаланушылық техникалық қызмет көрсетуді ересек адамның қадағалауынсыз орындамауы қажет.

1.1 Қауіп-қатерлер жайлы қысқаша сипаттамалар

Төмендегі белгілер мен қауіп-қатерлер жайлы қысқаша сипаттамалар Grundfos орнату және пайдалану жөніндегі нұсқаулықтарда, қауіпсіздік техникасы жөніндегі нұсқаулықтарда және қызмет көрсету жөніндегі нұсқаулықтарда көрсетілуі мүмкін.

ҚАУІПТІ

Егер орын алған жағдайда, өлімге немесе ауыр дене жарақатына алып келетін қауіп-қатерді білдіреді.

ЕСКЕРТУ

Егер орын алған жағдайда, өлімге немесе ауыр дене жарақатына алып келуі мүмкін қауіп-қатерді білдіреді.

САҚТАН

Егер орын алған жағдайда, жеңіл немесе орташа дене жарақатына алып келуі мүмкін қауіп-қатерді білдіреді.

Қауіп-қатерлер жайлы қысқаша сипаттамалар келесі әдіспен құрылымданады:

СИГНАЛ СӨЗІ

Қауіптілік сипаттамасы

Ескертуді елемеудің салдары

- Қауіп-қатерге жол бермеу шаралары.

1.2 Ескертпелер

Төмендегі белгілер мен ескертпелер Grundfos орнату және пайдалану жөніндегі нұсқаулықтарда, қауіпсіздік техникасы жөніндегі нұсқаулықтарда және қызмет көрсету жөніндегі нұсқаулықтарда көрсетілуі мүмкін.

Бұл ережелерді жарылу қаупі жоқ өнімдер үшін ұстаныңыз.

Ақ графикалық таңбасы бар көк немесе сұр шеңбер қолданылуы керек шараны көрсетеді.

Қиғаш сызығы, мүмкін қара графикалық таңбасы бар қызыл немесе сұр шеңбер шара қолданбау немесе тоқтату керек дегенді білдіреді.

Егер осы нұсқаулар қадағаланбаса, бұл жабдықтың дұрыс емес жұмыс істеуіне не бұзылуына әкелуі мүмкін.

Жұмысты жеңіл ететін кеңестер мен ұсыныстар.

2. Кіріспе

Бұл нұсқаулықтар Grundfos компаниясының MS және MMS сериялы суға батырылатын электр қозғалтқыштарына және SP/SPE және SPA сериялы суға батырылатын сорғыларына қатысты.

Сорғы Grundfos компаниясының MS немесе MMS сериялырынан басқа марканың электр қозғалтқышымен жабдықталған болса,онда осы электр қозалтқыштағы деректер де басқа болатынын ескеріңіз.

2.1 Мақсатты пайдалану

Grundfos SP суасты сорғылары жеке үйлерге немесе су шаруашылығы нысандарына тұщы су жеткізу, бау-бақша және ауыл шаруашылығында сумен жабдықтау, жер асты суларын тарту және қысымды арттыру, сондай-ақ әртүрлі өнеркәсіптік жұмыстар сияқты сумен жабдықтау және сұйықтықты тасымалдаудың кең ауқымына арналған.

3. Өнімді сақтау және тасымалдау

3.1 Тасымалдау

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ
Аяқ жарақаты
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Сорғыларды түбінен үлкен етіп жинаңыз және 1 м-ден жоғары жинамаңыз.
- Өнімнің салмағына сәйкес келетін көтергіш жабдықты қолданыңыз.
- Жеке қорғаныс сайманын киіңіз.

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ
Қолдың езілуі
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Сорғыларды түбінен үлкен етіп жинаңыз және 1 м-ден жоғары жинамаңыз.
- Өнімнің салмағына сәйкес келетін көтергіш жабдықты қолданыңыз.

Сорғыны орнатуға дайын болғанша қаптамада сақтаңыз.

Сорғыны байқап ұстаңыз.

Сорғыға механикалық, діріл және т.б. әсер тигізбеңіз.

3.2 Сақтау

Сақтау температурасы

Сорғы: -20-дан +60° С-қа дейін.

Электр қозғалтқыш: -20-дан +70° С-қа дейін.

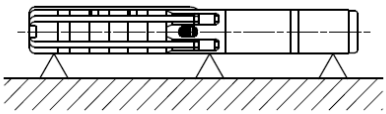
Электр қозғалтқыштары жабық, құрғақ әрі жақсы желдетілетін жерде сақталуы керек.

MMS электр қозғалтқыштарын сақтау кезінде айына кемінде бір рет электр қозғалтқышының білігін қолмен бұрап қою керек. Егер электр қозғалтқышы он екі айдан көп сақталса, оны орнатпастан бұрын оның айналатын бөлшектерін алып тексеру керек.

Сорғылардың тікелей күн сәулесі түсетін жерде сақталуына жол бермеу керек.

Егер сорғының орамы алынған болса, сәйкес тіреулерді қолданып оны көлденең күйде немесе сорғыда иілуді болдырмау үшін оны тік күйде сақтаңыз. Сорғының сырғуына немесе дірілдеуіне жол бермеу керек.

Сақтау кезінде сорғыны төмендегі суретте көрсетілгендей тіреуге болады.



Сақтау кезіндегі сорғының күйі

Төмен температурадан қорғау

Егер сорғы пайдаланылғаннан кейін сақтауға қойылатын болса, бұл мақсаттарда қоршаған орта температурасы минус мәнінен жоғары орынды таңдау керек немесе электр қозғалтқышқа құйылған сұйықтықтың аязға төзімді болу керек.

4. Қолданылу аясы

Grundfos фирмасының SP сериялы батырылатын сорғылары жеке үйлерді сумен қамтамасыз ету жүйесіне,жерасты суын айдауға арналған сорғы құрылғыларға,бала-бақшадағы, ауыл шаруашылығындағы және орман шаруашылығындағы бүрку құрылғыларына,корпусында сорғысы бар толтыру жағынан қысымды көбейтетін құрылғыларға және әртүрлі өнеркәсіптік жұмыстарда қолдануға арнайы құрастырылған.

Сорғының соратын бөлігі пайдалану кезінде әрқашан суға батқан күйде болуы керек.
Сорғы тігінен немесе көлденеңінен орнатылады.
Сорғыны орнату қалпына қойылатын талаптар бөлімін қараңыз.

Тиісті ақпарат

5.2 Сорғыны орнату қалпына қойылатын талаптар

4.1 Сорылатын сұйықтықтар

Сорылатын сұйықтықтар қатты бөлшектері немесе талшықтары жоқ таза, жұқа, жарылғыш емес сұйықтықтар.

Құм құрамындағы судың ең көп көлемі 50/100/150 бөл/млн деңгейінен аспауы тиіс. Құмның көп болуы сорғының қызмет көрсету мерзімін азайтып, оның бітеліп қалу қаупін тудырады.

Сорғы түрі	Құмның максималды мөлшері [бөлш/млн]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

Тығыздығы судан (998-1000 кг/м^3) жоғары болатын сұйықтықтарды айдау кезінде, сәйкесінше қуаты көбірек электр қозғалтқыштарды пайдалану керек.

Егер тұтқырлығы судан жоғары сұйықтықтарды айдау керек болса, Grundfos компаниясына хабарласыңыз.

N EN 1.4401 және R EN 1.4539 маркалы тот баспайтын болаттан жасалған сорғы жинақтары ауыз суға қарағанда агрессивті сұйықтықтарға арналған.

Сұйықтықтың максималды температурасы сұйықтық температурасы және электр қозғалтқышты салқындату туралы бөлімде көрсетілген.

Тиісті ақпарат

5.4 Сұйықтық температуралары және электр қозғалтқышын салқындату

4.2 Дыбыс қысымының деңгейі

Шу деңгейі ЕО машина жасау директивасының 2006/42/ЕС ережелеріне сәйкес өлшенді.

Сорғылардың шу деңгейі

Бұл мәндер суға батырылған сорғыларға қатысты.

Сорғы түрі	L_{pA} [дБ(A)]
SP 1A	70-тен аз
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Электр қозғалтқыштарының шу деңгейі

Grundfos компаниясының MS және MMS сериялы электр қозғалтқыштарының шуыл деңгейі 70 дБ(A)-ден аспайды.

Басқа электр қозғалтқышының маркалары: Осы электр қозғалтқыштарды орнату және пайдалану нұсқауларын қараңыз.

4.3 Ауыз су

Егер өнім ауыз су ретінде пайдаланылса, ластанудың алдын алу үшін келесі сақтық шараларын қолдану қажет:

- Қолданар алдында, өнімнің шаңмен немесе ауыз сумен араластыруға жарамайтын химиялық заттармен, мысалы майлаушы, жағармай немесе майлармен байланыста емес екеніне көз жеткізіңіз.
- Егер сорғы улы сұйықтықтармен қолданылса, ол ауыз су үшін қолданыла алмайды.
- Өнімнің гигиеналық сипаттамаларын сақтау үшін әрқашан түпнұсқа бөлшектерді пайдаланыңыз.

5. Орнату талаптары

ҚАУІПТІ
Электр тогының соғуы
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Өнімде кез келген жұмысты бастамас бұрын, қуат көзін өшіріңіз.
- Қуат көзінің кездейсоқ қосылып қалмауын қадағалаңыз.

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ
Аяқ жарақаты
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

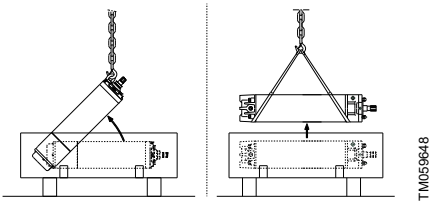
- Сорғыны қораптан шығарған кезде, өнімнің салмағына сәйкес келетін көтергіш жабдықты пайдаланыңыз.
- Жеке қорғаныс құралдарын киіңіз.

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ
Қолдың езілуі
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Сорғыны қораптан шығарған кезде, өнімнің салмағына сәйкес келетін көтергіш жабдықты пайдаланыңыз.
- Жеке қорғаныс құралдарын киіңіз.

Егер MS6000P жиілік түрлендіргішінің жұмысы туралы бөлімдегі талаптар орындалмаса, SPE сорғы қондырғысын пайдалану кезінде синусоид сүзгісін пайдалану міндетті болып табылады.

Grundfos компаниясы орнату кезінде сорғыны басқаруды жеңілдету үшін сорғыға ұзындығы 30 см құбыр орнатуды ұсынады.



Электр қозғалтқышты басқару

5.1 Қозғалтқыш сұйықтығын тексеру

Электр қозғалтқыштар зауытта FDA бекіткен, -20 °C дейін аязға төзімді арнайы улы емес сұйықтықпен толтырылған.

Электр қозғалтқыш сұйықтығының деңгейін тексеріп, қажет болған жағдайда ағын суын пайдаланып қайта толтырыңыз.

Егер аяздан қорғау қажет болса, қозғалтқышты арнайы Grundfos сұйықтығымен толтыру керек. Әйтпесе, төменде сипатталған процедураны орындай отырып, оны ағын сумен қайта толтыруға болады.

5.1.1 Grundfos MS4000 және MS402 сериялы электр қозғалтқыштары

Электр қозғалтқышы сұйықтығын құюға арналған тесік келесі күйлерде орналасады:

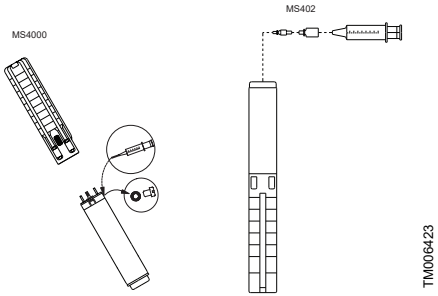
- MS4000: қозғалтқыштың жоғарғы жағындағы жағында
- MS402: электр қозғалтқышының төменгі бөлігінде.

1. Суасты сорғыны төмендегі суретте көрсетілгендей орналастырыңыз. Сұйықтық толтыруға арналған бұранда электр қозғалтқышының ең жоғарғы нүктесінде болуы керек.
2. Сұйықтық құю тесігінен бұранданы алып тастаңыз.
3. Толтырғыш шприцпен сұйықтық құю тесігінен ағып кете бастағанша сұйықтықты қозғалтқышқа енгізіңіз. Төмендегі суретті қараңыз.
4. Сорғының орнын өзгертпес бұрын толтыру тесігіндегі бұранданы алмастырып, тығыздап жабыңыз.

Айналу моменттері

- MS4000: 3,0 Нм
- MS402: 2,0 Нм.

Осыдан кейін батырылатын сорғы орнатуға дайын болады.



Толтыру кезіндегі электр қозғалтқышының күйі – MS4000 және MS402

5.1.2 Grundfos MS6000 сериялы электр қозғалтқыштары

- Егер электр қозғалтқышы қоймадан бөлек жеткізілетін болса, электр қозғалтқышын орнатпастан бұрын сұйықтық деңгейін тексеру қажет. Төмендегі суретті қараңыз.
- Қызмет көрсету кезінде сұйықтық деңгейін тексеру қажет. Төмендегі суретті қараңыз.

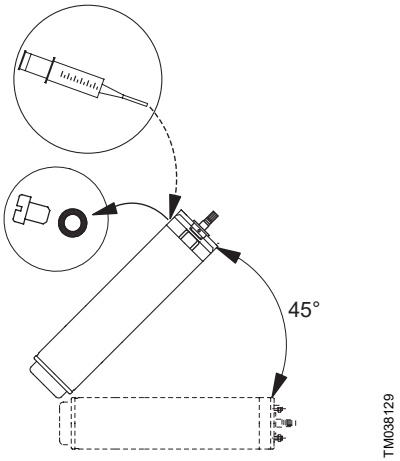
Толтыру процедурасы:

Құятын тесікті жабатын бұралмалы қақпақ электр қозғалтқышының жоғарғы жағында орналасады.

1. Суға батырылатын сорғыны төмендегі суретте көрсетілгендей етіп орналастырыңыз. Сұйықтық толтыруға арналған бұранда электр қозғалтқышының ең жоғарғы нүктесінде болуы керек.
2. Сұйықтық құю тесігінен бұранданы алып тастаңыз.
3. Толтырғыш шприцпен сұйықтық құю тесігінен ағып кете бастағанша сұйықтықты қозғалтқышқа енгізіңіз.
4. Электр қозғалтқышының орнын өзгертпес бұрын бұранданы алмастырып, тығыздап жабыңыз.

Айналдыру моменті: 3,0 Нм

Батырылатын сорғы қазір орнатылуға дайын.



Толтыру кезіндегі электр қозғалтқышының күйі – MS6000

5.1.3 Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 және MMS12000 электр қозғалтқыштары

Толтыру процедурасы:

Қозғалтқышты жоғарғы жағы жоғары қаратып 45° бұрышта орналастырыңыз. Төмендегі суретті қараңыз.

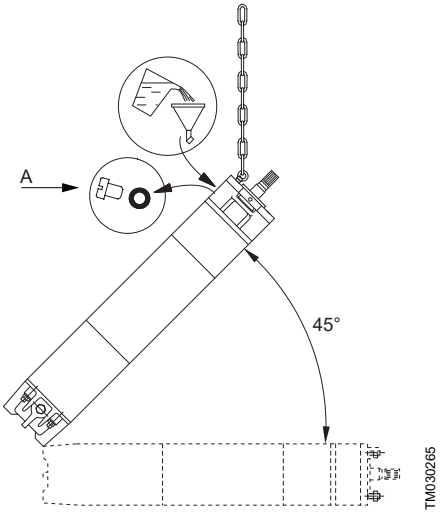
1. (A) қақпағын босатыңыз да, құйғышты тесікке қойыңыз.
2. Электр қозғалтқышының ішіндегі сұйықтық (A) қақпағынан шыққанша электр қозғалтқышының ішіне құбыр суын құйыңыз.

   Құрамында май бар электр қозғалтқышының сұйықтығын пайдаланбаңыз.

3. Құйғышты алып A қақпағын бұраңыз.

   Қозғалтқышты көп сақтағаннан кейін оны сорғыға қайта орнатпас бұрын біліктің бүйірлік тығыздағышын су тамшыларымен сулап білікті бұраңыз.

Батырылатын электр қозғалтқышы қазір сорғымен жиналуға және орнатылуға дайын.



Толтыру кезіндегі қозғалтқыштың күйі – MMS

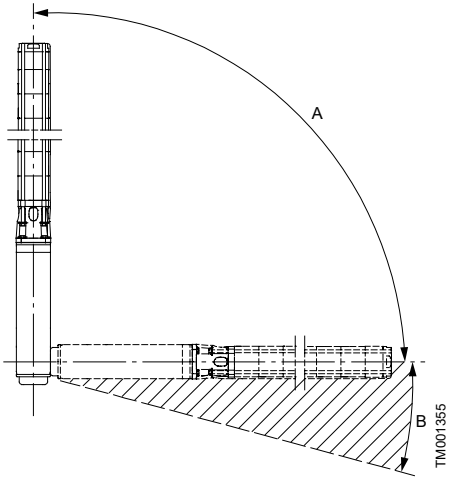
5.2 Сорғыны орнату қалпына қойылатын талаптар

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ
Қолдың езілуі
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Егер сорғы оңай жерде қондырылған болса, жалғағыш муфта адам қолы жетпес күйде болу керек. Мысалы, сорғыны суытқыш қаптамасында орнатуға болады.

Электр қозғалтқышының түріне байланысты, сорғы тік немесе көлденең орнатылады. Көлденең орнатуға жарамды электр қозғалтқыш түрлерінің толық тізімі көлденең орнатуға жарамды қозғалтқыштар бөлімінде көрсетілген.

Егер сорғы көлденеңінен орнатылған болса, шығару клапандары көлденең қимадан төмен түспеуі керек. Төмендегі суретті қараңыз.



Сорғыны орнату қалпына қойылатын талаптар

Орны	Сипаттамасы
A	Рұқсат етілген
B	Рұқсат етілмеген

Егер сорғы көлденеңінен орнатылса, мысалы, резервуарда, онда суытқыш қаптамада орнатуға кеңес береміз.

Тиісті ақпарат

5.2.1 Көлденең орнатылатын электр қозғалтқыштары

5.2.1 Көлденең орнатылатын электр қозғалтқыштары

Электр қозғалтқышының түрі	Ең жоғарғы жылдамдық Номиналды қуат диапазоны (P2) Шығыс қуаты 3000 АЙН/МИН	Шығыс қуаты 3600 АЙН/МИН
	[кВт]	[кВт]
MS	Барлығы	Барлығы
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS8000	22-92	22-92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147-190	-

САҚТАН
Ыстық аумақ
Жеңіл немесе орташа дене жарақаты

- Егер сорғы ыстық сұйықтықтарды (40-тан 60 °C-қа дейін) айдау үшін пайдаланылса, сорғымен жанасуды болдырмауды және оны орнатуды, мысалы, қорғауды орнату арқылы көз жеткізіңіз.

Пайдалану кезінде сорғының соратын бөлігі суға толықтай батырылуы керек. NPSH мәндері орындалғанына көз жеткізіңіз.

5.3 Электр қозғалтқышының немесе сорғының диаметрі

Біз сорғыны жұмыс күйіне орнату алдында ұңғыманың еркін өтетін жерін калибрдің көмегімен тексеруге кеңес береміз.

5.4 Сұйықтық температуралары және электр қозғалтқышын салқындату

Сұйықтықтың ең жоғарғы температурасы және ағынның ең төменгі жылдамдығы төмендегі кестеде көрсетілген.

Grundfos электр қозғалтқышының оңтайлы сууын электр қозғалтқышынан ағатын сұйықтық арқылы қамтамасыз ету үшін, оны құдық сүзгісінен жоғары орнатуға кеңес береді.

Егер кестеде берілген сұйықтық ағынының жылдамдығы жетпесе, суытқыш қаптама орнатуға кеңес беріледі.

Егер электр қозғалтқышының айналасында құм немесе батпақ болса, онда оның сууын қамтамасыз ету үшін суытқыш қаптама орнату керек.

Электр қозғалтқыштың түрі	Температура нұсқасы	Қуат ауқымы	Мотордың жанынан айдалған сұйықтық	
		[кВт]	Макс.температура	Ағымның ең аз жылдамдығы
MS402	-	Барлығы	40 °C	0,15м/с [1]
MS4000	T40	Барлығы	40 °C	0,15 м/с [1]
	T60	Барлығы	60 °C Суытқыш қаптама орнатуға кеңес беріледі	1,00 м/с [1]
MS6000	T40	Барлығы	40 °C	0,15 м/с [1]
	T60	Барлығы	60 °C Суытқыш қаптама орнатуға кеңес беріледі	1,00 м/с [1]
				0,15м/с [2]
MS6000 P	T60	Барлығы	60 °C	0,15 м/с [1]
MMS6	T50	5,5 - 37	50 °C	0,5 м/с [1]
	T40	45	40 °C	0,5 м/с [1]
MMS8000	T45	22-92	45 °C	0,5 м/с [1]
	T40	110	40 °C	0,5 м/с [1]
MMS8000P	T60	37-147	60 °C	0,5 м/с [1]
MMS10000	T45	75-147	45 °C	0,5 м/с [1]
	T40	170	40 °C	0,5 м/с [1]
	T35	190	35 °C	0,5 м/с [1]
MMS12000	T45	147-190	45 °C	0,5 м/с [1]
	T35	220-250	35 °C	0,5 м/с [1]

[1] Ең азы 1 бар қоршаған орта қысымында (0,1 МПа)

[2] Ең азы 2 бар қоршаған орта қысымында (0,2 МПа)

5.4.1 Ағын жылдамдығының формуласы

$$B = \frac{Q \times 353}{Д^2 - д^2} \quad [м/с]$$

Q	$м^3/сағ$	Ағын жылдамдығы
Д	мм	Қаптама диаметрі немесе ұңғыманың диаметрі
д	мм	Сорғы диаметрі

5.5 Құбырға жалғау

Егер шу ғимаратқа құбырлар арқылы таралуы мүмкін болса, пластик құбырларды пайдалануды ұсынамыз.

Пластиктен жасалған құбырларды тек диаметрі 4 дюйм сорғыларға пайдалануға кеңес беріледі.

Пластиктен жасалған құбырларды пайдаланған кезде, сорғы арнайы трос арқылы бекітілуі керек.

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ
Ыстық сұйықтық
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Құбырдың жарылуын болдырмас үшін максималды сорғының қысымына 10 %-ына сай жасалған құбырларды пайдаланыңыз.
- Пластиктен жасалған құбырлардың сұйықтықтың нақты температурасына шыдауына көз жеткізіңіз.

Полимер құбырлары бар сорғыны жалғау кезінде қысқыш муфтаны пайдаланыңыз.

6. Электр қосылым

ҚАУІПТІ
Электр тогының соғуы
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Өнімде кез келген жұмысты бастамас бұрын, қуат көзін өшіріңіз.
- Қуат көзінің кездейсоқ қосылып қалмауын қадағалаңыз.

ҚАУІПТІ
Электр тогының соғуы
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Сорғыны жерге орнату керек.
- Сорғы сыртқы негізгі ауыстырып-қосқышқа қосылуы керек және оны ӨШІРУЛІ (оқшауланған) күйінде құлыптауға мүмкіндік беретін құралдармен қамтамасыз етілуі керек. Шарттар мен түрлер EN 60204-1, 5.3.2. стандартына сәйкес.

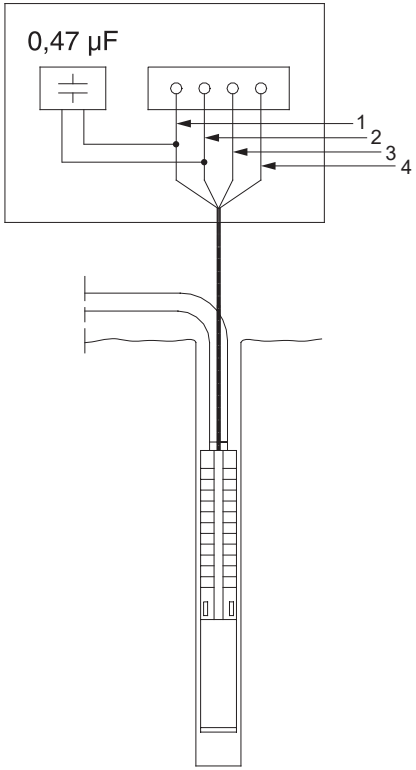
Электр желісіне қосу уәкілетті тұлға арқылы жергілікті ережелерге сәйкес орындалуы қажет.

Қуат кернеуі, номиналды максималды ток және қуат коэффициенті (cos φ) сорғыны орнату алаңының жанында орнатылуы керек жеке таңбада көрсетілген.

Қозғалтқыш терминалдарында өлшенген MS және MMS қозғалтқыштары үшін қажетті кернеу сапасы үздіксіз жұмыс кезінде номиналды кернеудің -10 % / +6 % құрайды. Бұған қуат кернеуі мен кабель шығындарының өзгеруі кіреді.

Қуат беру желілерінде кернеу симметриясының бар-жоғын тексеріңіз, яғни жеке фазалар арасындағы кернеу айырмашылығы тұрақты. Қосымшаның 2-тармағын қараңыз.

Егер ендірілген температуралық таратқышы (Tempcon) бар MS электр қозғалтқыштары MP 204 электр қозғалтқышының қорғанышсыз орнатылса, оларды екі фазамен жұмыс істеуге бекітілген (IEC 384-14), EC EMC (2004/108/EC) құжатына сәйкес 0,47 µF конденсаторына қосу керек. Конденсатор датчик жалғанған екі фазаға қосылған болуы керек. Төмендегі суретті қараңыз.



Конденсаторды жалғау

Өткізгіштердің түстері		
Өткізгіш	**Жалпақ кабель**	**Жалғыз өткізгіштер**
1 = L1	Қоңыр	Қара
2 = L2	Қара	Сары
3 = L3	Сұр	Қызыл
4 = PE	Сары және жасыл	Жасыл

Электр қозғалтқыштары тікелей іске қосуға, сонымен қатар "жұлдыз - үшбұрыш" схемасы бойынша іске қосуға арналған және де іске қосатын ток электр қозғалтқышындағы токтың номиналды мәнінен төрт- алты есе асады.

Сорғының қарқын алу уақыты шамамен 0,1 секунд. Сондықтан электр тогымен қамтамасыз ететін компания, ереже бойынша іске қосу кезінде электр қозғалтқышын тікелей қосуға рұқсат береді.

6.1 Электр қозғалтқыш қорғанысы

6.1.1 Бір фазалы қозғалтқыштар

Бір фазалы MS402 электр қозғалтқыштарында ендірілген жылу релесі бар және оларға қосымша қорғаныш керек емес. Ерекшелік ретінде, 1,1 кВт (1,5 а.к.) MS402 сыртқы тоқтан қорғауды қажет етеді.

ҚАУІПТІ
Электр тогының соғуы
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Өнімде кез келген жұмысты бастамас бұрын, қуат көзін өшіріңіз.
- Қуат кернеуін кездейсоқ қосылуына жол бермеу үшін барлық шараны қолдану керек.

ҚАУІПТІ
Электр тогының соғуы
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Сорғыны қорғаныштық жерге тұйықтауға қосу қажет.
- Өнімде кез келген жұмысты бастамас бұрын, қуат көзін өшіріңіз.
- Қуат кернеуін кездейсоқ қосылуына жол бермеу үшін барлық шараны қолдану керек.

Бір фазалы MS4000 электр қозғалтқыштары қорғалуы тиіс. Қорғағыш құрылғы бақылау қорабына немесе бөлек орнатылады.

6.1.2 Үш фазалы қозғалтқыштар

MS электр қозғалтқыштары ендірілген температуралық таратқышпен бірге немесе онсыз қолжетімді.

Ендірілген немесе жұмыс істейтін температуралық датчиктері бар электр қозғалқыштары былайша қорғалуы керек:

- жылу релесі бар электр қозғалтқышын қорғайтын автоматты ажыратқыш немесе
- MP 204 электр қозғалтқышын қорғау блогы және контактор(лар).

Жұмыс істемейтін температуралық датчиктері бар немесе жоқ электр қозғалтқыштары былайша қорғалуы керек:

- жылу релесі бар электр қозғалтқышын қорғайтын автоматты ажыратқыш немесе
- MP 204 электр қозғалтқышын қорғау блогы және контактор(лар).

MSS электр қозғалтқыштарында ендірілген температуралық таратқышы жоқ. Pt100 датчигі керек-жарақтар ретінде беріледі.

Pt100 датчигі бар электр қозғалтқыштары былайша қорғалуы керек:

- жылу релесі бар электр қозғалтқышын қорғайтын автоматты ажыратқыш немесе
- MP 204 электр қозғалтқышын қорғау блогы және контактор(лар).

Pt100 датчигі жоқ электр қозғалтқыштары былайша қорғалуы керек:

- IEC 60947-4-1 стандартына сәйкес максималды 10-шы ажырату сыныбы бар термиялық релесі бар қозғалтқышты қорғайтын автоматты ажыратқыш немесе
- MP 204 электр қозғалтқышын қорғау блогы және контактор(лар).

6.1.3 Электр қозғалтқышының қорғаныш автоматты ажыратқышының қажетті параметрлері

MP 204 электр қозғалтқышын қорғайтын блогы бар электр қозғалтқыштары үшін Grundfos U_n 1 секундта 1 рет орнатқанда P сипаттамалары бар арнайы ажырату қисық сызығын қолдануды ұсынады.

Электр қозғалтқышының қорғаныш автоматты ажыратқышына ендірілген максималды ток ажыратқышы электр қозғалтқышы суық күйде іске қосылып номиналды ток бес есе асқанда 10 секунд ішінде іске қосылуы керек.

Grundfos батырылған барлық MMS электр қозғалтқыштары үшін ең жоғары іске қосу және тоқтау уақыты – 3 секунд (минималды 30 Гц).

Егер электр қозғалтқышы қорғағыш автоматының коммутациялық сипаттамасы осы талаптарға сай келмесе, онда электр қозғалтқышына берілетін кепілдік жарамсыз болады.

Батырылатын электр қозғалтқышын жаңа әдіспен қорғау үшін, оның қорғайтын автоматты ажыратқышты төменде берілген нұсқауларға сәйкес орнатыңыз:

1. Электр қозғалтқышын қорғау автоматын тұтынатын токтың шамасына қарай реттеңіз.
2. Сорғыны іске қосып, жарты сағат бойы қалыпты жұмыс істеуіне мүмкіндік беріңіз.
3. Электр қозғалтқышының максималды ток ажыратқыш мәнін жұмыс істейтін мәнге дейін ақырын төмендетіңіз.
4. Жұмыс істеу сәтін осы мәннен шамамен 5 % жоғарыға қойыңыз.

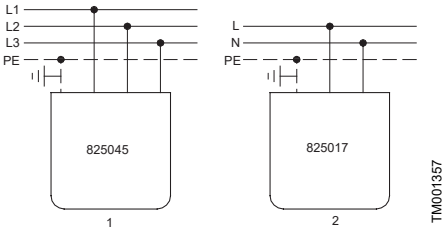
Ток ажыратқышының максималды мәні электр қозғалтқышының номиналды тогынан аспауы керек.

"Жұлдыз - үшбұрыш" электр қозғалтқыштар үшін электр қозғалтқышының қорғағыш автоматы жоғарыда көрсетілгендей орнату керек, бірақ максималды орнату ең жоғарғы ток x 0,58 болуы керек.

"Жұлдыз - үшбұрыш" немесе іске қосу трансформаторы бар қорғағыш автомат арқылы қосқандағы қозғалтқыштың максималды рұқсат берілген іске қосу уақыты 2 секунд болып табылады.

6.2 Найзағайдан қорғау

Орнатуда найзағай соққан кезде қуат жеткізу кезінде электр қозғалтқышын кернеудің көбеюінен қорғауға арналған арнайы құрылғы болуы мүмкін. 8-суретті қараңыз.



Кернеудің көбеюінен қорғайтын құрылғыны жалғау

Орны	Сипаттамасы
1	Үш фазалы
2	Бір фазалы

Кернеудің көбеюінен қорғайтын құрылғы қозғалтқышты найзағайдың тікелей соғуынан қорғамайды.

Кернеудің көбеюінен қорғайтын құрылғы электр қозғалтқышына мүмкіндігінше жақын қосып, жергілікті бұйрықтарды сақтаңыз. Grundfos компаниясынан найзағайдан қорғайтын құрылғыларды сұраңыз.

MS402 қозғалтқыштары найзағайдан қорғауды қажет етпейді, өйткені олар жоғары оқшауланған.

6.3 Кабельді калибрлеу

Су асты қозғалтқыштарының кабельдері сұйықтыққа батыруға арналған және ашық ауада жұмыс істеу үшін жеткілікті көлденең қимасы болмауы мүмкін.

Суға батырылып орнатылған кабель, нақты бір температурада әрдайым су астында батырылып тұра алатынына төзімді екеніне көз жеткізіңіз.

Кабельдің көлденең қимасы (q) бойынша мына талаптар орындалуы керек:

- Кабельдің қимасы электр қозғалтқышының ең жоғары ток мөлшері есептелуі керек.
- Кабельдегі кернеудің төмендеуін жеткілікті ету үшін, көлденең қима жеткілікті болуы керек.

Grundfos көптеген орнату ауқымдарына арналған суға батырылатын кабельдерін жеткізеді. Кабель өлшемін өлшеу құралы Grundfos Insite сайтында қолжетімді: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Кабельді калибрлеу құралы

Құралды таңдау келесі параметрлер негізінде берілген көлденең қимада кернеудің төмендеуінің дәл мәнін есептейді:

- кабель ұзындығы
- белсенді кернеу
- толық жүктеме тогы
- қуат коэффициенті
- қоршаған орта температурасы.

Кернеу төмендеуін тікелей қосу және "Жұлдыз - үшбұрыш" схемасымен бастау үшін есептеуге болады.

Жұмыс барысындағы шығындарды азайту үшін, кабельдік көлденең қиманы үлкейтуге болады. Егер ұңғымада жеткілікті бос орын болса және сорғының жұмыс уақыты ұзақ болса, бұл тек пайдалы болады. Кабельді калибрлеу құралы қуаттың шығындарын есептеу құралы болып та табылады, бұл құрал көбейген көлденең қиюдың мүмкін сақталуын көрсетеді.

Кабельді өлшеу құралына балама ретінде берілген кабельдер тогының мәндерінің негізінде көлденең қиманы таңдаңыз.

Су асты кабелінің көлденең қимасы «Электр қосылымы» бөлімінде көрсетілген кернеу сапасына қойылатын талаптарға сай келетіндей үлкен болуы керек.

Қосымшадағы диаграммаларды пайдаланып, су асты кабелінің көлденең қимасының кернеу төмендеуін анықтаңыз.

Келесі формуланы пайдаланыңыз:

I: қозғалтқыштың номиналды максималды тогы.

“Жұлдыз - үшбұрыш” схемасы бойынша іске қосу үшін I қозғалтқыштың номиналды максималды тогына × 0,58 тең.

Lx: нақты кернеу мәнінің кернеу төмендеуінің 1 % мәлшеріне түрлендірілген кабель ұзындығы.

$$Lx = \frac{\text{төмендеу кабелінің ұзындығы}}{\text{\% берілетін кернеудің рұқсат етілген төмендеуі}}$$

q: су өткізбейтін кабельдің көлденең қимасы.

Нақты I мәні мен Lx мәні арасында түзу сызық сызыңыз. Бұл сызықтың "q" осімен қиылысқан жерінде қиылыстың дәл үстіндегі көлденең қиманы таңдаңыз.

Диаграмма мына формулалардан алынған деректер бойынша құрылған:

Бір фазалы суға батырылатын электр қозғалтқышы

$$Ұ = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

Үш фазалы суға батырылатын электр қозғалтқышы

$$Ұ = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

Ұ	Суға батырылатын кабельдің ұзындығы [м]
U	Өлшенген кернеу [V]
ΔU	Кернеудің төмендеуі [%]
I	Электр қозғалтқыштың максималды рұқсат етілетін тогы [A]
cos φ	0,9
ρ	Үлестік кедергі: 0,025 [Ωмм^2/м]
q	Су асты кабелінің көлденең қимасы [мм^2]
sin φ	0,436/
Xl	Индуктивті кедергі: 0,078 × 10^{-3} [Ω/м].

Тиісті ақпарат

6. Электр қосылым

6.4 Бір фазалы MS402 электр қозғалтқыштарын басқару

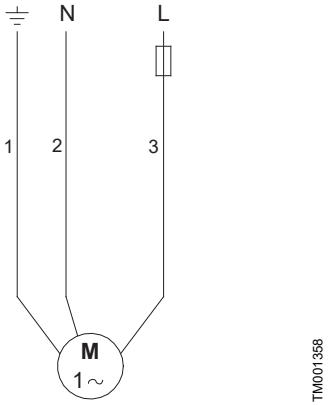
Қуаты 1,1 кВт-тан аз бір фазалы MS402 қозғалтқыштары кернеу әлі де қолданылған кезде де орама температурасы шамадан тыс көтерілген жағдайда қозғалтқышты ажырататын қозғалтқыш қорғанысымен жабдықталған. Қозғалтқыш басқару жүйесінің бөлігі болған кезде мұны ескеріңіз.

Егер басқару жүйесіне компрессор охра сүзгісімен бірге қосылған болса, қозғалтқыш қорғанысы қозғалтқышты өшіргеннен кейін, басқа арнайы сақтық шаралары қолданылмаса, компрессор үздіксіз жұмыс істейді.

6.5 Бір фазалы электр қозғалтқыштарын қосу

6.5.1 2- сымды электр қозғалтқыштары

2-сымды MS402 электр қозғалтқыштарында ендірілген қорғаныш және іске қосқыш бар, сондықтан іске қосу кезінде ток көзіне қосылады. Төмендегі суретті қараңыз.



2- сымды электр қозғалтқыштары

Орны	Сипаттамасы
1	Сары және жасыл
2	Көк
3	Қоңыр

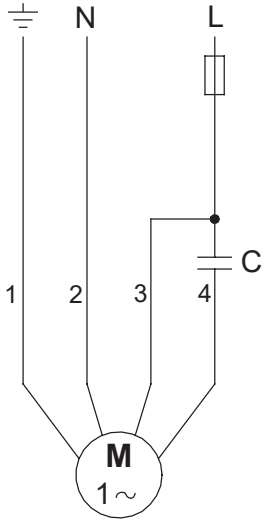
6.5.2 PSC электр қозғалтқыштары

PSC электр қозғалтқыштары ток көздеріне үздіксіз жұмыс үшін өлшенуі керек қашықтық конденсаторы арқылы қосылуы керек.

Конденсатордың дұрыс өлшемін төмендегі кестеден таңдаңыз:

Қозғалтқыш [кВт]	Конденсатордың параметрлері [μF] 400 В / 50 Гц
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

1,1 кВт-тан кіші MS402 PSC қозғалтқыштары мотор қорғанысын қамтиды және төмендегі суретте көрсетілгендей желіге қосылуы керек.



PSC электр қозғалтқыштары

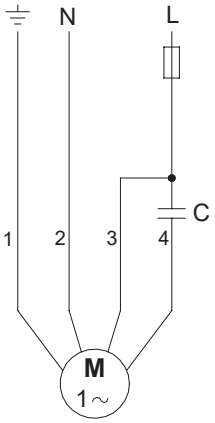
Орны	Сипаттамасы
1	Сары және жасыл
2	Сұр
3	Қоңыр
4	Қара

6.5.3 3-сымды электр қозғалтқыштары

MS402 3 сымды бір фазалы қозғалтқыштар кіріктірілген қозғалтқыш қорғанысын қамтиды және электр желісіне қозғалтқыш қорғанысынсыз Grundfos SA-SPM басқару блогы (50 Гц немесе 60 Гц) арқылы қосылуы керек.

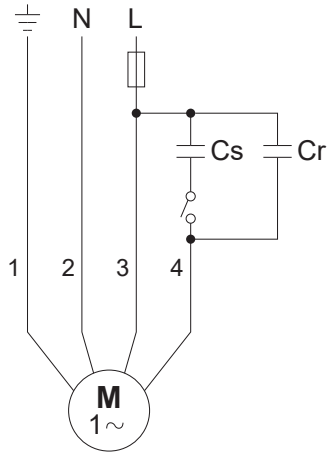
MS4000 және MS6000 3 сымды бір фазалы қозғалтқыштар электр желісіне қозғалтқышты қорғауды қамтитын Grundfos SA-SPM басқару блогы (50 Гц немесе 60 Гц) арқылы қосылуы керек.

Қалыпты қорғағыш автоматты ажыратқыш пайдаланылған кезде электр жабдығының қосылуы төменде сипатталғандай орындалуы керек.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Үш фазалы электр қозғалтқыштарын қосу

Үш фазалы электр қозғалтқыштарында қорғау жүйесі болуы керек. Үш фазалы қозғалтқыштар туралы бөлімге қараңыз.

MP 204 арқылы электр желісіне қосылу үшін осы құрылғыға арналған бөлек орнату және пайдалану нұсқауларын қараңыз.

Қалыпты қорғағыш автоматты ажыратқышы пайдаланылған кезде электр жабдығының қосылуы төменде сипатталғандай орындалуы керек.

Тиісті ақпарат

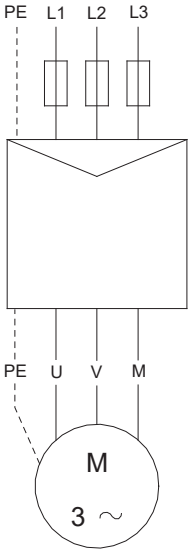
6.1.2 Үш фазалы қозғалтқыштар

6.6.1 Тікелей қосылатын электр қозғалтқыштары

Тікелей қосуға арналған Grundfos суасты қозғалтқыштарының қосылуы төмендегі кестеде және төмендегі суретте сипатталған.

Ток көзінің белгісі	Кабель/қосылу
	Grundfos компаниясының диаметрі 4 және 6 дюйм электр қозғалтқыштары
ҚЖ	ҚЖ (сары және жасыл)
L1	U (қоңыр)
L2	V (қара)
L3	W (сұр)

Содан кейін үш фазалы қозғалтқыштарды қосу бөлімінде сипатталғандай айналу бағытын тексеріңіз.



TM032099

Grundfos компаниясының электр қозғалтқыштарын тікелей іске қосу

Тиісті ақпарат

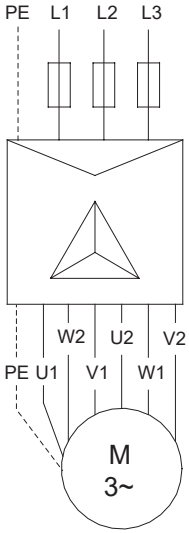
6.6 Үш фазалы электр қозғалтқыштарын қосу

6.6.2 "Жұлдыз - үшбұрыш" схемасы бойынша іске қосылатын электр қозғалтқыштары

Grundfos компаниясының “жұлдыз-үшбұрыш” схемасы бойынша қосуға арналған электр қозғалтқыштарын қосу төменде берілген кестедегі және суреттегі нұсқауларға сәйкес іске асырылады.

Қосылым	Grundfos компаниясының диаметрі 6 дюйм электр қозғалтқыштары
ҚЖ	Сары және жасыл
U1	Қоңыр
V1	Қара
W1	Сұр
W2	Қоңыр
U2	Қара
V2	Сұр

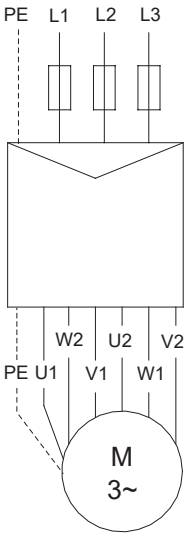
Содан кейін үш фазалы қозғалтқыштарды қосу бөлімінде сипатталғандай айналу бағытын тексеріңіз.



TM032100

"Жұлдыз - үшбұрыш" схемасы бойынша іске қосылатын Grundfos электр қозғалтқыштары

Егер тікелей желіде іске қосу қажет болса, қозғалтқыштарды төмендегі суретте көрсетілгендей қосу керек.



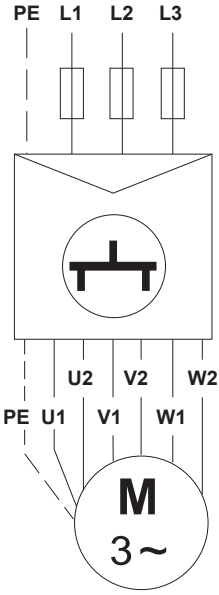
TM032101

"Жұлдыз - үшбұрыш" схемасы бойынша тікелей іске қосылатын Grundfos электр қозғалтқыштары

Тиісті ақпарат

6.6 Үш фазалы электр қозғалтқыштарын қосу

6.6.3 MS6000P қос кабельді қажет ететін синхронды электр қозғалтқыштары



TM076468

Grundfos MS6000P 37 кВт және 45 кВт

6.6.4 Белгісіз кабель белгісі немесе қосылымы жағдайында қосылым

Электр қозғалтқышының айналу бағытының дұрыстығын қамтамасыз етуде кабельдің жеке сымының белгісі белгісіз болса, онда төменде келтірілген әрекеттерді орындау керек.

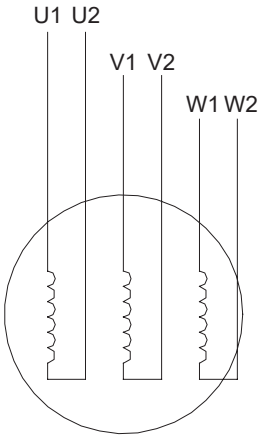
Тікелей қосылатын электр қозғалтқыштары

Сорғыны ток көзіне дұрыс қосыңыз.

Содан кейін үш фазалы қозғалтқыштарды қосу бөлімінде сипатталғандай айналу бағытын тексеріңіз.

"Жұлдыз - үшбұрыш" схемасы бойынша іске қосылатын электр қозғалтқыштары

Омметрдің көмегімен электр қозғалтқышының орамаларын анықтаңыз және әр ораманың өткізгіштер жинағына сәйкесінше атау беріңіз: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Төмендегі суретті қараңыз.



TM001367

Анықталмаған кабель белгісі немесе қосылымы - "жұлдыз-үшбұрыш" схемасы бойынша іске қосу үшін оралған электр қозғалтқыштары

Егер "жұлдыз-үшбұрыш" схемасы бойынша іске қосу қажет болса, "жұлдыз-үшбұрыш" схемасы бойынша іске қосуға арналған Grundfos қозғалтқыштарының өткізгіштерін суретте көрсетілгендей жалғаңыз.

Егер тікелей қосу қажет болса, "жұлдыз-үшбұрыш" - тікелей қосу үшін оралған Grundfos қозғалтқыштарының суретте көрсетілгендей өткізгіштерді жалғаңыз.

Содан кейін үш фазалы қозғалтқыштарды қосу бөлімінде сипатталғандай айналу бағытын тексеріңіз.

Тиісті ақпарат

6.6 Үш фазалы электр қозғалтқыштарын қосу

6.6.2 "Жұлдыз - үшбұрыш" схемасы бойынша іске қосылатын электр қозғалтқыштары

6.6.5 Айналу бағытын тексеру

Сорғыны соратын бөлігі айдалатын сұйықтыққа толық батырылғанда ғана қосуға болады.

Сорғы ток көзіне қосылған кезде айналу бағытын тексеріңіз:

1. Сорғыны қосыңыз және судың мөлшері мен қысымын тексеріңіз.
2. Сорғыны өшіріңіз және екі фазасының орындарын ауыстырыңыз.
3. Сорғыны қосыңыз және судың мөлшері мен қысымын тексеріңіз.
4. Сорғыны өшіріңіз.
5. Екі нәтижені салыстырыңыз. Судың ең жоғары мөлшері мен жоғары қысымды беретін байланыс дұрыс болып табылады.

6.6.6 Қалыпты қосқыш

Grundfos тек үш фазадағы кернеуді басқаратын және айналма қосқышпен жабдықталған қалыпты қосқышты пайдалануды ұсынады.

Көтерілу уақыты: ең көбі 3 секунд.

Толығырақ ақпаратты қалыпты қосқыш жеткізушісінен немесе Grundfos компаниясынан алуыңызға болады.

6.6.7 Жиілік түрлендіргішімен пайдалану режимі

Үш-фазалы MS қозғалтқыштарын жиілік түрлендіргішіне қосуға болады. Grundfos CUE немесе RSI жиілік түрлендіргіштерінің технологиясы оларды төмен кернеулі және қысқа кабель ұзындықтары үшін шығыс сүзгілерінсіз пайдалануға мүмкіндік береді. Сондай-ақ оларды 500 м дейінгі кабель ұзындығы үшін синусоид сүзгісімен пайдалануға мүмкіндік береді. Төмендегі CUE/RSI қуат беру және кабель ұзындығының шектеулері кестесін қараңыз.

Жиілік түрлендіргіші бар электр қозғалтқышын пайдалану режимінде номиналды мәні (50 Гц немесе 60 Гц) жиіліктен асатын кернеуді беруге болмайды. Сорғының жұмысына байланысты, қозғалтқыш арқылы салқындатқыш сұйықтықтың қажетті ағыны қамтамасыз етілмейтіндей жиілікті (және соның салдарынан жылдамдықты) ешқашан төмендетпеу маңызды.

Қозғалтқыш температурасын бақылауды қамтамасыз ету үшін Grundfos компаниясы Pt100 немесе Pt1000 сенсорын орнатуды ұсынады.

Егер температуралық таратқышы бар MS электр қозғалтқышы жиіліктің өндегішімен қосылса, таратқыш ішіндегі балқығыш сақтандырғыш еріп кетеді және таратқыш жұмыс істемейді. Температуралық таратқышты осыдан кейін қайта пайдалануға болмайды. Мұндай кезде электр қозғалтқышы температуралық таратқышы жоқ электр қозғалтқышы ретінде жұмыс істейді.

Сорғы бөлшегін зақымдамау мақсатында сорғы ағыны 0,1 x номиналды ағын көрсеткішінен төмен болған кезде электр қозғалтқышын тоқтату керек.

Grundfos суға батырылатын электр қозғалтқыштары үшін кернеудің шың мәндері төмендегі кестеге сәйкес шектелуі керек.

Электр қозғалтқыштың түрі	Ең жоғары U шыңдық кернеуі	Ең жоғары dU/dt
MS402 [3]	650 В line-to-line [4]	2000 В/мкс
MS4000	850 В line-to-line	6000 В/мкс
MS6000 және MS6000P	1500 В line-to-line	6000 В/мкс
MMS6	850 В сызықтан жерге	500 В/мкс
MMS8000 және MMS8000P	850 В сызықтан жерге	500 В/мкс
MMS10000	850 В сызықтан жерге	500 В/мкс
MMS12000	850 В сызықтан жерге	500 В/мкс

3) MS402 575В/60Гц қозғалтқыштарында 6000 В/мкс және 850 В шектеулер бар

4) Күн сәулесін қолдануға арналған 800 В тұрақты ток кернеуі

Асинхронды электр қозғалтқыштары үшін:

Рұқсат етілетін жиілік ауқымдары:

- 30-50 Гц
- 30-60 Гц.

Жиіліктің көтерілу уақыты: күту режимінен минималды жиілікке және керісінше максималды 3 секунд.

MS6000P және MMS8000P синхронды қозғалтқыштары үшін:

Рұқсат етілетін жиілік ауқымдары:

- 55-100 Гц
- 55-120 Гц.

Жиіліктің көтерілу уақыты: күту режимінен минималды жиілікке және керісінше максималды 3 секунд.

Жиілік түрлендіргішінің түріне байланысты электр қозғалтқышының жұмысы кезінде шуылдың шығуына себеп болуы мүмкін. Түрлендіргішті қосумен бірге электр қозғалтқыш кернеудің жоғары мәнінің әсерлеріне ұшырауы мүмкін. Мұны жиілік түрлендіргіші мен қозғалтқыш арасына LC сүзгісін немесе жақсырақ синус сүзгісін орнату арқылы азайтуға болады.

Толығырақ ақпарат алу үшін жиілік түрлендіргіш жеткізушісімен немесе Grundfos компаниясына хабарласуыңызды сұраймыз.

CUE/RSI жеткізу және қалқандалмаған кабель ұзындығының шектеулері

CUE/RSI-мен жұмыс						
Электр қозғалтқыштың түрі [5]	Сүзгісіз			Синусоидалық сүзгісі бар		
	Ең жоғары CUE/RSI-ге жеткізу		Ең жоғары қалқандалмаған кабель ұзындығы	Ең жоғары CUE/RSI-ге жеткізу		Ең жоғары қалқандалмаған кабель ұзындығы
	[ВАТ] [6]	[ВТТ] [7]	[м]	[ВАТ] [6]	[ВТТ] [7]	[м]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Температуралық рейтингте жұмыс істейтін қозғалтқыштар

6) Бір фазалы немесе үш фазалы айнымалы ток көзі (rms кернеуі)

7) Күн жүйесіндегі тұрақты токтың ашық тізбек кернеуі

8) Синусоид сүзгісімен бірге қолданылған кезде 500 м дейінгі кабель ұзындығын қолдайды және 575 В айнымалы ток немесе 800 В тұрақты токпен қамтамасыз етіледі

9) CUE үшін 575 В немесе 690 В және RSI үшін 500 В

6.6.8 SPE және MS6000P синусоид сүзгісінсіз жұмыс істеу талаптары

MS6000P синхронды тұрақты магниттік электр қозғалтқышы жетілдірілген оқшаулаумен жақсартылды. Нәтижесінде төмендегі кестедегі барлық талаптар орындалса, синустолқындық сүзгі қажет болмайды.

Grundfos жеткізген SPE сорғы жүйелері MS6000P төмендегі кестедегі VFD және қозғалтқыш кірісіне қойылған талаптарға сәйкес келеді. Сондықтан қолданба және тор талаптары орындалған кезде олар синусоид сүзгіні қажет етпейді.

MS6000P синустолқындық сүзгісінсіз жұмыс істеуіне қойылатын талаптар

	Мән	Бөлік	MS6000P бар Grundfos SPE жүйелері [1] [0)]
Қолдануға қойылатын талаптар			
Макс сұйықтық температурасы	60/140	[°C/°F]	Сай келуі керек
Кабельдің макс. ұзындығы	300/1000	[м/фут]	Сай келуі керек
Торға қойылатын талаптар			
Макс. фазааралық кернеу	460	[Орт. кв. кернеу]	Сай келуі керек
Кезеңдер	3	[-]	Сай келуі керек
VFD талаптары			
Ең жоғары Макс. TT кернеуі	620	[$_{TT}$K]	✔
Инвертор клеммалары ндағы макс. ең жоғары кернеу	650	[$_{LL}$K]	✔
VFD клеммалары ндағы ең аз қарқын алу уақыты (10-90 % $_{TT}$K)	100	[нс]	✔
VFD терминалдарындағы макс. dU/dt	5	[K/нс]	✔
Макс. ауысу жиілігі	4	[кГц]	✔
Тордағы кернеуді туралау	Пассивті туралағыш көпір		✔
Қозғалтқыш кірісіне қойылатын талаптар			
Клеммалардағы макс. ең жоғары кернеу	1500	[$_{LL}$K]	✔
Электр клеммаларындағы макс. dU/dt	6	[K/нс]	✔

10) SP сорғысы + MS6000P + CUE

- Қауіпсіздік пен электромагниттік кедергілер (EMI) бойынша жергілікті және ұлттық талаптар әрдайым сақталуы тиіс. Мұндай талаптар, мысалы, сүзгілеу талап етуі мүмкін. Электромагниттік үйлесімділік немесе шуды басу.
- Кабельдер және басқа жүйе құрамдастары VFD пайдалану үшін дұрыс есептелуі керек.
- Кабельдер 300 м/1000 футтан ұзын болса және/немесе тор кернеуі 460 К шамасынан жоғары болса, әлі де синус толқындық сүзгіні пайдалану керек.

7. SPE жүйесінде CUE жиілік түрлендіргішін орнату

SPE жүйесі келесілерден тұрады:

- SPE сорғы жинағы
  - SP сорғы
  - MS6000P немесе MS8000P қозғалтқышы
- CUE жиілік түрлендіргіші.
- синус-толқын сүзгісі (қажет болған кезде).

CUE-де іске қосу жөніндегі нұсқаулық бар. Сорғыны, қозғалтқышты және қосымшаны орнату үшін дисплейдегі нұсқауларды орындаңыз.

Қауіпсіздік және кеңейтілген параметрлер туралы қосымша ақпаратты CUE орнату және пайдалану жөніндегі нұсқаулығынан қараңыз.

Орнату және пайдалану нұсқаулары
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Ұзын кабельдер өтемі

Кабельдің ұзын болуының әсерін өтеу үшін автоматты қозғалтқыш бейімделуі (AMA) қажет болуы мүмкін. Бұл жағдайда, іске қосу нұсқаулығы арқылы әдепкі орнатуды аяқтағаннан кейін, келесі қадамдарды орындаңыз:

1. Егер синусоидалық сүзгі орнатылған болса, оны ажыратып, қозғалтқышты тікелей CUE-ге қосыңыз.
2. 1-29 "Автоматты қозғалтқышты бейімдеу (AMA)" параметріне өтіп, [1] Толық AMA қосу опциясын таңдаңыз.
3. Содан кейін AMA-ны бастау үшін [Беру] түймесін басыңыз.
4. Орнатылған болса, синусоидалық сүзгіні қайта қосыңыз.

7.2 Синус толқынды сүзгісі жоқ жүйе

Барлық тиісті талаптары орындалған және синус-толқын сүзгісі орнатылмаған MS6000P бар SPE жүйелері үшін 14-55 “Шығу сүзгісі” параметріне өтіп, [0] Сүзгі жоқ тармағын таңдаңыз.

MMS8000P бар SPE жүйелері әрқашан синус-толқынды сүзгіні қажет етеді.

8. Механикалық орнату

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ
Өткір элемент
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Жеңілдеткіш құбырды монтаждау кезінде сорғыдағы өткір жиектерден жарақат алмас үшін жеке қорғаныс құралдарын киіңіз.

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ
Ауыз суды қайтара айдау кезінде ластануы
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Сорғыны ауыз сумен қамтамасыз ету үшін қолданар алдында, таза сумен мұқият тазалаңыз.
- Ішкі бөліктері адам тұтынуға арналған суға жарамсыз бөлшектермен немесе заттармен байланыста болса, сорғыны ауыз су үшін пайдаланбаңыз.

Сорғы ұлттық су ережелері мен стандарттарына сәйкес орнатылуы керек.

Ұзын сорғы жабдықтарын көлденеңінен тік күйге жылжытқан кезде оларды майыстырып немесе зақымдап алмаңыз.

8.1 Кабель қорғаныш қабатын алып тастау және орнату

Кабель қорғанышы сорғыға бұрандалармен бекітілген, оны алып тастау және бұрандалар арқылы орнату керек. Қосымшаны қараңыз.

Сорғы камералары кабельдің қорғаныш сақинасы салынған кезде тураланғанына көз жеткізіңіз.

8.2 Суға батырылатын кабельді және электр қозғалтқышының кабелін орнату

Су асты кабелін электр қозғалтқышына жалғау бұрын кабельдік жалғаудың аша бөлігі құрғақ және таза болуына көз жеткізіңіз.

Жалғау кезінде аша бөлігінің резіңке бөлшектеріне ток өткізбейтін силикон паста жағу керек.

Кабельді бекітетін бұрандаларды айналдыру моменттеріне дейін тарту керек [Нм]:

MS402:	3,1 Нм
MS4000:	3,0 Нм
MS6000/MS6000P:	4,5 Нм
MMS6:	20 Нм
MMS8000/MS8000P:	18 Нм
MMS10000:	18 Нм
MMS12000:	15 Нм

Электр қозғалтқышының кабелін Grundfos кабельді түпнұсқа ұштау жиынтықтарымен, мысалы KM түтікшесі немесе M0-ден M4-ге дейінгі кабель ұштау жиынтығының көмегімен қосыңыз.

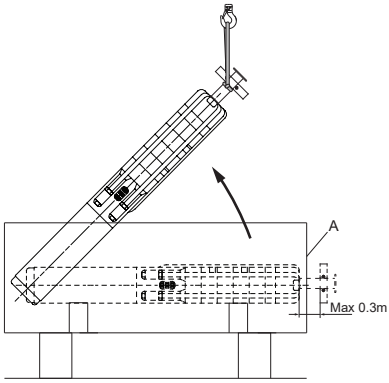
Қажет болса, жоғарыда сипатталғандай кабельді біріктірмес бұрын, электр қозғалтқышының кабелін әрдайым сорғы ортасымен жабылғанына көз жеткізу үшін қысқартыңыз.

Жалғастырушы бұранда диаметрі	Айналдыру моменті [Нм]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Жалғастырушы бұранда диаметрі мен айналу моменттері

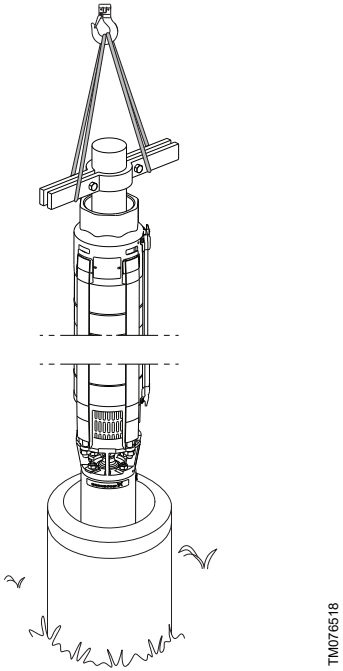
8.3 Өнімді көтеру

Grundfos компаниясы орнату кезінде сорғыны басқаруды жеңілдету үшін сорғыға ең көбі 30 см ұзындықтағы құбырды орнатуды ұсынады.



Сорғыны тік күйінде орнатып көтеру

Сорғыны тік бағаналы құбырға бекітілген құбыр қамыты көмегімен көтеріңіз. Төмендегі суретті қараңыз.



Орнына орнатылған сорғыны көтеру

8.4 Тік бағаналы құбыр

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ
Өткір элемент
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Тік бағаналы құбырды орнатқан кезде, сорғының өткір жиектерінен жарақат алмау үшін жеке қорғаныс құралдарын киіңіз.

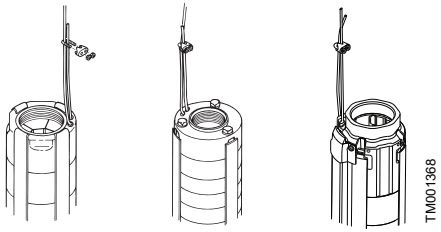
Тік бағаналы құбырды жалғау кезінде орнату құралдарын пайдалану керек болса, онда сорғыны тек клапанның сыртынан қысуға болады.

Сорғыны іске қосу және тоқтату кезінде момент реакциясына ұшырағанда кезде босап қалмас үшін тік бағаналы құбырдағы бұрандалы қосылыстардың барлығы жақсы кесіліп, бір-біріне сәйкес келуі керек.

Сорғының ішкі ойығымен жалғап тұрған тік құбырдың бірінші бөлігінің ұзындығы сорғының клапанындағы ойық бөліктен ұзын болмауы керек.

Пластиктен жасалған құбырларды тек диаметрі 4 дюйм сорғыларға пайдалануға кеңес беріледі.

Пластиктен жасалған құбырларды пайдаланған кезде сорғыны бекіту үшін, сорғы клапанының сыртына бекітілген темір трос керек. Төмендегі суретті қараңыз.



Сақтандыру тросын бекіту

Пластикалық құбырларды жалғаған кезде, сорғы мен бірінші құбыр бөлігі арасында қысқыш муфтасын пайдаланыңыз.

6-дан 10 дюймға дейінгі сорғылардан сақтандыру тросына арналған ілмек немесе байланыс көздері жоқ.

Фланецтері бар құбырлар пайдаланылса, фланецтерде сорғыны орнату кезінде суға батырылған кабель мен су деңгейінің көрсеткіші бар шлангты өткізуге арналған ойықтар жасалуы керек.

Максималды орнату қысымы [ең төмен ылғалдылық]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Ұңғымаға орналастыру

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ
Қол мен аяқтың езілуі
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

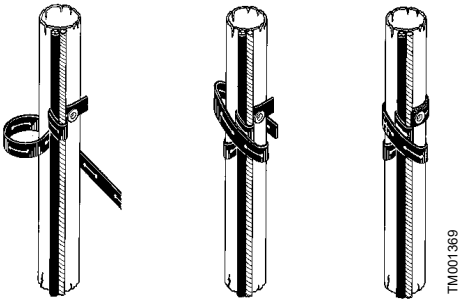
- Ұңғымаға орналастыру кезінде сым мен кабельден аулақ болыңыз.

8.6 Кабель қысқыштары

Суға батырылатын кабельді және, егер орнатылған болса, кергіш сымды сорғының көтергіш құбырына бекіту үшін кабель қысқыштарын әр 3 метр сайын орнатыңыз.

Grundfos сұраныс бойынша кабель қысқыштарын жеткізеді.

1. Резеңке таспаны кесіп тастаңыз, сонда саңылауы жоқ бөлік мүмкіндігінше ұзын болады.
2. Түймені бірінші ұзын қимаға қойыңыз.
3. Төмендегі суретте көрсетілгендей, сымды су асты кабелінің жанына орналастырыңыз.



Кабель қысқыштарын орнату

4. Резеңке таспаны сым мен кабельдің айналасына бір рет ораңыз. Содан кейін құбырға, сымға және кабельге екі реттен кем болмайтындай мықтап ораңыз.
5. Қиманы түйме арқылы шығарып, таспаның тілімін алып тастаңыз.

Үлкен көлденең қимасы бар кабельдерді қолданғанда, жолақты бірнеше рет орау қажет.

Пластик құбырлар үшін әрбір кабель қысқышының арасында бос орын қалдырыңыз, себебі пластик құбырлар жүктелген кезде кеңейеді.

Фланецті құбырлар пайдаланылған кезде, кабель қысқыштары әрбір қосылыстың үстіне және астына орнатылуы керек.

8.7 Сорғыны төмендету

ҚАУІПТІ
Электр тогының соғуы
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Өнімде кез келген жұмысты бастамас бұрын, қуат көзін өшіріңіз.
- Қуат көзінің кездейсоқ қосылып қалмауын қадағалаңыз.

Сорғыны электр қозғалтқыш кабелі арқылы көтеруге немесе тасымалдауға болмайды.

Grundfos компаниясы сорғыны құдыққа немесе скважинаға орнатпастан бұрын калибрдің көмегімен құдықтың ішінде өтетін жердің бар болуын тексеруге кеңес береді.

Сорғыны ұңғымаға батырған кезде электр қозғалтқышының кабельдерін және суға батырылатын кабелді зақымдамау үшін өте абай болуыңыз керек.

8.8 Орнату тереңдігі

Судың динамикалық деңгейі сорғының соратын бөлігінен жоғары болуы керек. 9.1 Бөліміндегі «Позициялық талаптар» бөлімін және әртүрлі су деңгейлерін салыстыру суретін қараңыз.

Ең кіші кіріс қысым сорғының NPSH қисық сызығында көрсетілген. Қауіпсіздік шегі ең аз дегенде 0,5 м болуы керек.

Оңтайлы салқындатуды қамтамасыз ету үшін сорғыны қозғалтқыш бөлігі ұңғыма торының үстінде болатындай етіп орнатуды ұсынамыз. «Сұйықтық температурасы және қозғалтқышты салқындату» бөлімін қараңыз.

Сорғыны қажетті тереңдікке орнатқаннан кейін, орнату ұңғыма тығыздағышының көмегімен аяқталуы керек.

Сақтандыру тросын түсіріп алатындай етіп босатыңыз және сымның құлыптары арқылы ұңғыманың тығыздағышына бекітіңіз.

Пластиктен жасалған құбырлармен жалғанатын сорғылар үшін сорғының орнату тереңдігін анықтау кезінде жүктеме әсері нәтижесінде пластиктен жасалған құбырды тізбектік ұзартудың пайда болуын ескеру қажет.

Тиісті ақпарат

5.2 Сорғыны орнату қалпына қойылатын талаптар

5.4 Сұйықтық температуралары және электр қозғалтқышын салқындату

9.1 Пайдалануға енгізу

9. Іске қосу және операция

ҚАУІПТІ
Электр тогының соғуы
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Сорғыны қорғаныштық жерге тұйықтауға қосу қажет.
- Өнімде кез келген жұмысты бастамас бұрын, қуат көзін өшіріңіз.
- Қуат кернеуін кездейсоқ қосылуына жол бермеу үшін барлық шараны қолдану керек.

9.1 Пайдалануға енгізу

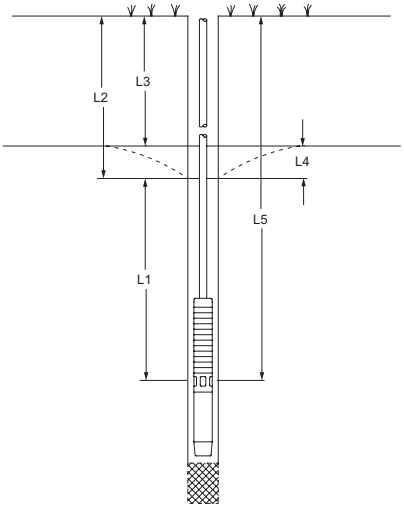
Сорғы пайдалану орнына дұрыс орнатылғаннан кейін және жұмыс ортасына толық батырылғаннан кейін, оны қысым клапанының шамамен 1/3 ашып іске қосуға болады.

Содан кейін үш фазалы қозғалтқыштарды қосу бөлімінде сипатталғандай айналу бағытын тексеріңіз.

Егер суда батпақ болса, клапан ақырын ашылуды жалғастырады, себебі су тазарады. Су тазарған соң ғана сорғыны өшіруге болады, себебі орғының бөлшектері және кері клапаны бітеліп қалуы мүмкін.

Клапан ашылған кезде, сорғының әрқашан су астында екеніне көз жеткізу үшін су деңгейінің төмендеуін тексеріңіз.

Судың динамикалық деңгейі сорғының соратын бөлігінен жоғары болуы керек. Лауазымдық талаптар бөлімін және төмендегі суретті қараңыз.



TM001041

Әртүрлі су деңгейлерін салыстыру

L1: Ең аз орнату тереңдігі динамикалық су деңгейінен төмен. Тиісті сорғы үшін NPSH қисығында көрсетілгендей кемінде 0,5 м немесе одан жоғары қашықтықты пайдалану ұсынылады.

L2: Судың динамикалық деңгейінің тереңдігі.

L3: Судың статикалық деңгейінің тереңдігі.

L4: Су деңгейінің төмендеуі. Бұл динамикалық және статикалық су деңгейі арасындағы айырмашылық.

L5: Орнату тереңдігі.

Егер сорғы ұңғыма шығарғаннан көп сорып алса, Grundfos MP 204 қозғалтқыш қорғағышын немесе құрғақ жұмыс істеуден қорғайтын басқа құрылғыны орнатуды ұсынамыз.

Егер мұндай жүйе орнатылмаса, онда сорғының сору бөлігінен су деңгейінің төмен түсіп сорғының ауаны соруына алып келетін жағдай болу қаупі туындауы мүмкін.

Ауамен қосылған су беруде сорғының ұзақ уақыт жұмыс істеуі, оның зақымдалуына және электр қозғалтқышының жеткілікті түрде суытылмауына алып келуі мүмкін.

Тиісті ақпарат

5.2 Сорғыны орнату қалпына қойылатын талаптар

6.6 Үш фазалы электр қозғалтқыштарын қосу

9.2 Пайдалану

9.2.1 Мин ағын жылдамдығы

Электр қозғалтқыштың қажетті салқындатылуын қамтамасыз ету үшін сорғы ағынының жылдамдығын Сұйықтық температурасы және қозғалтқышты салқындату бөліміндегі салқындату талаптары орындалмайтындай етіп орнатуға болмайды.

Тиісті ақпарат

5.4 Сұйықтық температуралары және электр қозғалтқышын салқындату

9.2.2 Жұмыс ауқымы

Сорғы ешқашан номиналды сорғы сызығынан тыс жұмыс істемеуі керек - Деректер кітапшасын қараңыз.

9.2.3 Жұмысты іске қосу және тоқтату жиілігі

Іске қосулардың ең аз саны	
MS және MMS	жылына 1

Іске қосулардың ең көп саны	
MS402	сағатына 100 тәулігіне 300
MS4000	сағатына 100 тәулігіне 300
MS6000	сағатына 30 тәулігіне 300
MS6000P	сағатына 120 тәулігіне 360
MMS6	сағатына 10 тәулігіне 70
MMS8000	сағатына 8 тәулігіне 60
MMS8000P	сағатына 30 тәулігіне 90
MMS10000	сағатына 6 тәулігіне 50
MMS12000	сағатына 5 тәулігіне 40

10. Қызмет көрсету

Барлық сорғылар сервистік қызмет көрсетуге ыңғайлы.

Сервистік қызмет көрсетуге арналған құралдар жиынтығы Grundfos компаниясы арқылы жеткізіледі.

Сорғыларға техникалық қызмет көрсету Grundfos компаниясының сервистік бюросы арқылы жүзеге асырылады.

Егер Grundfos компаниясынан сорғыға қызмет көрсету сұралса, сорғы қызметке қайтарылғанға дейін Grundfos компаниясына сорылған сұйықтық және т.б. туралы мәліметтермен хабарласу керек. Керісінше жағдайда Grundfos компаниясы сорғыны қабылдаудан бас тартуы мүмкін.

Сорғыны компанияға қайтаруға қатысты шығындар тапсырыс берушіге артылады.

Қосымша қызмет көрсету құжаттамасын, соның ішінде қызмет көрсету бейнелерін Grundfos өнім орталығы > http://product-selection.grundfos.com/ мекенжайынан алуға болады.

ҚАУІПТІ
Электр тогының соғуы
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Өнімде кез келген жұмысты бастамас бұрын, қуат көзін өшіріңіз.
- Қуат кернеуін кездейсоқ қосылуына жол бермеу үшін барлық шараны қолдану керек.

ҚАУІПТІ
Улы немесе радиоактивті сұйықтық
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Егер сорғы денсаулыққа зиянды немесе уытты сұйықтықты айдауға пайдаланылған болса, онда ол ластанған болып есептеледі.

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ
Өткір элемент
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Қызмет көрсету үшін қызмет көрсету нұсқаулықтарын қараңыз. Мұны білікті мамандар орындау керек.

10.1 SPE

Төмендегі ескерту тек SPE сорғылар жинағы үшін ғана жарамды.

ҚАУІПТІ
Магнит өрісі
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Егер сізде электр ширатқыш болса, онда роторға тиіспеңіз.

ҚАУІПТІ
Қолдың езілуі
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Ротор айналасындағы заттарды магниттік заттардан аулақ ұстаңыз және роторды магниттік бетке орналастырған кезде абай болыңыз.

ҚАУІПТІ
Электр тогының соғуы
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Өнімде жұмыс жасамас бұрын электр қозғалтқышы кабелінің ұштары қуатталмағанына көз жеткізіңіз.
- Қуат кернеуін кездейсоқ қосылуына жол бермеу үшін барлық шараны қолдану керек.

Қуат берілмеген сорғы арқылы судың кездейсоқ ағып кетуі жағдайында сорғы мен қозғалтқыштың қозғалмалы бөліктері айнала бастауы және клеммаларда кернеу пайда болуы мүмкін. Кернеудің мөлшері айналу жылдамдығына байланысты. Осыған байланысты, электр қозғалтқышының өткізгіштері басқаша дәлелденгенге дейін қуатталған деп саналуы керек.

11. Ақаулықтарды табу

ҚАУІПТІ
Электр тогының соғуы
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Өнімде кез келген жұмысты бастамас бұрын, қуат көзін өшіріңіз.
- Қуат көзінің кездейсоқ қосылып қалмауын қадағалаңыз.

ҚАУІПТІ
Улы немесе радиоактивті сұйықтық
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Егер сорғы денсаулыққа зиянды немесе уытты сұйықтықты айдауға пайдаланылған болса, онда ол ластанған болып есептеледі.

11.1 SPE

Төмендегі ескерту тек SPE сорғылар жинағы үшін ғана жарамды.

ҚАУІПТІ
Магнит өрісі
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Егер сізде электр ширатқыш болса, онда роторға тиіспеңіз.

ҚАУІПТІ
Қолдың езілуі
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Ротор айналасындағы заттарды магниттік заттардан аулақ ұстаңыз және роторды магниттік бетке орналастырған кезде абай болыңыз.

ҚАУІПТІ
Электр тогының соғуы
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Өнімде жұмыс жасамас бұрын электр қозғалтқышы кабелінің ұштары қуатталмағанына көз жеткізіңіз.
- Қуат кернеуін кездейсоқ қосылуына жол бермеу үшін барлық шараны қолдану керек.

Қуат берілмеген сорғы арқылы судың жоспарланбаған жағдайда сорғы мен электр қозғалтқышының қозғалмалы бөліктері айнала бастайды, осылайша өткізгіштерде кернеу пайда болады. Кернеудің мөлшері айналу жылдамдығына байланысты. Осыған байланысты, электр қозғалтқышының өткізгіштері басқаша дәлелденгенге дейін қуатталған деп саналуы керек.

11.1.1 Сорғы жұмыс істемейді.

Сорғы жұмыс істемейді.

Себебі	Ақауды жою
Сақтандырғыштар күйіп кеткен.	Күйіп кеткен сақтандырғышты ауыстырыңыз. Егер жаңасы да күйіп кетсе, электр қондырғысын және суға батырылатын кабелін тексеріңіз.
Апаттық ток пен апаттық кернеудің қорғаныс релесі іске қосылған.	Автоматты ажыратқышты кесіңіз.
Қуат көзі жоқ.	Электр қуатын өндіретін компаниясына хабарласыңыз.
Электр қозғалтқышының қорғаныш автоматты ажыратқышы іске қосылған.	Электр қозғалтқышының қорғаныш автоматты ажыратқышын қайта қосыңыз (автоматты немесе қолмен). Егер ол қайта сөндірілсе кернеуді тексеріңіз. Егер кернеу дұрыс болса, 1 e) - 1 h) тармақтарын қараңыз.
Электр қозғалтқышының қорғаныш автоматты ажыратқышы немесе тұйықтаушы зақымдалған.	Электр қозғалтқышының қорғаныш автоматты ажыратқышын немесе тұйықтаушыны ауыстырыңыз.
Іске қосу құрылғысы зақымдалған.	Іске қосу құрылғысын жөндеңіз немесе ауыстырыңыз.
Ток басқаруындағы зақым немесе тізбектің үзілуі.	Электр тізбегін тексеріңіз.
Су деңгейінің төмен болуына байланысты құрғақ жұмыс істеуден қорғау жүйесі сорғыға қуат беруді тоқтатты.	Су деңгейін тексеріңіз. Егер ол дұрыс болса, су деңгейінің электродтарын немесе деңгей қосқыштарын тексеріңіз.
Сорғы немесе батырылатын тармақты кабель ақаулы.	Кабельді немесе сорғыны жөндеңіз немесе ауыстырыңыз.

11.1.2 Сорғы жұмыс істейді, бірақ су айдалмайды.

Сорғы жұмыс істейді, бірақ су айдалмайды.

Себебі	Ақауды жою
Шығыс клапаны жабық.	Клапанды ашыңыз.
Құдықта су жоқ немесе судың деңгейі тым төмен.	3 а) тармақшасын қараңыз.
Кері клапан жабық күйінде тұрып қалды.	Сорғыны бетіне шығарыңыз және клапанды шайыңыз немесе ауыстырыңыз.
Қабылдау сүзгісі бітеліп қалды.	Сорғыны бетіне шығарып, сүзгіні шайыңыз немесе оны ауыстырыңыз.
Сорғы зақымдалған.	Сорғыны жөндеңіз немесе ауыстырыңыз.

11.1.3 Сорғы төмен өнімділікпен жұмыс істейді.

Сорғы төмен өнімділікпен жұмыс істейді.

Себебі	Ақауды жою
Су деңгейі күтілгеннен көбірек төмендеген.	Сорғыны батыру тереңдігін арттырып, қысымын азайтыңыз немесе басқа кішірек тип өлшемді сорғымен ауыстырыңыз.
Қате бағытқа айналады.	*Үш фазалы электр қозғалтқыштарын қосу* бөлімін қараңыз.
Шығару құбырындағы клапандар жартылай жабық немесе бітелген.	Шаю немесе ауыстыру керек.
Қысым құбыры ласпен (жоса) ластанған.	Құрбыны шаю немесе ауыстыру керек.
Сорғының кері клапаны жартылай бітелген.	Сорғыны бетіне шығарыңыз және клапанды шайыңыз немесе ауыстырыңыз.
Тік құбыр және сорғы жартылай ласпен (жосамен) бітелген.	Сорғыны бетіне шығарыңыз және шайыңыз немесе ауыстырыңыз. Құбырды шаю керек.
Сорғы зақымдалған.	Сорғыны жөндеңіз немесе ауыстырыңыз.
Құбырлардың тығыздалған жерлері жылыстайды.	Құбырларды тексеріп, жөндеңіз.
Тік құбыр зақымдалған.	Құбырды ауыстырыңыз.

Тиісті ақпарат

6.6 Үш фазалы электр қозғалтқыштарын қосу

11.1.4 Жиі қосу және өшіру.

Жиі қосу және өшіру.

Себебі	Ақауды жою
Бастапқы және тоқтату қысымдарының айырмашылығы тым аз.	Айырмашылықты арттырыңыз. Өшіру қысымы қысым резервуарындағы жұмыс қысымының көлемінен аспауы тиіс, ал қосу қысымы су тиісті қысыммен берілуімен қамтамасыз ететіндей дәрежеде жоғары болуы тиіс.
Су деңгейін бақылау электродтары мен резервуардағы деңгей дұрыс белгіленбеген.	Жеткілікті түрде уақыт аралығымен сорғыны қосып және өшіре отырып, электродтар немесе деңгей ауыстырып-қосқыштарының аралықтарын реттеңіз. Электродтар және деңгей ауыстырып-қосқыштары үшін орнату және пайдалану бойынша нұсқаулықтарды қараңыз. Өшіру мен қосу арасындағы айырмашылық автоматты түрде өзгертілмесе, сорғы өнімділігі шығыс клапанын реттеу арқылы төмендетіледі.
Кері клапан ағып кетеді немесе жартылай ашық қалпында болатыны.	Сорғыны бетіне шығарыңыз және клапанды шайыңыз немесе ауыстырыңыз.
Резервуардың бастапқы зарядтау қысымы тым аз.	Орнату және пайдалану бойынша нұсқаулықтарға сәйкес резервуардың бастапқы зарядтау қысымын реттеңіз.
Резервуардың көлемі тым аз.	Басқа резервуарге алмастыру немесе қосымшасын қою арқылы қысым резервуарының сыйымдылығын арттырыңыз.
Мембраналық қысымды гидробак зақымдалған.	Диафрагма резервуарын тексеріңіз.

12. Кабельді және электр қозғалтқышты тексеру

ҚАУІПТІ
Электр тогының соғуы
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Өнімде кез келген жұмысты бастамас бұрын, қуат көзін өшіріңіз.
- Қуат кернеуін кездейсоқ қосылуына жол бермеу үшін барлық шараны қолдану керек.

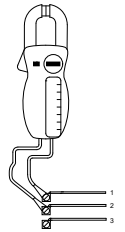
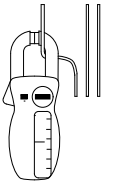
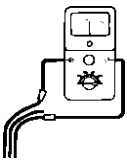
12.1 SPE

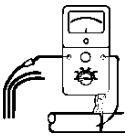
Төмендегі ескерту тек SPE сорғылар жинағы үшін ғана жарамды.

ҚАУІПТІ
Электр тогының соғуы
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Өнімде жұмыс жасамас бұрын электр қозғалтқышы кабелінің ұштары қуатталмағанына көз жеткізіңіз.
- Қуат кернеуін кездейсоқ қосылуына жол бермеу үшін барлық шараны қолдану керек.

Қуат берілмеген сорғы арқылы судың жоспарланбаған жағдайда сорғы мен электр қозғалтқышының қозғалмалы бөліктері айнала бастайды, осылайша өткізгіштерде кернеу пайда болады. Кернеудің мөлшері айналу жылдамдығына байланысты. Осыған байланысты, электр қозғалтқышының өткізгіштері басқаша дәлелденгенге дейін қуатталған деп саналуы керек.

1. Қуат кернеуі  TM001371	Вольтметр көмегімен үш фазалы электр қозғалтқыштарында фазалар арасындағы кернеуді өлшеу керек. Бір фазалы қозғалтқыштарда қорек көзі түріне байланысты фаза мен нейтрал немесе екі фаза арасында өлшеңіз. Вольтметрді электр қозғалтқышының қорғаныш автоматты ажыратқышы клеммаларына қосу қажет.	Қозғалтқыш жүктелген кезде кернеу «Электр қосылымы» бөлімінде көрсетілген диапазонда болуы керек. Кернеуде үлкен ауытқулар болса, қозғалтқыш жанып кетуі мүмкін. Кернеудің шеңберден тыс өтуі қуат жеткізілуінің төмен деңгейін білдіреді, мұндай жағдайда ақаулық түзетілгенге дейін сорғыны өшіру қажет.
2. Тұтынылатын ток  TM001372	Сорғы тұрақты шығыс қысыммен жұмыс істеген кезде (мүмкіндігінше, электр қозғалтқыштың жұмысына жиі қолданылатын қуат мәнімен) әрбір фазаның ток күшін өлшеу керек. Максималды жұмыс тогы үшін, зауыттық тақтайшаны қараңыз.	Үш фазалы қозғалтқыштар үшін ең жоғары және ең төмен фазалық тұтынуы бар фазадағы ток күші арасындағы айырмашылық 5%-дан аспауы керек. Егер бұл шектен асып кетсе немесе ток номиналды мәннен асып кетсе, келесі ақаулар орын алуы мүмкін: • Электр қозғалтқышының қорғаныш ажыратқышының байланыстары жанып кеткен. Бір фазалы желіге пайдалануға арналған контактілерді немесе электр шкафтарын ауыстырыңыз. • Сымдар немесе кабельдік жалғастырғыштағы нашар байланыс. 3-тармақты қараңыз. • Ток көзі кернеуінің тым жоғары немесе тым төмен болуы. 1-тармақты қараңыз. • Электр қозғалтқышының желдетілуі қысқа тұйықталған немесе жартылай үзілген. 3-тармақты қараңыз. • Сорғының зақымдануы электр қозғалтқышына шамадан тыс жүктеменің түсуіне себепкер болады. Жөндеу жұмысын жасау үшін сорғыны құдықтан шығарып алу керек. • Электр қозғалтқыш орамаларының кедергісі мәндерінің арасындағы тым үлкен айырмашылық (үш- фаза). Бірқалыпты жүктемеге қол жеткізу үшін фазаларды олардың кезегімен ауыстыру қажет. Қажет болған жағдайда 3-элементті қараңыз.
3-ші және 4-ші тармақтар: Ток көзі мен тұтынылатын ток тиісті нормада болған жағдайда бақылау өлшемдері қажет етілмейді.		
3. Желдету кедергісі  TM001373	Су өткізбейтін бұрып апаратын кабельді электр қозғалтқышының қорғаныш ажыратқышынан ажыратыңыз. Суға батырылатын кабель өткізгіштері арасындағы желдету кедергісін өлшеңіз.	Үш-фазалы электр қозғалтқыштарының ең үлкен және ең төмен мәндерінің ауытқуы 10 %-дан аспауы тиіс. Егер ауытқу көрсеткіштен жоғары болса, сорғыны бетіне шығарыңыз. Электр қозғалтқышта, оның кабелінде және су асты кабелінде жеке бақылау өлшеу жұмыстарын жүргізіп, мұнан кейін ақаулы тораптар мен бөлшектерді жөндеу керек. **Ескерту:** 3 сымды кабелі бар бір фазалы электр қозғалтқыштардағы ораманың кедергісінде ең төменгі мән болады.

4. Оқшаулау кедергісі  TM001374	Су өткізбейтін бұрып апаратын кабельді электр қозғалтқышының қорғаныш ажыратқышынан ажыратыңыз. Әрбір фазаның оқшаулануының жерге (массаға) қатысты кедергісін тексеріңіз. Жерге қосу аса мұқият орындалуы тиіс.	Егер оқшаулану кедергісі 0,5 MΩ мәнінен аспайтын болса, сорғыны шығарып алып, электр қозғалтқыш пен кабельді жөндеу қажет. Басқа кедергі мәндерін жергілікті ережелерге сай белгілеуге болады.

Тиісті ақпарат

6. Электр қосылым

13. Қауіпті немесе улы материалдарды тастау

ҚАУІПТІ
Улы немесе радиоактивті сұйықтық
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Егер сорғы улы немесе денсаулыққа зиянды сұйықтық үшін пайдаланылған болса, сорғы ластанған деп жіктеледі.

14. Өнімді қоқысқа тастау

Бұл бұйым, сондай-ақ, тораптар мен бөлшектер экология талаптарына сәйкес жойылуы тиіс.

1. Қоғамдық немесе жеке қоқыс жинау қызметін пайдаланыңыз.
2. Егер бұл мүмкін болмаса, ең жақын Grundfos компаниясына немесе сервистік орталығына хабарласыңыз.

Өнімде сызылған жылжымалы қоқыс жәшігі оның тұрмыстық қалдықтардан бөлек залалсыздандырылуы керек екенін білдіреді. Осы белгімен белгіленген өнімнің пайдалану мерзімі аяқталған кезде, оны жергілікті ұйыммен бекітілген залалсыздандыру орнына жеткізіңіз. Мұндай өнімдерді жеке жинау және қайта өңдеу қоршаған ортаны және адам денсаулығын сақтауға көмектеседі.

Сонымен қатар, қолданылу мерзімінің аяқталуы туралы ақпаратты *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Құжат сапасы туралы пікір

Осы құжат туралы пікір қалдыру үшін телефон камерасы немесе QR код қолданбасы арқылы QR кодты сканерлеңіз.

Пікіріңізді жіберу үшін осы жерді басыңыз

Dịch từ nguyên bản tiếng Anh

Nội dung

1. Thông tin chung 954
1.1 Các cảnh báo nguy hiểm 954
1.2 Lưu ý 954

2. Giới thiệu 954
2.1 Mục đích sử dụng 954

3. Bảo quản và thao tác sản phẩm 955
3.1 Thao tác 955
3.2 Bảo quản 955

4. Các ứng dụng 955
4.1 Chất lỏng bơm 956
4.2 Mức áp lực âm thanh 956
4.3 Nước uống 956

5. Yêu cầu lắp đặt 957
5.1 Kiểm tra chất lỏng động cơ 957
5.2 Những yêu cầu về vị trí 959
5.3 Đường kính bơm/động cơ 959
5.4 Nhiệt độ chất lỏng và làm mát động cơ . 960
5.5 Nối ống 961

6. Đấu nối điện 962
6.1 Bảo vệ mô tơ 963
6.2 Bảo vệ chống sét 964
6.3 Tính kích thước cáp 964
6.4 Điều khiển động cơ một pha MS402 . . . 965
6.5 Đấu nối động cơ một pha 965
6.6 Đấu nối động cơ ba pha 967

7. Thiết lập bộ biến tần CUE trong hệ thống SPE 973
7.1 Bù trừ cho các loại cáp dài 973
7.2 Hệ thống không có bộ lọc sóng sin 973

8. Lắp đặt phần cơ 974
8.1 Tháo ra và gắn bộ phận bảo vệ cáp vào 974
8.2 Lắp cáp thả chìm và cáp động cơ 974
8.3 Nâng bơm 975
8.4 Ống nối thả bơm 976
8.5 Đặt trong lỗ khoan 977
8.6 Kẹp cáp: 977
8.7 Hạ thấp máy bơm 977
8.8 Độ sâu lắp đặt 977

9. Khởi động và vận hành 978
9.1 Khởi Động 978
9.2 Vận hành 978

10. Sửa chữa khắc phục 980
10.1 SPE 980

11. Dò tìm lỗi 981
11.1 SPE 981

12. Kiểm tra động cơ và cáp 983
12.1 SPE 983

13. Tiêu hủy vật liệu nguy hiểm hoặc có độc 985

14. Thải bỏ sản phẩm 985

15. Phản hồi về chất lượng tài liệu 985

1. Thông tin chung

Hãy đọc tài liệu này trước khi bạn cài đặt sản phẩm. Việc lắp đặt và vận hành phải tuân thủ các quy định tại địa phương cũng như các nguyên tắc thực hành tốt đã được chấp nhận.

Thiết bị này có thể được sử dụng bởi những người suy giảm khả năng thể chất, nhận thức hoặc trí tuệ hay thiếu kinh nghiệm và kiến thức. Điều này đòi hỏi họ phải được giám sát hoặc hướng dẫn về cách sử dụng thiết bị một cách an toàn, và phải hiểu được những mối nguy hiểm liên quan.

Trẻ em không được chơi đùa với thiết bị này. Trẻ em không được thực hiện hoạt động vệ sinh và bảo dưỡng thiết bị khi không có sự giám sát của người lớn.

1.1 Các cảnh báo nguy hiểm

Các biểu tượng và các tuyên bố nguy hiểm dưới đây có thể xuất hiện trong hướng dẫn cài đặt và vận hành, hướng dẫn an toàn và hướng dẫn bảo dưỡng của Grundfos.

NGUY HIỂM

Cho biết tình huống nguy hiểm mà nếu không tránh sẽ dẫn tới tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng.

CẢNH BÁO

Cho biết tình huống nguy hiểm mà nếu không tránh có thể dẫn tới tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng.

THẬN TRỌNG

Cho biết tình huống nguy hiểm mà nếu không tránh có thể dẫn tới thương tật cá nhân nhỏ hoặc vừa.

Các tuyên bố nguy hiểm được cấu trúc theo cách sau:

TỪ NGỮ TÍN HIỆU

Mô tả nguy hiểm

Hậu quả của việc không tuân thủ cảnh báo

- Hành động để tránh nguy hiểm.

1.2 Lưu ý

Các biểu tượng và lưu ý dưới đây có thể xuất hiện trong hướng dẫn cài đặt và vận hành, hướng dẫn an toàn và hướng dẫn bảo dưỡng của Grundfos.

Tuân thủ hướng dẫn sau đây dành cho các sản phẩm chống nổ.

Một hình tròn màu xanh dương hoặc xám với biểu tượng đồ họa màu trắng cho biết rằng phải thực hiện hành động xử lý.

Một vòng tròn màu đỏ hoặc xám có đường chéo, có thể có biểu tượng hình họa màu đen, cho biết hành động không được thực hiện hoặc phải dừng lại.

Nếu không tuân thủ các hướng dẫn này, thiết bị có thể bị trục trặc hoặc hư hỏng.

Thủ thuật và lời khuyên giúp làm việc dễ dàng hơn.

2. Giới thiệu

Các hướng dẫn này áp dụng cho máy bơm chìm Grundfos, loại SP/SPE và SPA, với động cơ chìm, loại Grundfos MS/MMS.

Nếu máy bơm được gắn động cơ của một thương hiệu khác không phải Grundfos MS hoặc MMS, lưu ý rằng dữ liệu động cơ có thể khác với dữ liệu được nêu trong các hướng dẫn này.

2.1 Mục đích sử dụng

Máy bơm chìm Grundfos SP được thiết kế cho nhiều ứng dụng cấp nước và vận chuyển chất lỏng, chẳng hạn như cung cấp nước sạch cho nhà ở tư nhân hoặc nhà máy nước, cấp nước trong ngành trồng trọt và nông nghiệp, bơm hút nước ngầm và tăng áp suất, cũng như nhiều công trình công nghiệp khác.

3. Bảo quản và thao tác sản phẩm

3.1 Thao tác

CẢNH BÁO
Dập chân
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Xếp các máy bơm lớn nhất ở dưới cùng và không xếp quá 1 m.
- Sử dụng thiết bị nâng được chấp nhận cho trọng lượng sản phẩm.
- Mang thiết bị bảo hộ cá nhân.

CẢNH BÁO
Dập nát tay
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Xếp các máy bơm lớn nhất ở dưới cùng và không xếp quá 1 m.
- Sử dụng thiết bị nâng được chấp nhận cho trọng lượng sản phẩm.

Bảo quản máy bơm trong bao bì cho đến khi sẵn sàng lắp đặt.

Thao tác với máy bơm thật cẩn thận.

Không được để máy bơm tiếp xúc với các tác động cơ học, rung động, v.v...

3.2 Bảo quản

Nhiệt độ bảo quản

Máy bơm: từ -20 đến +60°C.

Động cơ: từ -20 đến +70 °C.

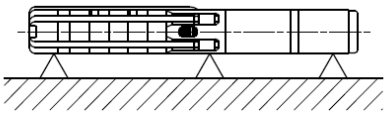
Động cơ phải được bảo quản trong phòng kín, khô và thông thoáng.

Nếu bảo quản động cơ MMS, phải xoay trục bơm bằng tay tối thiểu mỗi tháng một lần. Nếu bảo quản một động cơ quá một năm mà chưa đem ra sử dụng, các bộ phận xoay của động cơ phải được tháo rời và kiểm tra trước khi sử dụng.

Không được để máy bơm tiếp xúc với ánh sáng mặt trời trực tiếp.

Nếu máy bơm đã được mở bao bì, bơm phải được đặt nằm ngang, được hỗ trợ đầy đủ hoặc bơm được đặt theo chiều dọc để ngăn bơm bị sai lệch khi bảo quản. Bảo đảm rằng bơm không bị lăn hoặc rơi.

Trong quá trình bảo quản, máy bơm có thể được đỡ lên như hình minh họa bên dưới.



TM001349

Vị trí máy bơm trong thời gian bảo quản.

Bảo vệ chống đóng băng

Nếu cần phải bảo quản máy bơm sau khi sử dụng, máy bơm phải được bảo quản ở nơi không bị đóng băng, hoặc chất lỏng dùng cho động cơ phải chịu được nhiệt độ đóng băng.

4. Các ứng dụng

Các bơm chìm SP của Grundfos được thiết kế để bơm cho ngành cấp nước và nhiều loại chất lỏng khác nhau, chẳng hạn như cấp nước sạch cho các hộ dân hay các nhà máy cấp nước, cấp nước tưới cho vườn rau, vườn cây.

Máy bơm cần được lắp đặt sao cho các mối nối ống hút phải ngập hoàn toàn trong chất lỏng. Bơm có thể được lắp đặt theo phương ngang hoặc phương đứng. Xem phần *Những yêu cầu về vị trí*.

Thông tin liên quan

5.2 Những yêu cầu về vị trí

4.1 Chất lỏng bơm

Chất lỏng được bơm là chất lỏng sạch, loãng, không gây nổ, không chứa các hạt rắn hoặc sợi.

Hàm lượng cát tối đa trong nước không được vượt quá 50/100/150 ppm. Lượng cát lớn hơn sẽ làm giảm tuổi thọ của bơm và làm tăng nguy cơ bị nghẹt.

Loại máy bơm	Hàm lượng cát tối đa [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

Khi bơm chất lỏng có mật độ cao hơn nước (998-1000 kg/m^3), phải sử dụng động cơ có đầu ra tương ứng cao hơn.

Nếu bạn có nhu cầu bơm chất lỏng có độ nhớt cao hơn độ nhớt của nước, hãy liên hệ với Grundfos.

Máy bơm inox loại N EN 1.4401 và R EN 1.4539 được thiết kế cho chất lỏng mạnh hơn nước uống.

Nhiệt độ chất lỏng tối đa xuất hiện từ phần nhiệt độ chất lỏng và làm mát động cơ.

Thông tin liên quan

5.4 Nhiệt độ chất lỏng và làm mát động cơ

4.2 Mức áp lực âm thanh

Mức áp suất âm thanh đã được đo theo những quy định thể hiện trong Chỉ thị về máy móc của EC 2006/42/EC.

Mức áp lực âm thanh của bơm

Các giá trị áp dụng cho máy bơm chìm trong nước.

Loại máy bơm	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	dưới 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Mức áp suất âm thanh của động cơ

Mức áp suất âm thanh của động cơ Grundfos MS và MMS thấp hơn 70 dB(A).

Các nhãn hiệu động cơ khác: Vui lòng xem hướng dẫn lắp đặt và vận hành cho các động cơ này.

4.3 Nước uống

Nếu sản phẩm này được dùng cho nước uống thì phải phòng ngừa như sau để tránh bị nhiễm khuẩn:

- Trước khi dùng, phải đảm bảo rằng sản phẩm này không tiếp xúc với bụi hoặc hóa chất không phù hợp cho việc tiếp xúc với nước uống, ví dụ như dầu nhờn, mỡ hoặc dầu.
- Nếu máy bơm được dùng cho chất lỏng tiềm ẩn độc hại thì không được dùng nó để bơm nước uống.
- Luôn sử dụng các bộ phận chính hãng để duy trì các đặc tính vệ sinh vốn có của sản phẩm.

5. Yêu cầu lắp đặt

NGUY HIỂM
Điện giật
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Trước khi bắt đầu thao tác với bơm, hãy ngắt nguồn cấp điện.
- Bảo đảm rằng điện nguồn không bị đóng vào một cách bất ngờ.

CẢNH BÁO
Dập chân
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

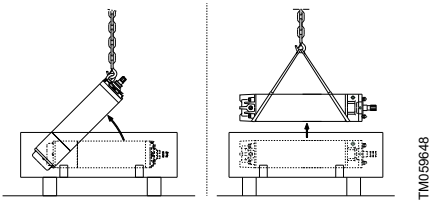
- Khi nhấc máy bơm ra khỏi thùng đựng, hãy sử dụng thiết bị nâng hạ được phê duyệt cho trọng lượng của sản phẩm.
- Mang thiết bị bảo hộ cá nhân.

CẢNH BÁO
Dập nát tay
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Khi nhấc máy bơm ra khỏi thùng đựng, hãy sử dụng thiết bị nâng hạ được phê duyệt cho trọng lượng của sản phẩm.
- Mang thiết bị bảo hộ cá nhân.

Trừ khi đáp ứng các yêu cầu trong phần 'Vận hành bộ chuyển đổi tần số MS6000P', việc sử dụng bộ lọc sóng sin là bắt buộc khi vận hành bộ máy bơm SPE.

Grundfos khuyến nghị lắp một ống dài 30 cm vào máy bơm để dễ dàng thao tác trong quá trình lắp đặt.



Xử lý động cơ

5.1 Kiểm tra chất lỏng động cơ

Các động cơ được đổ đầy tại nhà máy với một loại chất lỏng đặc biệt không độc hại được FDA phê duyệt có khả năng chống đóng băng ở nhiệt độ xuống dưới -20°C.

Kiểm tra mực nước làm mát động cơ và châm thêm bằng nước máy nếu cần.

Nếu cần chức năng chống đóng băng, động cơ phải được đổ đầy lại bằng dung dịch chuyên dụng của Grundfos. Ngoài ra, bạn cũng có thể đổ đầy lại bằng nước máy theo quy trình như mô tả bên dưới.

5.1.1 Động cơ Grundfos MS4000 và MS402

Lỗ để châm chất lỏng vào động cơ được đặt ở các vị trí như sau:

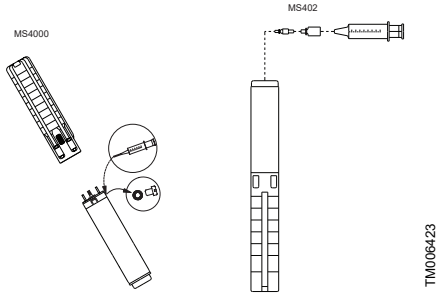
- MS4000: ở phía bên của động cơ gần phía trên
- MS402: ở phía dưới động cơ.

1. Đặt máy bơm chìm như hình minh họa bên dưới. Vít lỗ châm phải nằm ở điểm cao nhất trên động cơ.
2. Tháo vít ra khỏi lỗ châm.
3. Dùng ống châm bơm chất lỏng vào động cơ cho đến khi chất lỏng bắt đầu tràn ra khỏi lỗ châm. Xem hình dưới đây.
4. Đặt ốc vào lỗ châm và siết chặt trước khi thay vị trí của máy bơm.

Lực xoay

- MS4000: 3,0 Nm.
- MS402: 2,0 Nm.

Bơm chìm giờ đây đã sẵn sàng để lắp đặt.



Vị trí động cơ trong khi nạp - MS4000 và MS402

5.1.2 Động cơ Grundfos MS6000

- Nếu động cơ được giao từ kho, phải kiểm tra mức chất lỏng trước khi động cơ được lắp đặt. Xem hình dưới đây.
- Trong quá trình bảo dưỡng, cần kiểm tra mực chất lỏng. Xem hình dưới đây.

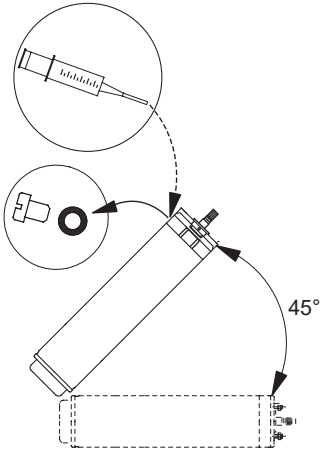
Quy trình nạp:

Lỗ châm chất lỏng vào động cơ được đặt trên đỉnh động cơ.

1. Đặt động cơ chìm như hình minh họa bên dưới. Vít lỗ châm phải nằm ở điểm cao nhất trên động cơ.
2. Tháo vít ra khỏi lỗ châm.
3. Dùng ống châm bơm chất lỏng vào động cơ cho đến khi chất lỏng bắt đầu tràn ra khỏi lỗ châm.
4. Đặt lại ốc vít trong lỗ nạp và siết chặt một cách chắc chắn trước khi thay đổi vị trí của động cơ.

Lực xoay: 3,0 Nm.

Các động cơ chìm bây giờ đã sẵn sàng để lắp đặt.



Vị trí động cơ trong khi nạp - MS6000

5.1.3 Động cơ Grundfos MMS6, MMS8000, MMS10000 và MMS12000

Quy trình nạp:

Đặt động cơ ở góc 45° với phần đỉnh hướng lên trên. Xem hình dưới đây.

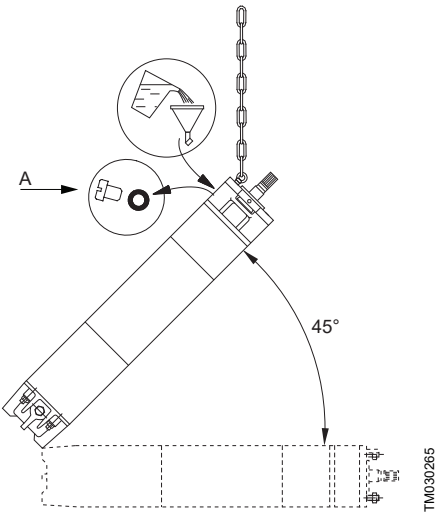
1. Vặn nút đậy (A) và đặt phễu vào lỗ.
2. Đổ nước máy vào động cơ cho đến khi chất lỏng bên trong động cơ bắt đầu tràn ra ở nút đậy (A).

> **!** Không sử dụng chất lỏng động cơ có chứa dầu.

3. Tháo phễu ra và lắp lại ốc bít A.

> **!** Trước khi lắp động cơ vào máy bơm sau một thời gian dài lưu kho, hãy bôi trơn phốt kín trục bằng cách nhỏ vào một vài giọt nước và xoay phốt kín trục.

Động cơ chìm lúc này đã sẵn sàng để lắp ráp với máy bơm và sẵn sàng để lắp đặt.



Vị trí động cơ trong quá trình châm - MMS

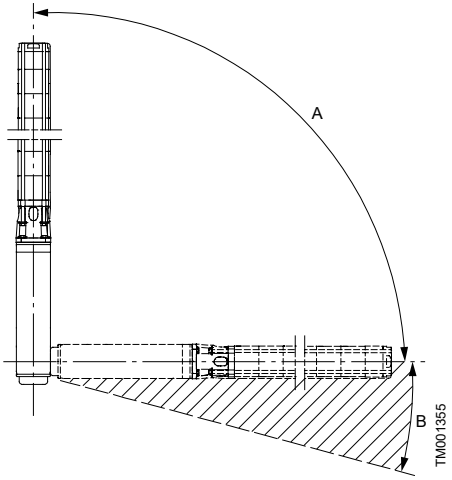
5.2 Những yêu cầu về vị trí

CẢNH BÁO
Dập nát tay
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Nếu bơm dự kiến lắp vào một vị trí có thể tiếp xúc được, mối nối phải được lắp sao cho không ai có thể chạm vào được. Bơm có thể chôn vào một đường ống lồng.

Tùy vào loại động cơ, máy bơm có thể được lắp theo phương đứng hoặc phương ngang. Danh sách đầy đủ các loại động cơ phù hợp để lắp đặt nằm ngang được trình bày trong phần Động cơ phù hợp để lắp đặt nằm ngang.

Nếu máy bơm được lắp đặt theo chiều ngang, cổng đầu ra không bao giờ được thấp hơn mặt nằm ngang. Xem hình dưới đây.



Những yêu cầu về vị trí

Vị trí	Mô tả
A	Được phép
B	Không được phép

Nếu máy bơm được lắp đặt theo chiều ngang, ví dụ như trong bể chứa, chúng tôi khuyên bạn nên lắp đặt nó trong một ống dẫn co giãn.

Thông tin liên quan

5.2.1 Những động cơ thích hợp để lắp theo phương ngang

5.2.1 Những động cơ thích hợp để lắp theo phương ngang

Loại động cơ	Tốc độ tối đa Phạm vi công suất định mức (P2)	
	Công suất đầu ra 3000 VÒNG/PHÚT	Công suất đầu ra 3600 VÒNG/PHÚT
	[kW]	[kW]
MS	Toàn bộ	Toàn bộ
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS8000	22-92	22-92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147-190	-

THẬN TRỌNG
Bề mặt nóng
Thương tật cá nhân nhẹ hoặc vừa

- Nếu máy bơm được sử dụng để bơm chất lỏng nóng (40 đến 60°C), hãy đảm bảo tránh tiếp xúc giữa máy bơm và các thiết bị lắp đặt, ví dụ như lắp đặt tấm chắn bảo vệ.

Trong quá trình vận hành, các mối nối đầu hút của máy bơm phải luôn luôn ngập trong chất lỏng. Đảm bảo các giá trị NPSH được đáp ứng.

5.3 Đường kính bơm/động cơ

Chúng tôi khuyến cáo bạn nên kiểm tra lỗ giếng bằng một cái thước cặp để đảm bảo bơm được lắp vào, không bị kẹt.

5.4 Nhiệt độ chất lỏng và làm mát động cơ

Nhiệt độ chất lỏng tối đa và tốc độ dòng chảy tối thiểu qua động cơ được ghi trong bảng sau.

Grundfos khuyên bạn nên lắp đặt động cơ phía trên ống lọc giếng để làm mát động cơ phù hợp thông qua chất lỏng đi qua động cơ.

Trong trường hợp không đạt được tốc độ dòng chảy như thiết kế, cần lắp thêm một ống lồng.

Nếu có nguy cơ tích tụ cặn lắng, chẳng hạn như cát, xung quanh động cơ, nên sử dụng ống bọc dòng chảy để đảm bảo làm mát động cơ đúng cách.

Loại động cơ	Phiên bản nhiệt độ	Phạm vi công suất	Chất lỏng được bơm đi chảy qua động cơ	
		[kW]	Nhiệt độ tối đa	Vận tốc dòng chảy tối thiểu
MS402	-	Toàn bộ	40°C	0,15 m/giây [1]
MS4000	T40	Toàn bộ	40°C	0,15 m/giây [1]
	T60	Toàn bộ	60°C Nên sử dụng ống bọc chống chảy.	1.00 m/giây [1]
MS6000	T40	Toàn bộ	40°C	0,15 m/giây [1]
	T60	Toàn bộ	60°C Nên sử dụng ống bọc chống chảy.	1.00 m/giây [1] 0,15 m/giây [2]
MS6000 P	T60	Toàn bộ	60°C	0,15 m/giây [1]
MMS6	T50	5,5 - 37	50°C	0,5 m/giây [1]
	T40	45	40°C	0,5 m/giây [1]
MMS8000	T45	22-92	45°C	0,5 m/giây [1]
	T40	110	40°C	0,5 m/giây [1]
MMS8000P	T60	37-147	60°C	0,5 m/giây [1]
MMS10000	T45	75-147	45°C	0,5 m/giây [1]
	T40	170	40°C	0,5 m/giây [1]
	T35	190	35°C	0,5 m/giây [1]
MMS12000	T45	147-190	45°C	0,5 m/giây [1]
	T35	220-250	35°C	0,5 m/giây [1]

1) Ở áp suất môi trường tối thiểu 1 bar (0,1 MPa)

2) Ở áp suất môi trường tối thiểu 2 bar (0,2 MPa)

5.4.1 Công thức vận tốc dòng chảy

$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [m/giây]$$

Q	m^3/h	Lưu lượng
D	mm	Đường kính ống bọc hoặc đường kính lỗ khoan
d	mm	Đường kính bơm

5.5 Nối ống

Nếu tiếng ồn có thể truyền vào tòa nhà qua đường ống, chúng tôi khuyên bạn nên sử dụng ống nhựa.

Chỉ nên dùng ống nhựa cho máy bơm 4".

Khi sử dụng ống nhựa, cố định máy bơm bằng các dây giữ không tải.

CẢNH BÁO
Chất lỏng nóng
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Sử dụng các đường ống được thiết kế cho áp suất bơm tối đa cộng thêm 10% để tránh vỡ ống.
- Hãy chắc chắn rằng các ống nhựa phù hợp với nhiệt độ chất lỏng thực tế.

Khi ráp nối ống nhựa, hãy dùng một khớp nối đệm giữa máy bơm và đoạn ống đầu tiên.

6. Đấu nối điện

NGUY HIỂM
Điện giật
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Trước khi bắt đầu thao tác với bơm, hãy ngắt nguồn cấp điện.
- Bảo đảm rằng điện nguồn không bị đóng vào một cách bất ngờ.

NGUY HIỂM
Điện giật
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Máy bơm phải lắp dây nối đất.
- Máy bơm phải được kết nối với một công tắc chính bên ngoài và phải được cung cấp một phương tiện cho phép khóa ở vị trí TẮT (cách ly). Loại và các yêu cầu như được quy định trong EN 60204-1, 5.3.2.

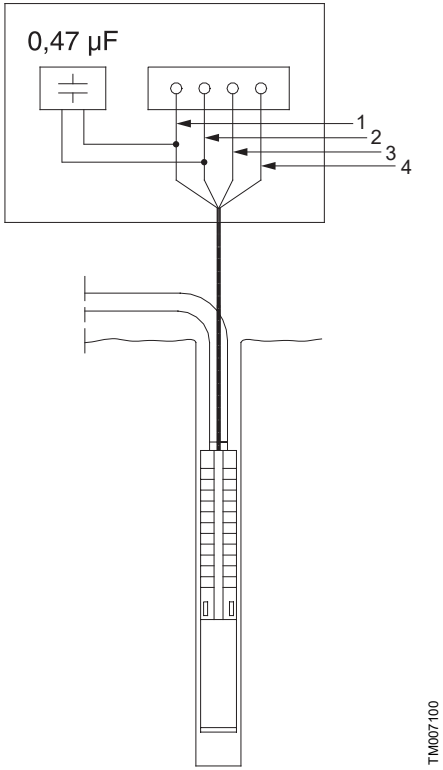
Việc đấu nối điện phải được thực hiện bởi nhân viên ủy quyền theo quy định tại địa phương.

Điện áp nguồn, dòng điện định mức tối đa và hệ số công suất (cos φ) được ghi rõ trên biển hiệu riêng - vốn phải được lắp đặt gần vị trí lắp đặt máy bơm.

Chất lượng điện áp yêu cầu đối với động cơ MS và MMS, được đo tại các đầu cực động cơ, là -10%/+6% so với điện áp danh định trong quá trình hoạt động liên tục. Điều này bao gồm sự thay đổi về điện áp nguồn và tổn hao trong cáp.

Kiểm tra xem điện áp trong các đường dây cung cấp điện có đối xứng hay không, nghĩa là hiệu điện thế giữa các pha riêng lẻ phải đồng bộ. Xem Phụ lục, mục 2.

Nếu động cơ MS có bộ truyền nhiệt độ tích hợp (Tempcon) không được lắp đặt cùng với bộ bảo vệ động cơ MP 204, chúng phải được kết nối với Tụ điện 0,47 µF được phê duyệt cho hoạt động pha-pha (IEC 384-14) để đáp ứng chỉ thị EC EMC (2004/108/EC). Tụ điện phải được đấu nối vào hai pha nào mà bộ phận truyền dẫn nhiệt đấu nối vào đó. Xem hình dưới đây.



Đấu nối tụ điện

Màu sắc của dây dẫn		
Dây dẫn	**Cáp phẳng**	**Dây dẫn đơn**
1 = L1	Nâu	Đen
2 = L2	Đen	Vàng
3 = L3	Xám	Đỏ
4 = PE	Vàng và xanh lá cây	Xanh lá

Các động cơ được quấn dây để khởi động trực tiếp hoặc khởi động dạng tam giác sao, và dòng điện khởi động nằm trong khoảng bốn đến sáu lần dòng điện thiết kế của động cơ.

Thời gian khởi động máy bơm chỉ khoảng 0.1 giây. Cho nên, khởi động trực tiếp thường được công ty cung cấp điện chấp thuận.

6.1 Bảo vệ mô tơ

6.1.1 Động cơ một pha

Động cơ một pha MS402 kết hợp một công tắc nhiệt và không yêu cầu bảo vệ động cơ bổ sung. Như một ngoại lệ, 1,1 kW (1,5 hp) MS402 yêu cầu bảo vệ hiện tại bên ngoài.

NGUY HIỂM
Điện giật
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Trước khi bắt đầu thao tác với bơm, hãy ngắt nguồn cấp điện.
- Bảo đảm rằng điện nguồn không bị đóng vào một cách bất ngờ.

NGUY HIỂM
Điện giật
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Máy bơm phải được nối đất an toàn.
- Trước khi bắt đầu thao tác với bơm, hãy ngắt nguồn cấp điện.
- Bảo đảm rằng điện nguồn không bị đóng vào một cách bất ngờ.

Động cơ MS4000 một pha phải được bảo vệ. Thiết bị bảo vệ có thể tích hợp vào hộp điều khiển hoặc lắp riêng.

6.1.2 Động cơ ba pha

Động cơ MS có hai loại: có hoặc không có tích hợp bộ truyền tín hiệu nhiệt.

Động cơ có tích hợp bộ truyền dẫn nhiệt tích hợp và vận hành phải được bảo vệ bởi:

- một bộ ngắt mạch bảo vệ động cơ với rơle nhiệt hoặc
- một bộ bảo vệ động cơ MP 204 và (các) công tắc.

Động cơ có hoặc không có bộ truyền nhiệt độ không hoạt động phải được bảo vệ bởi:

- một bộ ngắt mạch bảo vệ động cơ với rơle nhiệt hoặc
- một bộ bảo vệ động cơ MP 204 và (các) công tắc.

Động cơ MMS không có tích hợp bộ truyền tín hiệu nhiệt. Một cảm biến Pt100 có sẵn như là một phụ kiện.

Động cơ có cảm biến Pt100 phải được bảo vệ như sau:

- một bộ ngắt mạch bảo vệ động cơ với rơle nhiệt hoặc
- một bộ bảo vệ động cơ MP 204 và (các) công tắc.

Động cơ không có cảm biến Pt100 phải được bảo vệ như sau:

- bộ ngắt mạch bảo vệ động cơ có rơle nhiệt với cấp ngắt tối đa 10 theo tiêu chuẩn IEC 60947-4-1 hoặc
- một bộ bảo vệ động cơ MP 204 và (các) công tắc.

6.1.3 Những cài đặt bắt buộc của bộ ngắt dòng bảo vệ động cơ

Đối với các động cơ có bộ phận bảo vệ động cơ MP 204, Grundfos khuyên bạn nên sử dụng đường cong ngắt đặc biệt có đặc tính P ở cài đặt U_n 5 lần trong 1 giây.

Đối với động cơ lạnh, thời gian ngắt cho bộ ngắt mạch bảo vệ động cơ phải nhỏ hơn 10 giây ở mức dòng điện gấp năm lần dòng điện định mức tối đa của động cơ.

Đối với tất cả các động cơ MMS chìm Grundfos, thời gian tăng tốc khởi động và dừng tối đa là 3 giây (tối thiểu 30 Hz).

Nếu không đáp ứng yêu cầu này, chế độ bảo hành động cơ sẽ không còn hiệu lực.

Để đảm bảo bảo vệ tối ưu cho động cơ chìm, hãy đặt bộ ngắt mạch bảo vệ động cơ như sau:

1. Đặt bộ ngắt mạch bảo vệ động cơ sang dòng điện định mức tối đa của động cơ.
2. Khởi động máy bơm và để nó chạy trong vòng nửa giờ với công suất bình thường.
3. Từ từ vặn chỉ báo thang đo xuống cho đến khi đạt đến điểm ngắt động cơ.
4. Tăng giá trị cài đặt thêm 5%.

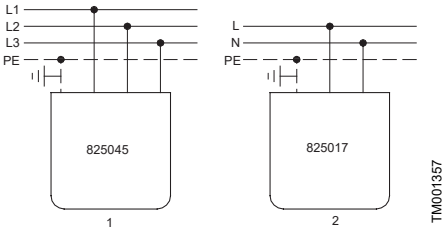
Giá trị cài đặt cao nhất cho phép là dòng điện định mức tối đa của động cơ.

Đối với động cơ quấn dây để khởi động sao-tam giác, bộ ngắt mạch bảo vệ động cơ phải được đặt như trên, nhưng giá trị cài đặt tối đa phải là dòng điện định mức tối đa x 0,58.

Thời gian khởi động tối đa cho phép đối với kiểu khởi động sao-tam giác hoặc biến áp tự động là 2 giây.

6.2 Bảo vệ chống sét

Việc lắp đặt có thể được trang bị một thiết bị bảo vệ quá áp đặc biệt để bảo vệ động cơ khỏi sự tăng điện áp trong các đường dây cung cấp điện nếu có sét đánh ở đâu đó trong khu vực. Xem hình 8.



Kết nối thiết bị bảo vệ quá áp

Vị trí	Mô tả
1	Ba pha
2	Một pha

Thiết bị bảo vệ quá áp sẽ không bảo vệ động cơ khỏi bị sét đánh trực tiếp.

Kết nối thiết bị bảo vệ quá áp để lắp đặt gần với động cơ nhất có thể và luôn tuân theo các quy định của địa phương. Hãy liên hệ với Grundfos về thiết bị chống sét.

Các loại động cơ MS402 không cần thêm biện pháp chống sét vì chúng có khả năng cách điện cao.

6.3 Tính kích thước cáp

Cáp động cơ chìm được thiết kế để hoạt động trong chất lỏng và có thể không có tiết diện đủ để hoạt động trong không khí.

Bảo đảm rằng đoạn cáp ngập trong chất lỏng có thể chịu được tình trạng ngập vĩnh viễn trong loại chất lỏng đó và ở nhiệt độ thục tế như vậy.

Tiết diện ngang (q) của dây cáp phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

- Cáp thả chìm phải có kích thước phù hợp với dòng tối đa định mức của động cơ.
- Tiết diện ngang phải đủ để đảm bảo sụt áp trên dây cáp ở mức chấp nhận được.

Grundfos cung cấp các dây cáp thả chìm cho nhiều cách lắp đặt khác nhau. Bạn có thể tìm thấy công cụ tính kích thước cáp trên Grundfos Insite tại: https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

Công cụ tính kích thước cáp

Công cụ xác định kích thước cung cấp phép tính chính xác mức sụt áp tại tiết diện cáp đã cho dựa trên các tham số sau đây:

- chiều dài cáp
- điện thế vận hành
- dòng điện toàn tải
- hệ số công suất
- nhiệt độ xung quanh.

Việc giảm điện áp có thể được tính toán cho cả khởi động trực tiếp và sao-tam giác.

Để giảm thiểu thất thoát trong hoạt động, có thể tăng kích cỡ của cáp. Điều này chỉ tiết kiệm chi phí nếu lỗ khoan cung cấp không gian cần thiết, và máy bơm được vận hành trong thời gian dài. Công cụ xác định kích thước cáp cũng cung cấp một công cụ tính thất thoát công suất cho biết tăng tiết diện ngang có thể tiết kiệm được những gì.

Như một sự thay thế cho công cụ tính kích thước cáp, hãy chọn tiết diện cáp dựa trên các giá trị hiện tại của cáp đã cho.

Tiết diện của cáp thả ngầm phải đủ lớn để đáp ứng các yêu cầu về chất lượng điện áp như quy định trong phần Kết nối điện.

Xác định độ sụt áp cho tiết diện của cáp ngầm bằng cách sử dụng các sơ đồ trong Phụ lục.

Sử dụng công thức sau đây:

I: dòng điện định mức tối đa của động cơ.

Đối với khởi động sao-tam giác, I bằng dòng điện định mức tối đa của động cơ × 0,58.

Lx: chiều dài cáp được quy đổi thành độ sụt áp 1% so với điện áp danh định.

$$Lx = \frac{\text{chiều dài cáp thả}}{\text{sụt áp được phép tính bằng \%}}$$

q: tiết diện của cáp thả ngầm dưới nước.

Vẽ một đường thẳng giữa giá trị I thực và giá trị Lx. Ở giao điểm của đường thẳng với trục q, chọn tiết diện ngang nằm phía trên bên phải của giao điểm.

Sơ đồ được lập dựa trên các công thức:

Động cơ bơm chìm một pha

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

Động cơ chìm ba pha

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times Xl)}$$

L	Chiều dài của cáp thả chìm [m]
U	Điện áp danh định [V]
ΔU	Sụt áp [%]
I	Dòng điện định mức tối đa của động cơ [A]
cos φ	0,9
ρ	Điện trở riêng: 0,025 [Ωmm^2/m]
q	Tiết diện của cáp thả chìm [mm^2]
sin φ	0,436
Xl	Điện trở tự cảm: 0,078 × 10^{-3} [Ω/m].

Thông tin liên quan

6. Đấu nối điện

6.4 Điều khiển động cơ một pha MS402

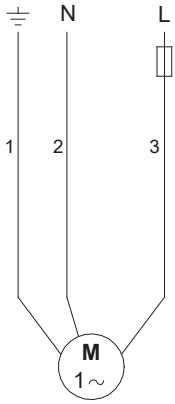
Các động cơ MS402 một pha có công suất nhỏ hơn 1,1 kW bao gồm hệ thống bảo vệ động cơ tự ngắt động cơ nếu nhiệt độ cuộn dây vượt quá mức cho phép, ngay cả khi điện áp vẫn được cấp. Cần tính đến điều này khi động cơ là một phần của hệ thống điều khiển.

Nếu trong hệ thống điều khiển có một máy nén khí cùng với một cái lọc màu hoàng thổ, máy nén khí sẽ vận hành liên tục một khi chức năng bảo vệ động cơ đã ngừng động cơ, trừ khi đã thực hiện những biện pháp phòng ngừa đặc biệt nào khác.

6.5 Đấu nối động cơ một pha

6.5.1 Động cơ 2 dây (1 pha)

Động cơ 2 dây MS402 tích hợp mạch bảo vệ động cơ và thiết bị khởi động, do đó có thể được kết nối trực tiếp với nguồn điện lưới. Xem hình dưới đây.



Động cơ 2 dây (1 pha)

Vị trí	Mô tả
1	Vàng và xanh lá cây
2	Xanh lam
3	Nâu

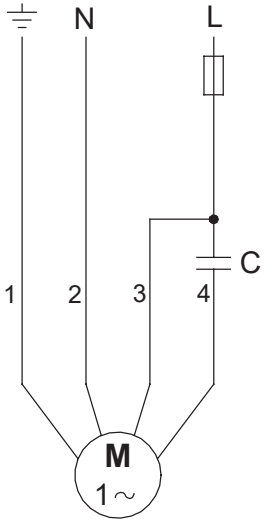
6.5.2 Động cơ PSC

Động cơ PSC được kết nối với nguồn điện lưới thông qua một tụ ngậm phải được tính kích thước sao cho phù hợp với hoạt động liên tục.

Chọn kích thước tụ điện phù hợp từ bảng dưới đây:

Động cơ [kW]	Tụ điện [µF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Động cơ MS402 PSC nhỏ hơn 1,1 kW kết hợp chức năng bảo vệ động cơ và phải được kết nối với nguồn điện lưới như trong hình minh họa bên dưới.



TM001359

Động cơ PSC

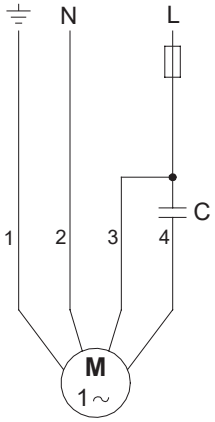
Vị trí	Mô tả
1	Vàng và xanh lá cây
2	Xám
3	Nâu
4	Đen

6.5.3 Động cơ 3 dây

Động cơ một pha 3 dây MS402tích hợp sẵn chức năng bảo vệ động cơ và phải được kết nối với nguồn điện lưới thông qua hộp điều khiển Grundfos SA-SPM (50 Hz hoặc 60 Hz) mà không có chức năng bảo vệ động cơ.

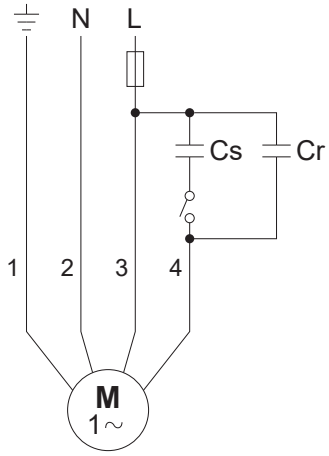
Động cơ một pha 3 dây MS4000 và MS6000 phải được kết nối với nguồn điện lưới thông qua hộp điều khiển Grundfos SA-SPM (50 Hz hoặc 60 Hz) tích hợp chức năng bảo vệ động cơ.

Khi sử dụng bộ ngắt mạch bảo vệ động cơ thông thường, việc đấu nối điện phải được thực hiện như mô tả bên dưới.



TM001359

CSIR



TM074265

CSCR

6.6 Đấu nối động cơ ba pha

Động cơ ba pha cần phải được bảo vệ. Xem phần về động cơ ba pha.

Để đấu nối điện qua cổng MP 204, xem các hướng dẫn lắp đặt và vận hành riêng cho thiết bị này.

Khi sử dụng bộ ngắt mạch bảo vệ động cơ thông thường, kết nối điện phải được thực hiện như mô tả dưới đây.

Thông tin liên quan

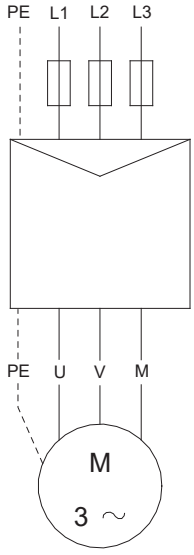
6.1.2 Động cơ ba pha

6.6.1 Động cơ quấn theo kiểu khởi động trực tuyến

Cách đấu nối động cơ chìm Grundfos được quấn dây để khởi động trực tiếp như mô tả trong bảng và hình dưới đây.

Nguồn điện	Cáp/kết nối
	Động cơ Grundfos 4" và 6"
PE	PE (vàng và xanh lá cây)
L1	U (nâu)
L2	V (đen)
L3	W (xám)

Kiểm tra chiều quay như mô tả trong phần Kết nối động cơ ba pha.



TM032099

Động cơ Grundfos - khởi động trực tiếp

Thông tin liên quan

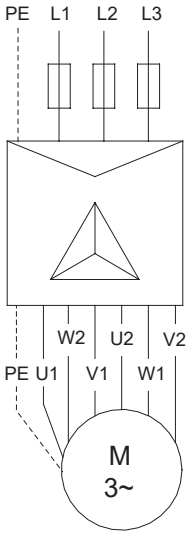
6.6 Đấu nối động cơ ba pha

6.6.2 Động cơ quấn theo kiểu khởi động Delta sao

Sơ đồ đấu nối động cơ chìm Grundfos kiểu khởi động sao-tam giác như mô tả trong bảng và hình dưới đây.

Kết nối	Động cơ Grundfos 6"
PE	Vàng và xanh lá cây
U1	Nâu
V1	Đen
W1	Xám
W2	Nâu
U2	Đen
V2	Xám

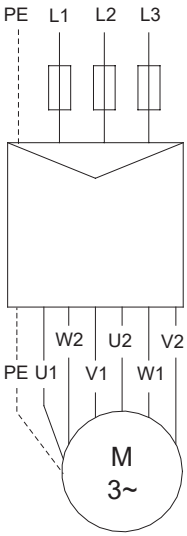
Kiểm tra chiều quay như mô tả trong phần Kết nối động cơ ba pha.



TM032100

Động cơ Grundfos quấn theo kiểu khởi động Delta sao

Nếu cần khởi động trực tiếp, các động cơ phải được đấu nối như hình bên dưới.



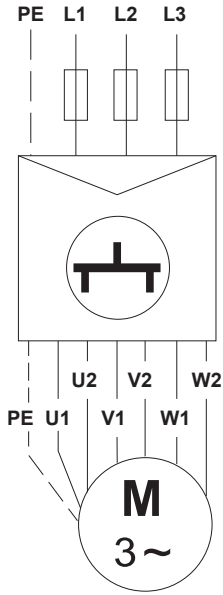
TM032101

Động cơ Grundfos quấn theo kiểu khởi động Delta sao - khởi động trực tuyến

Thông tin liên quan

6.6 Đấu nối động cơ ba pha

6.6.3 Động cơ đồng bộ MS6000P cần đấu cáp đôi



TM076468

Grundfos MS6000P 37 kW và 45 kW

6.6.4 Kết nối trong trường hợp không xác định được ký hiệu hoặc kết nối cáp.

Nếu không biết các dây dẫn riêng lẻ được kết nối với nguồn điện ở đâu để đảm bảo hướng quay chính xác, hãy tiến hành như sau:

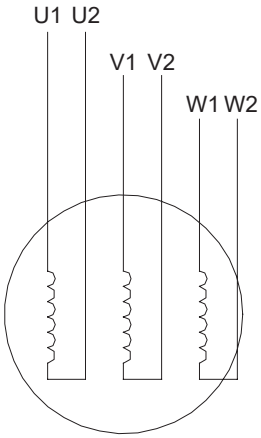
Động cơ quấn theo kiểu khởi động trực tuyến

Kết nối máy bơm vào nguồn điện theo cách mà bạn phỏng đoán là đúng.

Sau đó, kiểm tra chiều quay như mô tả trong phần Kết nối động cơ ba pha.

Động cơ quấn theo kiểu khởi động Delta sao

Xác định các cuộn dây của động cơ bằng một ohmmeter và đặt tên cho các bộ dây dẫn cho các cuộn dây riêng cho phù hợp: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Xem hình dưới đây.



TM001367

Ký hiệu hoặc kết nối cáp không xác định - động cơ được quấn dây để khởi động theo kiểu sao-tam giác

Nếu cần khởi động theo kiểu sao-tam giác, hãy đấu nối các dây dẫn như trong hình minh họa động cơ Grundfos được quấn dây để khởi động theo kiểu sao-tam giác.

Nếu cần khởi động trực tiếp, hãy đấu nối các dây dẫn như hình minh họa (động cơ Grundfos được quấn dây để khởi động theo kiểu sao-tam giác - khởi động trực tiếp).

Sau đó, kiểm tra chiều quay như mô tả trong phần Kết nối động cơ ba pha.

Thông tin liên quan

6.6 Đấu nối động cơ ba pha

6.6.2 Động cơ quấn theo kiểu khởi động Delta sao

6.6.5 Kiểm tra chiều quay

Không được khởi động máy bơm cho đến khi mối nối ống hút đã hoàn toàn ngập trong chất lỏng.

Khi máy bơm đã được đấu nối vào nguồn điện, hãy kiểm tra hướng xoay:

1. Khởi động máy bơm rồi đo khối lượng nước và cột áp.
2. Ngừng bơm và hoán đổi hai pha.
3. Khởi động máy bơm rồi đo khối lượng nước và cột áp.
4. Ngưng bơm.
5. So sánh hai kết quả. Kết nối nào mang lại lượng nước nhiều hơn và cột áp cao hơn là kết nối đúng.

6.6.6 Bộ khởi động mềm

Grundfos chỉ khuyến nghị sử dụng các bộ khởi động mềm điều khiển điện áp trên cả ba pha và được cung cấp một công tắc vòng.

Thời gian tăng tốc: tối đa 3 giây.

Để biết thêm chi tiết, hãy liên hệ nhà cung cấp khởi động mềm cho bạn, hoặc Grundfos.

6.6.7 Vận hành thiết bị biến tần

Động cơ MS 3 pha có thể được kết nối vào một bộ biến tần. Công nghệ của các bộ chuyển đổi tần số Grundfos CUE hoặc RSI cho phép sử dụng chúng mà không cần bộ lọc đầu ra đối với điện áp thấp và chiều dài cáp ngắn. Nó cũng cho phép sử dụng chúng với bộ lọc sóng sin đối với chiều dài cáp lên đến 500 m. Hãy tham khảo bảng giới hạn chiều dài cáp và nguồn cấp CUE/RSI bên dưới.

Trong quá trình vận hành bộ biến tần, không nên chạy động cơ ở tần số cao hơn tần số định mức (50 hoặc 60 Hz). Liên quan đến hoạt động của bơm, điều quan trọng là không bao giờ giảm tần số (và tiếp theo là tốc độ) xuống mức mà dòng chất lỏng làm mát cần thiết đi qua động cơ không còn được đảm bảo.

Để theo dõi nhiệt độ động cơ, Grundfos khuyến nghị nên lắp đặt cảm biến Pt100 hoặc Pt1000.

Nếu một động cơ MS với bộ truyền tải nhiệt được đấu nối vào bộ biến tần, một cầu chì được lắp trong bộ phận truyền tải nhiệt sẽ nóng chảy và bộ truyền tải nhiệt sẽ ngưng hoạt động. Bộ truyền tín hiệu nhiệt không thể tái khởi động lại. Điều này có nghĩa là động cơ sẽ vận hành như một động cơ không có lắp bộ phận truyền tín hiệu nhiệt.

Để tránh làm hỏng bộ phận bơm, hãy đảm bảo động cơ dừng lại khi lưu lượng bơm giảm xuống dưới 0,1 lần lưu lượng định mức.

Các đỉnh điện áp cho động cơ chìm Grundfos nên được giới hạn theo bảng dưới đây.

Loại động cơ	Điện áp đỉnh U tối đa	dU/dt tối đa
MS402 [3]	650 V điện áp dây-dây [4]	2000 V/µs
MS4000	850 V điện áp dây-dây	6000 V/µs
MS6000 và MS6000P	1500 V điện áp dây-dây	6000 V/µs
MMS6	850 V điện áp đường dây nối đất	500 V/µs
MMS8000 và MMS8000P	850 V điện áp đường dây nối đất	500 V/µs
MMS10000	850 V điện áp đường dây nối đất	500 V/µs
MMS12000	850 V điện áp đường dây nối đất	500 V/µs

3) Động cơ MS402 575V/60Hz có giới hạn 6000 V/us và 850 V.

4) Điện áp mạch hở 800 VDC cho ứng dụng năng lượng mặt trời

Đối với động cơ không đồng bộ:

Dải tần số cho phép:

- 30-50 Hz
- 30-60 Hz.

Thời gian tăng tốc: tối đa 3 giây từ trạng thái đứng yên đến tần số tối thiểu và ngược lại.

Dành cho động cơ đồng bộ MS6000P và MMS8000P:

Dải tần số cho phép:

- 55-100 Hz
- 55-120 Hz.

Thời gian tăng tốc: tối đa 3 giây từ trạng thái đứng yên đến tần số tối thiểu và ngược lại.

Tùy thuộc vào từng loại, bộ biến tần có thể làm gia tăng tiếng ồn từ động cơ. Ngoài ra, nó có thể khiến động cơ đạt điện áp đỉnh. Hiện tượng này có thể được khắc phục bằng cách lắp đặt bộ lọc LC hoặc tốt hơn là bộ lọc hình sin, giữa bộ biến tần và động cơ.

Để biết thêm chi tiết, xin liên hệ nơi cung cấp bộ biến tần cho bạn hoặc Grundfos.

Nguồn điện CUE/RSI và giới hạn chiều dài cáp không có lớp chắn

Vận hành bằng CUE/RSI						
Loại động cơ [5]	Không có bộ lọc			Có bộ lọc sóng sin		
	Cấp điện tối đa cho CUE/RSI		Chiều dài cáp tối đa không có lớp chắn	Cấp điện tối đa cho CUE/RSI		Chiều dài cáp tối đa không có lớp chắn
	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]	[VAC] [6]	[VDC] [7]	[m]
MS402	240	400	100	460 [8]	800	300 [8]
MS4000	240	400	100	575/500 [9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 [9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500 [9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500 [9]	800	500

5) Các động cơ hoạt động trong phạm vi nhiệt độ định mức của chúng.

6) Nguồn điện xoay chiều một pha hoặc ba pha (điện áp hiệu dụng)

7) Điện áp mạch hở VDC trong ứng dụng năng lượng mặt trời

8) Hỗ trợ chiều dài cáp lên đến 500 m khi sử dụng với bộ lọc sóng sin và được cấp nguồn tối đa 575 VAC hoặc 800 VDC.

9) 575 V hoặc 690 V cho CUE và 500 V cho RSI

6.6.8 Yêu cầu để SPE và MS6000P hoạt động mà không cần bộ lọc sóng sin

Động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu MS6000P đã được cải tiến với lớp cách điện nâng cấp. Do đó, nếu đáp ứng tất cả các yêu cầu trong bảng dưới đây, bộ lọc sóng sin là không cần thiết.

Hệ thống bơm SPE với động cơ MS6000P do Grundfos cung cấp đáp ứng các yêu cầu về biến tần và công suất đầu vào của động cơ. Do đó, chúng không cần bộ lọc sóng sin khi đáp ứng được các yêu cầu của ứng dụng và lưới điện.

Yêu cầu để MS6000P hoạt động mà không cần bộ lọc sóng sin.

	Giá trị	Đơn vị	Hệ thống Grundfos SPE với MS6000P [10]
Yêu cầu ứng dụng			
Nhiệt độ chất lỏng tối đa	60/140	°C, °F	Phải được đáp ứng
Chiều dài tối đa của cáp	300/1000	[m (ft)]	Phải được đáp ứng
Yêu cầu lưới điện			
Điện áp tối đa giữa hai dây	460	[V RMS]	Phải được đáp ứng
Pha	3	[-]	Phải được đáp ứng
Yêu cầu biến tần			
Điện áp đỉnh Điện áp DC	620	[V_{DC}]	✔
Điện áp đỉnh tối đa tại các đầu cực của biến tần	650	[V_{LL}]	✔
Thời gian tăng tối thiểu tại các đầu cực của biến tần (10-90 % V_{DC})	100	[ns]	✔
dU/dt tối đa tại các đầu cực của biến tần	5	[V/ns]	✔
Tần số chuyển mạch tối thiểu	4	[kHz]	✔
Chỉnh lưu điện áp lưới điện	Mạch chỉnh lưu cầu thụ động		✔
Yêu cầu đầu vào của động cơ			
Điện áp đỉnh tối đa tại các đầu cực	1500	[V_{LL}]	✔
Giá trị dU/dt tối đa tại các đầu cực động cơ	6	[V/ns]	✔

10) Máy bơm SP + MS6000P + CUE

- Phải luôn tuân thủ những yêu cầu địa phương và quốc gia về an toàn và nhiễu điện từ (EMI). Những yêu cầu này có thể đòi hỏi việc lọc tín hiệu do vấn đề tương thích điện từ hoặc triệt tiêu nhiễu chẳng hạn.
- Dây cáp và các linh kiện hệ thống khác phải có công suất định mức phù hợp để sử dụng với biến tần.
- Nếu chiều dài cáp lớn hơn 300 m/1000 ft và/hoặc điện áp lưới cao hơn 460 V, thì vẫn phải sử dụng bộ lọc sóng sin.

7. Thiết lập bộ biến tần CUE trong hệ thống SPE

Hệ thống SPE bao gồm:

- Bộ máy bơm SPE
  - Máy bơm SP
  - Động cơ MS6000P hoặc MS8000P
- Bộ biến tần CUE.
- bộ lọc sóng sin (khi cần).

CUE có một hướng dẫn khởi động. Hãy thực hiện theo hướng dẫn trên màn hình để thiết lập máy bơm, động cơ và ứng dụng.

Để biết thêm thông tin về cài đặt nâng cao và an toàn, hãy xem Hướng dẫn lắp đặt và vận hành CUE.

Hướng dẫn lắp đặt và vận hành
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 Bù trừ cho các loại cáp dài

Để bù trừ do ảnh hưởng của chiều dài cáp, có thể cần dùng đến tính năng Thích ứng Động cơ Tự động (AMA). Trong trường hợp này, sau khi hoàn tất thiết lập mặc định thông qua hướng dẫn khởi động, hãy thực hiện các bước sau:

1. Nếu có lắp đặt bộ lọc sóng sin, hãy ngắt kết nối bộ lọc và kết nối động cơ trực tiếp với CUE.
2. Vào tham số 1-29 "Thích ứng Động cơ Tự động (AMA)" và chọn [1] Bật AMA hoàn chỉnh.
3. Nhấn [Hand on] để bắt đầu AMA.
4. Nếu đã lắp đặt bộ lọc sóng sin, hãy kết nối lại.

7.2 Hệ thống không có bộ lọc sóng sin

Đối với các hệ thống SPE có MS6000P đáp ứng tất cả các yêu cầu liên quan và không lắp đặt bộ lọc sóng sin, hãy vào tham số 14-55 "Bộ lọc đầu ra" và chọn [0] Không bộ lọc.

Các hệ thống SPE sử dụng MMS8000P luôn yêu cầu bộ lọc sóng sin.

8. Lắp đặt phần cơ

CẢNH BÁO
Bộ phận sắc nhọn
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Khi lắp đặt đường ống dẫn, hãy đeo thiết bị bảo hộ cá nhân để tránh bị thương do các cạnh sắc nhọn trên máy bơm.

CẢNH BÁO
Ô nhiễm khi bơm nước uống.
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Trước khi máy bơm được dùng để cung cấp nước uống, hãy súc rửa máy bơm bằng nước sạch.
- Không sử dụng máy bơm cho nước uống nếu các bộ phận bên trong đã tiếp xúc với các thành phần hoặc các chất không phù hợp với nước sinh hoạt cho người.

Máy bơm phải được lắp đặt theo các quy định và tiêu chuẩn quốc gia về nước.

Cẩn thận không làm cong hoặc làm hỏng bộ máy bơm dài khi di chuyển chúng từ vị trí ngang sang dọc.

8.1 Tháo ra và gắn bộ phận bảo vệ cáp vào

Bộ phận bảo vệ cáp được vặn vào máy bơm, bộ phận này phải được tháo và lắp bằng ốc vít. Xem phụ lục.

Đảm bảo rằng các buồng bơm được căn chỉnh khi bộ bảo vệ cáp đã được lắp.

8.2 Lắp cáp thả chìm và cáp động cơ

Trước khi đấu nối đoạn cáp ngập trong chất lỏng vào động cơ, nhớ bảo đảm rằng miệng cáp sạch và khô.

Để đấu nối cáp được dễ dàng, hãy bôi trơn những bộ phận làm bằng cao su của nút cáp bằng loại keo silicone không dẫn nhiệt / điện.

Siết chặt các vít giữ cáp đến mô-men xoắn đã nêu [Nm]:

MS402:	3,1 Nm
MS4000:	3,0 Nm
MS6000/MS6000P:	4,5 Nm
MMS6:	20 Nm
MMS8000/MS8000P:	18 Nm
MMS10000:	18 Nm
MMS12000:	15 Nm

Kết nối cáp động cơ với cáp thả bằng cách sử dụng bộ dụng cụ kết thúc cáp Grundfos ban đầu, chẳng hạn như loại ống co rút KM hoặc bộ kết thúc cáp loại M0 đến M4.

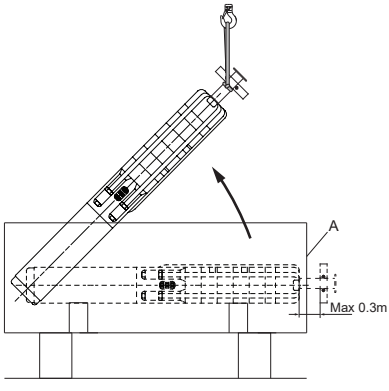
Nếu cần, hãy rút ngắn cáp động cơ để đảm bảo cáp luôn nằm trong môi trường bơm trước khi thực hiện nối cáp như mô tả ở trên.

Đường kính bu-lông	Mô men xoắn [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Đường kính bu-lông chặn và mô-men

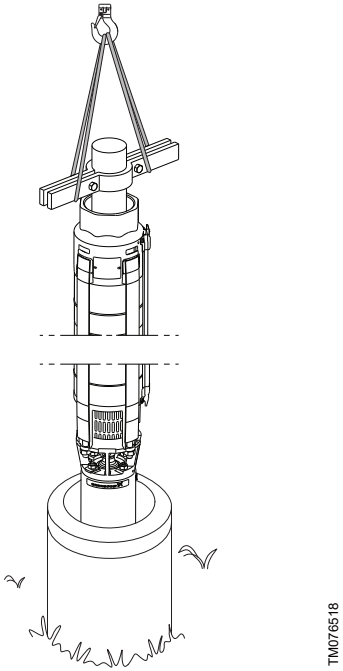
8.3 Nâng bơm

Grundfos khuyến nghị lắp đặt ống dẫn có chiều dài tối đa 30 cm vào máy bơm để dễ dàng thao tác trong quá trình lắp đặt.



Nâng máy bơm lên vị trí thẳng đứng

Nâng máy bơm bằng kẹp ống được lắp vào ống nổi thả bơm. Xem hình dưới đây.



Nâng máy bơm vào vị trí

8.4 Ống nối thả bơm

CẢNH BÁO
Bộ phận sắc nhọn
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Khi lắp ống nổi thả bơm, hãy mặc đồ bảo hộ cá nhân để phòng tránh thương tích do các cạnh sắc nhọn trên máy bơm gây ra.

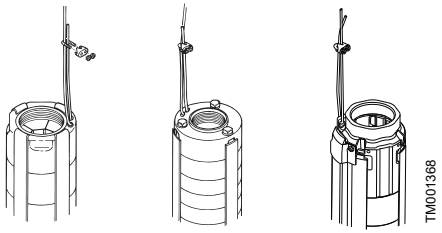
Nếu một dụng cụ, ví dụ như cờ lê ống xích, được sử dụng khi lắp ống thả nổi bơm vào máy bơm, thì bơm chỉ phải được kẹp chặt bởi buồng ra của bơm.

Mối nối ren răng trên ống nổi thả bơm phải được cắt kỹ và lắp vào với nhau để bảo đảm rằng chúng không lỏng di khi chịu tác động của phản ứng mo-men xoắn gây ra trong quá trình khởi động bơm và ngừng bơm.

Ren ở phần đầu tiên của ống thả nổi bơm, được vặn vào máy bơm, không được dài hơn các ren trong bơm.

Chỉ nên dùng ống nhựa cho máy bơm 4".

Khi sử dụng ống nhựa, giữ chặt máy bơm bằng dây chằng không tải dược buộc chặt vào khoang xả của máy bơm. Xem hình dưới đây.



Lắp dây chằng

Khi ráp nối ống nhựa, hãy dùng một khớp nối đệm giữa máy bơm và đoạn ống đầu tiên.

Đối với máy bơm từ 6" đến 10", không có móc hoặc mắt kết nối để căng dây.

Khi sử dụng ống có mặt bích, các mặt bích phải được xẻ rãnh để lấy cáp thả chìm và ống chỉ dẫn nước, nếu được lắp.

Áp suất lắp đặt tối đa [mWC]

Grundfos MS402:	150
Grundfos MS4000:	600
Grundfos MS6000:	600
Grundfos MS6000P:	600
Grundfos MMS:	600

8.5 Đặt trong lỗ khoan

CẢNH BÁO
Nghiền nát tay chân
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

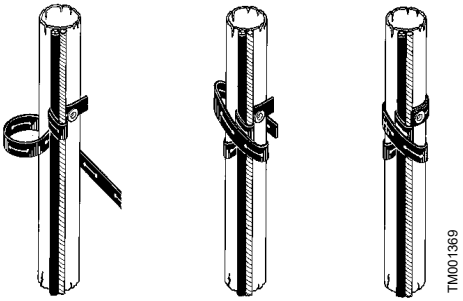
- Tránh xa dây và cáp trong quá trình đặt trong lỗ khoan.

8.6 Kẹp cáp:

Lắp các kẹp cáp cứ mỗi 3 mét để cố định cáp thả ngầm và dây căng (nếu có) vào ống đứng của bơm.

Grundfos cung cấp bộ kẹp cáp nếu được yêu cầu.

1. Cắt dây chun sao cho mặt cắt không bị rạch dài quá mức.
2. Nhét một cái nút vào rãnh đầu tiên.
3. Đặt dây dẫn dọc theo cáp thả ngầm như hình minh họa bên dưới.



Lắp kẹp cáp

4. Quấn một vòng quanh dây và cáp. Sau đó cuộn chặt nó ít nhất hai lần xung quanh đường ống, dây và cáp.
5. Nhấn khe trên nút và cắt băng.

Khi sử dụng cáp có tiết diện lớn, băng keo phải được quấn nhiều vòng.

Đối với các ống nhựa, hãy để lại một khoảng trống nhất định giữa mỗi kẹp cáp, vì ống nhựa sẽ giãn nở khi chịu tải.

Khi ống mặt bích được sử dụng, các kẹp cáp phải được lắp bên trên và bên dưới mỗi khớp.

8.7 Hạ thấp máy bơm

NGUY HIỂM
Điện giật
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Trước khi bắt đầu thao tác với bơm, hãy ngắt nguồn cấp điện.
- Bảo đảm rằng điện nguồn không bị đóng vào một cách bất ngờ.

Không được hạ hay nâng máy bơm dùng cáp động cơ.

Grundfos khuyên bạn nên kiểm tra lỗ khoan bằng phương tiện bên trong trước khi hạ thấp máy bơm để đảm bảo lối đi không bị cản trở.

Hạ bơm cẩn thận xuống giếng khoan, cẩn thận để không làm hỏng cáp động cơ và cáp nối chìm.

8.8 Độ sâu lắp đặt

Mực nước động phải luôn luôn nằm trên bộ kết nối hút của máy bơm. Xem phần Yêu cầu về vị trí và hình So sánh nhiều mực nước khác nhau trong phần 9.1.

Áp lực ngõ vào tối thiểu được thể hiện trên đường cong NPSH cho máy bơm. Mức an toàn tối thiểu phải là 0,5 m cột nước.

Chúng tôi khuyến cáo bạn nên lắp máy bơm sao cho bộ phận động cơ nằm bên trên đoạn ống lọc của giếng để đảm bảo giải nhiệt tối ưu. Xem phần Nhiệt độ chất lỏng và làm mát động cơ.

Khi máy bơm đã được lắp đặt ở độ sâu cần thiết, việc lắp đặt phải được hoàn tất bằng cách bịt lỗ khoan.

Nới lỏng dây chằng để nó không tải và khóa vào lỗ khoan bằng khóa dây.

Đối với các loại máy bơm được trang bị ống nhựa, cần phải tính đến sự giãn nở của ống khi chịu tải, khi đưa quyết định độ sâu lắp đặt máy bơm.

Thông tin liên quan

5.2 Những yêu cầu về vị trí
5.4 Nhiệt độ chất lỏng và làm mát động cơ
9.1 Khởi Động

9. Khởi động và vận hành

NGUY HIỂM
Điện giật
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Máy bơm phải được nối đất an toàn.
- Trước khi bắt đầu thao tác với bơm, hãy ngắt nguồn cấp điện.
- Bảo đảm rằng điện nguồn không bị đóng vào một cách bất ngờ.

9.1 Khởi Động

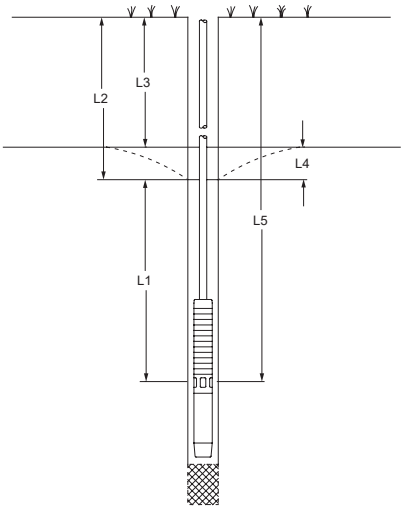
Khi máy bơm đã được kết nối chính xác và được thả chìm vào chất lỏng cần bơm, nó phải được khởi động khi van xả đã đóng đến khoảng 1/3 lưu lượng nước tối đa.

Kiểm tra chiều quay như mô tả trong phần Kết nối động cơ ba pha.

Nếu có tạp chất trong nước, hãy mở van ra từ từ khi nước trở nên trong hơn. Không được dừng máy bơm cho đến khi nước hoàn toàn trong, nếu không các bộ phận của máy bơm và van một chiều có thể bị tắc nghẽn.

Khi van này đang được mở, hãy kiểm tra mức hạ thấp mực nước để đảm bảo máy bơm luôn chìm trong nước.

Mực nước động phải luôn luôn nằm trên bộ kết nối hút của máy bơm. Xem phần Yêu cầu về vị trí và hình minh họa bên dưới.



So sánh các mực nước khác nhau.

L1: Độ sâu lắp máy bơm tối thiểu dưới mực nước động. Chúng tôi khuyến nghị khoảng cách tối thiểu là 0,5 m, hoặc theo thông số kỹ thuật được chỉ định theo đường cong NPSH của máy bơm tương ứng.

L2: Độ sâu so với mực nước động.

L3: Độ sâu so với mực nước tĩnh.

L4: Tình trạng tụt mực nước. Đây là sự chênh lệch giữa mực nước động và mực nước tĩnh.

L5: Độ sâu lắp máy bơm.

Nếu máy bơm có thể bơm cao hơn công suất của giếng, chúng tôi khuyến cáo bạn nên lắp thiết bị bảo vệ động cơ Grundfos MP 204 hoặc loại thiết bị bảo vệ chống chạy khô khác.

Nếu không lắp đặt điện cực mực nước hoặc cầu dao mực nước, thì mực nước có thể tụt xuống đến mối nối ống hút của máy bơm, và máy bơm có thể hút không khí vào.

Vận hành trong một thời gian dài với nước chứa không khí có thể làm hỏng máy bơm và khiến cho động cơ không đủ mát.

Thông tin liên quan

5.2 Những yêu cầu về vị trí

6.6 Đấu nối động cơ ba pha

9.2 Vận hành

9.2.1 Tốc độ lưu lượng tối thiểu

Để đảm bảo làm mát động cơ cần thiết, tốc độ dòng chảy của máy bơm không bao giờ được đặt quá thấp đến mức không đáp ứng được các yêu cầu làm mát nêu trong phần Nhiệt độ chất lỏng và làm mát động cơ.

Thông tin liên quan

5.4 Nhiệt độ chất lỏng và làm mát động cơ

9.2.2 Phạm vi hoạt động

Máy bơm không bao giờ được chạy bên ngoài đường cong bơm định mức - xem Sổ tay dữ liệu.

9.2.3 Tần suất khởi động và dừng

Số lần khởi động tối thiểu	
MS và MMS	1 lần mỗi năm

Số lần khởi động tối đa	
MS402	100 lần mỗi giờ 300 lần mỗi ngày
MS4000	100 lần mỗi giờ 300 lần mỗi ngày
MS6000	30 lần mỗi giờ 300 lần mỗi ngày
MS6000P	120 lần mỗi giờ 360 lần mỗi ngày
MMS6	10 lần mỗi giờ 70 lần mỗi ngày
MMS8000	8 lần mỗi giờ 60 lần mỗi ngày
MMS8000P	30 lần mỗi giờ 90 lần mỗi ngày
MMS10000	6 lần mỗi giờ 50 lần mỗi ngày
MMS12000	5 lần mỗi giờ 40 lần mỗi ngày

10. Sửa chữa khắc phục

Tất cả các bơm đều có thể bảo dưỡng dễ dàng.

Có thể mua bộ công cụ bảo dưỡng từ Grundfos.

Có thể bảo dưỡng máy bơm ở các trung tâm dịch vụ Grundfos.

Nếu Grundfos được yêu cầu bảo dưỡng máy bơm, Grundfos phải được liên hệ cung cấp các chi tiết về chất lỏng đã bơm, v.v. trước khi bơm được trả lại để bảo dưỡng. Nếu không như vậy, Grundfos có thể từ chối chấp nhận bảo dưỡng máy bơm.

Chi phí phát sinh để chuyển trả bơm sẽ do khách hàng chịu.

Tài liệu hướng dẫn bảo dưỡng bổ sung, kể cả video hướng dẫn bảo dưỡng, có sẵn tại Trung tâm Sản phẩm Grundfos > http://product-selection.grundfos.com/.

NGUY HIỂM
Điện giật
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Trước khi bắt đầu thao tác với bơm, hãy ngắt nguồn cấp điện.
- Bảo đảm rằng điện nguồn không bị đóng vào một cách bất ngờ.

NGUY HIỂM
Chất lỏng độc hại hoặc phóng xạ
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Nếu máy bơm đã được dùng để bơm một chất lỏng độc hại hoặc nguy hiểm đến sức khỏe, máy bơm đó sẽ được phân loại là đã nhiễm bẩn.

CẢNH BÁO
Bộ phận sắc nhọn
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Để biết dịch vụ bảo dưỡng, hãy xem Hướng dẫn bảo dưỡng. Phải được thực hiện bởi những người có chuyên môn.

10.1 SPE

Những điều sau đây chỉ có giá trị đối với các bộ máy bơm SPE.

NGUY HIỂM
Từ trường
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Không được dùng rô-to nếu có máy tạo nhịp tim.

NGUY HIỂM
Dập nát tay
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Đảm bảo môi trường xung quanh không có các vật thể từ tính và cẩn thận khi đặt rô-to lên một bề mặt từ tính.

NGUY HIỂM
Điện giật
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Đảm bảo rằng các đầu cáp động cơ được ngắt điện trước khi bắt đầu làm việc với sản phẩm.
- Bảo đảm rằng điện nguồn không bị đóng vào một cách bất ngờ.

Trong trường hợp nước chảy ngoài ý muốn qua máy bơm không được cấp điện, có nguy cơ các bộ phận chuyển động của máy bơm và động cơ có thể bắt đầu quay và tạo ra điện áp trên các cực. Cường độ điện áp phụ thuộc vào tốc độ quay. Do đó, các cực nối động cơ phải được coi là có điện cho đến khi được chứng minh là không.

11. Dò tìm lỗi

NGUY HIỂM
Điện giật
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Trước khi bắt đầu thao tác với bơm, hãy ngắt nguồn cấp điện.
- Bảo đảm rằng điện nguồn không bị đóng vào một cách bất ngờ.

NGUY HIỂM
Chất lỏng độc hại hoặc phóng xạ
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Nếu máy bơm đã được dùng để bơm một chất lỏng độc hại hoặc nguy hiểm đến sức khỏe, máy bơm đó sẽ được phân loại là đã nhiễm bẩn.

11.1 SPE

Những điều sau đây chỉ có giá trị đối với các bộ máy bơm SPE.

NGUY HIỂM
Từ trường
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Không được dùng rô-to nếu có máy tạo nhịp tim.

NGUY HIỂM
Dập nát tay
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Đảm bảo môi trường xung quanh không có các vật thể từ tính và cẩn thận khi đặt rô-to lên một bề mặt từ tính.

NGUY HIỂM
Điện giật
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Đảm bảo rằng các đầu cáp động cơ được ngắt điện trước khi bắt đầu làm việc với sản phẩm.
- Bảo đảm rằng điện nguồn không bị đóng vào một cách bất ngờ.

Trong trường hợp có dòng nước chảy ngoài ý muốn qua máy bơm không có điện, có nguy cơ các bộ phận chuyển động của máy bơm và động cơ sẽ bắt đầu quay, từ đó tạo ra điện áp trên các cực. Mức điện áp phụ thuộc vào tốc độ quay. Do đó, các đầu nối động cơ phải được coi là có điện cho đến khi được chứng minh là không.

11.1.1 Máy bơm không chạy.

Máy bơm không chạy.

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Cầu chì bị đứt.	Thay cầu chì bị đứt. Nếu các cầu chì mới cũng nổ, hãy kiểm tra hệ thống lắp đặt điện và cáp chìm.
ELCB hoặc ELCB vận hành bằng điện áp bị nhảy.	Cái ngắt dòng bị nhảy.
Không có nguồn điện.	Liên hệ với công ty điện lực.
Cái ngắt dòng bảo vệ động cơ bị nhảy.	Cài đặt lại bộ ngắt dòng bảo vệ động cơ (tự động hoặc có thể bằng tay). Kiểm tra lại điện áp nếu nó vẫn nhảy. Nếu điện áp vẫn ổn, xem các mục từ 1 e) đến 1 h).
Bộ ngắt dòng bảo vệ động cơ hoặc công tắc bị lỗi.	Thay thế bộ ngắt dòng bảo vệ động cơ hoặc công tắc.
Thiết bị khởi động bị lỗi.	Sửa hoặc thay mới thiết bị khởi động.
Mạch điều khiển bị ngừng hoặc bị lỗi.	Kiểm tra việc lắp đặt điện.
Tính năng bảo vệ động cơ tránh tình trạng chạy khô đã ngắt nguồn điện vào bơm do mực nước thấp.	Kiểm tra mực nước. Nếu nó vẫn ổn, kiểm tra các điện cực mực nước hoặc công tắc mức.
Máy bơm hoặc cáp thả chìm bị lỗi.	Sửa hoặc thay bơm hoặc cáp.

11.1.2 Máy bơm vẫn chạy nhưng không ra nước.

Máy bơm vẫn chạy nhưng không ra nước.

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Van xả bị đóng.	Mở van.
Không có nước hoặc mực nước trong giếng khoan quá thấp.	Xem mục 3 a).
Van một chiều bị kẹt ở vị trí đóng.	Kéo bơm ra rồi làm sạch hoặc thay van mới.
Bộ lọc đầu vào bị chặn.	Kéo máy bơm ra và làm sạch cái lọc.
Máy bơm bị lỗi.	Sửa hoặc thay máy bơm mới.

11.1.3 Bơm chạy ở mức hiệu suất sụt giảm.

Bơm chạy ở mức hiệu suất sụt giảm.

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Mực nước tụt giảm lớn hơn dự kiến.	Tăng độ sâu lắp đặt máy bơm, điều chỉnh lưu lượng máy bơm hoặc lắp đặt máy bơm có công suất thấp hơn.
Chiều quay sai.	Xem phần *Đấu nối động cơ ba pha*.
Các van trong ống xả bị đóng hoặc tắc một phần.	Làm sạch hoặc hay mới van.
Ống xả bị tạp chất (đất) làm nghẽn một phần.	Làm sạch hoặc thay ống mới.
Van một chiều của máy bơm bị nghẽn một phần.	Kéo bơm ra rồi làm sạch hoặc thay van mới.
Máy bơm hoặc ống góp bị tạp chất (đất) làm nghẽn một phần.	Kéo máy bơm ra và làm sạch hoặc thay bơm mới. Làm sạch đường ống.
Máy bơm bị lỗi.	Sửa hoặc thay máy bơm mới.
Rò rỉ trong đường ống.	Kiểm tra và sửa chữa đường ống.
Ống thả bị lỗi.	Thay ống mới.

Thông tin liên quan

6.6 Đấu nối động cơ ba pha

11.1.4 Khởi động và ngắt thường xuyên.

Khởi động và ngắt thường xuyên.

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Chênh lệch giữa áp suất khởi động và áp suất dừng quá nhỏ.	Tăng mức độ chênh lệch. Áp lực ngừng bơm không được vượt quá áp lực vận hành của bể áp lực, và áp lực khởi động phải đủ mạnh để đảm bảo cung cấp đủ nước.
Điện cực mực nước hoặc cầu dao mực nước trong bể chứa không được lắp đúng cách.	Điều chỉnh khoảng cách giữa các điện cực hoặc các công tắc mực nước nhằm đảm bảo thời gian phù hợp giữa vận hành bơm và ngừng bơm. Xem hướng dẫn lắp đặt và vận hành dành cho điện cực hoặc công tắc mực nước. Nếu không thể thay đổi thời gian cách khoảng giữa dừng và khởi động qua các thiết bị tự động, hiệu suất của máy bơm có thể được giảm bằng cách tiết lưu van xả.
Van một chiều bị rò rỉ hoặc kẹt ở vị trí mở một nửa.	Kéo bơm ra rồi làm sạch hoặc thay van mới.
Áp suất khí nạp trước trong bình áp lực quá nhỏ.	Điều chỉnh áp suất khí nạp trước của bình áp lực theo hướng dẫn lắp đặt và vận hành.
Bể chứa quá nhỏ.	Tăng dung tích của bình bằng cách thay hoặc bổ sung một bình khác.
Màng ngăn của bể bị lỗi.	Kiểm tra màng ngăn của bình áp lực.

12. Kiểm tra động cơ và cáp

NGUY HIỂM
Điện giật
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Trước khi bắt đầu thao tác với bơm, hãy ngắt nguồn cấp điện.
- Bảo đảm rằng điện nguồn không bị đóng vào một cách bất ngờ.

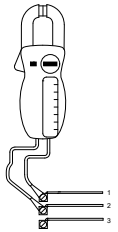
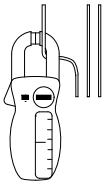
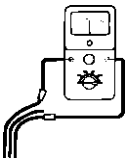
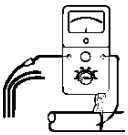
12.1 SPE

Những điều sau đây chỉ có giá trị đối với các bộ máy bơm SPE.

NGUY HIỂM
Điện giật
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Đảm bảo rằng các đầu cáp động cơ được ngắt điện trước khi bắt đầu làm việc với sản phẩm.
- Bảo đảm rằng điện nguồn không bị đóng vào một cách bất ngờ.

Trong trường hợp có dòng nước chảy ngoài ý muốn qua máy bơm không có điện, có nguy cơ các bộ phận chuyển động của máy bơm và động cơ sẽ bắt đầu quay, từ đó tạo ra điện áp trên các cực. Mức điện áp phụ thuộc vào tốc độ quay. Do đó, các đầu nối động cơ phải được coi là có điện cho đến khi được chứng minh là không.

1. Điện áp nguồn  TM001371	Đo điện áp giữa các pha bằng vôn kế. Với động cơ một pha, hãy đo giữa dây pha và dây trung tính hoặc giữa hai pha, tùy thuộc vào loại nguồn. Nối vôn kế vào các điểm nối trong cái ngắt dòng bảo vệ động cơ.	Khi động cơ hoạt động, điện áp phải nằm trong phạm vi quy định trong phần nói về Kết nối điện. Động cơ có thể bị cháy nếu điện thế biến thiên rộng hơn. Sự thay đổi lớn về điện áp cho thấy nguồn điện không tốt, và máy bơm phải được dừng cho đến khi khắc phục xong sự cố.
2. Mức tiêu thụ điện  TM001372	Đo cường độ amp của mỗi pha trong khi máy bơm đang vận hành ở đầu xả cố định (nếu có thể, ở hiệu suất nơi động cơ chịu tải nặng nhất). Để biết dòng điện hoạt động tối đa, xem nhãn mác.	Đối với những động cơ ba pha, sự chênh lệch giữa dòng điện ở pha có mức tiêu thụ cao nhất và pha có mức tiêu thụ thấp nhất không được vượt quá 5%. Nếu vượt quá giới hạn này, hoặc nếu dòng điện vượt quá giá trị định mức, các lỗi sau đây có thể xảy ra: • Các tiếp điểm của bộ ngắt dòng bảo vệ động cơ bị cháy. Thay các công tắc hoặc hộp điều khiển để vận hành một pha. • Mối nối ở các dây dẫn tiếp xúc kém, có thể do các mối nối cáp. Xem mục 3. • Điện áp nguồn quá cao hoặc quá thấp. Xem mục 1. • Các vòng dây quấn của động cơ bị đoản mạch hoặc bị đứt một phần. Xem mục 3. • Bơm bị hỏng khiến cho động cơ bị quá tải. Kéo bơm ra để đại tu. • Giá trị điện trở của vòng dây quấn động cơ chệch hướng quá nhiều (ba pha). Chuyển thứ tự các pha để được tải đồng đều hơn. Nếu không có kết quả, xem mục 3.
Các mục 3 và 4: Không cần thiết phải đo khi điện áp nguồn và mức tiêu thụ điện ở mức bình thường.		
3. Điện trở cuộn dây  TM001373	Ngắt kết nối của cáp chìm khỏi cái ngắt dòng bảo vệ động cơ. Đo điện trở quấn dây giữa các dây dẫn của cáp thả.	Đối với động cơ ba pha, chênh lệch giữa giá trị cao nhất và giá trị thấp nhất không được vượt quá 10%. Nếu mức chênh lệch cao hơn, kéo máy bơm ra. Đo động cơ, cáp động cơ và cáp chìm riêng, rồi sửa hoặc thay mới các bộ phận bị lỗi. **Ghi chú:** Động cơ 3 dây một pha khi vận hành được giả định có giá trị điện trở thấp nhất.
4. Điện trở cách điện  TM001374	Ngắt kết nối của cáp chìm khỏi cái ngắt dòng bảo vệ động cơ. Đo điện trở cách ly từ từng pha sang day tiếp đất (khung). Bảo đảm rằng việc đấu nối dây đất được thực hiện một cách cẩn thận.	Nếu điện trở cách ly thấp hơn 0,5 MΩ, phải kéo máy bơm ra để sửa động cơ hoặc cáp. Chính quyền sở tại có thể quy định các giá trị khác của điện trở cách ly.

Thông tin liên quan

6. Đấu nối điện

13. Tiêu hủy vật liệu nguy hiểm hoặc có độc

NGUY HIỂM
Chất lỏng độc hại hoặc phóng xạ
Tử vong hoặc thương tật cá nhân nghiêm trọng

- Nếu máy bơm đã được sử dụng cho chất lỏng độc hại hoặc gây hại cho sức khỏe, máy bơm đó sẽ được phân loại là bị nhiễm bẩn.

14. Thải bỏ sản phẩm

Sản phẩm này hoặc các bộ phận liên quan phải được thải loại theo cách không gây ô nhiễm môi trường.

1. Sử dụng dịch vụ thu gom rác thải nhà nước hoặc tư nhân.
2. Nếu không thể, hãy liên hệ với công ty hoặc xưởng bảo trì Grundfos gần nhất.

Biểu tượng thùng rác bánh xe bị gạch chéo trên một sản phẩm có nghĩa là nó phải được vứt bỏ tách riêng với rác sinh hoạt. Khi có sản phẩm được đánh dấu biểu tượng này đến cuối hạn sử dụng thì hãy đưa nó tới điểm thu nhập do cơ quan quản lý rác thải địa phương chỉ định. Việc thu gom tách biệt và tái chế những sản phẩm này sẽ giúp bảo vệ môi trường và sức khỏe con người.

Xem thông tin sản phẩm hết hạn sử dụng tại *www.grundfos.com/product-recycling*

15. Phản hồi về chất lượng tài liệu

Để cung cấp thông tin phản hồi về tài liệu này, hãy quét mã QR bằng máy ảnh trên điện thoại của bạn hoặc sử dụng ứng dụng mã QR.

Nhấp vào đây để nộp phản hồi của bạn

13. التخلص من المواد الخطرة أو السامة

خطر
سائل سام أو مشع
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- إذا استخدمت مضخة لسائل سام أو ضار بالصحة، فستصنف المضخة على أنها ملوثة.

14. التخلص من المنتج

يجب التخلص من هذا المنتج أو أجزائه بطريقة صحيحة بيئيًا.

1. استخدم الخدمة العامة او الخاصة لجمع النفايات.
2. إذا لم يكن هذا ممكنًا، اتصل بأقرب شركة جروندفوس أو مركز خدمة.

يعني رمز حاوية القمامة ذات العجلات المشطوب عليه الظاهر على أحد المنتجات أنه يجب التخلص من المنتج بشكل منفصل عن النفايات المنزلية. عندما تنتهي صلاحية أحد المنتجات المزودة بهذا الرمز، خذه إلى نقطة التجميع المُخصصة من قِبَل سلطات التخلص من النفايات المحلية. سيساعد تجميع تلك المنتجات وإعادة تدويرها بشكل منفصل في حماية البيئة وصحة الإنسان.

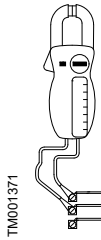
انظر أيضًا معلومات نهاية عمر المعدة على *www.grundfos.com/product-recycling*.

15. آراؤك عن جودة الوثيقة

لتقديم آراء عن هذه الوثيقة، قم بمسح رمز الاستجابة السريعة (QR) باستخدام كاميرا هاتفك أو تطبيق لمسح رمز QR.

انقر هنا لإرسال آرائك

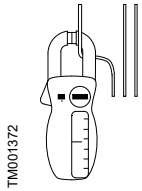
1. جهد الإمداد



قس الجهد بين الأطوار بواسطة مقياس الجهد. في المحركات أحادية الطور، قس بين طور ومحايد أو بين طورين، اعتمادا على نوع الإمداد. وصل مقياس الجهد الكهربي بأطراف التوصيل في قاطع دائرة حماية المحرك.

عندما يكون المحرك محملًا، يجب أن يكون الجهد الكهربي ضمن النطاق المحدد في القسم العام للتوصيل الكهربائي.
ويمكن أن يحترق المحرك إذا كانت هناك اختلافات كبيرة في الجهد. تدل الاختلافات الكبيرة في الجهد على إمداد طاقة ضعيف، ويجب إيقاف المضخة لحين إصلاح العطل.

2. استهلاك التيار الكهربائي



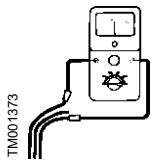
قس أمبيرات كل طور أثناء تشغيل المضخة عند ضغط خروج ثابت (إذا أمكن، عند الأداء الذي يكون عنده المحرك محملاً بشدة إلى أبعد حد). لمعرفة تيار التشغيل الأقصى، انظر لوحة البيانات.

في المحركات ثلاثية الأطوار، يجب ألا يتجاوز الفرق بين التيار في الطور ذي أعلى استهلاك والطور ذي أقل استهلاك 5 %. في حال تجاوز هذا الحد، أو إذا تجاوز التيار القيمة المقننة، فقد تحدث الأعطال التالية:

- ملامسات قاطع دائرة حماية المحرك محترقة. استبدل الملامسات أو صندوق التحكم الخاص بالتشغيل أحادي الطور.
- توصيل ضعيف في الموصلات، ربما في وصلة الكابل. انظر البند 3.
- جهد إمداد عالٍ جدًا أو منخفض جدًا. انظر البند 1.
- لفائف المحرك بها تماس كهربائي أو مفصولة جزئيًا. انظر البند 3.
- المضخة التالفة تسبب زيادة الحمل على المحرك. اسحب المضخة لإصلاحها.
- قيمة مقاومة لفائف المحرك تنحرف كثيرا جدا (ثلاثي الأطوار). انقل الأطوار حسب ترتيب الأطوار إلى حمل منتظم أكثر. إذا لم ينجح ذلك، انظر البند 3.

البندان 3 و4: لا يكون القياس ضروريا عندما تكون جهد الإمداد واستهلاك التيار عاديين.

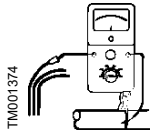
3. مقاومة اللفائف



افصل كابل الإنزال الغاطس من قاطع دائرة حماية المحرك. قس مقاومة اللفيفة بين موصلات كابل الإنزال.

للمواتير ثلاثية الأطوار، لا يجب أن يتجاوز الانحراف بين أعلى وأقل قيمة 10%. إذا كان الانحراف أعلى، اسحب المضخة. قس المحرك وكابل المحرك وكابل الإنزال كل على حدة، وأصلح الأجزاء التالفة أو استبدلها.
ملاحظة: سوف تفترض لفيفة تشغيل المواتير ثلاثية الأطوار بثلاثة أسلاك أقل قيمة مقاومة.

4. مقاومة العزل



افصل كابل الإنزال الغاطس من قاطع دائرة حماية المحرك. قس مقاومة العزل من كل طور إلى الأرضي (الإطار). تأكد من عمل توصيل الأرضي بعناية.

إذا كانت مقاومة العزل أقل من 0.5 ميجاو أوم، يجب سحب المضخة لإصلاح المحرك أو الكابل.
قد تحدد القوانين المحلية قيمًا أخرى لمقاومة العزل.

المعلومات ذات الصلة

6. التوصيل الكهربائي

12. فحص المحرك والكابل

خطر
صدمة كهربائية
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة

- افصل الكهرباء قبل بدء أي عمل على المنتج.
- تأكد من أن مصدر الإمداد بالطاقة لا يمكن توصيله عرضيًا دون قصد.

SPE 12.1

يصلح التالي لمجموعات مضخات SPE فقط.

خطر
صدمة كهربائية
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة

- تأكد من أن أطراف كابلات المحرك غير نشطة قبل بدء العمل على المنتج.
- تأكد من أن مصدر الإمداد بالطاقة لا يمكن توصيله عرضيًا دون قصد.

في حالة تدفق الماء غير المقصود عبر مضخة غير نشطة، يوجد خطر بأن تبدأ الأجزاء المتحركة من المضخة والمحرك في الدوران، ما يولد جهدًا كهربيًا على أطراف التوصيل. يعتمد حجم الجهد الكهربي على سرعة الدوران. نتيجة لهذا، يجب اعتبار أطراف التوصيل نشطة حتى يثبت العكس.

السبب	الإصلاح
أنبوب الخروج مسدود جزئيا بالشوائب (مغرة).	نظف الأنبوب أو استبدله.
الصمام اللارجعي للمضخة مسدود جزئيًا.	اسحب المضخة ونظف الصمام أو استبدله.
المضخة وأنبوب الرفع مسدودان جزئيا بالشوائب (مغرة).	اسحب المضخة ونظفها أو استبدلها. نظِّف الأنابيب.
المضخة تالفة.	أصلح المضخة أو استبدلها.
تسرب في الأنابيب.	افحص الأنابيب وقم بإصلاحها.
أنبوب الرفع تالف.	استبدل الأنبوب.

المعلومات ذات الصلة

6.6 توصيل المحركات ثلاثية الأطوار

11.1.4 عمليات تشغيل وإيقاف متكررة.

عمليات تشغيل وإيقاف متكررة.

السبب	الإصلاح
الفرق بين ضغط التشغيل والإيقاف صغيرة جدًا.	زد الفرق. لا يجب أن يتجاوز ضغط الإيقاف ضغط تشغيل خزان الضغط، ويجب أن يكون ضغط بدء التشغيل عاليًا على نحو كاف لضمان إمداد ماء كاف.
إلكترودات منسوب الماء أو مفاتيح المنسوب في الخزان لم تركب بطريقة صحيحة.	اضبط الفترات الفاصلة للإلكترودات أو مفاتيح المنسوب لضمان وقت مناسب بين توصيل المضخة وفصلها. انظر تعليمات التركيب والتشغيل من أجل الإلكترودات أو مفاتيح المنسوب. إذا لم يكن من الممكن تغيير الفترات الفاصلة بين الإيقاف والتشغيل عن طريق التشغيل الآلي، فإن أداء المضخة يمكن تقليله عن طريق خنق صمام الخروج.
الصمام اللارجعي يسرب أو عالق على وضع نصف الفتحة.	اسحب المضخة ونظف الصمام أو استبدله.
ضغط الشحن المسبق للخزان منخفض جدًا.	اضبط ضغط الشحن المسبق للخزان طبقا لتعليمات تركيبه وتشغيله.
الخزان صغير جدا.	زد سعة الخزان عن طريق استبداله أو تكميله بخزان إضافي.
غشاء الخزان تالف.	افحص غشاء الخزان.

11. اكتشاف الأعطال

خطر
صدمة كهربائية
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- افصل الكهرباء قبل بدء أي عمل على المنتج.
- تأكد من أن مصدر الإمداد بالطاقة لا يمكن توصيله عرضيًا دون قصد.

خطر
سائل ساخن أو مشع
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- إذا استخدمت مضخة لسائل ضار بالصحة أو ساخن، فستصنف المضخة على أنها ملوثة.

SPE 11.1

يصلح التالي لمجموعات مضخات SPE فقط.

خطر
مجال مغناطيسي
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- لا تتعامل مع الجزء الدوار إذا كان لديك جهاز منظم لضربات القلب.

خطر
سحق الأيدي
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- أبق محيط الجزء الدوار خاليًا من الأجسام المغناطيسية وتوخ الحذر عند وضع الجزء الدوار على سطح مغناطيسي.

خطر
صدمة كهربائية
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- تأكد من أن أطراف كابلات المحرك غير نشطة قبل بدء العمل على المنتج.
- تأكد من أن مصدر الإمداد بالطاقة لا يمكن توصيله عرضيًا دون قصد.

في حالة تدفق الماء غير المقصود عبر مضخة غير نشطة، يوجد خطر بأن تبدأ الأجزاء المتحركة من المضخة والمحرك في الدوران، ما يولد جهدًا كهربيًا على أطراف التوصيل. يعتمد حجم الجهد الكهربي على سرعة الدوران. نتيجة لهذا، يجب اعتبار أطراف التوصيل نشطة حتى يثبت العكس.

11.1.1 المضخة لا تعمل.

المضخة لا تعمل.

السبب	الإصلاح
المصهرات محترقة.	استبدل المصهرات المحترقة. وإذا انصهرت الجديدة أيضًا، فافحص التركيب الكهربائي وكابل الإنزال الغاطس.
لقد فصل قاطع دائرة التسرب الأرضي (ELCB) أو قاطع دائرة التسرب الأرضي الذي يعمل بواسطة الجهد.	افصل قاطع الدائرة الكهربائية.
لا يوجد مصدر إمداد بالطاقة.	اتصل بشركة مصدر إمداد الطاقة.
تعطل قاطع دائرة حماية الموتور.	أعد ضبط قاطع دائرة حماية المحرك (آليًا أو من الممكن يدويًا). افحص الجهد إذا فصل مرة أخرى. إذا كان الجهد الكهربي جيدًا، فانظر البنود 1 هـ) إلى 1 حـ).
قاطع الدائرة الكهربية الحامي للمحرك أو الموصل تالفان.	استبدل قاطع الدائرة الكهربية الحامي للمحرك أو الموصل.
جهاز بادئ التشغيل تالف.	أصلح جهاز بادئ التشغيل أو استبدله.
دائرة التحكم انقطعت أو تالفة.	افحص التركيب الكهربائي.
الحماية من التشغيل الجاف فصلت إمداد الطاقة للمضخة بسبب منسوب الماء المنخفض.	افحص منسوب الماء. إذا كان جيدًا، افحص إلكترودات منسوب الماء أو مفاتيح المنسوب.
المضخة أو كابل الإنزال الغاطس تالف.	أصلح أو استبدل المضخة أو الكابل.

11.1.2 المضخة تعمل لكنها لا تُخرج أي مياه.

المضخة تعمل لكنها لا تُخرج أي مياه.

السبب	الإصلاح
صمام الخروج مغلق.	افتح الصمام.
لا يوجد ماء أو منسوب الماء منخفض جدا في ثقب البئر.	انظر البند 3 a).
الصمام اللا رجعي عالق في وضع مغلق.	اسحب المضخة ونظف الصمام أو استبدله.
مصفاة الدخول مسدودة.	اسحب المضخة ونظف المصفاة.
المضخة تالفة.	أصلح المضخة أو استبدلها.

11.1.3 المضخة تعمل بأداء منخفض.

المضخة تعمل بأداء منخفض.

السبب	الإصلاح
انخفاض المنسوب أكبر من المتوقع.	زود عمق تركيب المضخة، اخنق المضخة أو ركب مضخة بأداء أقل.
اتجاه الدوران خاطئ.	انظر القسم *توصيل المحركات ثلاثية الأطوار*.
الصمامات في أنبوب الخروج مغلقة جزئيًا أو مسدودة.	نظّف الصمامات أو استبدلها.

10. أعمال الخدمة

جميع المضخات يسهل إجراء الخدمة لها.

تتوفر أطقم وأدوات الخدمة من جروندفوس.

كما يمكن صيانة المضخات في مركز خدمة جروندفوس.

إذا طلب من جروندفوس خدمة المضخة، فيجب الاتصال بجروندفوس وإبلاغها بالتفاصيل عن السائل المضخوخ، إلخ قبل إعادة المضخة لإجراء الخدمة. وخلافًا لذلك، فإن جروندفوس يمكن أن ترفض قبول المضخة للخدمة.

ويتحمل العميل سداد التكاليف المحتملة لإعادة المضخة.

تتوفر وثائق الخدمة الإضافية بما في ذلك مقاطع الفيديو الخاصة بالخدمة في مركز منتجات جروندفوس < http://product-selection.grundfos.com/.

خطر
صدمة كهربائية
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- افصل الكهرباء قبل بدء أي عمل على المنتج.
- تأكد من أن مصدر الإمداد بالطاقة لا يمكن توصيله عرضيًا دون قصد.

خطر
سائل سام أو مشع
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- إذا استخدمت مضخة لسائل ضار بالصحة أو سام، فستصنف المضخة على أنها ملوثة.

تحذير
عنصر حاد
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- للخدمة، انظر تعليمات الخدمة. يجب أن يقوم بها أشخاص مؤهلون.

SPE 10.1

يصلح التالي لمجموعات مضخات SPE فقط.

خطر
مجال مغناطيسي
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- لا تتعامل مع الجزء الدوار إذا كان لديك جهاز منظم لضربات القلب.

خطر
سحق الأيدي
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- أبق محيط الجزء الدوار خاليًا من الأجسام المغناطيسية وتوخ الحذر عند وضع الجزء الدوار على سطح مغناطيسي.

خطر
صدمة كهربائية
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- تأكد من أن أطراف كابل المحرك غير نشطة قبل بدء العمل على المنتج.
- تأكد من أن مصدر الإمداد بالطاقة لا يمكن توصيله عرضيًا دون قصد.

في حالة تدفق الماء غير المقصود عبر مضخة غير نشطة، يوجد خطر بأن تبدأ الأجزاء المتحركة من المضخة والمحرك في الدوران، وتولد جهدًا كهربيًا على أطراف التوصيل. يعتمد حجم الجهد على سرعة الدوران. نتيجة لهذا، يجب اعتبار أطراف توصيل المحرك نشطة حتى يثبت العكس.

9.2.3 تكرار مرات التشغيل والإيقاف

العدد الأدنى لمرات التشغيل	
MS وMMS	مرة في السنة

العدد الأقصى لمرات التشغيل	
MS402	100 في الساعة 300 في اليوم
MS4000	100 في الساعة 300 في اليوم
MS6000	30 في الساعة 300 في اليوم
MS6000P	120 في الساعة 360 في اليوم
MMS6	10 في الساعة 70 في اليوم
MMS8000	8 في الساعة 60 في اليوم
MMS8000P	30 في الساعة 90 في اليوم
MMS10000	6 في الساعة 50 في اليوم
MMS12000	5 في الساعة 40 في اليوم

9. التدوير والتشغيل

خطر
صدمة كهربائية
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة

- يجب توصيل المضخة بأرضي حماية.
- افصل الكهرباء قبل بدء أي عمل على المنتج.
- تأكد من أن مصدر الإمداد بالطاقة لا يمكن توصيله عرضيًا دون قصد.

9.1 بدء التشغيل

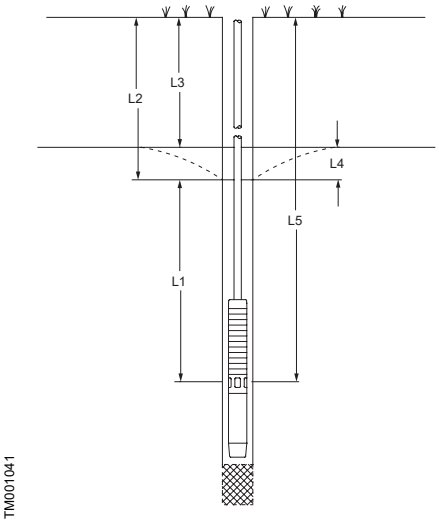
عند توصيل المضخة على النحو الصحيح وتغطيسها في السائل الذي سيتم ضخه، يجب بدء تشغيلها وصمام الخروج مغلق تقريبا 3/1 حجمه الأقصى من الماء.

تحقق من اتجاه الدوران كما هو موضح في قسم توصيل المحركات ثلاثية الأطوار.

إذا كانت هناك شوائب في الماء، افتح الصمام تدريجيًا بينما يصبح الماء صافيًا أكثر. لا توقف تشغيل المضخة حتى يكون الماء صافيًا تمامًا، وإلا فإن أجزاء المضخة والصمام اللارجعي يمكن أن ينسدوا.

بينما يكون الصمام مفتوحًا، افحص انخفاض منسوب الماء لضمان أن المضخة تظل دائما غاطسة.

يجب أن يكون منسوب الماء الديناميكي دائمًا فوق الربط المشترك لشفط المضخة. انظر إلى قسم المتطلبات المتعلقة بالموضع والشكل أدناه.



مقارنة مناسيب الماء المختلفة

L1: الحد الأدنى لعمق التركيب تحت مستوى المياه الديناميكي. نوصي بما لا يقل عن 0.5 م، أو كما هو محدد في منحنى NPSH للمضخة المعنية.

L2: العمق حتى منسوب الماء الديناميكي.

L3: العمق حتى منسوب الماء الساكن.

L4 انخفاض المنسوب. يكون هذا هو الفرق بين منسوبي الماء الديناميكي والساكن.

L5: عمق التركيب.

إذا كانت المضخة يمكنها ضخ أكثر مما ينتجه البئر، نحن نوصي بأن تركب واقي الموتور MP 204 أو نوع آخر من حماية الدوران الجاف.

إذا لم يوجد إلكترودات منسوب ماء أو مفاتيح منسوب مركبة، فقد ينخفض منسوب الماء إلى الرابط المشترك لسحب المضخة وعندئذ سوف تسحب المضخة هواء.

يمكن أن يؤدي الوقت الطويل للتشغيل مع ماء يحتوى على هواء إلى تلف المضخة ويسبب تبريدًا غير كافٍ للمحرك.

المعلومات ذات الصلة

5.2 المتطلبات المتعلقة بالموضع
6.6 توصيل المحركات ثلاثية الأطوار

9.2 التشغيل

9.2.1 أدنى معدل تدفق

لضمان التبريد الكافي للمحرك، لا يجب أبدًا ضبط سرعة تدفق المضخة ليكون بطيئًا جدًا بحيث لا يمكن تلبية متطلبات التبريد في قسم درجات حرارة السوائل وتبريد المحرك.

المعلومات ذات الصلة

5.4 درجات حرارة السوائل وتبريد المحرك

9.2.2 نطاق التشغيل

يجب ألا تعمل المضخة أبدًا خارج منحنى المضخة المقنن - انظر كتيب البيانات.

8.5 الوضع في البئر

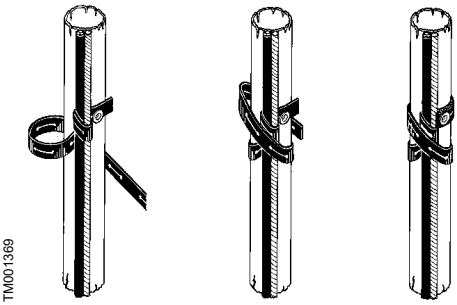
تحذير
سحق الأيدي والأرجل
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- ابق بعيدًا عن السلك والكابل أثناء وضعهم في بئر الحفر.

8.6 مشابك الكابل

ركب مشابك الكابل كل 3 أمتار لتثبيت كابل الإنزال الغاطس وسلك الشد، إذا كان مركبًا، بأنبوب رفع المضخة.

تورد جروندفوس أطقم مشابك الكابل عند الطلب.

1. اقطع الشريط المطاطي بحيث يصبح الجزء بدون شق طولي طويلاً قدر المستطاع.
2. أدخل زرًا في الشق الأول.
3. ضع السلك بجانب كابل الإنزال الغاطس كما يوضح الشكل أدناه.



تركيب مشابك الكابل

4. لف الشريط مرة واحدة حول السلك والكابل. ثم لفه بإحكام على الأقل مرتين حول الأنبوب والسلك والكابل.
5. ادفع الشق الطولي فوق الزر واقطع الشريط.

عند استخدام الكابلات ذات المقطع العرضي الكبير، يجب لف الشريط عدة مرات.

عند استخدام أنابيب بلاستيك، يجب ترك بعض الارتخاء بين كل مشبك كابل حيث أن الأنابيب البلاستيك تتمدد عند تحميلها.

عند استخدام أنابيب مشفهة، يجب تركيب مشابك الكابل أعلى وأسفل كل وصلة.

8.7 إنزال المضخة

خطر
صدمة كهربائية
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- افصل الكهرباء قبل بدء أي عمل على المنتج.
- تأكد من أن مصدر الإمداد بالطاقة لا يمكن توصيله عرضيًا دون قصد.

لا تنزل أو ترفع المضخة بواسطة كابل المحرك.

توصي جروندفوس بفحص بئر الحفر بواسطة فرجار مقوس داخلي قبل إنزال المضخة لضمان ممر غير معاق.

أنزل المضخة بحرص في بئر الحفر، مع الحذر لكيلا تتلف كابل المحرك وكابل الإنزال الغاطس.

8.8 عمق التركيب

يجب أن يكون منسوب الماء الديناميكي دائمًا فوق الربط المشترك لشفط المضخة. انظر إلى القسم الخاص بالمتطلبات المتعلقة بالموضع والشكل المقارن لمناسيب المياه المختلفة في القسم 9.1.

يكون ضغط الدخول الأدنى مبينا في منحنى NPSH للمضخة. ويجب أن يكون هامش السلامة الأدنى ضغطًا يساوي 0.5 م.

يوصى بتركيب المضخة بحيث يكون جزء المحرك فوق شبكة ترشيح البئر لضمان أفضل تبريد. انظر قسم درجات حرارة السوائل وتبريد المحرك.

بعد تركيب المضخة عند العمق المطلوب، يجب إنهاء التركيب بواسطة مانع تسرب لبئر الحفر.

أرخ سلك الشد بحيث يصبح غير محمل وثبته بمانع تسرب بئر الحفر بواسطة أقفال سلك.

للمضخات المركبة مع أنابيب بلاستيك، يجب الأخذ في الحسبان تمدد الأنابيب، عند تحديد عمق تركيب المضخة.

المعلومات ذات الصلة

5.2 المتطلبات المتعلقة بالموضع
5.4 درجات حرارة السوائل وتبريد المحرك
9.1 بدء التشغيل

8.4 أنبوب الرفع

تحذير
عنصر حاد
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- عند تركيب أنبوب الرفع، ارتد معدات واقية شخصية لمنع الإصابات الناتجة عن حواف المضخة الحادة.

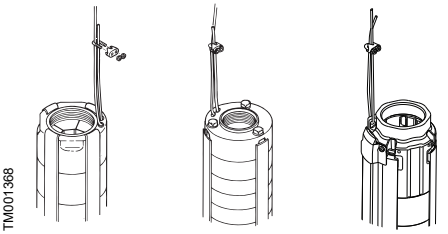
إذا استخدمت أداة، مثلا مفتاح ربط أنبوب بسلسلة، عند تركيب أنبوب الرفع بالمضخة، يجب مسك المضخة فقط من حجرة مخرج المضخة.

يجب أن تكون الوصلات الملولبة في أنبوب الرفع مقطوعة جيدا لتتطابق معًا لمنع الارتخاء عند تعرضها لرد فعل عزم الدوران الذي يسببه بدء تشغيل المضخة وإيقافها.

يجب ألا تكون لولبة القسم الأول من ماسورة الرفع، التي ستثبت بمسامير بالمضخة، أطول من اللولبة في المضخة.

ينصح باستخدام الأنابيب البلاستيكية للمضخات التي يبلغ قطرها 4 بوصات فقط.

عند استخدام أنابيب بلاستيك، ثبت المضخة بواسطة سلك شد غير محمل يثبت بحجرة مخرج المضخة. انظر الشكل أدناه.



تثبيت سلك الشد

عند توصيل أنابيب بلاستيك، استخدم وصلة انضغاطية بين المضخة وأول قسم للأنابيب.

لا توجد حلقة ربط أو حلقة توصيل لشد السلك في المضخات التي يتراوح قطرها من 6 بوصات إلى 10 بوصات.

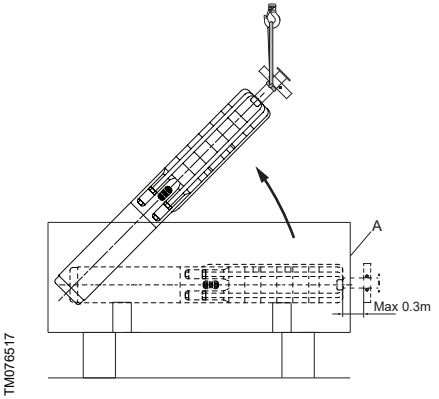
عند استخدام الأنابيب المشفهة، يجب شق الشفاه لاحتواء كابل الإسقاط القابل للغمر وخرطوم مبين الماء، إذا كان مركبا.

الضغط الأقصى للتركيب [مليمتر من الماء]

جروندفوس MS402:	150
جروندفوس MS4000:	600
جروندفوس MS6000:	600
جروندفوس MS6000P:	600
جروندفوس MMS:	600

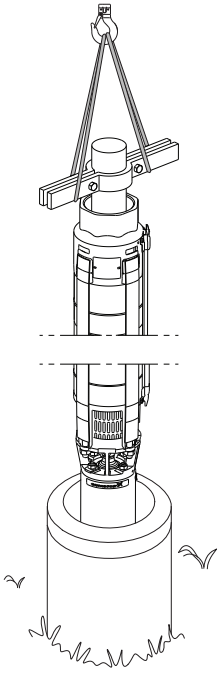
8.3 رفع المنتج

توصي جروندفوس بتزويد المضخة بأنبوب طوله 30 سم بحد أقصى لتسهيل مناولة المضخة أثناء التركيب.



رفع مجموعة المضخة في وضع رأسي

ارفع مجموعة المضخة بواسطة قوامط الأنابيب المركبة بأنبوب الرفع. انظر الشكل أدناه.



رفع مجموعة المضخة في الموضع

8. التركيب الميكانيكي

تحذير
عنصر حاد
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- عند تركيب أنبوب التسهيل، ارتد معدات واقية شخصية لمنع الإصابات الناتجة عن حواف المضخة الحادة.

تحذير
التلوث عند ضخ مياه الشرب
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- قبل أن يتم استخدام المضخة للتزويد بمياه الشرب، اغسل المضخة جيدًا بالماء النظيف.
- لا تستخدم المضخة لمياه الشرب إذا كانت الأجزاء الداخلية قد لامست الأجسام أو المواد غير المناسبة للمياه المخصصة للاستهلاك الآدمي.

يجب تركيب المضخة وفقًا للوائح والمعايير الوطنية للمياه.

احرص على عدم ثني أو تلف مجموعات المضخة الطويلة عند نقلها من وضع أفقي إلى وضع رأسي.

8.1 فك وتركيب واقي الكابل

إن واقي الكابل مثبت ببراغي بالمضخة، فيجب فكه وتركيبه ببراغي ربط. انظر الملحق.

تأكد من أن حجرات المضخة مصطفة عندما يتم تثبيت واقي الكابل.

8.2 تركيب كابل الإنزال الغاطس وكابل المحرك

قبل توصيل كابل الإنزال الغاطس، تأكد من أن مقبس الكابل نظيف وجاف.

لتسهيل توصيل الكابل، زلق الأجزاء المطاطية لقابس الكابل بمعجون سيليكون غير موصل.

احكم ربط مسامير الربط التي تمسك الكابل حسب عزائم الدوران المذكورة [نيوتن متر]:

:MS402	3.1 نيوتن متر
:MS4000	3.0 نيوتن متر
:MS6000/MS6000P	4.5 نيوتن متر
:MMS6	20 نيوتن متر
:MMS8000/MS8000P	18 نيوتن متر
:MMS10000	18 نيوتن متر
:MMS12000	15 نيوتن متر

وصل كابل المحرك بكابل الإنزال بواسطة أطقم أطراف توصيل جروندفوس أصلية، مثل أنبوب انكماش من النوع KM أو طقم أطراف توصيل كابل من النوع M0 إلى M4.

إذا كان ضروريًا، قصّر كابل المحرك لضمان أن يكون دائمًا مغطى بوسيط المضخة قبل عمل توصيلة الكابل حسب الشرح أعلاه.

قطر مسمار التثبيت	عزم الدوران [نيوتن متر]
UNF 5/16	18
UNF 1/2	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

أقطار مسمار التثبيت وعزائم الدوران

7. إعداد محول تردد CUE في نظام SPE

يتكون نظام SPE من الآتي:

- مجموعة مضخة SPE
  - مضخة SP
  - محرك MS6000P أو MS8000P
- محول تردد CUE.
- مرشح موجة جيبية (عند اللزوم).

لدى CUE دليل تشغيل. اتبع الإرشادات على الشاشة لإعداد المضخة، والمحرك، والتطبيق.

لمزيد من المعلومات عن السلامة والإعدادات المتقدمة، انظر تعليمات تركيب وتشغيل CUE.

تعليمات التركيب والتشغيل
http://net.grundfos.com/qr/i/96780034

7.1 تعويض الكابلات الطويلة

لتعويض تأثير الكابل الطويل؛ قد يكون من الضروري استعمال المواءمة التلقائية للمحرك (AMA). في هذه الحالة، بعد الانتهاء من الإعداد الافتراضي من خلال دليل بدء التشغيل؛ أكمل الخطوات التالية:

1. في حالة وجود مرشح موجة جيبية مثبتًا؛ فافصله ثم صل المحرك مباشرة بـ CUE.
2. اذهب إلى المعلمة 29-1 "Automatic Motor Adaptation (AMA)" (المواءمة التلقائية للمحرك) ثم حدد الخيار [1] Enable complete AMA (تمكين المواءمة التلقائية للمحرك بشكل كامل).
3. ثم اضغط [Hand on] (تشغيل باليد) لتشغيل المواءمة التلقائية للمحرك.
4. أعد توصيل مرشح الموجة الجيبية إذا كان مثبتًا.

7.2 النظام بدون مرشح موجة جيبية

بالنسبة لأنظمة SPE بمحركات MS6000P، إذا تم استيفاء جميع المتطلبات المعنية ولم يتم تركيب مرشح الموجة الجيبية؛ فانتقل إلى المعلمة 55-14 "Output Filter" (مرشح الخرج) وحدد [0] No Filter (دون مرشح).

تتطلب أنظمة SPE بمحركات MMS8000P مرشح موجة جيبية دائمًا.

6.6.8 متطلبات تشغيل محرك SPE وMS6000P دون مرشح الموجة الجيبية

تم تحسين المحرك المغناطيسي الدائم المتزامن التابع لمحرك MS6000P بعزل محدث. نتيجة لذلك، فإن مرشح الموجة الجيبية غير ضروري حال استيفاء جميع المتطلبات في الجدول أدناه.

تستوفي أنظمة مضخة SPE المزودة بمحرك MS6000P التي تزودها شركة جروندفوس متطلبات مدخل المحرك وVFD. لذلك، عند استيفاء متطلبات التطبيق والشبكة، يكون المرشح ذو الموجة الجيبية غير مطلوب.

متطلبات تشغيل MS6000P دون مرشح موجة جيبية

	القيمة	الوحدة	أنظمة SPE التابعة لشركة جروندفوس مع MS6000P[10]
متطلبات التطبيق			
أقصى درجة حرارة للسائل	60/140	[°م/°ف]	الاستيفاء واجب
أقصى طول للكابل	300/1000	[متر/قدم]	الاستيفاء واجب
متطلبات الشبكة			
الحد الأقصى لجهد الخط إلى خط	460	[جذر متوسط مربع الجهد]	الاستيفاء واجب
الأطوار	3	[-]	الاستيفاء واجب
متطلبات VFD			
الحد الأقصى لجهد تيار مباشر	620	[جهد تيار مستمر]	✔
الحد الأقصى لجهد الذروة عند أطراف توصيل العاكس	650	[جهد الخط إلى خط]	✔
الحد الأدنى لزمن الصعود لأطراف توصيل VFD (10-90%) فولت تيار مستمر)	100	[مايكرو ثانية]	✔
الحد الأقصى لـ dU/dt عند أطراف توصيل VFD	5	[فولت/مايكرو ثانية]	✔
الحد الأقصى لتردد التبديل	4	[كيلوهرتز]	✔
تقويم جهد الشبكة	جسر المقوم السلبي		✔
متطلبات دخل الموتور			
الحد الأقصى لجهد الذروة عند أطراف التوصيل	1500	[جهد الخط إلى خط]	✔
الحد الأقصى لـ dU/dt عند أطراف توصيل الموتور	6	[فولت/مايكرو ثانية]	✔

10) مضخة CUE + MS6000P + SP

- يجب دائمًا اتباع المتطلبات المحلية والوطنية فيما يتعلق بالسلامة والتداخل الكهرومغناطيسي (EMI). ومثل تلك المتطلبات قد تستلزم الترشيح بسبب التوافق الكهرومغناطيسي أو قمع الضوضاء على سبيل المثال.
- يجب تصنيف الكابلات ومكونات النظام الأخرى بشكل صحيح لاستخدام VFD.
- إذا كانت الكابلات أطول من 300 متر/1000 قدم و/أو شبكة الجهد أعلى من 460 فولت؛ فلا يزال من الضروري استخدام مرشح موجة جيبية.

حدود طول كابل إمداد CUE/RSI وغير المحمي

التشغيل مع CUE/RSI					
نوع الموتور [5]	بدون مرشح			بمرشح موجة جيبية	
	أقصى إمداد إلى CUE/RSI		أقصى طول كابل غير محمي	أقصى إمداد إلى CUE/RSI	أقصى طول كابل غير محمي
	[جهد التيار المتناوب][6]	[جهد التيار المستمر][7]	[م]	[جهد التيار المتناوب] [6]	[جهد التيار المستمر] [7]	[م]
MS402	240	400	100	460[8]	800	300[8]
MS4000	240	400	100	575/500[9]	800	500
MS6000	460	400	300	575/500[9]	800	500
MS6000P	240	-	300	575/500[9]	800	500
MMS	-	-	-	690/500[9]	800	500

5) المواتير التي تعمل ضمن تصنيف درجة حرارتها

6) مصدر تيار متردد أحادي الطور أو ثلاثي الطور (جذر متوسط مربع الجهد)

7) جهد الدائرة المفتوحة لجهد التيار المستمر لتطبيقات الطاقة الشمسية

8) يدعم أطوال كابل تصل إلى 500 متر عند الاستخدام مع مرشح موجة جيبية والإمداد جهد حتى 575 جهد تيار متناوب أو 800 جهد تيار مستمر

9) 575 فولت أو 690 فولت مع CUE و500 فولت مع RSI

6.6.5 التحقق من اتجاه الدوران

لا يجب تشغيل المضخة حتى يغطس الربط المشترك للشفط بالكامل في السائل.

بعد توصيل المضخة بمصدر إمداد الطاقة، افحص اتجاه الدوران:

1. شغل المضخة وقس كمية الماء والرفع العمودي.
2. أوقف تشغيل المضخة وبادل طورين.
3. شغل المضخة وقس كمية الماء والرفع العمودي.
4. أوقف تشغيل المضخة.
5. قارن النتيجتين. التوصيل الذي يعطي أكبر كمية من الماء وأعلى رفع عمودي هو التوصيل الصحيح.

6.6.6 بادئ التشغيل السلس

توصي جرندفوس فقط باستخدام بادئات تشغيل سلس التي تتحكم في الجهد في الأطوار الثلاثة جميعها والتي يكون بها مفتاح تحويل.

أزمنة التدرج: 3 ثوان كحد أقصى.

لمزيد من التفاصيل، اتصل بمورد بادئ التشغيل السلس أو بجروندفوس.

6.6.7 تشغيل المحول الترددي

يمكن توصيل محركات MS ثلاثية الأطوار بمحول تردد. تتيح تقنية محولات التردد CUE أو RSI من جروندفوس استخدامها دون مرشحات خرج للجهد المنخفض وأطوال الكابلات القصيرة. كما تتيح استخدامها مع مرشح الموجة الجيبية لأطوال كابل حتى 500 متر. راجع الجدول الخاص بإمداد CUE/RSI وحدود طول الكابل أدناه.

أثناء تشغيل محول التردد، لا ينصح بتشغيل المحرك بتردد أعلى من التردد المقنن (50 أو 60 هرتز). وفيما يتعلق بتشغيل المضخة، من المهم عدم تقليل التردد (وبالتالي السرعة) أبدًا إلى هذا المنسوب بحيث لا يتم ضمان التدفق الضروري لسائل التبريد عبر المحرك.

لتفعيل مراقبة درجة حرارة المحرك، توصي جروندوفس بتركيب حساس من نوع Pt100 أو Pt1000.

في حالة توصيل محرك MS به ناقل درجة حرارة بمحول تردد، فإن المصهر المركب في ناقل الحرارة سينصهر وسيصبح ناقل الحرارة غير فعال. ولا يمكن إعادة تنشيط الناقل. ويعني ذلك أن المحرك سيعمل مثل محرك غير مزود بناقل درجة حرارة.

لتجنب حدوث تلف لجزء المضخة، تأكد من أن المحرك يتوقف عندما ينخفض تدفق المضخة إلى أقل من 0.1 × مرة التدفق المقنن.

يجب تحجيم ذروات الجهد لمحركات جروندفوس القابلة للغمر طبقًا للجدول أدناه.

نوع المحرك	الحد الأقصى لجهد الذورة للنقطة U	الحد الأقصى لمعدل dU/dt
MS402[3]	650 فولت خط إلى خط [4]	2000 فولت/مايكروثانية
MS4000	850 فولت خط إلى خط	6000 فولت/مايكروثانية
MS6000 وMS6000P	1500 فولت خط إلى خط	6000 فولت/مايكروثانية
MMS6	850 فولت خط إلى أرضي	500 فولت/مايكروثانية
MMS8000 وMMS8000P	850 فولت خط إلى أرضي	500 فولت/مايكروثانية
MMS10000	850 فولت خط إلى أرضي	500 فولت/مايكروثانية
MMS12000	850 فولت خط إلى أرضي	500 فولت/مايكروثانية

3) محركات MS402 575 فولت/60 هرتز لديها حدود 6000 فولت/مايكروثانية و850 فولت

4) جهد الدائرة المفتوحة لتيار الجهد المستمر 800 فولت لتطبيقات الطاقة الشمسية

للمحركات غير المتزامنة:

نطاقات الترددات المسموح بها:

- 30-50 هرتز
- 30-60 هرتز.

أزمنة التدرج: 3 ثوان بحد أقصى من التوقف التام إلى التردد الأدنى والعكس.

للمحركات المتزامنة MS6000P وMMS8000P:

نطاقات الترددات المسموح بها:

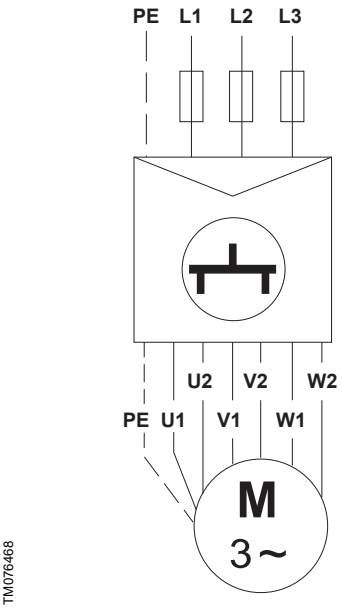
- 55-100 هرتز
- 55-120 هرتز.

أزمنة التدرج: 3 ثوان بحد أقصى من التوقف التام إلى التردد الأدنى والعكس.

اعتمادا على نوع محول التردد، يمكن أن يسبب ضوضاء سمعية متزايدة من المحرك. إضافة إلى ذلك، ربما يعرض المحرك لذروات جهد ضارة. ويمكن تخفيف ذلك بتركيب مرشح LC (عضو حث ومكثف) أو حتى أفضل من ذلك مرشح مجوف بين محول التردد والمحرك.

لمزيد من التفاصيل، اتصل بمورد محول التردد أو بجروندفوس.

6.6.3 المحركات المتزامنة من النوع MS6000P التي تتطلب كابلات مزدوجة



TM076468

جروندوفس MS6000P 37 كيلو واط و45 كيلو واط

6.6.4 التوصيل في حالة وجود كابل غير محدد أو وصلة كابل غير معروفة

إذا كان غير معروف أين توصل الموصلات الفردية بمصدر التيار الكهربائي لضمان اتجاه الدوران الصحيح، نفذ التوصيل كالآتي:

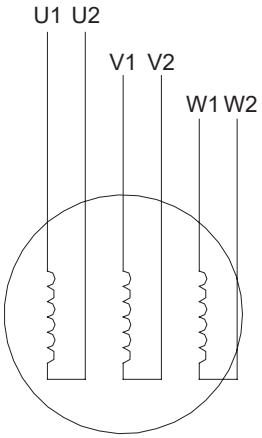
المحركات الملفوفة لبدء التشغيل بالتوصيل المباشر بالتيار الكهربائي

وصل المضخة بمصدر التيار الكهربائي كما هو متوقع أن يكون صحيحًا.

ثم تحقق من اتجاه الدوران كما هو موضح قي قسم توصيل المحركات ثلاثية الأطوار.

المحركات الملفوفة لبدء التشغيل النجمي - المثلثي

حدد لفائف المحرك بواسطة مقياس مقاومة الأوم وقم بتسمية مجموعة الموصلات للفائف كل على حدة وفقًا لذلك: U1-U2 وV1-V2 وW1-W2. انظر الشكل أدناه.



TM001367

كابل غير محدد/وصلة كابل غير معروفة - المحركات الملفوفة لبدء التشغيل النجمي-المثلثي

إذا كان بدء التشغيل النجمي-المثلثي مطلوبًا؛ صِل الموصلات كما هو موضح في الشكل الخاص بمحركات جروندفوس الملفوفة لبدء التشغيل النجمي المثلثي.

إذا كان بدء التشغيل بالتوصيل المباشر بالتيار الكهربائي مطلوبًا؛ صِل الموصلات كما هو موضح في الشكل الخاص بمحركات جروندفوس الملفوفة لبدء التشغيل النجمي المثلثي - بدء التشغيل بالتوصيل المباشر.

ثم تحقق من اتجاه الدوران كما هو موضح قي قسم توصيل المحركات ثلاثية الأطوار.

المعلومات ذات الصلة

6.6 توصيل المحركات ثلاثية الأطوار

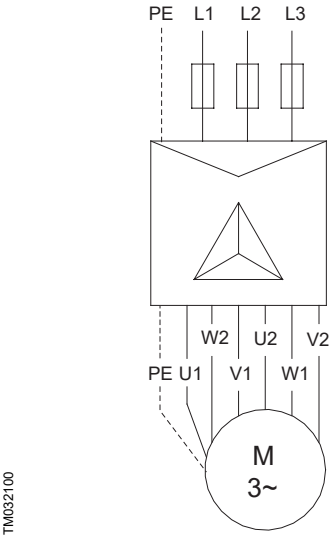
6.6.2 المحركات الملفوفة لبدء التشغيل النجمي - المثلثي

6.6.2 المحركات الملفوفة لبدء التشغيل النجمي - المثلثي

يعرض الجدول والشكل أدناه كيفية توصيل محركات جروندفوس الغاطسة الملفوفة لبدء التشغيل بالتوصيل النجمي - المثلثي.

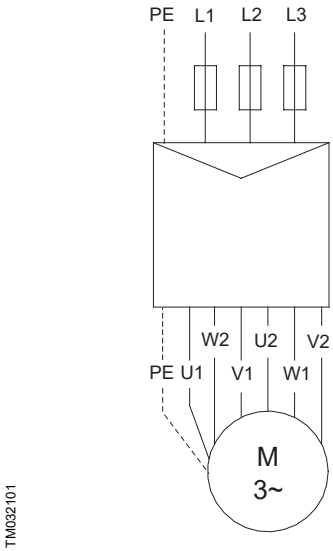
التوصيل	مواتير "Grundfos 6
PE	أصفر وأخضر
U1	بني
V1	أسود
W1	رمادي
W2	بني
U2	أسود
V2	رمادي

تحقق من اتجاه الدوران كما هو موضح في قسم توصيل المحركات ثلاثية الأطوار.



محركات جروندفوس الملفوفة لبدء التشغيل النجمي - المثلثي

إذا كان بدء التشغيل بتوصيل مباشر بالتيار الكهربائي مطلوبًا، يجب توصيل المحرك كما هو موضح في الشكل أدناه.



محركات جروندفوس الملفوفة لبدء التشغيل بتوصيل نجمي - مثلثي - بدء التشغيل بتوصيل مباشر بالتيار الكهربائي

المعلومات ذات الصلة

6.6 توصيل المحركات ثلاثية الأطوار

6.6 توصيل المحركات ثلاثية الأطوار

يجب حماية المحركات ثلاثية الأطوار. انظر القسم الخاص بالمحركات ثلاثية الأطوار.

للتوصيل الكهربائي عبر MP 204، انظر تعليمات التركيب والتشغيل المنفصلة لهذه الوحدة.

عند استخدام قاطع دائرة حماية محرك تقليدي، يجب إجراء التوصيل الكهربائي حسب الشرح أدناه.

المعلومات ذات الصلة

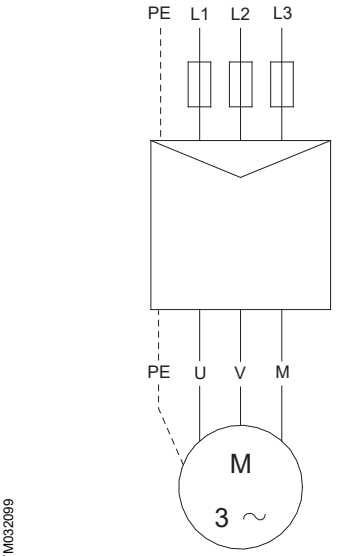
6.1.2 المحركات ثلاثية الأطوار

6.6.1 المحركات الملفوفة لبدء التشغيل بالتوصيل المباشر بالتيار الكهربائي

يُعرض توصيل محركات جروندفوس الغاطسة الملفوفة لبدء التشغيل بالتوصيل المباشر بالتيار الكهربائي من الجدول والشكل أدناه.

مصدر التيار الرئيسي	الكابل/التوصيل
	مواتير Grundfos 4" و6"
PE	PE (أصفر وأخضر)
L1	U (بني)
L2	V (أسود)
L3	W (رمادي)

تحقق من اتجاه الدوران كما هو موضح قي قسم توصيل المحركات ثلاثية الأطوار.



محركات جروندفوس - بدء التشغيل بتوصيل مباشر بالتيار الكهربائي

المعلومات ذات الصلة

6.6 توصيل المحركات ثلاثية الأطوار

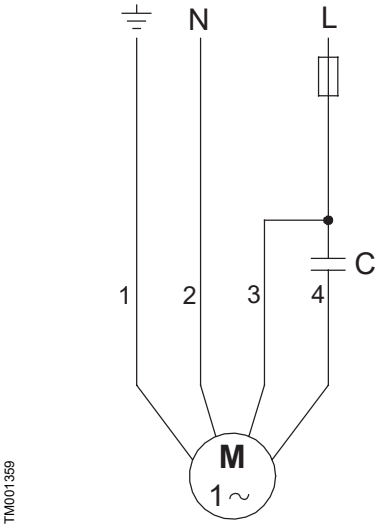
6.5.2 محركات PSC

تُوصل محركات PSC بمصدر التيار الكهربائي الرئيسي عن طريق مكثف تشغيل والذي يجب أن يكون حجمه مناسبًا للتشغيل المتواصل.

اختر حجم المكثف المناسب من الجدول أدناه:

المحرك [كيلو واط]	المكثف [ميكرو فاراد] 400 فولت، 50 هرتز
0.25	12.5
0.37	16
0.55	20
0.75	30
1.10	40
1.50	50
2.20	75

تتضمن محركات MS402 PSC أصغر من 1,1 كيلو وات حماية للمحرك ويجب توصيلها بمصدر تيار كهربائي كما هو موضح في الشكل أدناه.



TM001359

محركات PSC

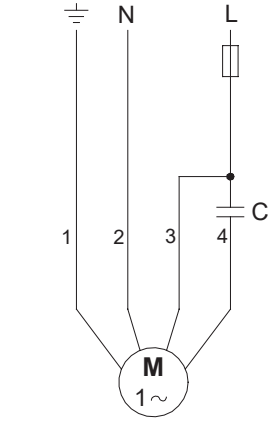
الوضع	الوصف
1	أصفر وأخضر
2	رمادي
3	بني
4	أسود

6.5.3 المحركات ثلاثية الأسلاك

تتضمن محركات MS402 ثلاثية الأسلاك أحادية الطور حماية مدمجة للمحرك ويجب توصيلها بمصدر التيار الكهربائي عن طريق صندوق تحكم جروندوفوس SA-SPM (50 هرتز أو 60 هرتز) دون حماية للمحرك.

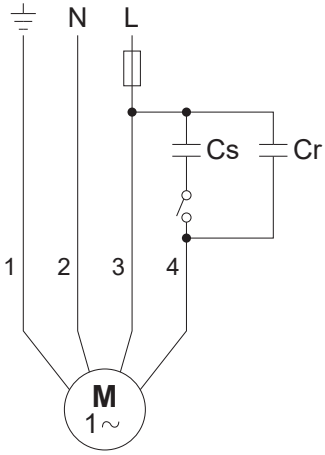
يجب توصيل محركات MS4000 وMS6000 ثلاثية الأسلاك أحادية الطور بمصدر تيار كهربائي عن طريق صندوق تحكم جروندوفوس SA-SPM (50 هرتز أو 60 هرتز) يتضمن حماية المحرك.

عند استخدام قاطع دائرة حماية محرك تقليدي، يجب إجراء التوصيل الكهربائي كما هو موضح أدناه.



TM001359

CSIR



TM074266

CSCR

$$Lx = \frac{\text{طول كابل الكهرباء}}{\text{انخفاض الجهد المسموح به بالنسبة المئوية \%}}$$

q: المقطع العرضي لكابل الإنزال الغاطس.

ارسم خطا مستقيما بين قيمة **I** الفعلية وقيمة Lx. عند تقاطع الخط مع محور q، اختر المقطع العرضي الذي يمتد فوق التقاطع مباشرة.

تكون المخططات البيانية معدة على أساس الصيغ:

موتور غاطس أحادي الطور

$$L = \frac{U \times \Delta U}{(Xl \times \sin \varphi + \frac{\rho}{q} \cos \varphi) \times I \times 2 \times 100 \times}$$

محرك غاطس ثلاثي الأطوار

$$L = \frac{U \times \Delta U}{(Xl \times \sin \varphi + \frac{\rho}{q} \cos) \times I \times 1.73 \times 100 \times \varphi}$$

L	طول كابل الإنزال الغاطس [م]
U	الجهد المقنن [فولت]
ΔU	انخفاض الجهد [%]
I	التيار الأقصى المقنن للموتور [أمبير]
cos φ	0.9
ρ	المقاومة النوعية: 0.025 [أوم مم^2/م]
q	المقطع العرضي لكابل الإنزال الغاطس [مم^2]
sin φ	0.436
Xl	المقاومة الحثية: 0.078 × 10^{-3} [أوم/متر].

المعلومات ذات الصلة

6. التوصيل الكهربائي

6.4 التحكم في محركات MS402 أحادية الطور

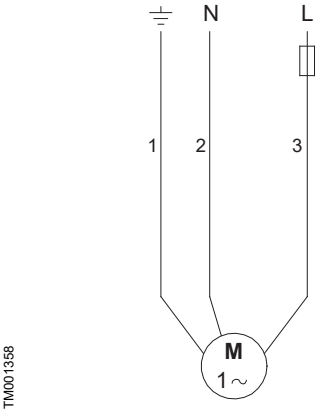
تتضمن محركات MS402 أحادية الطور التي تقل قدرتها عن 1.1 كيلو واط حماية للمحرك تفصل المحرك إذا أصبحت درجات حرارة اللفيفة مفرطة، حتى أثناء استمرار تطبيق الجهد. اسمح بذلك عندما يشكل المحرك جزءا من نظام التحكم.

في حالة وجود ضاغط في نظام تحكم مع مرشح مغرة (مسحوق أكسيد الحديد)، سوف يدور الضاغط متواصلاً بمجرد أن تفصل حماية المحرك عن المحرك، إلا في حالة اتخاذ احتياطات خاصة أخرى.

6.5 توصيل المحركات أحادية الطور

6.5.1 المحركات المزودة بسلكين

تتضمن محركات MS402 المزودة بسلكين حماية للمحرك وجهاز بدء تشغيل ومن ثَمَّ يمكن توصيلها مباشرة بمصدر التيار الكهربائي. انظر الشكل أدناه.



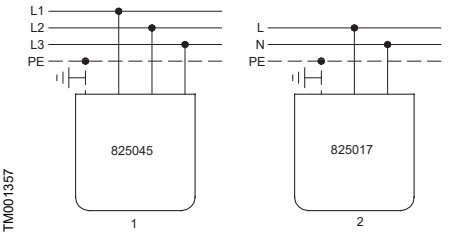
TM001358

المحركات المزودة بسلكين

الوضع	الوصف
1	أصفر وأخضر
2	أزرق
3	بني

6.2 الحماية من البرق

يمكن تزويد التركيب بجهاز حماية من الجهد الزائد لحماية المحرك من التغيرات المفاجئة في الجهد في خطوط إمداد الطاقة إذا كان البرق يضرب في مكان ما في المنطقة. انظر الشكل. 8.



توصيل جهاز حماية من الجهد الزائد

الوضع	الوصف
1	ثلاثي الطور
2	أحادي الطور

لن يحمي جهاز الحماية من الجهد الزائد المحرك من ضربة برق مباشرة.

وصل جهاز الحماية من الجهد الزائد بالجهاز بحيث تكون أقرب ما يمكن للمحرك ووفقًا للوائح المحلية دائمًا. اسأل جروندفوس عن وسائل الحماية من البرق.

لا تتطلب محركات MS402 أي حماية إضافية من البرق حيث أنها معزولة للغاية.

6.3 تحديد مقاس الكابل

كابلات المحركات الغاطسة لها أبعاد محددة للغمر في السائل، وقد لا يكون لها مقطع عرضي كافٍ للتشغيل في الهواء الطلق.

تأكد من أن كابل الإنزال الغاطس يمكن أن يتحمل غمرًا دائمًا في السائل الفعلي وعند درجة الحرارة الفعلية.

يجب أن يستوفي مقطع الكابل العرضي (q) المتطلبات الآتية:

- يجب أن يكون مقاس كابل الإنزال الغاطس مناسبًا للتيار الأقصى المقنن للمحرك.
- يجب أن يكون المقطع العرضي كافيًا ليكون انخفاض الجهد عبر الكابل مقبولاً.

تورد جروندفوس كابلات إنزال غاطسة لنطاق واسع للتركيبات. تتوفر أداة لقياس الكابل على موقع جروندفوس على الرابط التالي: https:// www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app-html.

أداة قياس الكابل

توفر أداة قياس الكابل حسابًا دقيقًا لانخفاض الجهد في مقطع عرضي محدد على أساس المعاملات الآتية:

- طول الكابل
- جهد التشغيل
- تيار الحمل الكامل
- عامل القدرة
- درجة الحرارة المحيطة.

يمكن حساب انخفاض الجهد لبدء تشغيل التوصيل المباشر بالتيار الكهربائي والتوصيل النجمي - المثلثي كليهما.

لتقليل فواقد التشغيل، يمكن زيادة المقطع العرضي للكابل. ويكون ذلك مجديًا من حيث التكلفة فقط إذا كان بئر الحفر يوفر الحيز الضروري، وإذا كان زمن تشغيل المضخة طويلاً. أيضًا، توفر أداة قياس الكابل آلة حاسبة لفاقد القدرة التي تبين الوفورات الممكنة لمقطع عرضي زائد.

كبديل لأداة قياس الكابل، اختر المقطع العرضي على أساس القيم الحالية للكابلات المحددة.

يجب أن يكون المقطع العرضي لكابل الإنزال الغاطس كبيرًا بما يكفي لاستيفاء متطلبات جودة الجهد المحددة في قسم التوصيل الكهربائي.

حدد انخفاض الجهد للمقطع العرضي لكابل الإنزال الغاطس بمساعدة الرسوم البيانية في الملحق.

استخدم الصيغة الآتية:

I: التيار الأقصى المقنن للمحرك.

لبدء التشغيل النجمي - المثلثي، يساوي I التيار الأقصى المقنن للمحرك × 0.58.

Lx: طول الكابل المُحوّل عند انخفاض الجهد بمقدار 1% من الجهد الاسمي.

6.1 حماية المحرك

6.1.1 المحركات أحادية الطور

تشتمل المحركات أحادية الطور MS402 على مفتاح حراري ولا تتطلب حماية إضافية للمحرك. واستثناء من ذلك، يتطلب محرك MS402 بقدرة 1,1 كيلو واط (1,5 حصان) حماية خارجية من التيار.

خطر
صدمة كهربائية
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- افصل الكهرباء قبل بدء أي عمل على المنتج.
- تأكد من عدم إمكانية تشغيل الكهرباء عرضيًا.

خطر
صدمة كهربائية
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- يجب توصيل المضخة بأرضي حماية.
- افصل الكهرباء قبل بدء أي عمل على المنتج.
- تأكد من أن مصدر الإمداد بالطاقة لا يمكن توصيله عرضيًا دون قصد.

يجب حماية محركات MS4000 أحادية الطور. ويمكن تركيب جهاز حماية إما في صندوق تحكم أو أن يكون منفصلا.

6.1.2 المحركات ثلاثية الأطوار

تتوفر محركات MS بجهاز إرسال درجة حرارة مدمج أو بدون.

يجب حماية المحركات التي بها جهاز إرسال درجة حرارة مدمج وجاهز للتشغيل بواسطة:

- قاطع دائرة حماية محرك مع مرحل حراري أو
- وحدة حماية المحرك MP 204 وموصل (موصلات).

يجب حماية المحركات التي بها جهاز إرسال درجة حرارة غير جاهز للتشغيل أو بدون بواسطة:

- قاطع دائرة حماية محرك مع مرحل حراري أو
- وحدة حماية موتور MP 204 وموصلات.

لا يوجد بمواتير MMS ناقل درجة حرارة مدمج. ويتوفر حساس Pt100 كملحق.

يجب حماية المواتير التي بها حساس Pt100 بالآتي:

- قاطع دائرة حماية موتور مع مرحل حراري أو
- وحدة حماية موتور MP 204 وموصلات.

يجب حماية المواتير بدون حساس Pt100 بالآتي:

- قاطع دائرة حماية موتور مع مرحل حراري بفئة فصل قصوى 10 وفق IEC 60947-4-1 أو
- وحدة حماية موتور MP 204 وموصلات.

6.1.3 الإعدادات المطلوبة لقاطع دائرة حماية المحرك

للمحركات المزودة بوحدة حماية المحرك MP 204، توصي جروندفوس باستخدام منحنى إعتاق خاص بخصائص P عند إعداد جهد اسمي U_n مضروبة في خمسة لمدة ثانية واحدة.

للمحركات الباردة، يجب أن يكون زمن الإعتاق لقاطع دائرة حماية الموتور أقل من 10 ثوان عند التيار الأقصى المقنن للموتور مضروبا في خمسة.

لجميع محركات جروندفوس MMS الغاطسة، يكون زمن تدرج بدء التشغيل والإيقاف 3 ثوان (30 هرتز بحد أدنى).

في حال عدم تلبية هذا المطلب، سيكون ضمان المحرك لاغيًا.

من أجل ضمان الحماية المثلى للمحرك القابل للغمر، اضبط قاطع دائرة حماية المحرك طبقًا لما يلي:

1. اضبط قاطع دائرة حماية المحرك حسب التيار الأقصى المقنن للمحرك.
2. شغل المضخة واتركها تدور لمدة نصف الساعة بأداء عادي.
3. قلل ببطء مؤشر المقياس حتى الوصول إلى نقطة إعتاق المحرك.
4. زود الضبط بمعدل 5%.

يكون أعلى ضبط مسموح به هو التيار الأقصى المقنن للمحرك.

للمحركات الملفوفة لبدء التشغيل النجمي-المثلثي، يجب ضبط قاطع دائرة حماية المحرك حسب الشرح أعلاه، لكن يجب أن يكون الضبط الأقصى هو التيار الأقصى المقنن × 0.58.

يكون أعلى وقت بدء تشغيل مسموح به لبدء التشغيل النجمي - المثلثي أو محول ذاتي ثانيتين.

6. التوصيل الكهربائي

خطر
صدمة كهربائية
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- افصل الكهرباء قبل بدء أي عمل على المنتج.
- تأكد من عدم إمكانية تشغيل الكهرباء عرضيًا.

خطر
صدمة كهربائية
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- يجب تأريض المضخة.
- يجب توصيل المضخة بمفتاح مصدر تيار رئيسي خارجي ويجب تزويده بوسيلة تسمح بتثبيته على وضع OFF (معزول). النوع والمتطلبات وفقًا لما ينص عليه المعيار EN 60204-1, 5.3.2.

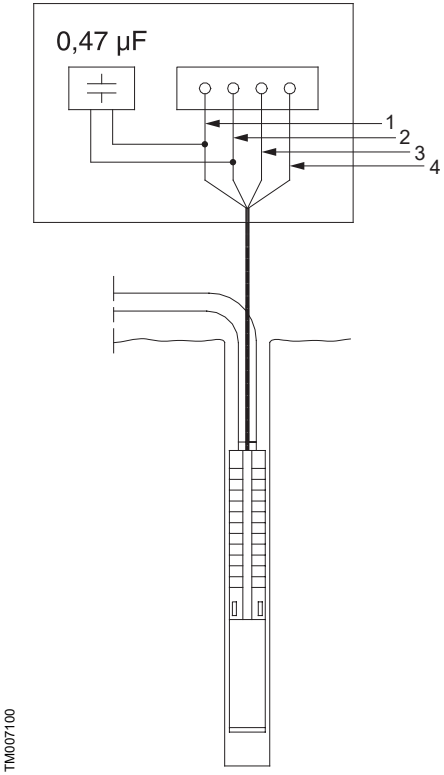
يجب أن يتولى التوصيل الكهربائي شخص معتمد وفقًا للوائح المحلية.

يتم تحديد جهد الإمداد، والتيار الأقصى المقنن، وعامل القدرة (cos φ) على لوحة بيانات منفصلة، والتي يجب تركيبها بالقرب من موقع تركيب المضخة.

تُقاس جودة الجهد المطلوبة لمحركات MS وMMS عند أطراف المحرك، بنسبة -10% / +6% من الجهد الاسمي أثناء التشغيل المستمر. ويشمل ذلك تغيرات جهد الإمداد وفقدان الطاقة في الكابلات.

تحقق من وجود تماثل جهد في خطوط إمداد الطاقة، أي نفس اختلاف الجهد بين الأطوار المنفردة. انظر الملحق ، البند 2.

إذا لم تكن محركات MS التي بها ناقل درجة حرارة (Tempcon) مركبة مع وحدة حماية محرك MP 204، يجب توصيلهم بمكثف 0,47 µF (ميكروفاراد) معتمد للتشغيل أحادي الطور (IEC 384-14) لتلبية توجيه EC EMC (2004/108/EC). ويجب أن يكون المكثف موصلًا بالطورين الموصل بهما ناقل درجة الحرارة. انظر الشكل أدناه.



توصيل المكثف

ألوان الموصلات		
الموصل	**كابل مفلطح**	**الموصلات الفردية**
L1 = 1	بني	أسود
L2 = 2	أسود	أصفر
L3 = 3	رمادي	أحمر
PE = 4	أصفر وأخضر	أخضر

تكون المحركات ملفوفة لبدء التشغيل بالتوصيل المباشر بالتيار الكهربائي أو بدء التشغيل بالتوصيل النجمي-المثلثي، ويكون تيار بدء التشغيل بين 4 و6 مرات التيار المقنن للمحرك.

يكون زمن تجهيز تشغيل المضخة فقط 0.1 ثانية تقريبا. ولذلك يكون بدء التشغيل بالتوصيل المباشر بالتيار الكهربائي معتمدًا عادة من شركة الإمداد بالطاقة.

5.5 وصلة الأنابيب

إذا كان يمكن للضوضاء أن تنتقل إلى المبنى من خلال الأنابيب، فنحن نوصي باستخدام الأنابيب البلاستيكية.

ينصح باستخدام الأنابيب البلاستيكية للمضخات التي يبلغ قطرها 4 بوصات فقط.

عند استخدام أنابيب بلاستيك، ثبت المضخة بسلك شد غير محمل.

تحذير
سائل ساخن
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة

- استخدم أنابيب مخصصة لتتحمل الحد الأقصى من الضغط داخل المضخة زائد 10 % لتجنب انفجار الأنبوب.
- تأكد من أن الأنابيب البلاستيكية مناسبة لدرجة الحرارة الفعلية للسائل.

عند توصيل أنابيب بلاستيك، استخدم وصلة انضغاطية بين المضخة وأول قسم للأنابيب.

5.4 درجات حرارة السوائل وتبريد المحرك

يمكن معرفة درجة الحرارة القصوى للسائل والسرعة الدنيا للتدفق عبر المحرك من الجدول الآتي.

توصي جروندفوس بتركيب المحرك فوق مصفاة البئر لتحقيق تبريد مناسب للمحرك عن طريق السائل الذي يمر على المحرك.

في الحالات التي لا يمكن فيها تحقيق سرعة التدفق المذكورة، يجب تركيب جلبة تدفق.

إذا كان هناك خطر بشكله تجمع الرواسب، مثل الرمل، حول المحرك، فينبغي استخدام جلبة تدفق لضمان التبريد الصحيح للمحرك.

نوع المحرك	نوع درجة الحرارة	نطاق الطاقة	سائل الضخ عبر المحرك	
		[كيلو واط]	الحد الأقصى لدرجة الحرارة	الحد الأدنى لسرعة التدفق
MS402	-	الكل	40 درجة مئوية	0.15 م/ث[1]
MS4000	T40	الكل	40 درجة مئوية	0.15 م/ثانية[1]
	T60	الكل	60 درجة مئوية يوصى بجلبة تدفق	1.00 م/ثانية[1]
MS6000	T40	الكل	40 درجة مئوية	0.15 م/ثانية[1]
	T60	الكل	60 درجة مئوية يوصى بجلبة تدفق	1.00 م/ثانية[1]
				0.15 م/ث[2]
MS6000P	T60	الكل	60 درجة مئوية	0.15 م/ثانية[1]
MMS6	T50	5.5 - 37	50 درجة مئوية	0.5 م/ثانية[1]
	T40	45	40 درجة مئوية	0.5 م/ثانية[1]
MMS8000	T45	22-92	45 درجة مئوية	0.5 م/ثانية[1]
	T40	110	40 درجة مئوية	0.5 م/ثانية[1]
MMS8000P	T60	37-147	60 درجة مئوية	0.5 م/ثانية[1]

نوع المحرك	نوع درجة الحرارة	نطاق الطاقة	سائل الضخ عبر المحرك	
		[كيلو واط]	الحد الأقصى لدرجة الحرارة	الحد الأدنى لسرعة التدفق
MMS10000	T45	75-147	45 درجة مئوية	0.5 م/ثانية[1]
	T40	170	40 درجة مئوية	0.5 م/ثانية[1]
	T35	190	35 درجة مئوية	0.5 م/ثانية[1]
MMS12000	T45	147-190	45 درجة مئوية	0.5 م/ثانية[1]
	T35	220-250	35 درجة مئوية	0.5 م/ثانية[1]

1) عند ضغط محيط 1 بار بحد أدنى (0.1 ميجا باسكال)

2) عند ضغط محيط 2 بار بحد أدنى (0.2 ميجا باسكال)

5.4.1 معادلة سرعة التدفق

$$\text{فولت} = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \quad [\text{م/ثانية}]$$

Q	$م^3$/ساعة	معدل التدفق
D	مم	قطر الجلبة أو قطر بئر الحفر
d	مم	قطر المضخة

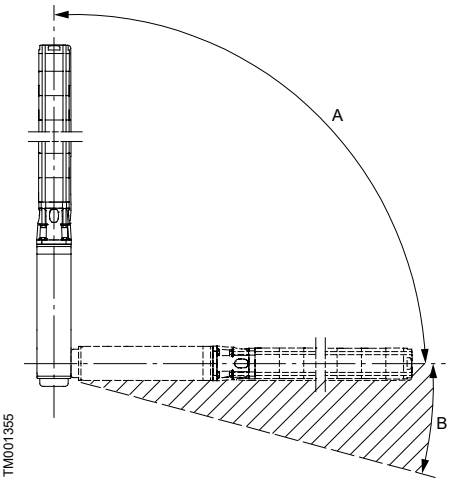
5.2 المتطلبات المتعلقة بالموضع

تحذير
سحق الأيدي
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة

- إذا كانت المضخة ستركب في موضع يمكن الوصول إليه، يجب عزل الوصلة عن ملامسة الأشخاص لها بطريقة مناسبة. ويمكن إدخال المضخة على سبيل المثال في جلبة تدفق.

اعتمادا على نوع المحرك، يمكن تركيب المضخة إما رأسيًا أو أفقيًا. وتوجد قائمة كاملة بأنواع المحركات المناسبة للتركيب الأفقي موضحة في قسم المحركات المناسبة للتركيب الأفقي.

إذا كانت المضخة مركبة أفقيًا، يجب ألا ينخفض منفذ المخرج عن المستوى الأفقي. انظر الشكل أدناه.



المتطلبات المتعلقة بالموضع

الوضع	الوصف
A	مسموح
B	غير مسموح

إذا كانت المضخة مركبة أفقيًا، مثلاً في خزان، نحن نوصي بأن تركبها في جلبة تدفق.

المعلومات ذات الصلة

5.2.1 المحركات المناسبة للتركيب الأفقي

5.2.1 المحركات المناسبة للتركيب الأفقي

نوع المحرك	الحد الأقصى للسرعة	
	نطاق القدرة المقننة (P2)	
	طاقة المخرج 3000 لفة/دقيقة	طاقة المخرج 3600 لفة/دقيقة
	[كيلو واط]	[كيلو واط]
MS	الكل	الكل
MMS6	37 - 5.5	37 - 5.5
MMS8000	22-92	22-92
MMS8000P	37-147	37-147
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147-190	-

تنبيه
سطح ساخن
إصابة شخصية صغيرة أو متوسطة

- إذا تم استخدام المضخة لضخ السوائل الساخنة (من 40 إلى 60 درجة مئوية)، فتأكد من منع التلامس مع المضخة وتركيبها، على سبيل المثال عن طريق تركيب واقي.

أثناء التشغيل، يجب أن يكون الربط المشترك لشفط المضخة غاطسًا دائمًا بالكامل في السائل. وتأكد من تحقق قيم NPSH (ضغط الشفط الإيجابي الصافي).

5.3 قطر المضخة/المحرك

نحن نوصي بأن تفحص قطر البئر بفرجار مقوس داخلي لضمان ممر غير معاق.

5.1.2 محركات جروندفوس MS6000

- إذا تم تسليم المحرك من المخزن، يجب فحص منسوب السائل قبل تركيب المحرك. انظر الشكل أدناه.
- في حالة إجراء الخدمة، يجب فحص منسوب السائل. انظر الشكل أدناه.

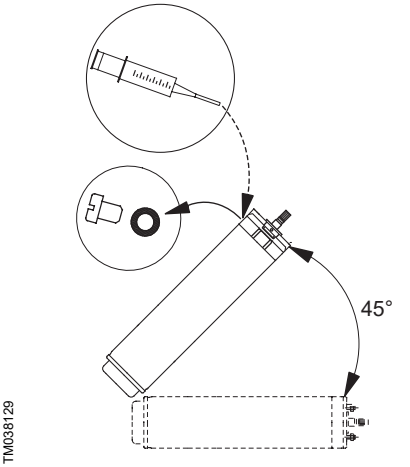
إجراء الملء:

توجد فتحة ملء المحرك في أعلى المحرك.

1. ضع المحرك الغاطس كما هو موضح في الشكل أدناه. ويجب أن يكون برغي فتحة الملء في أعلى نقطة من الموتور.
2. فك البرغي من فتحة الملء.
3. احقن المحرك بالسائل باستخدام محقنة ملء حتى يخرج السائل من فتحة الملء.
4. ركب البرغي في فتحة الملء وأحكم ربطه قبل تغيير وضع المحرك.

عزم الدوران: 3,0 نيوتن متر.

الموتور الغاطس جاهز الآن للتركيب.



وضع المحرك أثناء الملء - MS6000

5.1.3 محركات جروندفوس MMS6 وMMS8000 وMMS10000 وMMS12000

إجراء الملء:

ضع المحرك بزاوية 45 درجة مع توجيه الجزء العلوي منه للأعلى. انظر الشكل أدناه.

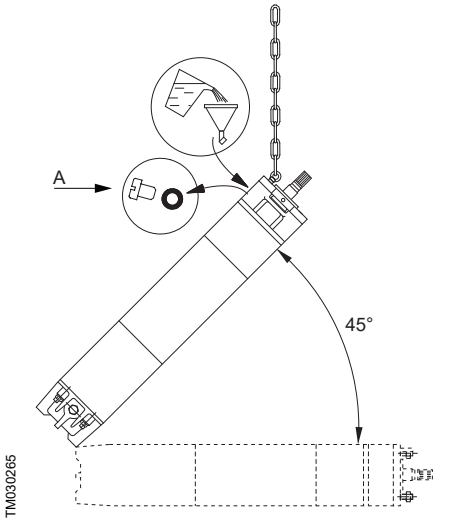
1. فك السدادة (A) وضع قمعًا في الفتحة.
2. صب ماء الصنبور في المحرك حتى يبدأ سائل المحرك في الخروج من السدادة (A).

لا تستخدم سائل محرك يحتوي على زيت.

3. فك القمع وركب السدادة (A).

قبل تركيب المحرك مع المضخة بعد فترة تخزين طويلة، قم بتزليق مانع تسرب عمود الإدارة بإضافة بضع قطرات من الماء ولف العمود.

الآن المحرك الغاطس جاهز للتجميع مع المضخة وجاهز للتركيب.



وضع المحرك أثناء الملء - MMS

5. متطلبات التركيب

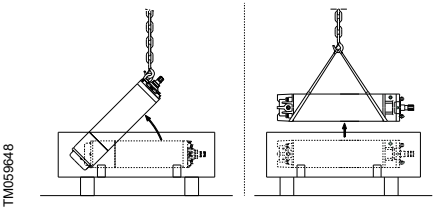
خطر
صدمة كهربائية
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- افصل الكهرباء قبل بدء أي عمل على المنتج.
- تأكد من عدم إمكانية تشغيل الكهرباء عرضيًا.

تحذير
سحق القدمين
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- عند رفع المضخة خارج الصندوق، استخدم معدات الرفع المعتمدة لمناسبتها لوزن المنتج.
- ارتد معدات الوقاية الشخصية.

تحذير
سحق الأيدي
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- عند رفع المضخة خارج الصندوق، استخدم معدات الرفع المعتمدة لمناسبتها لوزن المنتج.
- ارتد معدات الوقاية الشخصية.

في حال عدم استيفاء المتطلبات الواردة في قسم تشغيل محول التردد MS6000P، فإن استخدام مرشح الموجة الجيبية إلزامي عند تشغيل مجموعة مضخة SPE.

توصي جروندفوس بتزويد المضخة بأنبوب طوله 30 سم لتسهيل مناولة المضخة أثناء التركيب.



مناولة المحرك

5.1 فحص سائل المحرك

يتم تعبئة المحركات في المصنع بسائل خاص غير سام معتمد من إدارة الغذاء والدواء الأمريكية ومقاوم للصقيع حتى درجة حرارة -20 درجة مئوية.

افحص منسوب سائل المحرك وأعد ملئه إذا لزم الأمر باستخدام ماء الصنبور.

إذا كانت هناك حاجة إلى الحماية من الصقيع، يجب إعادة ملء المحرك بسائل خاص من جروندفوس. وإلا، فيمكن إعادة ملئه بماء الصنبور، باتباع الإجراء الموضح أدناه.

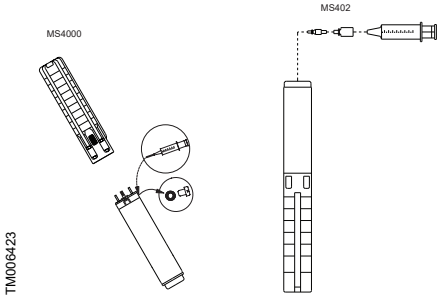
5.1.1 محركات جروندفوس MS4000 وMS402

توجد فتحة لملء المحرك بالسائل في المواضع الآتية:
- MS4000: على جانب المحرك بالقرب من الجزء العلوي
- MS402: في أسفل المحرك.

1. ضع المضخة الغاطسة كما هو موضح في الشكل أدناه. ويجب أن يكون برغي فتحة الملء في أعلى نقطة من المحرك.
2. فك البرغي من فتحة الملء.
3. احقن السائل في المحرك باستخدام محقنة الملء حتى يخرج السائل من فتحة الملء. انظر الشكل أدناه.
4. ركب البرغي في فتحة الملء واحكم ربطه قبل تغيير وضع المضخة.

عزائم الدوران
- MS4000: 3,0 نيوتن متر.
- MS402: 2.0 نيوتن متر.

المضخة الغاطسة جاهز الآن للتركيب.



وضع المحرك أثناء الملء - MS4000 وMS402

4.1 السوائل التي يتم ضخها

السوائل المضخوخة هي سوائل نظيفة، خفيفة، غير متفجرة بدون جسيمات صلبة أو ألياف.

يجب ألا يتجاوز الحد الأقصى للمحتوى الرملي في الماء 50/100/150 جزء في المليون. وسوف يؤدي محتوى أكبر من ذلك إلى تقليل عمر المضخة وزيادة خطر الانسداد.

نوع المضخة	الحد الأقصى للمحتوى الرملي [جزء/مليون]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50

عند ضخ سوائل ذات كثافة أعلى من كثافة الماء (998-1000 كجم/م^3)، يجب استخدام محركات ذات مخرجات أعلى تبعًا لذلك.

في حالة ضخ سوائل ذات لزوجة أعلى من لزوجة الماء، تواصل مع جروندفوس.

مجموعات المضخات المصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ من الصنف N 1.4401 EN و1.4539 R EN مصممة للسوائل الأكثر عدوانية من ماء الشرب.

تظهر درجة الحرارة القصوى للسائل في القسم الذي يتناول درجات حرارة السائل وتبريد المحرك.

المعلومات ذات الصلة

5.4 درجات حرارة السوائل وتبريد المحرك

4.2 مستوى ضغط الصوت

تم قياس مستوى ضغط الصوت طبقًا للقواعد المحددة في توجيه المجموعة الأوروبية للآلات 2006/42/EC.

مستوى ضغط صوت المضخات

تنطبق القيم على المضخات الغاطسة في الماء.

نوع المضخة	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	أقل من 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

مستوى ضغط صوت المحركات

يقل مستوى ضغط صوت محركات جروندفوس MS وMMS عن 70 ديسيبل (أ).

العلامات التجارية الأخرى للمحركات: انظر تعليمات التركيب والتشغيل لهذه المحركات.

4.3 مياه الشرب

إذا تم استخدام المنتج لماء الشرب، يجب وضع الاحتياطات التالية في الحسبان لتجنب التلوث:

- قبل الاستخدام، احرص على ألا يلامس المنتج الغبار أو المواد الكيماوية غير المناسبة لملامسة ماء الشرب، على سبيل المثال مواد التشحيم أو المواد الزيتية أو الزيوت.
- إذا تم استخدام المضخة مع سوائل سامة محتملة، فإنه ينبغي ألا تُستخدم مع مياه الشرب بعد ذلك.
- استخدم دائمًا الأجزاء الأصلية للحفاظ على خصائص النظافة المخصصة للمنتج.

3. التعامل مع المنتج وتخزينه

3.1 المناولة

تحذير
سحق القدمين
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة

- قم بتكديس المضخات بحيث تكون الأكبر في الأسفل ولا تكدسها بارتفاع يزيد عن متر واحد.
- استخدم معدات الرفع التي تم اعتمادها لمناسبتها لوزن المنتج.
- ارتد معدات الوقاية الشخصية.

تحذير
سحق الأيدي
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة

- قم بتكديس المضخات بحيث تكون الأكبر في الأسفل ولا تكدسها بارتفاع يزيد عن متر واحد.
- استخدم معدات الرفع التي تم اعتمادها لمناسبتها لوزن المنتج.

احتفظ بالمضخة في العبوة حتى تصبح جاهزة للتركيب.
ناول المضخة بحرص.

لا تعرض المضخة للصدمات الميكانيكية والاهتزازات وما إلى ذلك.

3.2 التخزين

درجة حرارة التخزين

المضخة: من -20 إلى +60 درجة مئوية.

المضخة: من -20 إلى +70 درجة مئوية.

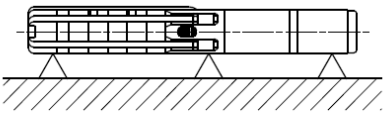
يجب تخزين المحركات في غرفة مغلقة جافة وجيدة التهوية.

إذا خزنت محركات MMS، يجب لف عمود الإدارة على الأقل مرة واحدة في الشهر. وإذا خزنت محركًا لأكثر من سنة واحدة قبل التركيب، يجب تفكيك الأجزاء الدوارة للمحرك وفحصها قبل الاستخدام.

يجب عدم تعريض المضخة لضوء الشمس المباشر.

إذا أخرجت المضخة من عبوتها، فيجب تخزينها أفقيا، وسندها كما ينبغي أو رأسيا لمنع اختلاف محاذاة المضخة. تأكد من أن المضخة لا يمكن أن تتدحرج أو تسقط.

أثناء التخزين، يمكن سند المضخة كما هو موضح في الشكل أدناه.



وضع المضخة أثناء التخزين

الحماية من الثلج

إذا كانت المضخة ستخزن بعد الاستخدام، يجب تخزينها في موقع لا تكون عرضة فيه للتجمد، أو يجب أن يكون سائل المحرك مقاومًا للتجمد.

4. الاستخدامات

مضخات جروندفوس SP القابلة للغمر مصممة لمجموعة كبيرة من تطبيقات إمداد الماء ونقل السوائل، مثل إمداد الماء العذب إلى المنازل الخاصة أو محطة مياه، إمداد الماء في البستنة والزراعة، خفض منسوب المياه الجوفية وتعزيز الضغط، ووظائف صناعية مختلفة.

يجب تركيب المضخة بحيث يكون الرابط المشترك للسحب مغمورًا بالكامل في السائل. ويمكن تركيب المضخة أفقيا أو رأسيا. انظر القسم *المتطلبات المتعلقة بالموضع*.

المعلومات ذات الصلة

5.2 المتطلبات المتعلقة بالموضع

1. معلومات عامة

اقرأ هذه الوثيقة قبل أن تقوم بتركيب المنتج. يجب الالتزام باللوائح المحلية والقوانين المقبولة للممارسة الجيدة في عملية التركيب والتشغيل.

هذه الأجهزة يمكن أن يستخدمها الأشخاص ذوي القدرات الجسدية أو الحسية أو العقلية المحدودة، بالإضافة إلى الأشخاص الذين يفتقرون إلى الخبرة والمعرفة. ويتطلب ذلك خضوعهم للإشراف أو حصولهم على تعليمات بشأن استخدام الجهاز بطريقة آمنة، وفهمهم للمخاطر التي ينطوي عليها.

يجب عدم عبث الأطفال في هذا المنتج. يُحظر قيام الأطفال بالتنظيف وصيانة المستخدم دون الإشراف عليهم.

1.1 بيانات المخاطر

قد تظهر الرموز وبيانات المخاطر أدناه في تعليمات التركيب والتشغيل وتعليمات السلامة وتعليمات الخدمة الخاصة بجروندفوس.

خطر

يدل على وضع ينطوي على مخاطرة، إذا لم يتم تجنبه، سيؤدي إلى الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة.

تحذير

يدل على وضع ينطوي على مخاطرة، إذا لم يتم تجنبه، قد يؤدي إلى الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة.

تنبيه

يدل على وضع ينطوي على مخاطرة، إذا لم يتم تجنبه، قد يؤدي إلى إصابة شخصية بسيطة أو متوسطة.

البيانات الخاصة بالمخاطر مصنفة على النحو التالي:

كلمة إشارية

وصف المخاطرة

عواقب تجاهل التحذير

- الإجراء لتجنب المخاطرة.

1.2 ملاحظات

قد تظهر الرموز والملاحظات أدناه في تعليمات التركيب والتشغيل وتعليمات السلامة وتعليمات الخدمة الخاصة بجروندفوس.

التزم بهذه التعليمات في حالة المنتجات المقاومة للانفجار.

دائرة زرقاء أو رمادية بها رمز رسومي أبيض تشير إلى ضرورة اتخاذ إجراء.

دائرة حمراء أو رمادية بها شريط قطري مائل، ويمكن أن يكون معها رمز رسومي أسود، تشير إلى أن هناك إجراءً يجب عدم اتخاذه أو يجب إيقافه.

في حالة عدم الالتزام بهذه التعليمات، فقد يسبب ذلك تعطل المعدات أو تلفها.

إرشادات ونصائح تسهل العمل.

2. مقدمة

تنطبق هذه التعليمات على مضخات جروندفوس الغاطسة، من النوع SP/SPE وSPA، المزودة بمحركات غاطسة، أنواع جروندفوس MS/ MMS.

إذا تم تزويد المضخة بمحرك من علامة تجارية أخرى غير جروندفوس MS أو MMS، فلاحظ أن بيانات المحرك قد تختلف عن البيانات الواردة في هذه التعليمات.

2.1 الغرض من الاستخدام

مضخات جروندفوس SP الغاطسة مصممة لمجموعة كبيرة من تطبيقات إمداد الماء ونقل السوائل، مثل إمداد الماء العذب إلى المنازل الخاصة أو محطة مياه، إمداد الماء في البستنة والزراعة، وخفض منسوب المياه الجوفية وتعزيز الضغط، ووظائف صناعية مختلفة.

ترجمة النسخة الإنجليزية الأصل.

جدول المحتويات

1. معلومات عامة 987
1.1 بيانات المخاطر 987
1.2 ملاحظات 987

2. مقدمة 987
2.1 الغرض من الاستخدام 987

3. التعامل مع المنتج وتخزينه 988
3.1 المناولة 988
3.2 التخزين 988

4. الاستخدامات 988
4.1 السوائل التي يتم ضخها 989
4.2 مستوى ضغط الصوت 989
4.3 مياه الشرب 989

5. متطلبات التركيب 990
5.1 فحص سائل المحرك 990
5.2 المتطلبات المتعلقة بالموضع 992
5.3 قطر المضخة/المحرك 992
5.4 درجات حرارة السوائل وتبريد المحرك 993
5.5 وصلة الأنابيب 994

6. التوصيل الكهربائي 995
6.1 حماية المحرك 996
6.2 الحماية من البرق 997
6.3 تحديد مقاس الكابل 997
6.4 التحكم في محركات MS402 أحادية الطور 998
6.5 توصيل المحركات أحادية الطور 998
6.6 توصيل المحركات ثلاثية الأطوار 1000

7. إعداد محول تردد CUE في نظام SPE. 1006
7.1 تعويض الكابلات الطويلة 1006
7.2 النظام بدون مرشح موجة جيبية 1006

8. التركيب الميكانيكي 1007
8.1 فك وتركيب واقي الكابل 1007
8.2 تركيب كابل الإنزال الغاطس وكابل المحرك. 1007
8.3 رفع المنتج 1008
8.4 أنبوب الرفع 1009
8.5 الوضع في البئر 1010
8.6 مشابك الكابل 1010
8.7 إنزال المضخة 1010
8.8 عمق التركيب 1010

9. التدوير والتشغيل 1011
9.1 بدء التشغيل 1011
9.2 التشغيل 1011

10. أعمال الخدمة 1013
10.1 SPE 1013

11. اكتشاف الأعطال 1014
11.1 SPE 1014

12. فحص المحرك والكابل 1016
12.1 SPE 1016

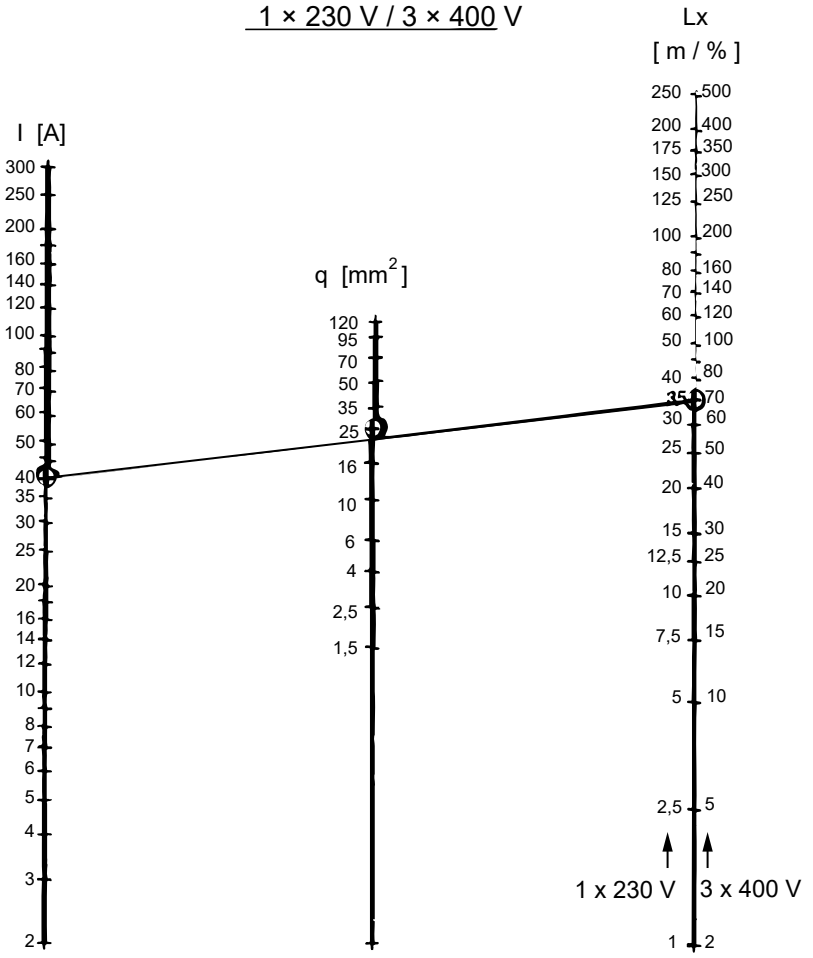
13. التخلص من المواد الخطرة أو السامة 1018

14. التخلص من المنتج 1018

15. آراؤك عن جودة الوثيقة 1018

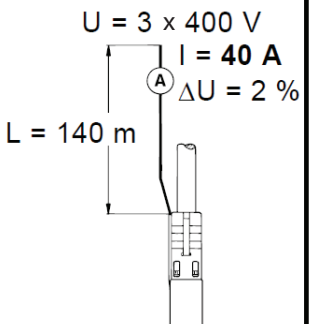
Appendix A

A.1. Appendix

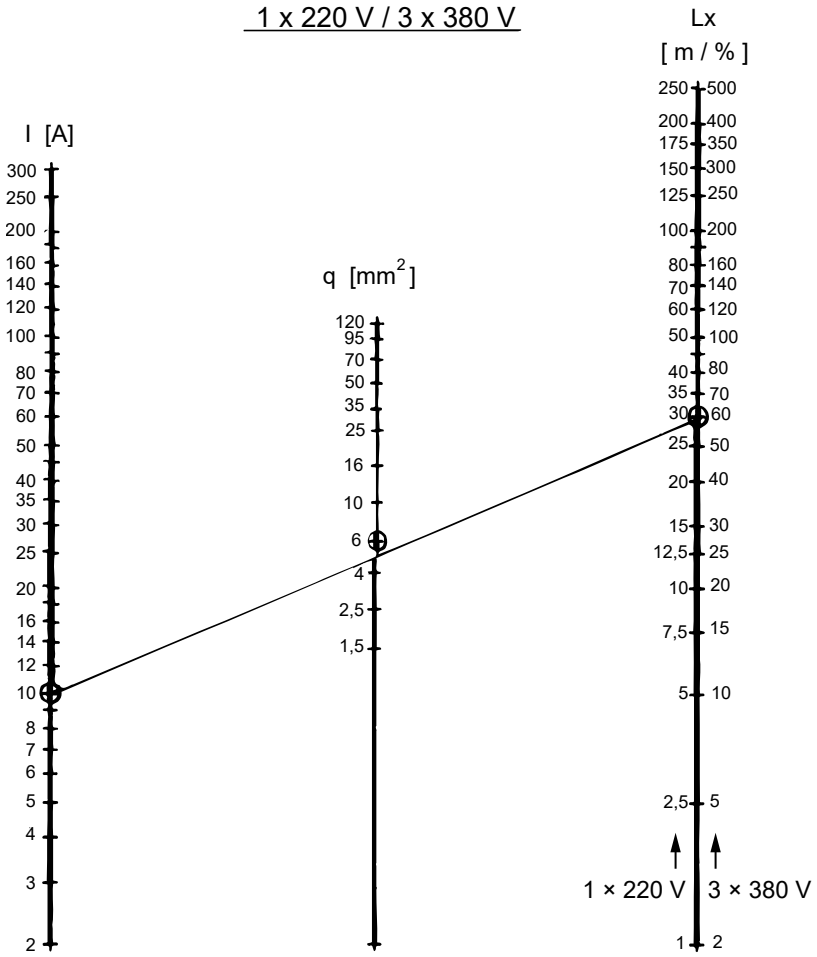


Example:

U = 3 x 400 V
I = **40 A**
L = 140 m
ΔU = 2 %



$$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{140}{2\ \%} = \mathbf{70\ m} = q \Rightarrow 25\ mm^2$$

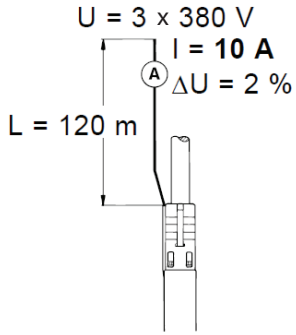


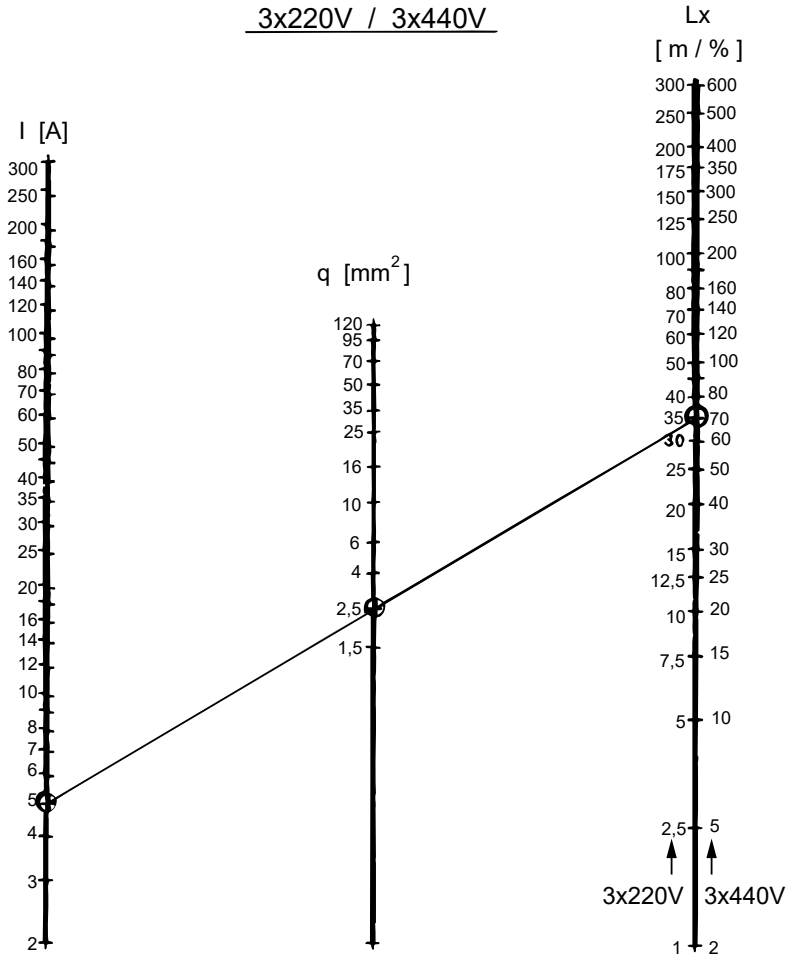
TM001345

Example:

U = 3 x 380 V
I = **10 A**
L = 120 m
ΔU = 2 %

$$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{120}{2\ \%} = \mathbf{60\ m} = q \Rightarrow 6\ mm^2$$



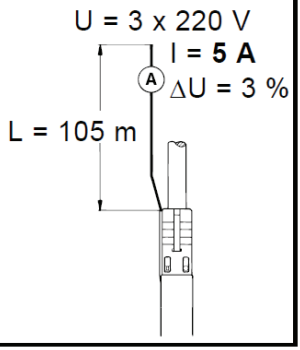


TM001348

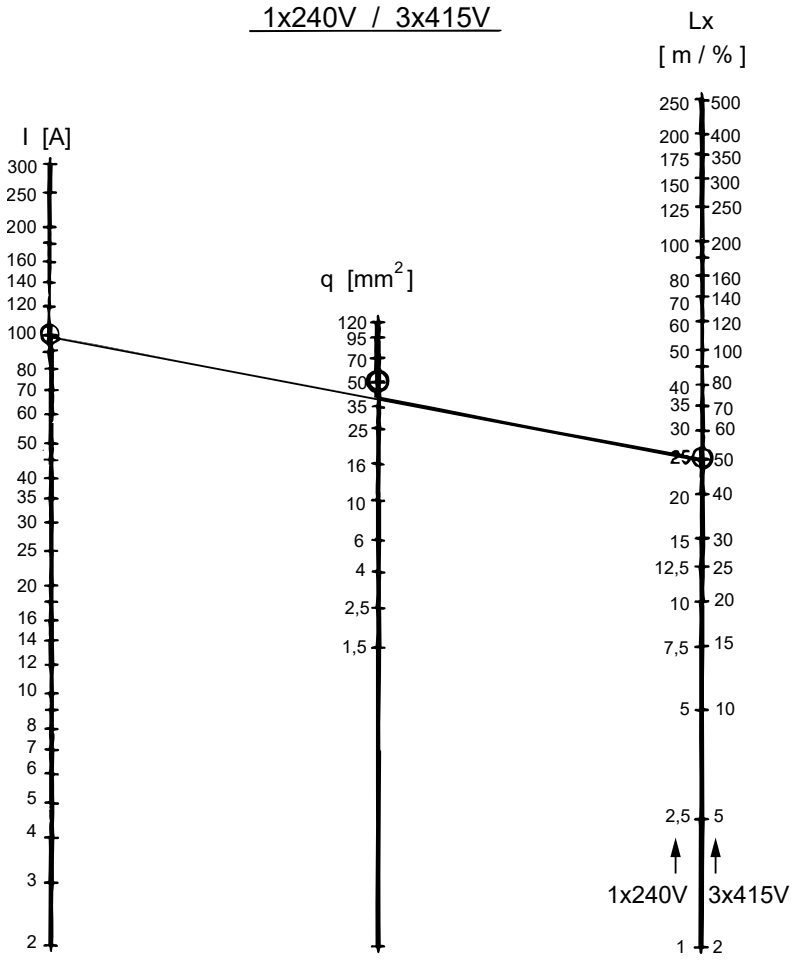
Example:

U = 3 x 220 V
I = **5 A**
L = 105 m
ΔU = 3 %

$$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{105}{3\ \%} = \mathbf{35\ m} = q \Rightarrow 2{,}5\ mm^2$$



TM078396

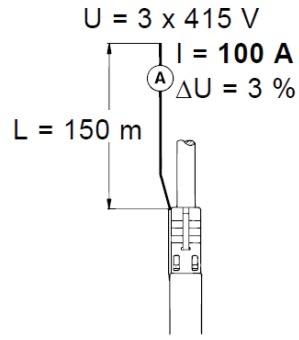


TM001347

Example:

U = 3 x 415 V
I = **100 A**
L = 150 m
ΔU = 3 %

$$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{150}{3\ \%} = \mathbf{50\ m} = q \Rightarrow 50\ mm^2$$



T0078397

A.2. Appendix

SP 1 - SP 2 - SP 3 - SP 5

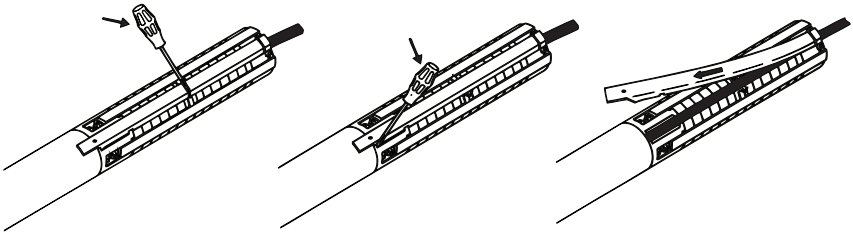


Fig.1 Fig.2 Fig.3

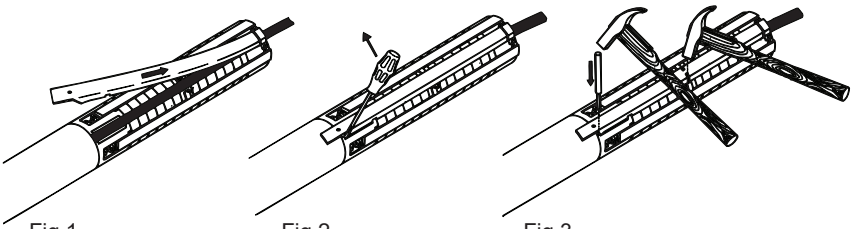


Fig.1 Fig.2 Fig.3

TM078409

SP 7 - SP 9 - SP 11 - SP 14 - SP 17 - SP 30 - SP 46 - SP 60

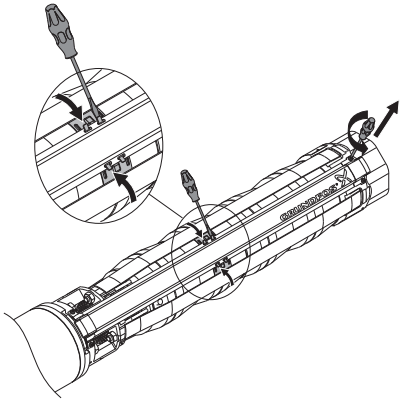


Fig.1

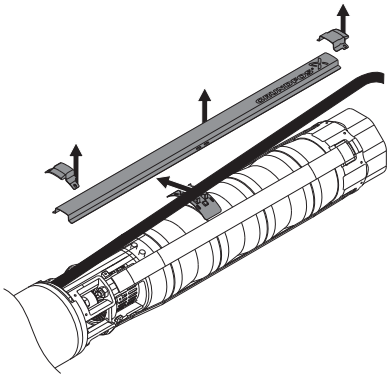


Fig.2

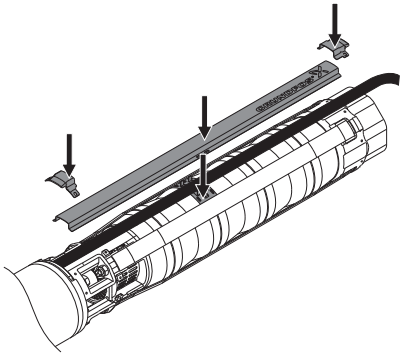


Fig.1

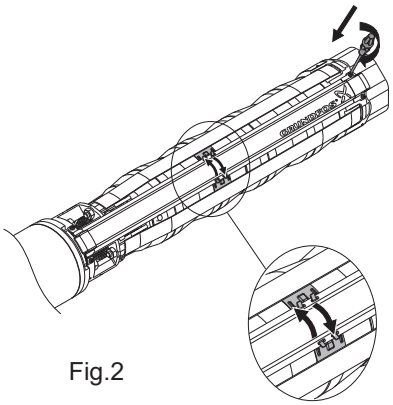


Fig.2

TM078411

SP 77 - SP 95 - SP 125 - SP 160- SP 215

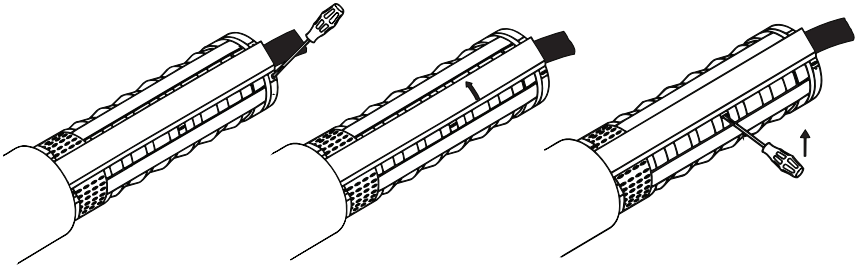


Fig.1 Fig.2 Fig.3

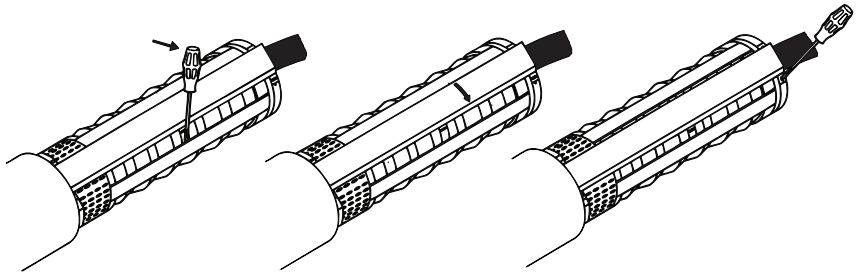


Fig.1 Fig.2 Fig.3

TM078410

Argentina
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500industin 1619 - Garín Pcia. de B.A.
Tel.: +54-3327 414 444
Fax: +54-3327 45 3190

Australia
GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Tel.: +61-8-8461-4611
Fax: +61-8-8340-0155

Austria
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Fax: +43-6246-883-30

Belgium
N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tel.: +32-3-870 7300
Fax: +32-3-870 7301

Bosnia and Herzegovina
GRUNDFOS Sarajevo
Zmaja od Bosne 7-7A
BiH-71000 Sarajevo
Tel.: +387 33 592 480
Fax: +387 33 590 465
www.ba.grundfos.com
E-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil
BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Tel.: +55-11 4393 5533
Fax: +55-11 4343 5015

Bulgaria
Grundfos Bulgaria EOOD
Slatina District
Iztochna Tangenta street no. 100
BG - 1592 Sofia
Tel.: +359 2 49 22 200
Fax: +359 2 49 22 201
E-mail: bulgaria@grundfos.bg

Canada
GRUNDFOS Canada inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Tel.: +1-905 829 9533
Fax: +1-905 829 9512

China
GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
10F The Hub, No. 33 Suhong Road
Minhang District
Shanghai 201106 PRC
Tel.: +86 21 612 252 22
Fax: +86 21 612 253 33

Colombia
GRUNDFOS Colombia S.A.S.
Km 1.5 vía Siberia-Cota Conj. Potrero Chico,
Parque Empresarial Arcos de Cota Bod. 1A.
Cota, Cundinamarca
Tel.: +57(1)-2913444
Fax: +57(1)-8764586

Croatia
GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Buzinski prilaz 38, Buzin
HR-10010 Zagreb
Tel.: +385 1 6595 400
Fax: +385 1 6595 499
www.hr.grundfos.com

Czech Republic
GRUNDFOS Sales Czechia and Slovakia s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Tel.: +420-585-716 111

Denmark
GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tel.: +45-87 50 50 50
Fax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

Estonia
GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel.: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland
OY GRUNDFOS Pumput AB
Trukkikuja 1
FI-01360 Vantaa
Tel.: +358-(0) 207 889 500

France
Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tel.: +33-4 74 82 15 15
Fax: +33-4 74 94 10 51

Germany
GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Fax: +49-(0) 211 929 69-3799
E-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
kundendienst@grundfos.de

Greece
GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Tel.: +0030-210-66 83 400
Fax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong
GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor, Siu Wai industrial Centre
29-33 Wing Hong Street & 68 King Lam Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Tel.: +852-27861706 / 27861741
Fax: +852-27858664

Hungary
GRUNDFOS South East Europe Kft.
Tópark u. 8
H-2045 Törökbálint
Tel.: +36-23 511 110
Fax: +36-23 511 111

India
GRUNDFOS Pumps India Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 097
Tel.: +91-44 2496 6800

Indonesia
PT GRUNDFOS Pompa
Graha intirub Lt. 2 & 3
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar,
Jakarta Timur
ID-Jakarta 13650
Tel.: +62 21-469-51900
Fax: +62 21-460 6910 / 460 6901

Ireland
GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Tel.: +353-1-4089 800
Fax: +353-1-4089 830

Italy
GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Fax: +39-02-95309290 / 95838461

Japan
GRUNDFOS Pumps K.K.
1-2-3, Shin-Miyakoda, Kita-ku
Hamamatsu
431-2103 Japan
Tel.: +81 53 428 4760
Fax: +81 53 428 5005

Kazakhstan
Grundfos Kazakhstan LLP
7' Kyz-Zhibek Str., Kok-Tobe micr.
KZ-050020 Almaty Kazakhstan
Tel.: +7 (727) 227-98-55/56

Korea
GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Tel.: +82-2-5317 600
Fax: +82-2-5633 725

Latvia
SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava ielā 60
LV-1035, Rīga,
Tel.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fax: + 371 914 9646

Lithuania
GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel.: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

Malaysia
GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie industrial Park
40150 Shah Alam, Selangor
Tel.: +60-3-5569 2922
Fax: +60-3-5569 2866

Mexico
Bombas GRUNDFOS de México
S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Tel.: +52-81-8144 4000
Fax: +52-81-8144 4010

Netherlands
GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Fax: +31-88-478 6332
E-mail: info_gnl@grundfos.com

New Zealand
GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Tel.: +64-9-415 3240
Fax: +64-9-415 3250

Norway
GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tel.: +47-22 90 47 00
Fax: +47-22 32 21 50

Poland
GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel.: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal
Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Fax: +351-21-440 76 90

Romania
GRUNDFOS Pompe România SRL
S-PARK BUSINESS CENTER, Clădirea A2, etaj 2
Str. Tipografilor, Nr. 11-15, Sector 1, Cod 013714
Bucuresti, Romania
Tel.: 004 021 2004 100
E-mail: romania@grundfos.ro

Serbia
Grundfos Srbija d.o.o.
Omladinskih brigada 90b
11070 Novi Beograd
Tel.: +381 11 2258 740
Fax: +381 11 2281 769
www.rs.grundfos.com

Singapore
GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
25 Jalan Tukang
Singapore 619264
Tel.: +65-6681 9688
Faxax: +65-6681 9689

Slovakia
GRUNDFOS s.r.o.
Prievozská 4D 821 09 BRATISLAVA
Tel.: +421 2 5020 1426
sk.grundfos.com

Slovenia
GRUNDFOS LJUBLJANA, d.o.o.
Leskoškova 9e, 1122 Ljubljana
Tel.: +386 (0) 1 568 06 10
Fax: +386 (0)1 568 06 19
E-mail: tehnika-si@grundfos.com

South Africa
GRUNDFOS (PTY) LTD
16 Lascelles Drive, Meadowbrook Estate
1609 Germiston, Johannesburg
Tel.: (+27) 10 248 6000
Fax: (+27) 10 248 6002
E-mail: lgradidge@grundfos.com

Spain
Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Fax: +34-91-628 0465

Sweden
GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46 31 332 23 000
Fax: +46 31 331 94 60

Switzerland
GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-44-806 8111
Fax: +41-44-806 8115

Taiwan
GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886-4-2305 0868
Fax: +886-4-2305 0878

Thailand
GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
92 Chaloem Phrakiat Rama 9 Road
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Tel.: +66-2-725 8999
Fax: +66-2-725 8998

Turkey
GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
Ihsan dede Caddesi
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gebze/ Kocaeli
Tel.: +90 - 262-679 7979
Fax: +90 - 262-679 7905
E-mail: satis@grundfos.com

Ukraine
ТОВ "ГРУНДФОС УКРАЇНА"
Бізнес Центр Європа
Столичне шосе, 103
м. Київ, 03131, Україна
Tel.: (+38 044) 237 04 00
Fax: (+38 044) 237 04 01
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates
GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone, Dubai
Tel.: +971 4 8815 166
Fax: +971 4 8815 136

United Kingdom
GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL
Tel.: +44-1525-850000
Fax: +44-1525-850011

U.S.A.
Global Headquarters for WU
856 Koomey Road
Brookshire, Texas 77423 USA
Phone: +1-630-236-5500

Uzbekistan
Grundfos Tashkent, Uzbekistan
The Representative Office of Grundfos Kazakhstan in Uzbekistan
38a, Oybek street, Tashkent
Tel.: (+998) 71 150 3290 / 71 150 3291
Fax: (+998) 71 150 3292

© Grundfos Holding A/S 07.2026

98074911

ECM: 1454722	07.2026

Grundfos Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
DK-8850 Bjerringbro
Tel: +45 87 50 14 00
www.grundfos.com

GRUNDFOS