

Safe Torque Off

Installation and operating instructions



Safe Torque Off

English (GB)

Installation and operating instructions 6

Български (BG)

Упътване за монтаж и експлоатация 19

Čeština (CZ)

Montážní a provozní návod 33

Deutsch (DE)

Montage- und Betriebsanleitung 46

Dansk (DK)

Monterings- og driftsinstruktion 60

Eesti (EE)

Paigaldus- ja kasutusjuhend 73

Español (ES)

Instrucciones de instalación y funcionamiento 87

Suomi (FI)

Asennus- ja käyttöohjeet 101

Français (FR)

Notice d'installation et de fonctionnement 115

Ελληνικά (GR)

Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας 129

Hrvatski (HR)

Montažne i pogonske upute 143

Magyar (HU)

Telepítési és üzemeltetési utasítás 156

Italiano (IT)

Istruzioni di installazione e funzionamento 169

Lietuviškai (LT)

Įrengimo ir naudojimo instrukcija 183

Latviešu (LV)

Uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija 196

Nederlands (NL)

Installatie- en bedieningsinstructies 209

Polski (PL)

Instrukcja montażu i eksploatacji 222

Português (PT)	
Instruções de instalação e funcionamento	236
Română (RO)	
Instrucțiuni de instalare și utilizare	249
Srpski (RS)	
Uputstvo za instalaciju i rad	263
Русский (RU)	
Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации	277
Svenska (SE)	
Monterings- och driftsinstruktion	291
Slovensko (SI)	
Navodila za montažo in obratovanje	305
Slovenčina (SK)	
Návod na montáž a prevádzku	318
Türkçe (TR)	
Montaj ve kullanım kılavuzu	331
Українська (UA)	
Інструкції з монтажу та експлуатації	344
中文 (CN)	
安装和使用说明书	358
日本語 (JP)	
取扱説明書	371
한국어 (KO)	
설치 및 작동 지침	383
Bahasa Indonesia (ID)	
Petunjuk pengoperasian dan pemasangan	395
Қазақша (KZ)	
Орнату және пайдалану нұсқаулықтары	409
Macedonian (MK)	
Упатства за монтирање и ракување	423
Norsk (NO)	
Installasjons- og driftsinstruksjoner	437
(AR) العربية	
تعليمات التركيب و التشغيل	450
Shqip (SQ)	
Udhëzimet e instalimit dhe funksionimit	463

Íslenska (IS)	
Uppsetningar- og notkunarleiðbeiningar	477
Français (CA)	
Notice d'installation et de fonctionnement.	490
Español (MX)	
Instrucciones de instalación y operación	504

English (GB) Installation and operating instructions

Original installation and operating instructions

Table of contents

1.	General information	6
1.1	Hazard statements	6
1.2	Notes	6
2.	Product introduction	7
2.1	Product description	7
2.2	Intended use	7
2.3	Identification of the Safe Torque Off (STO) function	7
2.4	Safety approvals	7
3.	Installation requirements	8
3.1	Competences	8
3.2	System documentation	8
4.	Electrical connection	8
4.1	Wiring	8
4.2	Application examples	9
4.3	Acceptance test	12
5.	Service	13
5.1	Maintenance	13
6.	Fault finding	14
6.1	Safe Torque Off (STO) alert handling	14
7.	Technical data	15
7.1	Operating conditions	15
7.2	Safety technical data	18
8.	Document quality feedback	18

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.

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.

3. Installation requirements

3.1 Competences

The system designer must be familiar with the applicable safety standards (for example IEC 61508) and is responsible for the risk analysis and safety system design for the respective application.

Persons responsible for installation, acceptance testing and corresponding documentation must be familiar with the safety system design and functional safety as required by IEC 61508-1 clause 6.

3.2 System documentation

The safety system designer must establish written evidence of the safety system that as a minimum includes the following information:

- a description of the application including a figure
- a description of the safety-related components, including the serial number, that will be used in the application
- a list of safety subfunctions that will be used in the application
- the results of the Safe Torque Off (STO) safety subfunction, using given test procedures
- a list of all safety-relevant parameters and their values in the motor
- the date of tests and confirmation by test persons
- documentation of repairs or replacements of safety-relevant components in the system.

4. Electrical connection

4.1 Wiring

WARNING

Safety integrity compromised

Death or serious personal injury



- The motor is shipped with the Safe Torque Off (STO) inputs S1, S2 and S24 short-circuited by jumper wires to allow for immediate operation in applications without Safe Torque Off (STO) function.
- A short circuit in the wiring between the Safe Torque Off (STO) input signal source and the motor compromises the safety integrity.
- Failure to observe the below minimum requirements for the wiring will compromise the safety integrity of the system's Safe Torque Off (STO) function.

These jumper wires must be removed and replaced by the input signal source for Safe Torque Off (STO) according to the respective safety system design.

For the external Safe Torque Off (STO) input signal source (for example contactors) and the wiring from the contactors to the motor, exclusion of short circuits must be ensured by the installation.

The safety system designer must ensure that the wiring complies with the applicable safety standards for the system with respect to excluding short circuits between Safe Torque Off (STO) input signals in the wiring.

The specific conditions in the application environment must be observed.

The following minimum requirements must be followed for wiring the Safe Torque Off (STO) inputs to an external signal source:

- A shielded cable must be used. The cable shield must be connected to the intended shield connection terminals at the motor housing.
- Stranded wires must be fitted with ferrules before connecting to the Safe Torque Off (STO) connector of the motor.
- The screw terminals of the Safe Torque Off (STO) input connector must be tightened with the torque specified for the used connector (0.5 Nm for the pre-installed connector).
- The selected cable including its insulation, sheathing and its mounting must be suitable to exclude short circuits under application conditions. See the section on operating conditions.



The Safe Torque Off (STO) input of the motor is designed to support a wiring that allows for the exclusion of short-circuit faults.

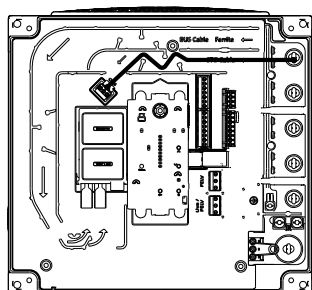
The spacing of the input connector corresponds to the accepted operating conditions of the motor.

The motor housing provides means of fixation for sheathed cables of practical diameter and bending radius.

The signal sources for the Safe Torque Off (STO) inputs (for example contactors) must be suitable for the application environment and satisfy the overall system safety requirements for the Safe Torque Off (STO) function.

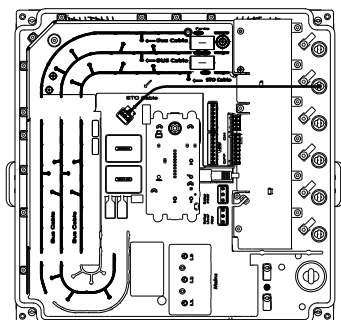
The safety system designer is responsible for implementing regular diagnostic tests for the signal source and wiring, in case the installation requires it.

Routing the cables to the Safe Torque Off (STO) connectors



TM084 104

Model J



TM084 103

Model K

Related information

7. Technical data

7.1 Operating conditions

4.2 Application examples

The following application examples are provided for reference only.

4.2.1 Wiring diagram with internal +24 VDC supply

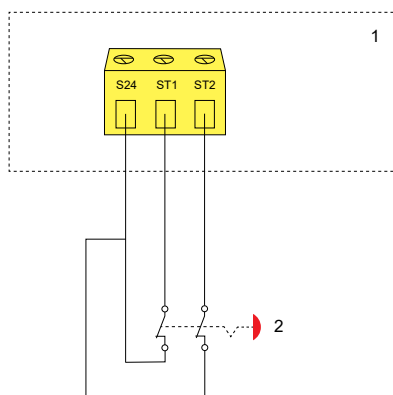


WARNING

Safety integrity compromised

Death or serious personal injury

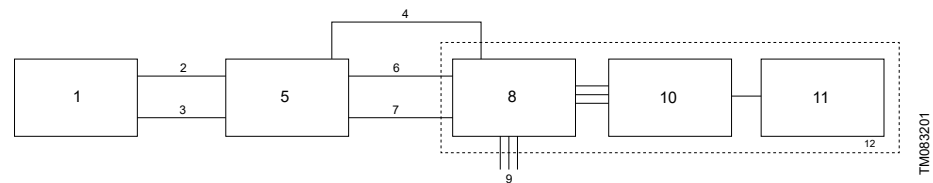
- Prevention of short circuits must be ensured by the installation.



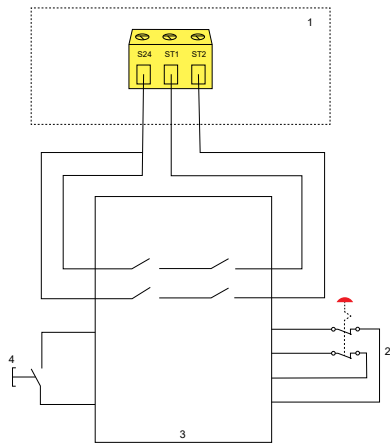
TM083258

Pos.	Description
1	Drive
2	For example emergency button, light guard, door switch

4.2.2 Wiring diagram with safety relay and internal +24 VDC supply

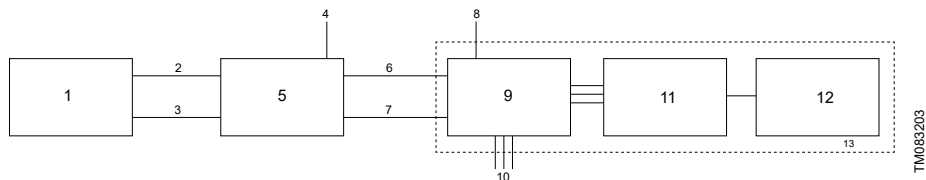


Pos.	Description
1	Safe switch (for example emergency switch, light guard, door switch)
2	Signal A
3	Signal B
4	Internal +24 VDC supply
5	Safety relay
6	Signal C
7	Signal D
8	Drive
9	3-phase supply
10	Motor
11	Pump
12	E-pump with MGE, MLE motor

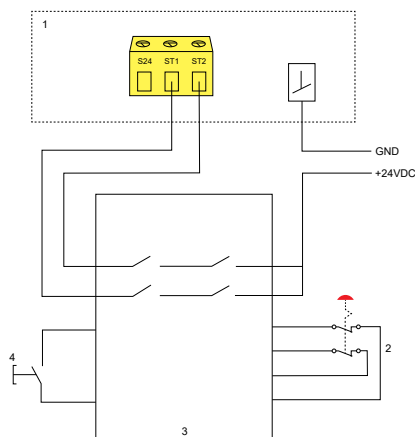


Pos.	Description
1	Drive
2	For example emergency button, light guard, door switch
3	Safety relay (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 Wiring diagram with safety relay and external +24 VDC supply



Pos.	Description
1	Safe switch (for example emergency switch, light guard, door switch)
2	Signal A
3	Signal B
4	External +24 VDC supply
5	Safety relay
6	Signal C
7	Signal D
8	GND from external supply
9	Drive
10	3-phase supply
11	Motor
12	Pump
13	E-pump with MGE, MLE motor



TM083204

Pos.	Description
1	Drive
2	For example emergency button, light guard, door switch
3	Safety relay (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Acceptance test

Upon installation or any changes to the system in relation to the safety-related parts, it is required to perform and document an acceptance test to ensure that the Safe Torque Off (STO) function operates correctly and provides the required function.

Related information

5. Service

4.3.1 Test procedure

Check that the wiring complies with the wiring requirements.

Perform the following test to ensure that Safe Torque Off (STO) is functional:

4.3.1.1 ST1

1. Ensure that the pump is running.
2. Open the electrical circuit of input terminal ST1 (for example open external contactor).
3. Observe that the motor coasts to a stop.
4. Observe that Grundfos Eye on the HMI flashes red and is not rotating.
5. Observe via HMI300, HMI301, Grundfos GO or Grundfos GO Link that the Alarm code is **62 - Safe Torque Off activated**.

6. Close the electrical circuit of input terminal ST1 (for example close external contactor).
7. Observe that the immediate system reaction is according to the current STO-alert configuration and that the motor can be started again.
8. Make sure that the test result is documented and signed.

4.3.1.2 ST2

1. Ensure that the pump is running.
2. Open the electrical circuit of input terminal ST2 (for example open external contactor).
3. Observe that the motor coasts to a stop.
4. Observe that Grundfos Eye on the HMI flashes red and is not rotating.
5. Observe via HMI300, HMI301, Grundfos GO or Grundfos GO Link that the Alarm code is **62 - Safe Torque Off activated**.
6. Close the electrical circuit of input terminal ST2 (for example close external contactor).
7. Observe that the immediate system reaction is according to the current STO-alert configuration and that the motor can be started again.

8. Make sure that the test result is documented and signed.

4.3.2 Acceptance-test report

The acceptance-test report must as a minimum contain the following items:

- a description of the application including a figure
- a description of the safety-related components, including the hardware version, that will be used in the application
- a list of safety subfunctions that will be used in the application of the motor
- the results of the Safe Torque Off (STO) safety subfunction, using given test procedures
- a list of all safety-relevant parameters and their values in the motor
- date of tests and confirmation by test persons.

5. Service

After any service on the motor or the safety system, the acceptance test must be performed.

This is especially important if internal motor components that are part of the Safe Torque Off (STO) function are subject to service or replaced. This includes the following:

- Functional modules FM110, FM310 and FM311
- Power board
- Power board including a terminal box bottom
- Complete drive.

Related information

[4.3 Acceptance test](#)

5.1 Maintenance



The Safe Torque Off (STO) function does not require calibration or maintenance throughout the specified mission time.

5.1.1 Regular diagnostic tests

In order to ensure that eventual hardware faults that might impair the safety integrity are discovered before the probability of critical fault accumulation becomes unacceptably high, cyclic tests must be performed.

These cyclic tests must correspond to the safety integrity requirements of the safety function in total. This is within the responsibility of the system designer.

Grundfos recommends adhering to the test intervals stated in IEC 61800-5-2:2016:

- one test per year for SIL 2, PL d / category 3;
- one test per three months for SIL 3, PL e / category 3;



The motor's internal implementation of Safe Torque Off (STO) achieves the specified PFH under the specified conditions by design without requiring a diagnostic test interval.

6. Fault finding

If a fault occurs within the Safe Torque Off (STO) function, or any deviation from the provided technical specifications is observed, Grundfos must be contacted.

The Safe Torque Off (STO) function of the motor is internally constructed to provide a safe state in the event of an internal hardware fault. The fault reaction time equals the response time of the safety function.



In the event of an internal fault in the motor, the motor shaft may rotate slightly with an angle of rotation up to $\pm 30^\circ$ and reduced torque in the safe state.

6.1 Safe Torque Off (STO) alert handling



The Safe Torque Off (STO) safety subfunction has no configurable behaviour.

However, the motor recognizes when a Safe Torque Off (STO) demand is signaled and generates an alert event that can be used for system control. This alert and corresponding actions are configurable.

The Safe Torque Off (STO) activated alert has ID 62. The internal-alert action of the motor is always "Stop".

The Safe Torque Off (STO) activated alert has the following configurable parameters and values:

Parameter	Values	Description
STO Activated Alert Auto Reset	Enabled (default)	STO activated alerts are automatically disqualified within 1 s after the STO inputs are switched to signal the operating state.
	Disabled	STO activated alerts remain qualified until actively reset. The motor remains in a functional stop until actively restarted.
STO Activated Alert Type	Alarm (default)	STO activated alerts are treated as an alarm by the control software.
	Warning	STO activated alerts are treated as a warning by the control software.
STO Activated Alert Logging	Disabled (default)	STO activated alerts are not written into a log.
	Enabled	STO activated alerts are written into the alarm log or warning log corresponding to the configured alert type.

Related information

[2.1 Product description](#)

[7.1.2 Operating state](#)

7. Technical data

WARNING

Safety integrity compromised

Death or serious personal injury



- For functional safety applications, connections to the Safe Torque Off (STO) interface must fulfil constraints to maintain safety integrity. See the sections on installation and wiring.



The Safe Torque Off (STO) inputs ST1 and ST2 have no debouncing function.

Related information

4.1 Wiring

7.1 Operating conditions

The operating conditions specified in the section on technical data of the manual at hand must be maintained to ensure the safety integrity.

Safe Torque Off (STO) can be activated regardless of the current control mode or operating mode of the motor.

The Safe Torque Off (STO) safety function cannot be disabled by design.

WARNING

Electric shock

Death or serious personal injury



- All service and maintenance related work on the product must be carried out by qualified service persons.
- Switch off the power supply to the product, as activating the Safe Torque Off (STO) function is not an alternative to powering down the system.
- Make sure that the shaft is protected by security measures that meet at least IP2X requirements.

WARNING

Rotating parts

Death or serious personal injury



- All service and maintenance related work on the product must be carried out by qualified service persons.
- Stay clear of the product, as the shaft can still rotate due to inertia or externally applied force. Additionally, the shaft can rotate immediately after deactivating the Safe Torque Off (STO) function.
- Make sure that the shaft is protected by security measures that meet at least IP2X requirements.



When the MGE, MLE motor is used in an application without a need for Safe Torque Off (STO), the Safe Torque Off (STO) input connector must be equipped with a jumper shorting the S24, S1 and S2 terminals.

When used as a part of a safety system, the motor must be taken out of service before the end of its specified mission time.

Related information

4.1 Wiring

7.1.1 Safe state

WARNING

Residual rotation

Death or serious personal injury



- In the Safe Torque Off (STO) safe state, the shaft can still rotate due to inertia or externally applied force.
- In the event of an internal fault in the motor, the shaft may rotate slightly with an angle of rotation up to $\pm 30^\circ$ and reduced torque in the safe state.
- The safety system design must ensure that coasting or jerking of the motor shaft does not cause hazardous situations.

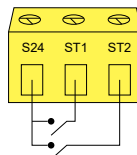
WARNING

Electric shock

Death or serious personal injury



- In the Safe Torque Off (STO) safe state, the terminals of the motor can remain energized.
- Activating the Safe Torque Off (STO) function is not an alternative to powering down the system, for example for handling electrical connections or to implement the Emergency-Switching-Off function as defined by EN 60204-1.



Safe Torque Off (STO) is activated when both inputs ST1 and ST2 are open (no input voltage is applied).

TM083897

7.1.2 Operating state

WARNING

Automatic restart

Death or serious personal injury



- After deactivating the Safe Torque Off (STO) function, the shaft can rotate immediately.
- The safety system design must ensure that the deactivation of the Safe Torque Off (STO) safety function is only possible in the absence of hazards.

WARNING

Safety integrity compromised

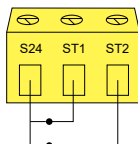
Death or serious personal injury



- Failure to comply with the interface specification will compromise the safety integrity.



Observe the interface specification described in the section about technical data.



TM08396

Safe Torque Off (STO) is deactivated when both inputs ST1 and ST2 are connected to terminal S24.



The system behavior after deactivation of Safe Torque Off (STO) can be configured. See the section on STO alarm configuration.

Alternatively, an external signal source may be used to drive inputs ST1 and ST2. See the section on technical data for the electrical specification of such a signal source.

Related information

[2.1 Product description](#)

[6.1 Safe Torque Off \(STO\) alert handling](#)

7.1.3 Installation altitude

The installation altitude is the height above sea level of the installation site.

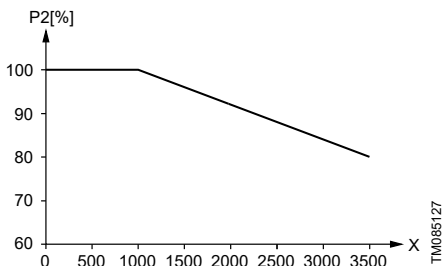
Products installed up to 1000 m above sea level can be loaded 100 %.

The motors can be installed up to 3500 m above sea level.



Products installed more than 1000 m above sea level must not be fully loaded due to the low density and consequent low cooling effect of the air.

The motor output power (P2) in relation to the altitude above sea level is shown in the graph.



TM085127

Pos.	Description
P2	Motor output power [%]
X	Altitude [m]

7.1.4 Maximum number of starts and stops

The number of starts and stops via the power supply must not exceed ten times per hour.



When switched on via the power supply, the product starts after approximately 5 seconds.

If a higher number of start and stops are required, use a digital input for external start and stop when starting and stopping the product or use the Safe Torque Off (STO) function.



When started via an external on and off switch, the product starts immediately.

7.1.5 Ambient temperature

7.1.5.1 Ambient temperature during storage and transportation

Description	Temperature
Minimum	-30 °C
Maximum	60 °C

7.1.5.2 Ambient temperature during operation

Model J

Description	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimum	-20 °C	-20 °C
Maximum	40 °C	50 °C

¹⁾ The motor can operate with the rated power output (P₂) at 50 °C. Continuous operation at higher temperatures reduces the expected product lifetime. If the motor operates at ambient temperatures between 50 and 60 °C, select an oversized motor. Contact Grundfos for further information.

Model K

Description	3 × 380–480 V
Minimum	-20 °C
Maximum	50 °C ²⁾

²⁾ 26 kW MGE motors are rated for a maximum value of 40 °C.

7.1.6 Humidity

Description	Percentage
Maximum humidity (non-condensing)	95 %

If the humidity is constantly high and above 85 %, open the drain holes in the drive-end flange to vent the motor.



If you install the motor in moist surroundings or areas with high humidity, ensure that the bottom drain hole is open. As a result, the motor becomes self-venting, allowing water and humid air to escape. When you open the drain hole, the enclosure class of the motor will be lower than standard.

7.1.7 Pollution degree

The product is approved for Pollution degree 3 rating.

7.1.8 Turbine operation



Do not force the product to run at a higher speed than the maximum speed stated on the nameplate.

7.2 Safety technical data

Description	Standard	Value
Safe Torque Off (STO) response time		20 ms
Safe Torque Off (STO) fault reaction time		20 ms
Probability of dangerous random hardware failures per hour	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Hardware Fault Tolerance	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Safe Torque Off (STO) subsystem component type	IEC 61800-5-2:2016	Type A
Safe Failure Fraction	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Mission time	IEC 61508-1/-2:2010	20 years (175.200 h)



The stated PFH value is referred to continuous operation at the maximum ambient temperature of 50 °C (122 °F) or a circuit board temperature of 80 °C (176 °F).



The following distinctions were made with regard to safe and unsafe failure modes:

- The Safe Torque Off (STO) trips spuriously (safe failure).
- The Safe Torque Off (STO) does not activate when requested.

Boundary conditions for the intended failure rate are:



- A fault exclusion on the failure mode "short circuit on printed wiring board" has been made (IEC 61800-5-2:2016, table D.1).
- The analysis is based on the assumption that one failure occurs at a time.
- No accumulated failures have been analyzed.

Safe Torque Off (STO) terminals

S24:

24V output voltage. Only for use with ST1 and ST2 inputs.

- Output voltage: 24V -5 % to +5 %
- Maximum current: 50 mADC
- Overload protection: Yes.

ST1 and ST2:

- STO activated: V_{in} lower than 1.25 V
- STO deactivated: V_{in} greater than 21.6 V and lower than 25 V
- Input current greater than 10 mA at V_{in} equal to 24 V.

When the internal voltage source (connection S24) is used, the input voltage for ST1 and ST2 is within accepted limits.

When an external voltage source is used to drive the STO inputs, the following conditions must be met:

In operational state, the input voltage of ST1 and ST2 with reference to GND must be within:

- V_{min} : 21.6 V
- V_{max} : 25.0 V.

In the safe state, the input voltage of ST1 and ST2 with reference to GND must be as follows:

- V_{max} : 1.25 V.

In the operating state, the current flow into ST1 and ST2 must be within:

- Minimum contact current: 10 mA
- Maximum contact current: 25 mA.

Input source rating: SELV.

8. 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](#)

Български (BG) Упътване за монтаж и експлоатация

Превод на оригиналната английска версия

Съдържание

1. Обща информация	19
1.1 Предупредителни текстове за опасност	19
1.2 Бележки	19
2. Представяне на продукта	20
2.1 Описание на продукта	20
2.2 Употреба по предназначение	20
2.3 Идентификация на функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO).	20
2.4 Одобрения за безопасност	21
3. Изисквания за монтаж	21
3.1 Компетентности	21
3.2 Документация за системата	21
4. Електрическо свързване	21
4.1 Окабеляване	21
4.2 Примери за приложение	23
4.3 Тест за допустимост	25
5. Обслужване	26
5.1 Поддръжка	26
6. Откриване на неизправности	27
6.1 Управление на предупрежденията за безопасно изключване на въртящия момент (STO).	27
7. Технически данни	28
7.1 Работни условия	28
7.2 Технически данни за безопасност	31
8. Отзив за качеството на документа	32

1. Обща информация



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

1.1 Предупредителни текстове за опасност

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



Съблюдавайте тези инструкции при работа с взривобезопасни 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. Представяне на продукта

2.1 Описание на продукта

Безопасното изключване на въртящия момент (STO) е функция за безопасност с цел спиране на въртенето на двигателя без активно прилагане на спиратно усилие. Тя следва определението от EN61800-5-2.

Основната разлика на функцията за безопасност "Безопасно изключване на въртящия момент" (STO) от функционалното спиране от цифров вход (например DI1) е, че STO е сертифицирана за осигуряване на определена завършеност на безопасността.

Принципът на действие е следният:

1. Функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO) се активира (входните вериги се отварят, например чрез отваряне на контактори).
2. Потенциалите на входовете за безопасно изключване на въртящия момент (STO) на двигателя се изключват.
3. Двигателят изключва управляващия сигнал за изходните транзистори.
4. Двигателят спира напълно, ако работи. Задвижването не може да се рестартира, докато е активирана функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO). След деактивиране на безопасното изключване на въртящия момент (STO) двигателят може да се рестартира незабавно.
5. Софтуерът за управление на двигателя генерира предупреждение за безопасно изключване на въртящия момент (STO) и съответните индикации. Предупреждението за безопасно изключване на въртящия момент (STO) може да бъде конфигурирано. Вж. раздела за управление на предупреждението за безопасно изключване на въртящия момент (STO).

Свързана информация

[6.1 Управление на предупрежденията за безопасно изключване на въртящия момент \(STO\)](#)

[7.1.2 Работно състояние](#)

2.2 Употреба по предназначение

Продуктът е предназначен за машини с квадратична характеристика на въртящия момент, например вентилатори и центробежни помпи.

Продуктът е основно предназначен и разработен за търговски и промишлени помпени приложения.

Приложението в други среди, като изброените по-долу, не е изрично изключено, а трябва да бъде преценено и обмислено от крайния потребител:

- Медицински приложения

- Железопътни приложения
- Ядрени приложения.

2.3 Идентификация на функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO)

Версията на функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO) е маркирана на табелката с данни, след номера на версията на продукта.

Функционалността за безопасно изключване на въртящия момент (STO) е налична само за двигатели MGE, MLE с номер на версия на STO.

Номерът на версията на безопасното изключване на въртящия момент (STO) е показан по-долу като **Szz**, където **zz** обозначава версията. За продукт без STO сегментът **zz** ще бъде празен.



Функцията за безопасност "безопасно изключване на въртящия момент" (STO) не може да бъде монтирана допълнително на по-стари двигатели.

TM084339

2.4 Одобрения за безопасност

Функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO) на Е-помпата с двигател MGE, MLE съответства на следните стандарти:

Номинална стойност	Стандарт
Определение за функцията за безопасност STO	IEC 61800-5-2:2016
Ниво на интегритет на безопасността SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Ниво на работните показатели е (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Категория 3	EN ISO 13849-1:2015

3. Изисквания за монтаж

3.1 Компетентности

Проектантът на системата трябва да е запознат с приложимите стандарти за безопасност (например IEC 61508) и е отговорен за анализа на риска и проектирането на системи за безопасност за съответното приложение.

Лицата, отговорни за инсталирането, тестовите за приемане и съответната документация, трябва да са запознати с проекта на системата за безопасност и функционалната безопасност според изискванията на IEC 61508-1, точка 6.

3.2 Документация за системата

Проектантът на системата за безопасност трябва да представи писмени доказателства за системата за безопасност, които като минимум да включват следната информация:

- описание на приложението, включително фигура
- описание на компонентите, свързани с безопасността, включително серийния номер, които ще бъдат използвани в приложението
- списък на подфункциите за безопасност, които ще се използват в приложението
- резултатите от подфункцията за безопасност "Безопасно изключване на въртящия момент" (STO) след използване на изложените тестови процедури
- списък на всички свързани с безопасността параметри и техните стойности в двигателя
- датата на тестовите и потвърждение от провелия теста лица
- документация за ремонти или замени на важни за безопасността компоненти в системата.

4. Електрическо свързване

4.1 Окабеляване

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нарушен интегритет на безопасността

Смърт или тежки наранявания

- Двигателят се доставя с входове S1, S2 и S24 за безопасно изключване на въртящия момент (STO) със свързани мостчета, за да се осигури незабавна работа в приложението без функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO).
- Късо съединение в свързването между източника на входния сигнал за безопасно изключване на въртящия момент (STO) и двигателя компрометира интегритета на безопасността.
- Неспазването на посочените по-долу минимални изисквания за свързване ще компрометира интегритета на безопасността на функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO) на системата.



Тези мостчета трябва да бъдат отстранени и заменени с източника на входен сигнал за безопасно изключване на въртящия момент (STO) съгласно съответния проект на системата за безопасност.

За източника на външен входен сигнал за безопасно изключване на въртящия момент (STO) (например контактори) и свързването от контакторите към двигателя инсталацията трябва да гарантира отсъствие на късо съединение.

Проектантът на системата за безопасност трябва да осигури свързването да съответства на приложимите стандарти за безопасност за системата по отношение на липса на къси съединения между входните сигнали за безопасно изключване на въртящия момент (STO) в окабеляването.

Трябва да се съблюдават специфичните условия на околната среда за приложението.

За свързване на входовете за безопасно изключване на въртящия момент (STO) към източника на външен сигнал трябва да се спазват следните минимални изисквания:

- Трябва да се използва екраниран кабел. Екранировката на кабела трябва да се свърже към предвидените клеми за свързването ѝ на корпуса на двигателя.
- Многожилните проводници трябва да бъдат снабдени с феритни дросели, преди да бъдат свързани към съединителя за безопасно изключване на въртящия момент (STO) на двигателя.
- Винтовите клеми на входния съединител за безопасно изключване на въртящия момент (STO) трябва да бъдат затегнати с указания въртящ момент за използвания съединител (0,5 Nm за предварително инсталирания конектор).
- Избраният кабел, включително неговите изолация, екраниране и монтиране, трябва да е подходящ за гарантиране на липса на къси съединения в условията на приложението. Вижте раздела за работните условия.



Входът за безопасно изключване на въртящия момент (STO) на двигателя е проектиран да поддържа окабеляване, което спомага за елиминиране на неизправности от късо съединение.

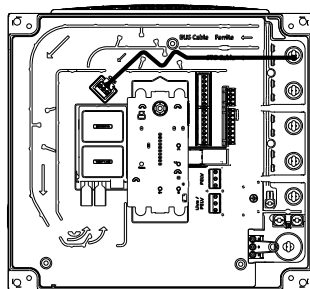
Отстоянията на входния съединител съответстват на приемливите работни условия за двигателя.

Корпусът на двигателя осигурява средства за фиксиране на екранирани кабели с подходящия диаметър и радиус на огъване.

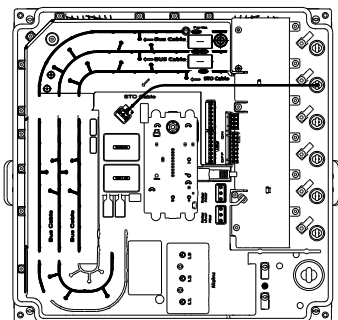
Източниците на сигнали за входовете за безопасно изключване на въртящия момент (STO) (например контактори) трябва да са подходящи за околната среда на приложението и да отговарят на общите изисквания за безопасност на системата за функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO).

Проектантът на системата за безопасност е отговорен за извършването на редовни диагностични тестове на източника на сигнала и свързването, ако инсталацията го изисква.

Прекарване на кабелите към съединителите за безопасно изключване на въртящия момент (STO)



Модел J



Модел K

Свързана информация

[7. Технически данни](#)

[7.1 Работни условия](#)

TM084104

TM084103

4.2 Примери за приложение

Следващите примери за приложение са дадени само за справка.

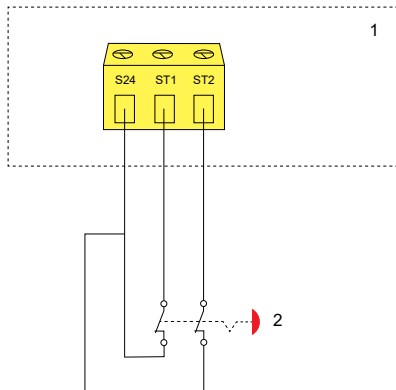
4.2.1 Електрическа схема за свързване с вътрешно захранване +24 V DC



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Нарушен интегритет на безопасността

Смърт или тежки наранявания

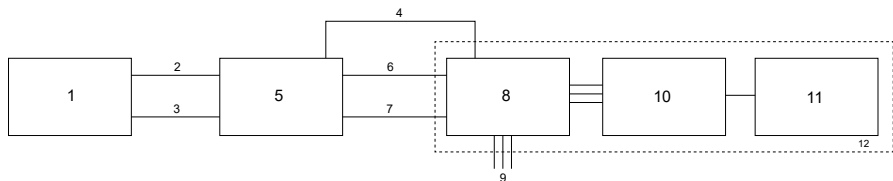
- Предотвратяването на късо съединение трябва да бъде осигурено от инсталацията.



TM083258

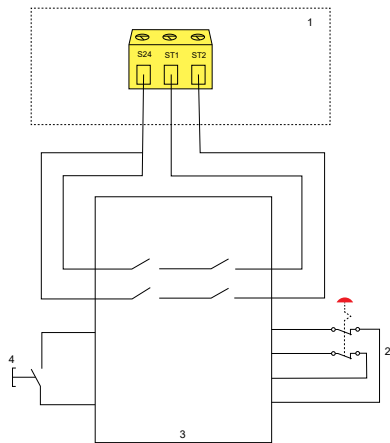
Поз.	Описание
1	Задвижване
2	Например аварийен бутон, предпазител за светлина, превключвател за вратата

4.2.2 Електрическа схема за свързване с реле за безопасност и вътрешно захранване +24 V DC



TM083201

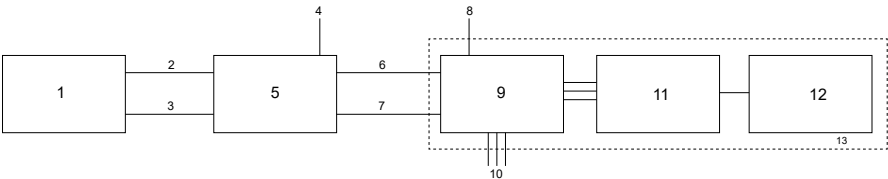
Поз.	Описание
1	Прекъсвач за безопасност (например аварийен прекъсвач, предпазител за светлина, превключвател за вратата)
2	Сигнал А
3	Сигнал В
4	Вътрешно захранване +24 V DC
5	Реле за безопасност
6	Сигнал С
7	Сигнал D
8	Задвижване
9	3-фазно захранване
10	Двигател
11	Помпа
12	Е-помпа с двигател MGE, MLE



TM083202

Поз.	Описание
1	Задвижване
2	Например аварийен бутон, предпазител за светлина, превключвател за вратата
3	Реле за безопасност (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

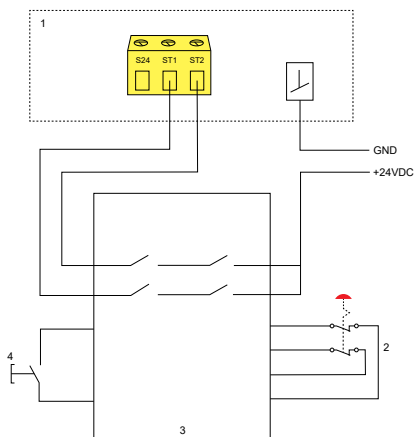
4.2.3 Електрическа схема за свързване с реле за безопасност и външно захранване +24 V DC



TM083203

Поз.	Описание
1	Прекъсвач за безопасност (например аварийен прекъсвач, предпазител за светлина, превключвател за вратата)
2	Сигнал А
3	Сигнал В
4	Външно захранване +24 V DC
5	Реле за безопасност
6	Сигнал С
7	Сигнал D
8	GND от външно захранване
9	Задвижване

Поз.	Описание
10	3-фазно захранване
11	Двигател
12	Помпа
13	Е-помпа с двигател MGE, MLE



TM083204

Поз.	Описание
1	Задвижване
2	Например аварийен бутон, предпазител за светлина, превключвател за вратата
3	Реле за безопасност (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Тест за допустимост

При инсталиране или каквито и да е промени в системата по отношение на частите, свързани с безопасността, е необходимо да се извърши и документира тест за допустимост, за да се гарантира, че функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO) работи правилно и осигурява необходимата функционалност.

Свързана информация

5. Обслужване

4.3.1 Процедури за тест

Проверете дали свързването на кабелите отговаря на изискванията.

Направете следния тест, за да се уверите, че безопасното изключване на въртящия момент (STO) е функционално:

4.3.1.1 ST1

1. Уверете се, че помпата работи.

- Отворете електрическата верига на входна клемата ST1 (например отворен външния контактор).
- Наблюдавайте дали двигателят спира напълно.
- Наблюдавайте дали Grundfos Eye на HMI мига в червено и не се върти.
- Наблюдавайте през HMI300, HMI301, Grundfos GO или Grundfos GO Link дали кодът на алармата е **62 - Безопасно изключване на въртящия момент активирано**.
- Затворете електрическата верига на входна клемата ST1 (например затворете външния контактор).
- Наблюдавайте дали незабавната реакция на системата е според текущата конфигурация на алармите за STO и дали двигателят може да бъде стартиран отново.

- Осигурете резултатът от теста да е документиран и подписан.

4.3.1.2 ST2

- Уверете се, че помпата работи.
- Отворете електрическата верига на входна клема ST2 (например отворите външния контактор).
- Наблюдавайте дали двигателят спира напълно.
- Наблюдавайте дали Grundfos Eye на HMI мига в червено и не се върти.
- Наблюдавайте през HMI300, HMI301, Grundfos GO или Grundfos GO Link дали кодът на алармата е **62 - Безопасно изключване на въртящия момент активирано**.
- Затворете електрическата верига на входна клема ST2 (например затворете външния контактор).
- Наблюдавайте дали незабавната реакция на системата е според текущата конфигурация на алармите за STO и дали двигателят може да бъде стартиран отново.
- Осигурете резултатът от теста да е документиран и подписан.

4.3.2 Отчет за тест за допустимост

Отчетът за теста за допустимост трябва да съдържа като минимум следните елементи:

- описание на приложението, включително фигура
- описание на компонентите, свързани с безопасността, включително хардуерната версия, които ще бъдат използвани в приложението
- списък на подфункциите за безопасност, които ще се използват в приложението на двигателя
- резултатите от подфункцията за безопасност "Безопасно изключване на въртящия момент" (STO) след използване на изложените тестови процедури
- списък на всички свързани с безопасността параметри и техните стойности в двигателя
- дата на тестовете и потвърждение от лицата, провели тестовете.

5. Обслужване

Тестът за допустимост трябва да се извършва след всяко сервизно обслужване на двигателя или системата за безопасност.

Това е особено важно, ако вътрешните компоненти на двигателя, които са част от функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO), преминат през сервизно обслужване или бъдат сменени. Това включва следното:

- Функционални модули FM110, FM310 и FM311
- Силова платка
- Силова платка, включително дъно на клемната кутия
- Цяло задвижване.

Свързана информация

4.3 Тест за допустимост

5.1 Поддръжка



Функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO) не изисква калибриране или поддръжка през определения експлоатационен период.

5.1.1 Редовни диагностични тестове

За да се гарантира, че евентуални хардуерни неизправности, които биха могли да нарушат интегритета на безопасността, се откриват преди вероятността за натрупване на критични грешки да е станала неприемливо висока, трябва да се извършват циклични тестове.

Тези циклични тестове трябва да отговарят на изискванията за интегритет на безопасността за функцията за безопасност като цяло. Това е в отговорностите на проектанта на системата.

Grundfos препоръчва да се придържате към периодичността на тестовете, посочена в IEC 61800-5-2:2016:

- един тест на година за SIL 2, PL d / категория 3;
- един тест на три месеца за SIL 3, PL e / категория 3;



Вътрешната реализация на безопасното изключване на въртящия момент (STO) в двигателя постига по проект определената PFH при зададените условия, без да се изисква интервал за диагностичен тест.

6. Откриване на неизправности

Ако възникне неизправност във функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO) или се забележи отклонение от предоставените технически спецификации, трябва да се свържете с Grundfos.

Функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO) на двигателя е конструирана вътрешно с цел осигуряване на безопасно състояние в случай на вътрешна хардуерна повреда. Времето за реакция при неизправност се равнява на времето за реакция на функцията за безопасност.



В случай на вътрешна неизправност в двигателя, в безопасно състояние валът му може да се завърта леко с ъгъл на завъртане до $\pm 30^\circ$ и понижен въртящ момент.

Но двигателят разпознава кога е задействан сигнал за необходимост от безопасно изключване на въртящия момент (STO) и генерира алармено събитие, което може да се използва за управление на системата. Това предупреждение и съответните действия могат да се конфигурират.

Активираното предупреждение за безопасно изключване на въртящия момент (STO) е с ID 62. Вътрешното действие на двигателя при предупреждение е винаги "Стоп".

Активираното предупреждение за безопасно изключване на въртящия момент (STO) има следните конфигурируеми параметри и стойности:

6.1 Управление на предупрежденията за безопасно изключване на въртящия момент (STO)



Подфункцията за безопасност за безопасно изключване на въртящия момент (STO) няма конфигурируемо поведение.

Параметър	Стойности	Описание
STO Activated Alert Auto Reset	Активирано (по подразбиране)	Активираните предупреждения за STO автоматично се дисквалифицират в рамките на 1 s, след като входните сигнали за STO бъдат превключени да сигнализируют за работно състояние.
	Деактивирано	Активираните предупреждения за STO остават квалифицирани до активното им нулиране. Двигателят остава във функционален стоп до активното му рестартиране.
STO Activated Alert Type	Аларма (по подразбиране)	Активираните предупреждения за STO се третират като аларма от софтуера за управление.
	Предупреждение	Активираните предупреждения за STO се третират като предупреждение от софтуера за управление.
STO Activated Alert Logging	Деактивирано (по подразбиране)	Активираните предупреждения за STO не се записват в регистър.
	Активирано	Активираните предупреждения за STO се записват в регистъра на алармите или регистъра на предупрежденията, според конфигурирания вид.

Свързана информация

2.1 Описание на продукта

7.1.2 Работно състояние

7. Технически данни

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нарушен интегритет на безопасността

Смърт или тежки наранявания



- За функционални приложения за безопасност, връзките към интерфейса за безопасно изключване на въртящия момент (STO) трябва да отговарят на ограниченията за поддържане на интегритет на безопасността. Вижте разделите за монтаж и електрическо свързване.



Входовете ST1 и ST2 за безопасно изключване на въртящия момент (STO) нямат функция за демпфиране.

Свързана информация

4.1 Окабеляване

7.1 Работни условия

Работните условия, посочени в раздела за техническите данни на ръководството, трябва да се поддържат, за да се гарантира интегритет на безопасността.

Безопасното изключване на въртящия момент (STO) може да бъде активирано независимо от текущия режим на управление или режима на работа на двигателя.

По проект функцията за безопасност "Безопасно изключване на въртящия момент" (STO) не може да бъде деактивирана.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Електрически удар

Смърт или тежки наранявания



- Всички дейности по сервиза и поддръжката на продукта трябва да се извършват от квалифицирани сервизни лица.
- Изключете електрозахранването на продукта, тъй като активирането на функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO) не е алтернатива на изключването на системата.
- Уверете се, че валът е защитен с мерки за сигурност, които отговарят на изискванията най-малко на IP2X.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Въртящи се части

Смърт или тежки наранявания



- Всички дейности по сервиза и поддръжката на продукта трябва да се извършват от квалифицирани сервизни лица.
- Стойте далече от продукта, защото валът може да продължи да се върти от инерцията или от външно приложена сила. Освен това, валът може да се завърти веднага след деактивирането на функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO).
- Уверете се, че валът е защитен с мерки за сигурност, които отговарят на изискванията най-малко на IP2X.

Когато двигателят MGE, MLE се използва в приложение без нужда от безопасно изключване на въртящия момент (STO), входният съединител за безопасно изключване на въртящия момент (STO) трябва да бъде оборудван с мостче, свързващо клемите S24, S1 и S2.



Когато се използва като част от система за безопасност, двигателят трябва да бъде изведен от експлоатация преди края на определения му експлоатационен срок.

Свързана информация

4.1 Окабеляване

7.1.1 Безопасно състояние

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Остатъчно въртене

Смърт или тежки наранявания



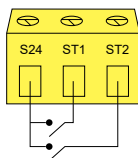
- В състояние на безопасно изключване на въртящия момент (STO) валът може все още да се върти по инерция или от външно приложена сила.
- В случай на вътрешна неизправност в двигателя, в безопасно състояние валът може да се завърта леко с ъгъл на завъртане до $\pm 30^\circ$ и понижен въртящ момент.
- Проектът на системата за безопасност трябва да гарантира, че спирането или тласъците на вала на двигателя не причиняват опасни ситуации.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Електрически удар**

Смърт или тежки наранявания



- В състояние на безопасно изключване на въртящия момент (STO) клемите на двигателя могат да останат под напрежение.
- Активирането на функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO) не е алтернатива на изключването на системата, например за управление на електрическите вериги или за изпълнение на функцията за аварийно изключване както е определено от EN 60204-1.



TM083897

Безопасното изключване на въртящия момент (STO) се активира, когато и двата входа ST1 и ST2 са отворени (няма приложено входно напрежение).

7.1.2 Работно състояние**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Автоматично рестартиране**

Смърт или тежки наранявания



- След деактивиране на функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO) валът може да се завърти веднага.
- Проектът на системата за безопасност трябва да гарантира, че деактивирането на функцията за сигурност "Безопасно изключване на въртящия момент" (STO) е възможно само при липса на опасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Нарушен интегритет на безопасността**

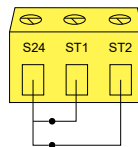
Смърт или тежки наранявания



- Неспазването на спецификацията за интерфейса ще компрометира интегритета на безопасността.



Спазвайте спецификацията за интерфейса, описана в раздела за техническите данни.



TM083896

Безопасното изключване на въртящия момент (STO) се деактивира, когато и двата входа ST1 и ST2 са свързани към клемата S24.



Поведението на системата след деактивиране на безопасното изключване на въртящия момент (STO) може да бъде конфигурирано. Вижте раздела за конфигуриране на аларми за STO.

Алтернативна възможност е да се използва външен източник на сигнал за активиране на входовете ST1 и ST2. Вижте раздела с технически данни за електрическата спецификация на такъв източник на сигнал.

Свързана информация**2.1 Описание на продукта****6.1 Управление на предупрежденията за безопасно изключване на въртящия момент (STO)****7.1.3 Надморска височина на инсталиране**

Надморска височина на инсталиране е надморската височина на площадката на инсталиране.

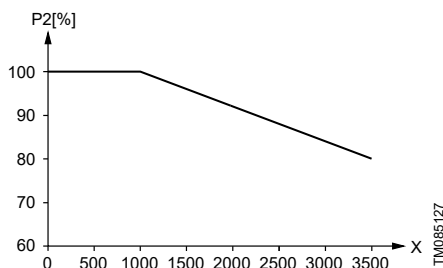
Продуктите, инсталирани на до 1000 m надморска височина, може да се натоварват на 100 %.

Двигателите могат да се инсталират на до 3500 m надморска височина.



Двигателите, инсталирани на над 1000 m надморска височина, не трябва да се натоварват до крайна степен заради ниската плътност и съответно ниския охлаждащ ефект на въздуха.

Изходната мощност на двигателя (P2) като функция от надморската височина е показана на графиката.



Поз.	Описание
P2	Изходна мощност на двигателя [%]
X	Надморска височина [m]

7.1.4 Максимален брой стартирания и спирияния

Броят стартирания и спирияния чрез електрозахранването не трябва да надвишава десет пъти на час.



Когато е включен чрез електрозахранването, продуктът ще се стартира след приблизително 5 секунди.

Ако са необходими по-голям брой стартирания и спирияния, използвайте цифров вход за външно стартиране и спиране, когато стартирате и спирате продукта, или използвайте функцията за безопасно изключване на въртящия момент (STO).



Когато стартира чрез външен превключвател за включване и изключване, продуктът стартира незабавно.

7.1.5 Околна температура

7.1.5.1 Околна температура при съхранение и транспортиране

Описание	Температура
Минимум	-30 °C
Максимум	60 °C

7.1.5.2 Околна температура по време на работа

Модел J

Описание	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ₁₎
Минимум	-20 °C	-20 °C
Максимум	40 °C	50 °C

1) Двигателят може да работи с номинална изходна мощност (P2) при 50 °C. Непрекъснатата работа при по-високи температури намалява прогнозирания срок на експлоатация на продукта. Ако двигателят ще работи при околна температура между 50 и 60 °C, изберете преоразмерен двигател. За повече информация се свържете с Grundfos.

Модел K

Описание	3 × 380–480 V
Минимум	-20 °C
Максимум	50 °C ₂₎

2) Двигателите MGE 26 kW са предвидени за максимална стойност от 40 °C.

7.1.6 Влажност

Описание	Процент
Максимална влажност (без кондензация)	95 %

Ако влажността е постоянно висока и над 85 %, отворете дренажните отвори във фланеца откъм задвижването, за да вентилирате двигателя.



Когато инсталирате двигателя във влажна околна среда или в зони с висока влажност на въздуха, дренажният отвор на дъното трябва да бъде отворен. В резултат на това двигателят се самовентилира, което позволява оттичане на водата и излизане на влажния въздух. Когато отворите дренажния отвор, класът на корпуса на двигателя ще е по-нисък от стандартния.

7.1.7 Степен на замърсяване

Продуктът е одобрен за степен на замърсяване от клас 3.

7.1.8 Работа като турбина



Не принуждавайте продукта да работи на по-висока скорост от максималната, указана на табелката с данни.

7.2 Технически данни за безопасност

Описание	Стандарт	Стойност
Време за реакция на безопасното изключване на въртящия момент (STO)		20 ms
Време за реагиране на неизправност за безопасно изключване на въртящия момент (STO)		20 ms
Вероятност за опасни случайни хардуерни повреди за час	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Допуск за хардуерна неизправност	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Тип компонент на подсистемата за безопасно изключване на въртящия момент (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Тип А
Коефициент на безопасен отказ	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Експлоатационен срок	IEC 61508-1/-2:2010	20 години (175,200 h)



Указаната стойност за PFH се отнася за непрекъсната работа при максимална околна температура от 50 °C (122 °F) или температура на печатната платка от 80 °C (176 °F).

Направени са следните разграничения по отношение на безопасни и небезопасни режими на неизправност:

- Безопасното изключване на въртящия момент (STO) се включва самопроизволно (безопасна повреда).
- Безопасното изключване на въртящия момент (STO) не се активира, когато бъде поискано.

Граничните условия за планирана честота на отказите са:

- Направено е изключване на неизправност в режим на неизправност "късо съединение на печатната платка" (IEC 61800-5-2:2016, таблица D.1).
- Анализът се базира на предположението, че възниква по един отказ в един определен момент.
- Не е анализирано натрупване на повреди.



- Максимален ток: 50 mA DC
- Защита от претоварване: Да.

ST1 и ST2:

- STO активирано: V_{in} по-ниско от 1,25 V
- STO деактивирано: V_{in} по-високо от 21,6 V и по-ниско от 25 V
- Входен ток, по-голям от 10 mA при V_{in} равно на 24 V.

Когато се използва вътрешният източник на напрежение (връзка S24), входното напрежение за ST1 и ST2 е в допустимите граници.

Когато за захранване на входовете за STO се използва външен източник на напрежение, трябва да бъдат изпълнени следните условия:

В работно състояние входното напрежение на ST1 и ST2 спрямо GND трябва да бъде в рамките на:

- V_{min} : 21,6 V
- V_{max} : 25,0 V.

В безопасно състояние входното напрежение на ST1 и ST2 спрямо GND трябва да е както следва:

- V_{max} : 1,25 V.

В работно състояние токът към ST1 и ST2 трябва да е в рамките на:

- Минимален ток на контактите: 10 mA
- Максимален ток на контактите 25 mA.

Клас на входния източник: SELV.

Клеми за безопасно изключване на въртящия момент (STO)

S24:

24 V изходно напрежение. За използване само на входове ST1 и ST2.

- Изходно напрежение: 24 V -85 % до +85 %

8. 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.



FEEDBACK_92916582

[Щракнете тук, за да изпратите отзива си](#)

Čeština (CZ) Montážní a provozní návod

Příklad originální anglické verze

Obsah

1. Obecné informace	33
1.1 Prohlášení o nebezpečnosti	33
1.2 Poznámky	33
2. Představení výrobku	34
2.1 Popis výrobku	34
2.2 Účel použití	34
2.3 Identifikace funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO)	34
2.4 Bezpečnostní osvědčení	34
3. Požadavky na instalaci	35
3.1 Způsobilost	35
3.2 Systémová dokumentace	35
4. Elektrické připojení	35
4.1 Elektrické propojení	35
4.2 Příklady použití	36
4.3 Přejímací zkouška	39
5. Servis	40
5.1 Údržba	40
6. Poruchy a jejich odstraňování	41
6.1 Jak pracovat s oznámeními funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO)	41
7. Technické údaje	42
7.1 Provozní podmínky	42
7.2 Bezpečnostní technické údaje	45
8. Zpětná vazba kvality dokumentů	45

1. Obecné informace



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

1.1 Prohlášení o nebezpečnosti

Symbole a prohlášení o nebezpečnosti uvedené 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 nepředěje) bude mít za následek smrt nebo újmu na zdraví.

VAROVÁNÍ



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

UPOZORNĚNÍ



Označuje nebezpečnou situaci, která (pokud se jí nepředěje) 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

Symbole 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 nutná akce.



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 zařízení k usnadnění práce.

2. Představení výrobku

2.1 Popis výrobku

Funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) je bezpečnostní funkce, která má za cíl bez aktivního brždění zastavit motor. Splňuje normu EN61800-5-2.

Hlavní rozdíl mezi funkcí bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) a zastavením přes digitální vstup (např. DI1) je ten, že STO je schválena pro zachování integrity bezpečnosti.

Funkce funguje následovně:

1. Funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) se aktivuje (vstupní okruhy jsou otevřené, např. kvůli rozpojeným stykačům).
2. Vstupy bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) motoru se odpojí od napájení.
3. Motor vypne řídicí signál pro výstupní tranzistory.
4. Pokud motor ještě běží, sám se setrvačností zastaví. Pokud je funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) aktivní, pohon nelze restartovat. Po deaktivaci funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) může motor okamžitě naskočit.
5. Řídicí software motoru vydá upozornění ohledně funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) a zobrazí relevantní údaje. Upozornění funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) lze přizpůsobit. Viz kapitola o upozorněních funkce bezpečného vypnutí točivého momentu.

Související informace

[6.1 Jak pracovat s oznámeními funkce bezpečného vypnutí točivého momentu \(STO\)](#)

[7.1.2 Provozní stav](#)

2.4 Bezpečnostní osvědčení

Funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) u E-čerpadel s motory MGE a MLE splňuje následující normy:

Jmenovitá hodnota	Norma
Definice bezpečnostní funkce STO	IEC 61800-5-2:2016
Úroveň integrity bezpečnosti SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Úroveň výkonu e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategorie 3	EN ISO 13849-1:2015

2.2 Účel použití

Motory jsou určeny pro stroje s čtvercovým kroutvým momentem, jako jsou ventilátory či odstředivá čerpadla.

Výrobek je primárně určen a vyvinut pro komerční a průmyslové čerpací aplikace.

Použití v níže uvedených prostředích není výslovně vyloučeno, ale musí být přiměřeně posouzeno a zohledněno koncovým uživatelem:

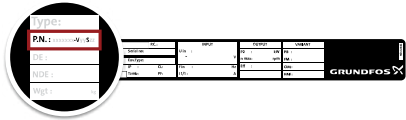
- Aplikace v lékařství
- Aplikace v železnici
- Aplikace v rámci jaderní energie.

2.3 Identifikace funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO)

Verze funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) je vyznačena na typovém štítku hned za číslem produktu.

Funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) je dostupná pouze u motorů MGE a MLE s číslem verze STO.

Číslo verze STO je uvedeno níže jako **Szz**, kde **zz** značí, o jakou verzi se jedná. U produktů bez bezpečného vypnutí točivého momentu bude místo **zz** prázdné.



Funkci bezpečného vypnutí točivého momentu nelze dodatečně nainstalovat na starší motory.

TM084339

3. Požadavky na instalaci

3.1 Způsobilost

Konstruktor systému musí znát bezpečnostní normy (např. IEC 61508) a je zodpovědný za analýzu rizik a konstrukci systému pro danou aplikaci.

Osoby odpovědné za instalaci, přejímací zkoušky a odpovídající dokumentaci musí být obeznámeny s konstrukcí bezpečnostního systému a funkční bezpečností dle požadavků normy IEC 61508-1 ustanovení 6.

3.2 Systémová dokumentace

Projektant bezpečnostního systému musí vystavit písemný důkaz o bezpečnostním systému, který obsahuje minimálně následující informace:

- popis aplikace včetně nákresu,
- popis bezpečnostních součástek včetně sériového čísla, které budou v aplikaci použity,
- seznam bezpečnostních funkcí, které budou v aplikaci použity,
- výsledky bezpečnostní funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) za použití daných zkušebních postupů
- seznam všech relevantních bezpečnostních parametrů a jejich hodnot v motoru,
- datum provedení zkoušek a potvrzení dohlázele,
- dokumenty s informacemi o opravách či výměnách bezpečnostních součástek v systému.

4. Elektrické připojení

4.1 Elektrické propojení

VAROVÁNÍ

Narušena integrita bezpečnosti

Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Motor je dodáván se vstupy S1, S2 a S24 pro bezpečné vypnutí točivého momentu (STO), které jsou zkratovány pomocí propojovacích vodičů, což umožňuje okamžitý provoz v aplikacích bez funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO).
- Zkrat v zapojení mezi vstupním signálem funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) a motorem narušuje celkovou bezpečnost.
- Nedodržení níže uvedených minimálních požadavků na vedení bude ohrožovat bezpečnost funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO).



Tyto vodiče je třeba odpojit a nahradit vstupním signálem funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) podle toho, jak vypadá daný bezpečnostní systém.

Pro externí vstupní zdroj funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) (např. stykače) a zapojení mezi stykači a motorem musí být ochrana proti zkratům zajištěna samotnou instalací.

Projektant bezpečnostního systému musí zajistit, aby zapojení bylo v souladu s platnými bezpečnostními normami pro systém s ohledem na vyloučení zkratů mezi vstupními signály funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) v zapojení.

Je třeba mít na paměti specifické podmínky dané aplikace.

Při zapojení vstupů funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) k externímu zdroji signálu je nutné splnit následující požadavky:

- Použijte odstíněný kabel. Stínění kabelu musí být připojeno ke svorkám na tělese čerpadla, které jsou pro to určeny.
- Splétané kabely je třeba před připojením ke konektoru motoru pro bezpečné vypnutí točivého momentu (STO) opatřit ferulí.
- Svorkovnice funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) je nutné utáhnout podle utahovacího momentu daného konektoru (u předinstalovaného konektoru se jedná o 0,5 Nm).
- Kabel včetně jeho izolace, opláštění a montáže musí být vhodně zvolený, aby se zabránilo zkratům při provozu aplikace. Viz kapitola o provozních podmínkách



Vstup funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) podporuje kabeláž pro vyloučení zkratů.

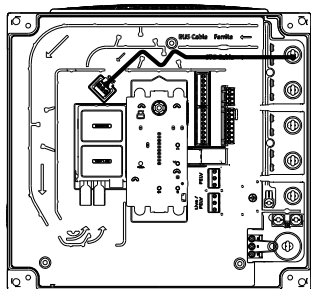
Rozteč vstupních konektorů odpovídá schváleným provozním podmínkám motoru.

K tělesu motoru lze připevnit opláštěné kabely s praktickým průměrem a poloměrem ohybu.

Zdroje signálu pro vstupy funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) (např. stykače) musí být vhodné pro danou aplikaci a vyhovovat bezpečnostním požadavkům systému pro funkci bezpečného vypnutí točivého momentu (STO).

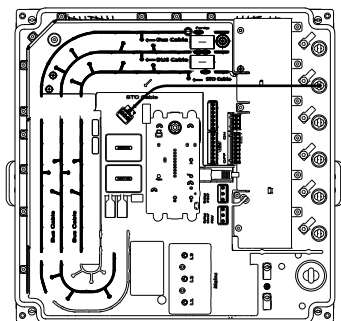
Projektant bezpečnostního systému je odpovědný za provádění pravidelných diagnostických testů zdroje signálu a zapojení, pokud to daná instalace vyžaduje.

Vedení kabelů ke konektorům funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO)



TM084104

Model J



TM084103

Model K

Související informace

7. Technické údaje

7.1 Provozní podmínky

4.2 Příklady použití

Následující příklady použití slouží pouze pro ilustraci.

4.2.1 Schéma zapojení s interním napájením +24 VDC

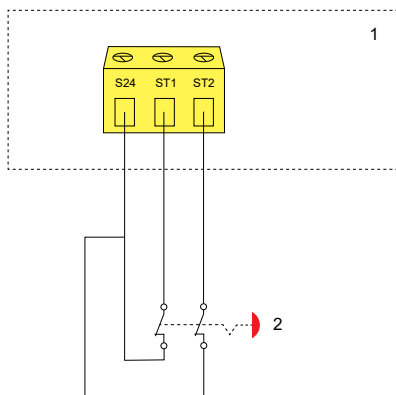


VAROVÁNÍ

Narušena integrita bezpečnosti

Smrt nebo závažná újma na zdraví osob

- Prevenci zkratu musí zajišťovat samotná instalace.



TM083258

Pol.	Popis
1	Pohon
2	Například nouzové tlačítko, bezpečnostní kontrolka, dveřní spínač

4.2.2 Schéma zapojení s bezpečnostním relé a interním napájením +24 VDC

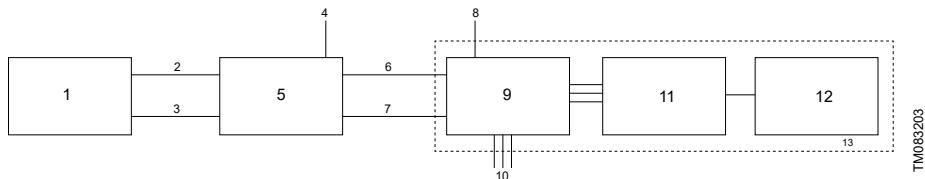


Pol.	Popis
1	Bezpečnostní spínač (např. nouzový spínač, bezpečnostní kontrolka, dveřní spínač)
2	Signál A
3	Signál B
4	Interní napájení +24 VDC.
5	Bezpečnostní relé
6	Signál C
7	Signál D
8	Pohon
9	Třífázové napájení
10	Motor
11	Čerpadlo
12	E-čerpadlo s motorem MGE či MLE

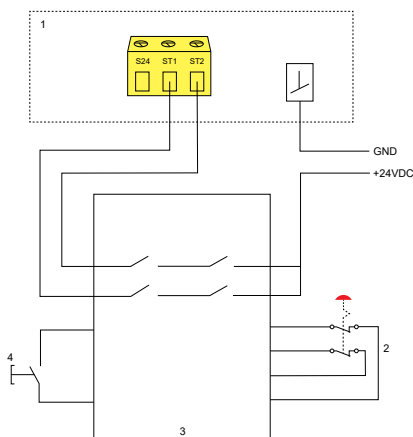


Pol.	Popis
1	Pohon
2	Například nouzové tlačítko, bezpečnostní kontrolka, dveřní spínač
3	Bezpečnostní relé (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 Schéma zapojení s bezpečnostním relé a externím napájením +24 VDC



Pol.	Popis
1	Bezpečnostní spínač (např. nouzový spínač, bezpečnostní kontrolka, dveřní spínač)
2	Signál A
3	Signál B
4	Externí napájení 24 VDC
5	Bezpečnostní relé
6	Signál C
7	Signál D
8	Uzemnění z externího zdroje
9	Pohon
10	Třífázové napájení
11	Motor
12	Čerpadlo
13	E-čerpadlo s motorem MGE či MLE



TM083204

Pol.	Popis
1	Pohon
2	Například nouzové tlačítko, bezpečnostní kontrolka, dveřní spínač
3	Bezpečnostní relé (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Přijímací zkouška

Po instalaci nebo jakýchkoli změnách v systému týkajících se bezpečnostních dílů je nutné provést a zdokumentovat přijímací zkoušku, abyste se ujistili, že funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) funguje správně a tak, jak má.

Související informace

5. Servis

4.3.1 Postup při zkoušce

Zkontrolujte, zda zapojení splňuje všechny potřebné nároky.

Provedte následující zkoušku, abyste se ujistili, že bezpečné vypnutí točivého momentu (STO) správně funguje:

4.3.1.1 ST1

1. Ujistěte se, že čerpadlo běží.
2. Otevřete elektrický obvod vstupní svorky ST1 (např. otevřete externí stykač).
3. Motor se sám volnoběhem zastaví.
4. Kontrolka Grundfos Eye na panelu svítí červeně a netočí se.

5. Na ovládacím panelu HMI300, HMI301, v aplikaci Grundfos GO či v nástroji Grundfos GO Link se zobrazí alarm **62 - Bezpečné vypnutí točivého momentu aktivováno**.

6. Uzavřete elektrický obvod vstupní svorky ST1 (např. uzavřením externího stykače).
7. Systém bude okamžitě reagovat podle toho, co je nastaveno pro daný alarm, a motor je možné znovu spustit.
8. Nezapomeňte výsledek zkoušky zdokumentovat a podepsat.

4.3.1.2 ST2

1. Ujistěte se, že čerpadlo běží.
2. Rozepněte elektrický obvod svorky ST2 (například rozepnutím externího stykače).
3. Motor se sám volnoběhem zastaví.
4. Kontrolka Grundfos Eye na panelu svítí červeně a netočí se.
5. Na ovládacím panelu HMI300, HMI301, v aplikaci Grundfos GO či v nástroji Grundfos GO Link se zobrazí alarm **62 - Bezpečné vypnutí točivého momentu aktivováno**.
6. Uzavřete elektrický obvod vstupní svorky ST2 (např. sepnutím externího stykače).

7. Systém bude okamžitě reagovat podle toho, co je nastaveno pro daný alarm, a motor je možné znovu spustit.
8. Nezapomeňte výsledek zkoušky zdokumentovat a podepsat.

4.3.2 Zpráva o přejímací zkoušce

Zpráva o přejímací zkoušce musí obsahovat alespoň:

- popis aplikace včetně nákresu,
- popis bezpečnostních prvků včetně verze hardwaru, který bude v aplikaci použit,
- seznam bezpečnostních funkcí, které budou použity pro motor,
- výsledky přejímací zkoušky bezpečnostní funkce bezpečného vypnutí točivého momentu,
- seznam všech bezpečnostních parametrů motoru a jejich hodnot,
- datum provedení zkoušky a potvrzení dohlázelem.

5. Servis

Po jakémkoli servisním zásahu do motoru či bezpečnostního systému je nutné provést přejímací zkoušku.

To platí zejména tehdy, pokud se servis týká vnitřních součástí motoru, které jsou důležité pro funkci bezpečného vypnutí točivého momentu (STO). To se týká:

- funkčních modulů FM110, FM310 a FM311,
- napájecí desku,
- napájecí desku včetně spodní části svorkovnice,
- celé pohonné jednotky.

Související informace

4.3 Přejímací zkouška

5.1 Údržba



Funkce bezpečného vypnutí točivého momentu nevyžaduje po dobu životnosti výrobku kalibraci či údržbu.

5.1.1 Pravidelné diagnostické zkoušky

Aby se případná selhání hardwaru, která by mohla ohrozit integritu bezpečnosti, odhalila dříve, než se selhání nahromadí do neúnosné míry, je nutné provádět pravidelné zkoušky.

Tyto zkoušky musí být v souladu s bezpečnostními požadavky samotné funkce. Odpovědnost nese projektant daného systému.

Grundfos doporučuje dodržovat intervaly zkoušek uvedené v normě IEC 61800-5-2: 2016:

- jedna zkouška ročně pro SIL 2, PL d / kategorie 3;
- jedna zkouška každé tři měsíce pro SIL 3, PL e / kategorie 3;



Díky implementaci funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) motor v daných podmínkách dosahuje daných hodnot pravděpodobnosti selhání za hodinu bez nutnosti pravidelně provádět diagnostické zkoušky.

6. Poruchy a jejich odstraňování

Pokud se objeví závada funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) nebo jakákoli odchylka od poskytnutých technických specifikací, je nutné kontaktovat Grundfos.

Funkce bezpečného vypnutí točivého momentu motoru je nainstalována interně a poskytuje bezpečné zastavení pro případ hardwarového selhání. Doba reakce při poruše odpovídá době reakce bezpečnostní funkce.



V případě interní poruchy motoru se může hřídel motoru mírně otáčet pod úhlem otáčení do $\pm 30^\circ$ a sníženým točivým momentem v bezpečném stavu.

6.1 Jak pracovat s oznámeními funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO)



Bezpečnostní funkci bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) nelze nastavit.

Motor však rozpozná, pokud je signalizováno bezpečné vypnutí točivého momentu (STO) a vyšle oznámení, které lze využít k řízení systému. Toto oznámení a odpovídající akce lze nakonfigurovat.

Oznámení o aktivaci funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) má označení ID 62. Motor vždy interně reaguje zastavením.

Oznámení o aktivaci funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) pracuje s následujícími parametry a hodnotami:

Parametr	Hodnota	Popis
STO Activated Alert Auto Reset	Povolené (výchozí)	Oznámení o aktivaci funkce STO automaticky zmizí za 1 s poté, co se funkce zapne.
	Deaktivováno	Oznámení o aktivaci STO zůstávají v platnosti, dokud nejsou aktivně resetována. Motor zůstává zastaven, dokud není znovu restartován.
STO Activated Alert Type	Alarm (výchozí)	Řídicí software považuje oznámení o aktivaci STO za alarm.
	Varování	Řídicí software považuje oznámení o aktivaci STO za varování.
STO Activated Alert Logging	Deaktivováno (výchozí)	Oznámení o aktivaci STO se nezaznamenávají.
	Aktivováno	Oznámení o aktivaci STO se zaznamenávají mezi alarmy či varování (podle nastaveného typu oznámení).

Související informace

[2.1 Popis výrobku](#)

[7.1.2 Provozní stav](#)

7. Technické údaje

VAROVÁNÍ

Narušena integrita bezpečnosti

Smrt nebo závažná újma na zdraví osob



- Pro aplikace zajišťující funkční bezpečnost musí jakékoli připojení k rozhraní funkce bezpečného vypnutí točivého momentu splňovat omezení pro zachování integrity bezpečnosti. Viz kapitola o instalaci a zapojení.



Vstupy ST1 a ST2 funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) nedisponují potlačením záchvěvů.

Související informace

4.1 Elektrické propojení

7.1 Provozní podmínky

Aby byla zajištěna celková bezpečnost, je nutné dodržovat provozní podmínky popsané v kapitole s technickými údaji.

Funkci bezpečného vypnutí točivého momentu (STP) lze aktivovat bez ohledu na aktuální řídicí či provozní režim motoru.

Funkci bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) záměrně nelze deaktivovat.

VAROVÁNÍ

Úraz elektrickým proudem

Smrt nebo závažná újma na zdraví osob



- Veškeré servisní práce na výrobku musí provádět kvalifikované servisní osoby.
- Vypněte napájení, neboť aktivace bezpečného vypnutí točivého momentu nepředstavuje alternativu k vypnutí systému.
- Ujistěte se, že je hřídel chráněna bezpečnostními opatřeními, která splňují minimální požadavky IP2X.

VAROVÁNÍ

Rotací součásti

Smrt nebo závažná újma na zdraví osob



- Veškeré servisní práce na výrobku musí provádět kvalifikované servisní osoby.
- Nepřibližujte se k výrobku, neboť se hřídel může v důsledku setrvačnosti či působení externí síly stále otáčet. Hřídel se navíc může roztočit ihned po deaktivaci funkce bezpečného vypnutí točivého momentu.
- Ujistěte se, že je hřídel chráněna bezpečnostními opatřeními, která splňují minimální požadavky IP2X.

Při použití motorů MGE a MLE v aplikaci bez nutnosti funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO), je třeba konektor funkce propojit přemostěním se svorkami S24, S1 a S2.



Pokud je motor součástí bezpečnostního systému je třeba jej odstavit z provozu před uplynutím doby životnosti.

Související informace

4.1 Elektrické propojení

7.1.1 Bezpečný stav

VAROVÁNÍ

Zbytková rotace

Smrt nebo závažná újma na zdraví osob



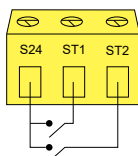
- V bezpečném stavu funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) se hřídel může v důsledku setrvačnosti nebo působení externí síly stále otáčet.
- V případě interní poruchy motoru se může hřídel mírně otáčet pod úhlem do $\pm 30^\circ$ se sníženým točivým momentem v bezpečném stavu.
- Bezpečnostní systém musí být sestaven tak, aby doběh či cukání hřídele nezpůsobovalo nebezpečné situace.

VAROVÁNÍ**Úraz elektrickým proudem**

Smrt nebo závažná újma na zdraví osob



- V bezpečném stavu funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) mohou svorky motoru zůstat pod napětím.
- Aktivace funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) není alternativou k vypnutí systému, např. při práci s elektrickým připojením nebo k implementaci funkce nouzového vypínání podle normy EN 60204-1.



TM083897

Funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) se aktivuje, když jsou oba vstupy (ST1 a ST2) rozepnuty (neprochází žádná vstupní napětí).

7.1.2 Provozní stav**VAROVÁNÍ****Automatický restart**

Smrt nebo závažná újma na zdraví osob



- Hřídel se může otáčet ihned po deaktivaci funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO).
- Systém musí být sestaven tak, aby zajišťoval, že deaktivace funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) je možná pouze v případě, že neexistuje nebezpečí.

VAROVÁNÍ**Narušena integrita bezpečnosti**

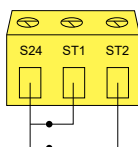
Smrt nebo závažná újma na zdraví osob



- Nedodržení specifikace rozhraní bude narušovat celkovou bezpečnost.



Dodržte specifikace rozhraní popsané v kapitole s technickými údaji.



TM083896

Bezpečné vypnutí točivého momentu (STO) se deaktivuje, když jsou oba vstupy (ST1 a ST2) připojeny ke svorce S24.



Reakci systému po deaktivaci funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) lze nastavit. Viz kapitola o nastavení alarmů bezpečného vypnutí točivého momentu.

Případně je možné pro vstupy ST1 a ST2 využít externí zdroj signálu. Elektrické specifikace takového zdroje signálu naleznete v kapitole o technických údajích.

Související informace**2.1 Popis výrobku****6.1 Jak pracovat s oznámeními funkce bezpečného vypnutí točivého momentu (STO)****7.1.3 Instalační nadmořská výška**

Instalační nadmořská výška je výška nad hladinou moře v místě instalace.

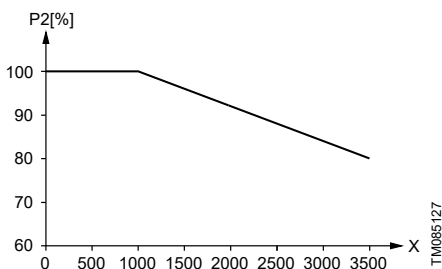
Výrobky instalované do 1 000 metrů nad hladinou moře mohou být zatíženy na 100 %.

Motory je možné instalovat do nadmořské výšky až 3 500 metrů nad hladinou moře.



Výrobky instalované v nadmořské výšce větší než 1 000 m nesmí být plně zatěžovány vzhledem k nízké hustotě vzduchu a následně jeho nízkým chladicím účinkům.

Výstupní výkon motoru (P2) ve vztahu k nadmořské výšce je uveden v grafu.



TM085127

Pol.	Popis
P2	Výstupní výkon motoru [%]
X	Nadmořská výška [m]

7.1.4 Maximální počet zapnutí a vypnutí

Počet zapnutí a vypnutí ze sítě nesmí překročit deset za hodinu.



Pokud se výrobek zapne ze sítě, spustí se přibližně po 5 sekundách.

Pokud je zapotřebí vyšší počet spuštění a zastavení, použijte při spouštění a zastavování externí vstup, nebo použijte funkci bezpečného vypnutí točivého momentu (STO).



Jestliže je čerpadlo zapínáno přes externí spínač, nabíhá do provozu okamžitě.

7.1.5 Okolní teplota

7.1.5.1 Okolní teplota během skladování a přepravy

Popis	Teplota
Minimum	-30 °C
Maximum	60 °C

7.1.5.2 Okolní teplota během provozu

Model J

Popis	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimum	-20 °C	-20 °C
Maximum	40 °C	50 °C

¹⁾ Motor může pracovat s jmenovitým výkonem (P2) při 50 °C. Dlouhodobý provoz při vyšších teplotách snižuje předpokládanou životnost výrobku. Pokud motor pracuje při okolní teplotě mezi 50 a 60 °C (122 a 140 °F), zvolte větší velikost motoru. Pro další informace kontaktujte Grundfos:

Model K

Popis	3 × 380–480 V
Minimum	-20 °C
Maximum	50 °C ²⁾

²⁾ Motory s výkonem 26 kW MGE jsou určeny pro maximální hodnotu 40 °C.

7.1.6 Vlhkost

Popis	Procenta
Maximální vlhkost (nekondenzující):	95 %

Pokud je vlhkost vzduchu konstantně vysoká a nad 85 %, otevřete vypouštěcí otvory v přírubě na hnacím konci.



Pokud motor instalujete ve vlhkém prostředí nebo v místech s vysokou vlhkostí, zajistěte, aby byl spodní vypouštěcí otvor otevřený. Motor se tak sám odvzdušní a voda a vlhký vzduch z něj mohou odcházet. Když otevřete vypouštěcí otvor, bude třída krytí motoru nižší než standard.

7.1.7 Stupeň znečištění

Tento výrobek je schválen pro stupeň znečištění 3.

7.1.8 Provoz turbíny



Nenechávejte výrobek běžet při vyšších než maximálních otáčkách, které jsou uvedeny na typovém štítku.

7.2 Bezpečnostní technické údaje

Popis	Norma	Hodnota
Doba odezvy bezpečného vypnutí točivého momentu (STO)		20 ms
Doba odezvy bezpečného vypnutí točivého momentu (STO) při poruše		20 ms
Pravděpodobnost náhodného selhání hardwaru za hodinu	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Tolerance hardwarové chyby	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Typ komponentů podsystému bezpečného vypnutí točivého momentu	IEC 61800-5-2:2016	Typ A
Zlomek bezpečného selhání	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Doba životnosti	IEC 61508-1/-2:2010	20 let (175 200 h)



Uvedená hodnota pravděpodobnosti selhání za hodinu se vztahuje k nepřetržitému provozu při maximální okolní teplotě 50 °C (122 °F) nebo maximální teplotě desky plošných spojů 80 °C (176 °F).



Následující rozdělení zohledňuje režimy bezpečného a nebezpečného selhání:

- Bezpečné vypnutí točivého momentu (STO) se spouští chaoticky (bezpečné selhání).
- Bezpečné vypnutí točivého momentu (STO) se po příkazu neaktivuje.



Mezní podmínky pro stanovenou míru poruchovosti jsou následující:

- Došlo k vyloučení poruch v poruchovém režimu "zkrat na desce plošných spojů" (IEC 61800-5-2: 2016, tabulka D.1).
- Analýza je založena na předpokladu, že v jeden moment dochází pouze k jedné poruše.
- Nebyly analyzovány žádné nashromážděné poruchy.

Svorky bezpečného vypnutí točivého momentu (STO)

S24:

24V výstupní napětí Pouze pro použití se vstupy ST1 a ST2.

- Výstupní napětí: 24 V (±5 %)
- Maximální proud: 50 mA DC
- Ochrana proti přetížení: Ano.

ST1 a ST2:

- STO aktivováno: V_{in} nižší než
- STO deaktivováno: V_{in} vyšší než

- Vstupní proud větší než 10 mA při V_{in} rovno 24 V.

Jestliže je použit interní zdroj napětí (připojení přes S24), je vstupní napětí pro svorky ST1 a ST2 v přijatelných mezích.

Pokud jsou vstupy STO napájeny externím zdrojem, musí být splněny následující podmínky:

V provozním stavu musí být vstupní napětí svorek ST1 a ST2 s ohledem na uzemnění v rozsahu:

- V_{min} : 21.6 V
- V_{max} : 25.0 V.

V bezpečném stavu musí být vstupní napětí svorek ST1 a ST2 s ohledem na uzemnění následující:

- V_{max} : 1.25 V.

Při provozu musí být proud protékající svorkami ST1 a ST2 v rozsahu:

- Minimální kontaktní proud: 10 mA
- Maximální kontaktní proud: 25 mA

Hodnota vstupního zdroje: SELV

8. 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

Deutsch (DE) Montage- und Betriebsanleitung

Übersetzung des englischen Originaldokuments

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Informationen	46
1.1 Gefahrenhinweise	46
1.2 Hinweise	46
2. Produktbeschreibung	47
2.1 Produktbeschreibung	47
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	47
2.3 Identifizierung der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ (STO)	47
2.4 Sicherheitskennzeichen	47
3. Bedingungen für die Installation	48
3.1 Kompetenzen	48
3.2 Systemdokumentation	48
4. Elektrischer Anschluss	48
4.1 Verdrahtung	48
4.2 Anwendungsbeispiele	50
4.3 Abnahmeprüfung	52
5. Wartung und Reparatur	53
5.1 Wartung	53
6. Fehlersuche	54
6.1 Umgang mit dem Alarmsignal der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“	54
7. Technische Daten	55
7.1 Betriebsbedingungen	55
7.2 Sicherheitstechnische Daten	58
8. Feedback zur Qualität des Dokuments	59

1. Allgemeine Informationen



Lesen Sie dieses Dokument, bevor Sie das Produkt installieren. Die Installation und der Betrieb müssen in Übereinstimmung mit den örtlich geltenden Vorschriften und den anerkannten Regeln der Technik erfolgen.

1.1 Gefahrenhinweise

Die folgenden Symbole und Gefahrenhinweise werden in den Montage- und Betriebsanleitungen, Sicherheitshinweisen und Serviceanleitungen von Grundfos 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

Die folgenden Symbole und Hinweise werden in den Montage- und Betriebsanleitungen, Sicherheitshinweisen und Serviceanleitungen von Grundfos 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, möglicherweise 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. Produktbeschreibung

2.1 Produktbeschreibung

Die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ (STO) verhindert, dass sich der Motor dreht, ohne ihn aktiv zu bremsen. Sie entspricht der Definition in EN 61800-5-2.

Die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ (STO) unterscheidet sich von einem funktionalen Stopp über einen Digitaleingang (z. B. DI1) darin, dass STO für die Bereitstellung einer definierten Sicherheitsintegrität zugelassen ist.

Das Funktionsprinzip ist wie folgt:

1. Die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ (STO) wird aktiviert (die Eingangskreise werden zum Beispiel durch Schütze geöffnet).
2. Die Eingänge der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ des Motors werden abgeschaltet.
3. Der Motor schaltet das Steuersignal für die Ausgangstransistoren ab.
4. Sollte er laufen, trudelt der Motor bis zum Stillstand aus. Der Antrieb kann nicht neu starten, solange die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ aktiviert ist. Nach dem Deaktivieren der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ kann der Motor sofort wieder anlaufen.
5. Die Steuersoftware des Motors erzeugt eine Warmmeldung Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ und entsprechende Meldungen. Der Alarm Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ kann konfiguriert werden. Siehe den Abschnitt zum Umgang mit der Warmmeldung Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“.

Weitere Informationen

[6.1 Umgang mit dem Alarmsignal der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“](#)

[7.1.2 Betriebszustand](#)

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist für den Antrieb von Maschinen mit einem quadratischen Drehmomentverlauf ausgelegt, wie zum Beispiel Ventilatoren und Kreiselpumpen.

Das Produkt ist hauptsächlich für gewerbliche und industrielle Pumpenanwendungen bestimmt.

Eine Anwendung in anderen Umgebungen wie den nachstehend aufgeführten ist nicht ausdrücklich ausgeschlossen, muss jedoch vom Endnutzer angemessen bewertet und angepasst werden:

- Medizinische Anwendungen
- Eisenbahntechnische Anwendungen
- Nukleare Anwendungen

2.3 Identifizierung der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ (STO)

Die Version der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ (STO) ist auf dem Typenschild hinter der Versionsnummer des Produkts angegeben.

Die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ ist nur für MGE- und MLE-Motoren mit STO-Versionsnummer verfügbar.

Die Versionsnummer der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ ist im Folgenden angegeben als **Szz**, wobei „**zz**“ die Version kennzeichnet. Bei Produkten ohne STO ist das Segment „**zz**“ leer.



TM084339

Die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ kann bei älteren Motoren nicht nachgerüstet werden.

2.4 Sicherheitskennzeichen

Die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ der Grundfos E-Pumpe mit MGE- und MLE-Motor entspricht den folgenden Normen:

Nennwerte	Standardausführung
Definition der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ (STO)	IEC 61800-5-2:2016
Sicherheitsintegritätslevel SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Leistungsniveau e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategorie 3	EN ISO 13849-1:2015

3. Bedingungen für die Installation

3.1 Kompetenzen

Der Anlagenbauer muss mit den geltenden Sicherheitsnormen (z. B. IEC 61508) vertraut sein und ist für die Risikoanalyse und die Gestaltung des Sicherheitssystems für die jeweilige Anwendung verantwortlich.

Die Personen, die für die Installation, Abnahmeprüfungen und die entsprechende Dokumentation verantwortlich sind, müssen mit dem Aufbau des Sicherheitssystems und der funktionalen Sicherheit vertraut sein, wie in Abschnitt 6 der IEC 61508-1 gefordert.

3.2 Systemdokumentation

Der Konstrukteur eines Sicherheitssystems muss einen schriftlichen Nachweis darüber vorlegen, dass das Sicherheitssystem mindestens folgende Informationen enthält:

- eine Beschreibung der Anwendung einschließlich einer Illustration
- eine Beschreibung der sicherheitsrelevanten Komponenten mit Seriennummer, die in der Anwendung verwendet werden
- eine Liste der Sicherheitsunterfunktionen, die in der Anwendung verwendet werden
- die Ergebnisse der Sicherheitsunterfunktion „Safe Torque Off“ unter Verwendung vorgegebener Prüfverfahren
- eine Liste aller sicherheitsrelevanten Parameter und deren Werte im Motor
- Datum der Tests und Bestätigung durch die Testpersonen
- Dokumentation der Reparatur oder des Austauschs von sicherheitsrelevanten Komponenten der Anlage

4. Elektrischer Anschluss

4.1 Verdrahtung

WARNUNG

Gefährdete Sicherheit

Tod oder schwere Körperverletzungen

- Bei Auslieferung des Motors sind die Eingänge der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ S1, S2 und S24 mit einem Überbrückungskabel kurzgeschlossen, sodass in Anwendungen ohne STO-Funktion ein sofortiger Betrieb möglich ist.
- Ein Kurzschluss in der Verdrahtung zwischen der Signalquelle der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ und dem Motor beeinträchtigt die Sicherheit.
- Die Nichteinhaltung der nachfolgend aufgeführten Mindestanforderungen an die Verdrahtung beeinträchtigt in der Anlage die Integrität der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“.



Diese Überbrückungskabel müssen entfernt und durch die Eingangssignalquelle der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ ersetzt werden, die der Konstruktion des jeweiligen Sicherheitssystems entspricht.

Für die externe Eingangssignalquelle der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ (z. B. Schütze) und für die Verdrahtung der Schütze zum Motor muss durch Isolation ein Kurzschluss ausgeschlossen werden.

Der Konstrukteur eines Sicherheitssystems muss sicherstellen, dass die Verdrahtung den geltenden Sicherheitsnormen für die Anlage entspricht, um in der Verdrahtung Kurzschlüsse zwischen Eingangssignalen der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ auszuschließen.

Es sind die besonderen Bedingungen in der Anwendungsumgebung zu beachten.

Für die Verdrahtung der Eingänge für die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ mit einer externen Signalquelle sind folgende Mindestanforderungen zu erfüllen:

- Es ist ein abgeschirmtes Kabel zu verwenden. Der Kabelschirm ist an die vorgesehenen Schirmanschlußklemmen am Motorgehäuse anzuschließen.
- Litzen müssen vor dem Anschließen an den Verbinder der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ des Motors mit Aderendhülsen versehen werden.
- Die Schraubklemmen des Eingangs der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ müssen mit dem für den verwendeten Anschlussstecker

angegebenen Anzugsmoment (0,5 Nm für den vormontierten Anschlussstecker) festgezogen werden.

- Das ausgewählte Kabel muss einschließlich seiner Isolierung, Ummantelung und seiner Montage geeignet dafür sein, unter Anwendungsbedingungen einen Kurzschluss auszuschließen. Siehe Abschnitt zu den Betriebsbedingungen.



Der Eingang des Motors für die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ ist auf eine Verdrahtung ausgelegt, die den Ausschluss von Kurzschlussfehlern ermöglicht.

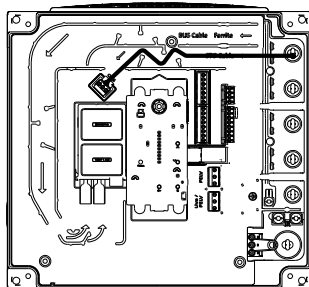
Der Abstand der Eingangsbuchse entspricht den zulässigen Betriebsbedingungen des Motors.

Das Motorgehäuse ermöglicht die Befestigung von Mantelleitungen mit praktischem Durchmesser und Biegeradius.

Die Signalquellen für die Eingänge der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ (z. B. Schütze) müssen für die Anwendungsumgebung geeignet sein und den allgemeinen Sicherheitsanforderungen der Sicherheitsfunktion entsprechen.

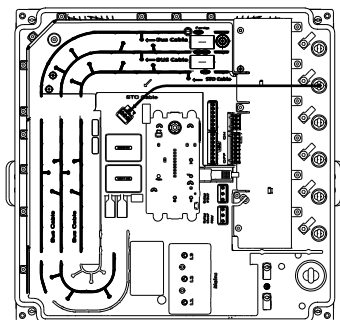
Der Entwickler des Sicherheitssystems ist dafür verantwortlich, regelmäßige Diagnosetests für die Signalquelle und die Verdrahtung durchzuführen, falls die Installation dies erfordert.

Verlegen der Kabel zu den Anschlüssen der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“



Modell J

TM084104



Modell K

TM084103

Weitere Informationen

[7. Technische Daten](#)

[7.1 Betriebsbedingungen](#)

4.2 Anwendungsbeispiele

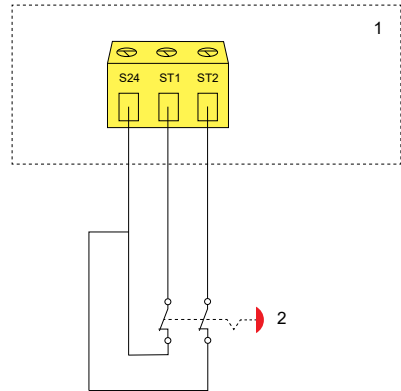
Die folgenden Anwendungsbeispiele dienen nur als Referenz.

4.2.1 Schaltplan mit interner Spannungsversorgung +24 V DC



WARNUNG
Gefährdete Sicherheit

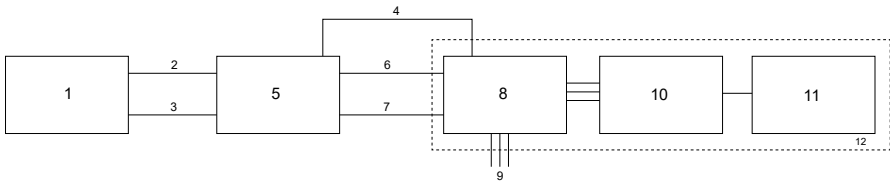
- Tod oder schwere Körperverletzungen
- Die Vermeidung von Kurzschlüssen muss durch die Art der Installation sichergestellt werden.



Pos.	Beschreibung
1	Antrieb
2	Zum Beispiel Not-Halt-Schalter, Lichtvorhang, Türschalter

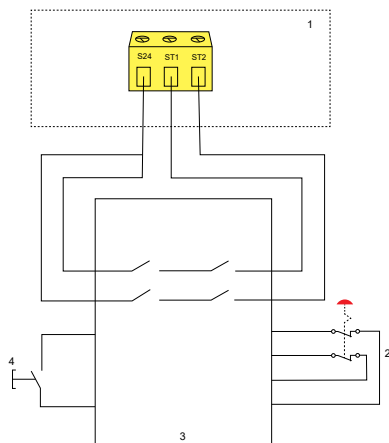
TM083258

4.2.2 Schaltplan mit Sicherheitsrelais und interner Versorgung +24 V DC



TM083201

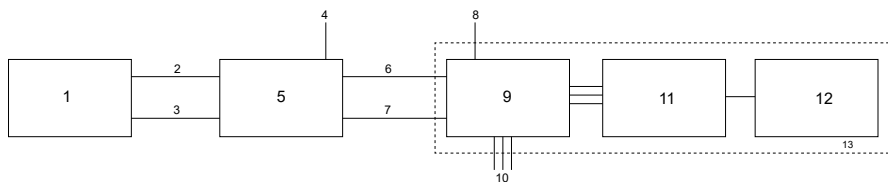
Pos.	Beschreibung
1	Sicherheitsschalter (z. B. Not-Halt-Schalter, Lichtvorhang, Türschalter)
2	Signal A
3	Signal B
4	Interne Spannungsversorgung +24 V DC
5	Sicherheitsrelais
6	Signal C
7	Signal D
8	Antrieb
9	3-phasige Spannungsversorgung
10	Motor
11	Pumpentyp
12	E-Pumpe mit MGE- oder MLE-Motor



TM083202

Pos.	Beschreibung
1	Antrieb
2	Zum Beispiel Not-Halt-Schalter, Lichtvorhang, Türschalter
3	Sicherheitsrelais (K) - SIL3 - PLc
4	RESET

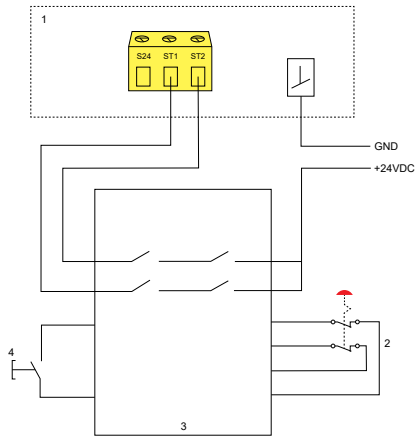
4.2.3 Schaltplan mit Sicherheitsrelais und externer Spannungsversorgung +24 V DC



TM083203

Pos.	Beschreibung
1	Sicherheitsschalter (z. B. Not-Halt-Schalter, Lichtvorhang, Türschalter)
2	Signal A
3	Signal B
4	Externe Versorgung +24 V DC
5	Sicherheitsrelais
6	Signal C
7	Signal D
8	Masse von der externen Versorgung
9	Antrieb

Pos.	Beschreibung
10	3-phasige Spannungsversorgung
11	Motor
12	Pumpentyp
13	E-Pumpe mit MGE- oder MLE-Motor



TM083204

Pos.	Beschreibung
1	Antrieb
2	Zum Beispiel Not-Halt-Schalter, Lichtvorhang, Türschalter
3	Sicherheitsrelais (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Abnahmeprüfung

Bei der Installation oder bei Änderungen an der Anlage in Bezug auf die sicherheitsrelevanten Teile ist eine Abnahmeprüfung durchzuführen und zu dokumentieren, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ ordnungsgemäß arbeitet und die erforderliche Funktion liefert.

Weitere Informationen

5. Wartung und Reparatur

4.3.1 Testdurchführung

Überprüfen Sie, ob die Verdrahtung den Anforderungen entspricht.

Führen Sie den folgenden Test durch, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ aktiviert ist:

4.3.1.1 ST1

1. Stellen Sie sicher, dass die Pumpe läuft.

- Öffnen Sie den elektrischen Stromkreis an der Eingangsklemme ST1 (z. B. durch Öffnen eines externen Schützes).
- Achten Sie darauf, ob der Motor im Leerlauf ausläuft.
- Achten Sie darauf, dass das Grundfos Eye auf dem Display rot blinkt und sich nicht dreht.
- Achten Sie auf dem Bedienfeld HMI300, HMI301, Grundfos GO oder Grundfos GO Link darauf, ob der Alarmcode **62 - Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ aktiviert** lautet.
- Schließen Sie den Stromkreis der Eingangsklemme ST1 (z. B. durch Schließen des externen Schützes).
- Achten Sie darauf, ob die Reaktion des Systems der aktuellen Konfiguration des STO-Alarms entspricht und ob der Motor wieder eingeschaltet werden kann.

8. Das Testergebnis muss dokumentiert und unterzeichnet werden.

4.3.1.2 ST2

1. Stellen Sie sicher, dass die Pumpe läuft.
2. Öffnen Sie den elektrischen Stromkreis an der Eingangsklemme ST2 (z. B. durch Öffnen eines externen Schützes).
3. Achten Sie darauf, ob der Motor im Leerlauf ausläuft.
4. Achten Sie darauf, dass das Grundfos Eye auf dem Display rot blinkt und sich nicht dreht.
5. Achten Sie auf dem Bedienfeld HMI300, HMI301, Grundfos GO oder Grundfos GO Link darauf, ob der Alarmcode **62 - Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“** aktiviert lautet.
6. Schließen Sie den Stromkreis der Eingangsklemme ST2 (z. B. durch Schließen des externen Schützes).
7. Achten Sie darauf, ob die Reaktion des Systems der aktuellen Konfiguration des STO-Alarms entspricht und ob der Motor wieder eingeschaltet werden kann.
8. Das Testergebnis muss dokumentiert und unterzeichnet werden.

4.3.2 Abnahmeprüfzeugnis

Das Abnahmeprüfzeugnis muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- eine Beschreibung der Anwendung einschließlich einer Illustration
- eine Beschreibung der sicherheitsrelevanten Komponenten, einschließlich der Hardware-Version, die in der Anwendung verwendet werden
- eine Liste der Sicherheitsunterfunktionen, die für die Anwendung des Motors verwendet werden
- die Ergebnisse der Sicherheitsunterfunktion „Safe Torque Off“ unter Verwendung vorgegebener Prüfverfahren
- eine Liste aller sicherheitsrelevanten Parameter und deren Werte im Motor
- Datum der Tests und Bestätigung durch die Testpersonen

5. Wartung und Reparatur

Nach jeder Wartung des Motors oder des Sicherheitssystems muss eine Abnahmeprüfung erfolgen.

Dies ist besonders wichtig, wenn interne Motorkomponenten, die Teil der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ sind, gewartet oder ausgetauscht werden müssen. Dazu gehören:

- Funktionsmodule FM110, FM310 und FM311
- Leistungsplatine
- Leistungsplatine mit Klemmenkastenboden
- Kompletter Antrieb

Weitere Informationen

4.3 Abnahmeprüfung

5.1 Wartung



Die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ erfordert während der angegebenen Einsatzzeit weder eine Kalibrierung noch eine Wartung.

5.1.1 Regelmäßige Diagnosetests

Um sicherzustellen, dass eventuelle Hardwarefehler, die die Sicherheitsintegrität beeinträchtigen könnten, entdeckt werden, bevor die Wahrscheinlichkeit einer kritischen Fehlerakkumulation zu hoch ist, müssen regelmäßig Tests durchgeführt werden.

Diese regelmäßigen Tests müssen den Sicherheitsanforderungen der Sicherheitsfunktion insgesamt entsprechen. Dies liegt in der Verantwortung des Anlagenbauers.

Grundfos empfiehlt, die in IEC 61800-5-2:2016 angegebenen Prüfintervalle einzuhalten:

- eine Prüfung pro Jahr für SIL 2, PL d / Kategorie 3;
- eine Prüfung alle drei Monate für SIL 3, PL e / Kategorie 3



Durch die im Motor integrierte Implementierung der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ wird die spezifizierte PFH unter den angegebenen Bedingungen erreicht, ohne dass ein Diagnosetestintervall erforderlich ist.

6. Fehlersuche

Tritt eine Störung innerhalb der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ auf oder wird eine Abweichung von den angegebenen technischen Daten festgestellt, wenden Sie sich bitte an Grundfos.

Die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ des Motors dient dazu, bei einem Hardwarefehler einen sicheren Zustand zu gewährleisten. Die Fehlerreaktionszeit bei einer Störung entspricht der Ansprechzeit der Sicherheitsfunktion.



Bei einer internen Störung des Motors kann die Motorwelle im sicheren Zustand noch leicht mit einem Drehwinkel von bis zu $\pm 30^\circ$ und reduziertem Drehmoment rotieren.

Der Motor erkennt jedoch, wenn eine Abschaltanforderung der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ signalisiert wird, und erzeugt ein Alarmereignis, das für die Anlagensteuerung verwendet werden kann. Diese Warnmeldung und die zugehörigen Aktionen sind konfigurierbar.

Der Alarm bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ hat die ID 62. Die interne Alarmmeldung des Motors lautet immer „Stopp“.

Der Alarm bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ hat die folgenden konfigurierbaren Parameter und Werte:

6.1 Umgang mit dem Alarmsignal der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“



Die Sicherheitsunterfunktion „Safe Torque Off“ weist kein Verhalten auf, das konfigurierbar ist.

Parameter	Werte	Beschreibung
STO Activated Alert Auto Reset	Aktiviert (Standardeinstellung)	STO-aktivierte Alarmer werden automatisch innerhalb von 1 s disqualifiziert, nachdem die STO-Eingänge auf ein Signalisieren des Betriebszustands geschaltet wurden.
	Deaktiviert	STO-aktivierte Alarmer bleiben qualifiziert, bis sie aktiv zurückgesetzt werden. Der Motor bleibt solange in einem funktionalen Haltzustand, bis er wieder aktiv gestartet wird.
STO Activated Alert Type	Alarm (Standardeinstellung)	STO-aktivierte Alarmer werden von der Steuerungssoftware als Alarm behandelt.
	Warnung	STO-aktivierte Alarmer werden von der Steuerungssoftware als Warnmeldung behandelt.
STO Activated Alert Logging	Deaktiviert (Standardeinstellung)	STO-aktivierte Alarmer werden nicht in ein Protokoll geschrieben.
	Aktiviert	STO-aktivierte Alarmer werden entsprechend dem konfigurierten Alarmtyp in das Alarm- oder Warnprotokoll geschrieben.

Weitere Informationen

[2.1 Produktbeschreibung](#)

[7.1.2 Betriebszustand](#)

7. Technische Daten

WARNUNG

Gefährdete Sicherheit

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Bei Anwendungen mit funktionaler Sicherheit müssen die Anschlüsse an die Schnittstelle der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ bestimmte Sicherheitsanforderungen erfüllen. Siehe die Abschnitte zu Installation und Verdrahtung.



Die Eingänge ST1 und ST2 der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ haben keine Entprellungsfunktion.

Weitere Informationen

4.1 Verdrahtung

7.1 Betriebsbedingungen

Zur Gewährleistung der Sicherheit müssen die in Abschnitt „Technische Daten“ des vorliegenden Handbuchs genannten Betriebsbedingungen eingehalten werden.

Die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ kann unabhängig von der aktuellen Steuerungsart oder der Betriebsart des Motors aktiviert werden.

Die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ kann nicht konstruktiv deaktiviert werden.

WARNUNG

Stromschlag

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Alle Service- und Wartungsarbeiten am Produkt müssen von qualifizierten Servicemitarbeitern durchgeführt werden.
- Schalten Sie die Stromversorgung zum Produkt ab, denn ein Aktivieren der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ dient nicht als Alternative zum Abschalten der Anlage.
- Stellen Sie sicher, dass die Welle durch Sicherheitsmaßnahmen geschützt ist, die mindestens die Anforderungen der Schutzart IP2X erfüllen.

WARNUNG

Rotierende Bauteile

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Alle Service- und Wartungsarbeiten am Produkt müssen von qualifizierten Servicemitarbeitern durchgeführt werden.
- Halten Sie sich vom Produkt fern, da sich die Welle aufgrund der Trägheit oder von außen einwirkender Kräften weiterhin drehen kann. Außerdem kann unmittelbar nach Deaktivieren der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ die Welle zu rotieren beginnen.
- Stellen Sie sicher, dass die Welle durch Sicherheitsmaßnahmen geschützt ist, die mindestens die Anforderungen der Schutzart IP2X erfüllen.

Wird der MGE- oder MLE-Motor in Anwendungen eingesetzt, die keine Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ erfordern, muss der STO-Eingangsanschluss mit einer Brücke versehen werden, die die Klemmen S24, S1 und S2 kurzschließt.



Wird der Motor als Teil eines Sicherheitssystems verwendet, muss er außer Betrieb genommen werden, bevor die vorgegebene Einsatzzeit abgelaufen ist.

Weitere Informationen

4.1 Verdrahtung

7.1.1 Sicherer Zustand

WARNUNG

Restdrehung

Tod oder schwere Körperverletzungen

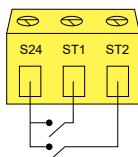


- Im sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ kann sich die Welle aufgrund der Trägheit oder einer von außen aufgetragenen Kraft weiterhin drehen.
- Bei einer internen Störung des Motors kann die Motorwelle im sicheren Zustand noch leicht mit einem Drehwinkel von bis zu $\pm 30^\circ$ und reduziertem Drehmoment rotieren.
- Es muss durch die Konstruktion des Sicherheitssystems sichergestellt sein, dass ein Auslaufen oder Ruckeln der Motorwelle keine Gefahrensituationen verursacht.

WARNUNG **Stromschlag**

Tod oder schwere Körperverletzungen

- Im sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ können die Klemmen des Motors weiterhin unter Spannung stehen.
- Die Aktivierung der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ ist keine Alternative zum Herunterfahren der Anlage, z. B. für die Handhabung der elektrischen Anschlüsse oder als Implementierung einer Not-Halt-Funktion gemäß EN 60204-1.



TM083897

Die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ wird aktiviert, wenn beide Eingänge ST1 und ST2 geöffnet sind (also keine Eingangsspannung anliegt).

7.1.2 Betriebszustand

WARNUNG **Automatischer Neustart**

Tod oder schwere Körperverletzungen

- Nach dem Deaktivieren der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ kann die Welle sofort zu rotieren beginnen.
- Das Sicherheitssystem muss durch seine Konstruktion gewährleisten, dass die Deaktivierung der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ nur möglich ist, wenn keine Gefahren bestehen.



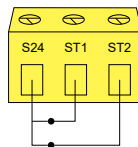
WARNUNG **Gefährdete Sicherheit**

Tod oder schwere Körperverletzungen

- Die Nichtbeachtung der Schnittstellenspezifikationen beeinträchtigt die Sicherheit.



Beachten Sie die Schnittstellenspezifikationen gemäß dem Abschnitt über die technischen Daten.



TM083896

Die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ wird deaktiviert, wenn beide Eingänge ST1 und ST2 mit Klemme S24 verbunden werden.



Das Verhalten der Anlage nach Deaktivierung der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ kann konfiguriert werden. Siehe Abschnitt zur Konfiguration des STO-Alarms.

Alternativ kann eine externe Signalquelle verwendet werden, um die Eingänge ST1 und ST2 anzusteuern. Die elektrischen Daten einer solchen Signalquelle sind im Abschnitt zu den technischen Daten beschrieben.

Weitere Informationen

[2.1 Produktbeschreibung](#)

[6.1 Umgang mit dem Alarmsignal der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“](#)

7.1.3 Aufstellungshöhe

Die Installationshöhe ist die Höhe über NN am Montageort.

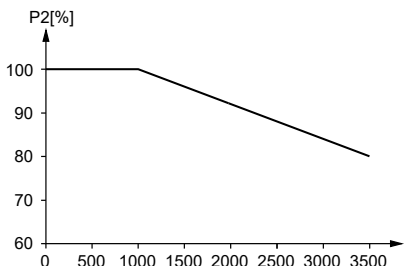
Produkte, die bis 1000 m über NN installiert werden, können mit 100 % ihrer Leistung betrieben werden.

Die Motoren können bis zu einer Höhe von 3500 m über NN aufgestellt werden.



Produkte, die oberhalb von 1000 m über NN installiert werden, dürfen wegen der geringeren Dichte der Luft und der damit verbundenen geringeren Kühlleistung nicht mit voller Leistung betrieben werden.

Die Ausgangsleistung des Motors (P2) in Abhängigkeit von der Installationshöhe über NN ist im Diagramm dargestellt.



TM085127

Pos.	Beschreibung
P2	Motorausgangsleistung [%]
X	Aufstellungshöhe [m]

7.1.4 Maximale Anzahl an Schaltspielen

Die Anzahl der Ein- und Ausschaltungen über die Stromversorgung darf zehnmal pro Stunde nicht überschreiten.



Wird das Produkt direkt über die Stromversorgung eingeschaltet, läuft es mit einer Verzögerung von etwa fünf Sekunden an.

Ist eine höhere Anzahl an Ein- und Ausschaltungen erforderlich, verwenden Sie zum Ein- und Ausschalten des Produkts einen Digitaleingang für das externe Ein- und Ausschalten oder die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ (STO).



Wird das Produkt über einen externen EIN/AUS-Schalter eingeschaltet, läuft es sofort an.

7.1.5 Umgebungstemperatur

7.1.5.1 Umgebungstemperatur bei Lagerung und Transport

Beschreibung	Temperatur
Minimum	-30 °C
Maximum	60 °C

7.1.5.2 Zulässige Umgebungstemperatur während des Betriebs

Modell J

Beschreibung	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimum	-20 °C	-20 °C
Maximum	40 °C	50 °C

¹⁾ Bei 50 °C kann der Motor mit der Bemessungsausgangsleistung (P2) betrieben werden. Der Dauerbetrieb bei höheren Temperaturen reduziert die erwartete Produktlebensdauer. Wird der Motor bei Umgebungstemperaturen zwischen 50 und 60 °C betrieben, ist ein Motor mit größerer Leistung zu wählen. Für weitergehende Informationen wenden Sie sich bitte an Grundfos.

Modell K

Beschreibung	3 × 380–480 V
Minimum	-20 °C
Maximum	50 °C ²⁾

²⁾ 26-kW-MGE-Motoren sind für einen Wert von maximal 40 °C ausgelegt.

7.1.6 Maximale Luftfeuchtigkeit

Beschreibung	Prozent
Maximal Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend):	95 %

Bei konstant hoher Luftfeuchtigkeit über 85 % müssen die Entleerungsöffnungen im antriebsseitigen Flansch geöffnet werden, um den Motor zu entlüften.



Wird der Motor in einer feuchten Umgebung oder an einem Ort mit hoher Luftfeuchtigkeit installiert, muss die untere Entleerungsöffnung geöffnet werden. Auf diese Weise ist der Motor eigenbelüftet, und Wasser sowie Feuchtigkeit können entweichen. Wenn Sie die Entleerungsöffnung öffnen, wird die standardmäßige Schutzart des Motors herabgesetzt.

7.1.7 Verschmutzungsgrad

Das Produkt ist für den Verschmutzungsgrad 3 zugelassen.

7.1.8 Turbinenbetrieb



Das Produkt darf nicht mit einer höheren Drehzahl als der auf dem Typenschild angegebenen maximalen Drehzahl betrieben werden.

7.2 Sicherheitstechnische Daten

Beschreibung	Standardausführung	Wert
Ansprechzeit der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“		20 ms
Fehlerreaktionszeit der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“		20 ms
Wahrscheinlichkeit von gefährlichen Hardware-Ausfällen pro Stunde	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Hardwarefehltoleranz	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Komponententyp des Subsystems der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“	IEC 61800-5-2:2016	Typ A
Safe Failure Fraction	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Einsatzzeit	IEC 61508-1/-2:2010	20 Jahre (175,200 h)



Der angegebene PFH-Wert gilt für den Dauerbetrieb bei einer maximalen Umgebungstemperatur von 50 °C (122 °F) oder einer Platinentemperatur von 80 °C (176 °F).



Hinsichtlich der sicheren und unsicheren Fehlerarten wurden folgende Unterscheidungen getroffen:

- Die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ löst fälschlicherweise aus (sicherer Ausfall).
- Die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ löst auf Anforderung nicht aus.



Randbedingungen für die vorgesehene Ausfallrate sind:

- Es wurde ein Fehlerausschluss für die Fehlerart „Kurzschluss auf der Leiterplatte“ vorgenommen (IEC 61800-5-2:2016, Tabelle D.1).
- Die Analyse basiert auf der Annahme, dass jeweils nur ein Fehler auftritt.
- Kumulierte Ausfälle wurden nicht analysiert.

- Der Eingangsstrom ist größer als 10 mA bei $V_{\text{ein}} = 24 \text{ V}$.

Bei Verwendung der internen Spannungsquelle (Anschluss S24) liegt die Eingangsspannung für ST1 und ST2 innerhalb der zulässigen Grenzen.

Wird eine externe Spannungsquelle zur Ansteuerung der STO-Eingänge verwendet, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

Im Betriebszustand muss die Eingangsspannung von ST1 und ST2 bezogen auf Masse folgende Werte aufweisen:

- V_{min} : 21,6 V
- V_{max} : 25,0 V.

Im sicheren Zustand muss die Eingangsspannung von ST1 und ST2 bezogen auf Masse folgende Werte aufweisen:

- V_{max} : 1,25 V.

Im Betriebszustand muss der Stromfluss zu ST1 und ST2 innerhalb folgender Werte liegen:

- Mindestkontaktstrom: 10 mA
- Maximaler Kontaktstrom: 25 mA

Nennleistung der Eingangsquelle: SELV.

Klemmen der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ (STO)

S24:

Ausgangsspannung 24 V. Nur in Verbindung mit den Eingängen ST1 und ST2.

- Spannung am Ausgang: $24 \text{ V} \pm 5 \%$
- Maximaler Strom: 50 mA DC
- Überlastschutz: Ja.

ST1 und ST2:

- STO aktiviert: V_{ein} ist kleiner als 1,25 V.
- STO deaktiviert: V_{ein} ist größer als 21,6 V und kleiner als 25 V.

8. 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.



FEEDBACK_92916582

[Klicken Sie hier, um Ihr Feedback zu geben](#)

Dansk (DK) Monterings- og driftsinstruktion

Oversættelse af den originale engelske udgave

Indholdsfortegnelse

1. Generel information	60
1.1 Advarsler	60
1.2 Bemærkninger	60
2. Produktintroduktion	61
2.1 Produktbeskrivelse	61
2.2 Tilsigtet brug	61
2.3 Identifikation af Safe Torque Off-funktionen (STO)	61
2.4 Sikkerhedsgodkendelser	61
3. Installationskrav	62
3.1 Kompetencer	62
3.2 Anlægsdokumentation	62
4. Eltilslutning	62
4.1 Ledningsføring	62
4.2 Anvendelseseksempler	63
4.3 Godkendelsestest	66
5. Service	67
5.1 Vedligeholdelse	67
6. Fejlfinding	68
6.1 Håndtering af Safe Torque Off-advarsel (STO)	68
7. Tekniske data	69
7.1 Driftsbetingelser	69
7.2 Sikkerhedstekniske data	72
8. Feedback om dokumentkvalitet	72

1. Generel information



Læs dette dokument før du installerer produktet. Følg lokale forskrifter og gængs praksis ved installation og drift.

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.

Advarselne 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. Produktintroduktion

2.1 Produktbeskrivelse

Safe Torque Off (STO) er en sikkerhedsfunktion som skal forhindre motoren i at dreje uden aktivt at bremse den. Den følger definitionen i EN 61800-5-2. Den vigtigste forskel mellem sikkerhedsfunktionen for Safe Torque Off (STO) og et funktionsstop ved brug af en digital indgang (såsom DI1) er at STO er godkendt til at give en defineret sikkerhedsintegritet. Driftsprincippet er som følger:

1. Safe Torque Off-funktionen (STO) aktiveres (indgangskredsløbene åbnes ved for eksempel at åbne kontaktorer).
2. Motorens Safe Torque Off-indgange (STO) afbrydes.
3. Motoren afbryder styresignalet til udgangstransistorerne.
4. Hvis motoren kører, kører den til et stop. Drevet kan ikke genstartes mens Safe Torque Off-funktionen (STO) er aktiveret. Motoren kan starte igen med det samme efter deaktivering af Safe Torque Off (STO).
5. Motorens styresoftware genererer en Safe Torque Off-alarm (STO) med tilhørende indikationer. Safe Torque Off-alarmen (STO) kan konfigureres. Se afsnittet om alarmhåndtering i Safe Torque Off (STO).

Yderligere informationer

- [6.1 Håndtering af Safe Torque Off-advarsel \(STO\)](#)
[7.1.2 Driftstilstand](#)

2.2 Tilsigtet brug

Produktet er beregnet til maskiner med kvadratisk momentkarakteristik, for eksempel ventilatorer og centrifugalpumper.

2.4 Sikkerhedsgodkendelser

Safe Torque Off-funktionen (STO) på E-pumpen med en MGE- eller MLE-motor overholder følgende standarder:

Område	Standard
Definition af sikkerhedsfunktionen STO	IEC 61800-5-2:2016
Sikkerhedsintegritetsniveau SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Ydelsesniveau e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategori 3	EN ISO 13849-1:2015

Produktet er primært konstrueret og udviklet til kommercielle og industrielle pumper.

Anvendelse i andre miljøer som følgende er ikke udtrykkeligt udelukket, men slutbrugerer skal i rimeligt omfang vurdere og tage højde for disse:

- Medicinske formål
- Jernbaneformål
- Nukleare formål.

2.3 Identifikation af Safe Torque Off-funktionen (STO).

Versionen af Safe Torque Off-funktionen (STO) er markeret på typeskiltet efter produktversionsnummeret.

Safe Torque Off-funktionen (STO) er kun tilgængelig for MGE- og MLE-motorer med et STO-versionsnummer.

Versionsnummeret for Safe Torque Off (STO) er vist nedenfor som **Szz** hvor **zz** markerer versionen. På produkter uden STO er segmentet **zz** tomt.



TM084339

Safe Torque Off-sikkerhedsfunktionen (STO) kan ikke eftermonteres på ældre motorer.

3. Installationskrav

3.1 Kompetencer

Anlæggets konstruktør skal være bekendt med de gældende sikkerhedsstandarder (såsom IEC 61508) og er ansvarlig for risikoanalysen og konstruktionen af sikkerhedsanlæg for den pågældende applikation.

De personer der er ansvarlige for installation, godkendelsestest og tilhørende dokumentation, skal være bekendt med sikkerhedsanlæggets konstruktion og funktionssikkerhed som påkrævet i IEC 61508-1, afsnit 6.

3.2 Anlægsdokumentation

Konstruktøren af sikkerhedsanlægget skal udarbejde skriftlig dokumentation for sikkerhedsanlægget der som minimum omfatter følgende oplysninger:

- en beskrivelse af applikationen med en figur
- en beskrivelse af de sikkerhedsrelaterede komponenter, herunder serienummeret som vil blive anvendt i applikationen
- en liste over sikkerhedsunderfunktioner som vil blive anvendt i applikationen
- resultaterne af sikkerhedsunderfunktionen for Safe Torque Off (STO) ved hjælp af de givne testprocedurer
- en liste over alle sikkerhedsrelevante parametre og deres værdier i motoren
- datoen for testene og bekræftelse fra testpersonerne
- dokumentation for reparation eller udskiftning af sikkerhedsrelevante komponenter i anlægget.

4. Eltilslutning

4.1 Ledningsføring

ADVARSEL

Sikkerhedsintegritet kompromitteret
Død eller alvorlig personskade

- Motoren leveres med Safe Torque Off-indgang S1, S2 og S24 (STO) som er kortslettet af ledninger til en kortslutningsbøjle for at muliggøre øjeblikkelig drift i applikationer uden Safe Torque Off-funktionen (STO).
- En kortslutning i ledningerne mellem indgangssignalkilden til Safe Torque Off (STO) og motoren kompromitterer sikkerhedsintegriteten.
- Hvis nedenstående minimumskrav til ledningsføringen ikke overholdes, går det ud over sikkerhedsintegriteten for anlæggets Safe Torque Off-funktion (STO).



Disse ledninger til kortslutningsbøjlen skal fjernes og erstattes af indgangssignalkilden til Safe Torque Off (STO) i henhold til det pågældende sikkerhedsanlæg. For den eksterne indgangssignalkilde for Safe Torque Off (STO) (såsom kontaktorer) og ledninger fra kontaktorer til motoren skal udelukkelse af kortslutninger sikres af installationen.

Konstruktøren af sikkerhedsanlægget skal sørge for, at ledningsføringen overholder de gældende sikkerhedsstandarder for anlægget med hensyn til udelukkelse af kortslutninger mellem indgangssignaler til Safe Torque Off (STO) i ledningerne.

De specifikke forhold i anvendelsesmiljøet skal overholdes.

Følgende minimumskrav skal overholdes for at forbinde Safe Torque Off-indgangene (STO) med en ekstern signalkilde:

- Der skal anvendes et skærmet kabel. Kabelskærmen skal tilsluttes de tilsigtede skærmtilslutningsklemmer ved motorhuset.
- Flertrådede ledninger skal forsynes med terminalrør, før de sluttes til Safe Torque Off-stikket (STO) på motoren.
- Skrueskruerne på indgangsforbindelsen til Safe Torque Off (STO) skal spændes med det moment der er angivet for det anvendte stik (0,5 Nm for det forudinstallerede stik).
- Det valgte kabel samt dets isolering, kappe og montering skal være egnet til at udelukke kortslutninger under anvendelsesforholdene. Se afsnittet om driftsbetingelser.



Motorens Safe Torque Off-indgang (STO) er konstrueret til at understøtte en ledningsføring som gør det muligt at udelukke kortslutningsfejl.

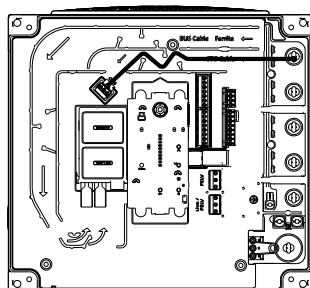
Afstanden til indgangsstikket svarer til de godkendte driftsbetingelser for motoren.

Motorhuset gør det muligt at fastgøre kabler med kappe med praktisk diameter og bøjningsradius.

Signalkilderne til Safe Torque Off-indgangene (STO) (såsom kontaktorer) skal være egnede til anvendelsesmiljøet og overholde de overordnede krav til anlægssikkerhed for Safe Torque Off-funktionen (STO).

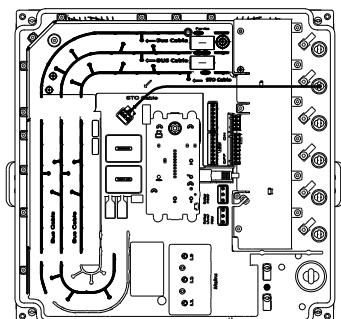
Konstruktøren af sikkerhedsanlægget er ansvarlig for at udføre regelmæssige diagnostiske test for signalkilden og ledningsføringen, hvis installationen kræver det.

Sådan føres kablerne til Safe Torque Off-forbindelserne (STO)



TM084104

Model J



TM084103

Model K

Yderligere informationer

7. Tekniske data

7.1 Driftsbetingelser

4.2 Anvendelseseksempler

Følgende anvendelseseksempler er kun til reference.

4.2.1 Forbindelsesdiagram med intern +24 VDC-forsyning

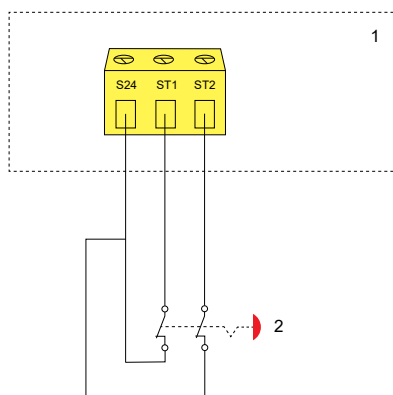


ADVARSEL

Sikkerhedsintegritet kompromitteret

Død eller alvorlig personskade

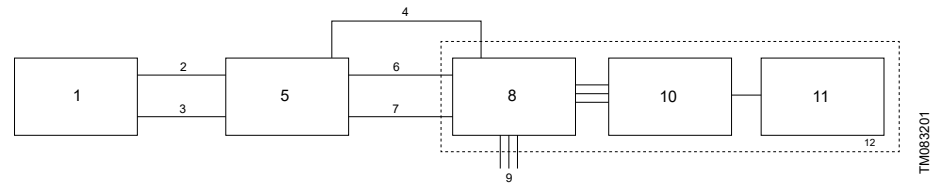
- Installationen skal sikres for at undgå kortslutninger.



TM083258

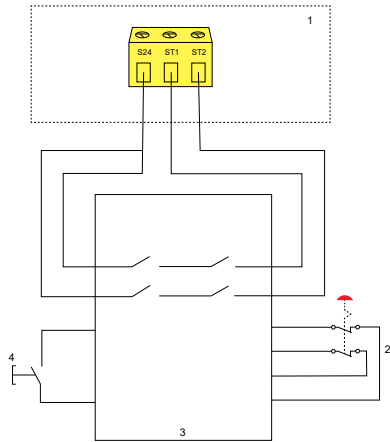
Pos.	Beskrivelse
1	Drev
2	For eksempel nødknap, lysafskærmning og lågekontakt

4.2.2 Forbindelsesdiagram med sikkerhedsrelæ og intern +24 VDC-forsyning



TM083201

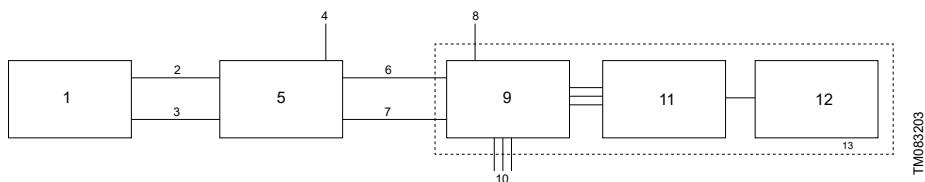
Pos.	Beskrivelse
1	Sikker omskifter (såsom nødkontakt, lysafskærmning og lågekontakt)
2	Signal A
3	Signal B
4	Intern +24 VDC-forsyning
5	Sikkerhedsrelæ
6	Signal C
7	Signal D
8	Drev
9	3-faset forsyning
10	Motor
11	Pumpe
12	E-pumpe med MGE- og MLE-motor



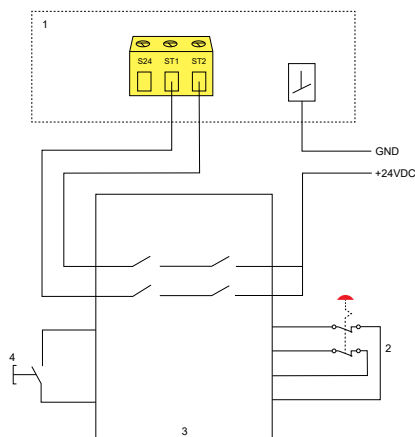
TM083202

Pos.	Beskrivelse
1	Drev
2	For eksempel nødknap, lysafskærmning og lågekontakt
3	Sikkerhedsrelæ (K) - SIL3 - PLc
4	RESET

4.2.3 Forbindelsesdiagram med sikkerhedsrelæ og ekstern +24 VDC-strømforsyning



Pos.	Beskrivelse
1	Sikker omskifter (såsom nødkontakt, lysafskærmning og lågekontakt)
2	Signal A
3	Signal B
4	Ekstern +24 VDC-forsyning
5	Sikkerhedsrelæ
6	Signal C
7	Signal D
8	GND fra ekstern forsyning
9	Drev
10	3-faset forsyning
11	Motor
12	Pumpe
13	E-pumpe med MGE- og MLE-motor



TM083204

Pos.	Beskrivelse
1	Drev
2	For eksempel nødknap, lysafskærmning og lågekontakt
3	Sikkerhedsrelæ (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Godkendelsestest

Ved installation eller ændring af de sikkerhedsrelaterede dele af anlægget skal der udføres og dokumenteres en godkendelsestest for at sikre at Safe Torque Off-funktionen (STO) fungerer korrekt og har den nødvendige funktion.

Yderligere informationer

5. Service

4.3.1 Testprocedure

Kontrollér at ledningsføringen overholder kravene til ledningsføring.

Udfør følgende test for at sikre at Safe Torque Off (STO) fungerer:

4.3.1.1 ST1

1. Sørg for at pumpen kører.
2. Åbn det elektriske kredsløb for indgangsklemme ST1 (åbn for eksempel den eksterne kontaktor).
3. Kontrollér at motoren kører til et stop.
4. Kontrollér at Grundfos Eye på HMI-enheden blinker rødt og ikke roterer.
5. Kontrollér via HMI300, HMI301, Grundfos GO eller Grundfos GO Link at alarmkoden er **62 - Safe Torque Off aktiveret**.

6. Luk det elektriske kredsløb for indgangsklemme ST1 (luk for eksempel den eksterne kontaktor).
7. Kontrollér at den øjeblikkelige anlægsreaktion er i overensstemmelse med den aktuelle STO-alarmkonfiguration og at motoren kan startes igen.
8. Sørg for at testresultatet dokumenteres og underskrives.

4.3.1.2 ST2

1. Sørg for at pumpen kører.
2. Åbn det elektriske kredsløb for indgangsklemme ST2 (åbn for eksempel den eksterne kontaktor).
3. Kontrollér at motoren kører til et stop.
4. Kontrollér at Grundfos Eye på HMI-enheden blinker rødt og ikke roterer.
5. Kontrollér via HMI300, HMI301, Grundfos GO eller Grundfos GO Link at alarmkoden er **62 - Safe Torque Off aktiveret**.
6. Luk det elektriske kredsløb for indgangsklemmen ST2 (luk for eksempel den eksterne kontaktor).
7. Kontrollér at den øjeblikkelige anlægsreaktion er i overensstemmelse med den aktuelle STO-alarmkonfiguration og at motoren kan startes igen.

8. Sørg for at testresultatet dokumenteres og underskrives.

4.3.2 Godkendelsestrapport

Godkendelsestrapporten skal som minimum indeholde følgende:

- en beskrivelse af applikationen med en figur
- en beskrivelse af de sikkerhedsrelaterede komponenter, herunder den hardwareversion som skal bruges i applikationen
- en liste over sikkerhedsunderfunktioner der skal bruges ved anvendelse af motoren
- resultaterne af sikkerhedsunderfunktionen for Safe Torque Off (STO) ved hjælp af de givne testprocedurer
- en liste over alle sikkerhedsrelevante parametre og deres værdier i motoren
- dato for test og bekræftelse fra testpersoner.

5. Service

Efter service på motoren eller sikkerhedsanlægget skal godkendelsestesten udføres.

Dette er især vigtigt hvis interne motorkomponenter, som er en del af Safe Torque Off-funktionen (STO), serviceres eller udskiftes. Dette omfatter følgende:

- Funktionsmodul FM110, FM310 og FM311
- Effektprint
- Effektprint med bund i klemkassen
- Komplet drev.

Yderligere informationer

[4.3 Godkendelsestest](#)

5.1 Vedligeholdelse



Safe Torque Off-funktionen (STO) kræver ikke kalibrering eller vedligeholdelse i hele den angivne driftsperiode.

5.1.1 Regelmæssige diagnostiske tests

For at sikre at eventuelle hardwarefejl som kan forringe sikkerhedsintegriteten, opdages før sandsynligheden for kritisk fejllakkumulering bliver uacceptabelt høj, skal der udføres cykliske tests.

Disse cykliske test skal svare til sikkerhedsfunktionens samlede krav til sikkerhedsintegritet. Dette påhviler anlæggets konstruktør.

Grundfos anbefaler at overholde de testintervaller der er angivet i IEC 61800-5-2:2016:

- én test om året for SIL 2, PL d/kategori 3,
- én test hver tredje måned for SIL 3, PL e/kategori 3.



Motorens interne implementering af Safe Torque Off (STO) er konstrueret til at opna den specificerede PFH under de angivne betingelser uden at det kræver et diagnostisk testinterval.

6. Fejlfinding

Hvis der opstår en fejl i Safe Torque Off-funktionen (STO), eller hvis der observeres en afvigelse fra de tekniske specifikationer, skal Grundfos kontaktes.

Motorens Safe Torque Off-funktion (STO) er konstrueret internt til at skabe en sikker tilstand i tilfælde af en intern hardwarefejl. Fejlreaktionstiden er lig med sikkerhedsfunktionens reaktionstid.



Hvis der opstår en intern fejl i motoren, kan motorakslen rotere lidt med en rotationsvinkel på op til $\pm 30^\circ$ og reduceret moment i sikker tilstand.

Motoren registrerer dog når der signaleres et Safe Torque Off-krav (STO), og genererer en alarmhændelse som kan bruges til anlægsstyring. Denne alarm og de tilhørende handlinger kan konfigureres.

Den alarm der aktiveres af Safe Torque Off (STO), har ID 62. Motorens interne alarmhandling er altid "Stop".

Den alarm der aktiveres af Safe Torque Off (STO), har følgende konfigurerbare parametre og værdier:

6.1 Håndtering af Safe Torque Off-advarsel (STO)



Sikkerhedsunderfunktionen for Safe Torque Off (STO) har ingen konfigurerbar adfærd.

Parameter	Værdier	Beskrivelse
STO Activated Alert Auto Reset	Aktiveret (standard)	STO-aktiverede alarmer diskvalificeres automatisk inden for 1 sekund efter at STO-indgangene er blevet skiftet for at angive driftstilstanden.
	Deaktiveret	STO-aktiverede alarmer forbliver kvalificerede indtil de afstilles aktivt. Motoren forbliver i funktionsstop indtil den genstartes.
STO Activated Alert Type	Alarm (standard)	STO-aktiverede alarmer behandles som en alarm af styresoftwarens.
	Advarsel	STO-aktiverede alarmer behandles som en advarsel af styresoftwarens.
STO Activated Alert Logging	Deaktiveret (standard)	STO-aktiverede alarmer registreres ikke i en log.
	Aktiveret	STO-aktiverede alarmer registreres i den alarmlog eller advarselslog som svarer til den konfigurerede alarmtype.

Yderligere informationer

[2.1 Produktbeskrivelse](#)

[7.1.2 Driftstilstand](#)

7. Tekniske data

ADVARSEL

Sikkerhedsintegritet kompromitteret
Død eller alvorlig personskade



- I forbindelse med funktionelle sikkerhedsapplikationer skal tilslutningerne til Safe Torque Off-grænsefladen (STO) opfylde betingelserne for at opretholde sikkerhedsintegriteten. Se afsnittene om installation og ledningsføring.



Safe Torque Off-indgangene (STO) ST1 og ST2 har ingen afbrydelsesfunktion.

Yderligere informationer

4.1 Ledningsføring

7.1 Driftsbetingelser

De driftsbetingelser der er angivet i afsnittet om tekniske data i den pågældende manual, skal overholdes for at sikre sikkerhedsintegriteten.

Safe Torque Off (STO) kan aktiveres uanset motorens aktuelle reguleringsform eller driftsform.

Sikkerhedsfunktionen for Safe Torque Off (STO) er konstrueret til ikke at kunne deaktiveres.

ADVARSEL

Elektrisk stød

Død eller alvorlig personskade



- Alt service- og vedligeholdelsesarbejde på produktet skal udføres af kvalificeret servicepersonale.
- Afbryd strømforsyningen til produktet da aktivering af Safe Torque Off-funktionen (STO) ikke er et alternativ til at slukke for anlægget.
- Sørg for at akslen er beskyttet af sikkerhedsforanstaltninger der som minimum opfylder IP2X-kravene.

ADVARSEL

Roterende dele

Død eller alvorlig personskade



- Alt service- og vedligeholdelsesarbejde på produktet skal udføres af kvalificeret servicepersonale.
- Hold afstand til produktet da akslen stadig kan rotere på grund af inertie eller ekstern påvirkning. Derudover kan akslen rotere umiddelbart efter deaktivering af Safe Torque Off-funktionen (STO).
- Sørg for at akslen er beskyttet af sikkerhedsforanstaltninger der som minimum opfylder IP2X-kravene.

Når MGE- eller MLE-motoren anvendes i en applikation uden behov for Safe Torque Off (STO), skal Safe Torque Off-indgangen (STO) være forsynet med en kortslutningsbøjle som kortsletter S24-, S1- og S2-klemmerne.



Når motoren anvendes som en del af et sikkerhedsanlæg, skal den tages ud af drift inden udløbet af den angivne driftstid.

Yderligere informationer

4.1 Ledningsføring

7.1.1 Sikker tilstand

ADVARSEL

Resterende rotation

Død eller alvorlig personskade



- I sikker tilstand for Safe Torque Off (STO) kan akslen stadig rotere på grund af inertie eller ekstern påvirkning.
- Hvis der opstår en intern fejl i motoren, kan akslen rotere lidt med en rotationsvinkel på op til $\pm 30^\circ$ og reduceret moment i sikker tilstand.
- Sikkerhedsanlæggets konstruktion skal sikre at friløb eller ryk i motorakslen ikke forårsager farlige situationer.

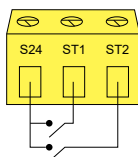
ADVARSEL

Elektrisk stød

Død eller alvorlig personskade



- I sikker tilstand Safe Torque Off (STO) kan motorens klemmer fortsat være strømførende.
- Aktivering af Safe Torque Off-funktionen (STO) er ikke et alternativ til at slukke for anlægget, for eksempel til håndtering af elektriske tilslutninger eller for at implementere Nødafbrydelse-funktionen som defineret i EN 60204-1.



TM083897

Safe Torque Off (STO) aktiveres når begge indgangene ST1 og ST2 er åbne (ingen indgangsspænding tilsluttet).

7.1.2 Driftstilstand

ADVARSEL Automatisk genstart

Død eller alvorlig personskade



- Efter deaktivering af Safe Torque Off (STO) kan akslen rotere med det samme.
- Sikkerhedsanlæggets konstruktion skal sikre at deaktivering af sikkerhedsfunktionen Safe Torque Off (STO) kun er mulig hvis der ikke er nogen risiko.

ADVARSEL Sikkerhedsintegritet kompromitteret

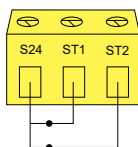
Død eller alvorlig personskade



- Manglende overholdelse af grænsefladespecifikationen kompromitterer sikkerhedsintegriteten.



Overhold grænsefladespecifikationen som er beskrevet i afsnittet om tekniske data.



TM083896

Safe Torque Off (STO) deaktiveres når begge indgangene ST1 og ST2 forbindes til klemme S24.



Anlæggets adfærd efter deaktivering af Safe Torque Off (STO) kan konfigureres. Se afsnittet om STO-alarmlkonfiguration.

Alternativt kan der anvendes en ekstern signalkilde til at drive indgang ST1 og ST2. Se afsnittet om tekniske data for den elektriske specifikation af en sådan signalkilde.

Yderligere informationer

2.1 Produktbeskrivelse

6.1 Håndtering af Safe Torque Off-advarsel (STO)

7.1.3 Installationshøjde

Installationshøjden er installationsstedets højde over havets overflade.

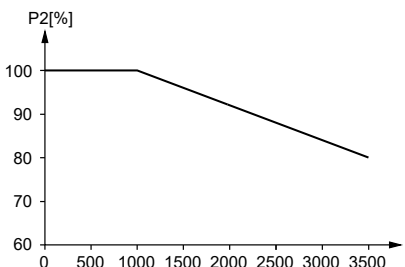
Produkter der er installeret op til 1000 m over havets overflade, kan belastes 100 %.

Motorene kan installeres op til 3500 m over havets overflade.



Produkter der er installeret mere end 1000 m over havets overflade, må ikke belastes fuldt ud på grund af luftens lave massefylde og den deraf følgende lave kølevirkning.

Motorens udgangseffekt (P2) i forhold til højden over havets overflade er vist på grafen.



TM085127

Pos.	Beskrivelse
P2	Motorens udgangseffekt [%]
X	Højde [m]

7.1.4 Maksimalt antal starter og stop

Antallet af starter og stop via strømforsyningen må ikke overstige ti i timen.



Når der tændes for produktet via strømforsyningen, starter det efter ca. 5 sekunder.

Hvis der kræves et højere antal start og stop, skal du bruge en digital indgang til ekstern start og stop når du starter og stopper produktet, eller bruge funktionen Safe Torque Off (STO).



Når produktet startes ved hjælp af en ekstern start- og stop-afbryder, starter det øjeblikkeligt.

7.1.5 Omgivelsestemperatur

7.1.5.1 Omgivelsestemperatur ved opbevaring og transport

Beskrivelse	Temperatur
Minimum	-30 °C
Maksimum	60 °C

7.1.5.2 Omgivelsestemperatur under drift

Model J

Beskrivelse	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimum	-20 °C	-20 °C
Maksimum	40 °C	50 °C

1) Motoren kan køre med den nominelle effekt (P2) ved 50 °C. Kontinuerlig drift ved højere temperaturer reducerer produktets forventede levetid. Vælg en motor i over størrelse hvis motoren kører ved omgivelsestemperaturer mellem 50 og 60 °C. Kontakt Grundfos for yderligere oplysninger.

Model K

Beskrivelse	3 × 380–480 V
Minimum	-20 °C
Maksimum	50 °C ²⁾

2) 26 kW MGE-motorer er normeret til en maksimumsværdi på 40 °C.

7.1.6 Luftfugtighed

Beskrivelse	Procent
Maksimal luftfugtighed (ikke-kondenserende)	95 %

Hvis luftfugtigheden er konstant høj og over 85 %, skal du åbne drænhullerne i flangen i drivside for at udlufte motoren.



Hvis du installerer motoren i fugtige omgivelser eller i områder med høj luftfugtighed, skal du sørge for at det nederste drænhul er åbent. Som følge deraf bliver motoren selvudluftende og gør det muligt for vand og fugtig luft at slippe ud. Når du åbner drænhullet, vil motorens kapslingsklasse være lavere end normalt.

7.1.7 Forureningsgrad

Produktet er godkendt til klassifikationen forureningsgrad 3.

7.1.8 Turbinedrift



Tving ikke produktet til at køre ved en højere hastighed end den maksimale hastighed som er angivet på typeskiltet.

7.2 Sikkerhedstekniske data

Beskrivelse	Standard	Værdi
Reaktionstid for Safe Torque Off (STO)		20 ms
Fejlreaktionstid for Safe Torque Off (STO)		20 ms
Sandsynlighed for farlige tilfældige hardwarefejl pr. time	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Hardwarefejltolerance	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Komponenttypeunderanlæg for Safe Torque Off (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Type A
Andel af sikre fejl	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Missionstid	IEC 61508-1/-2:2010	20 år (175.200 t)



Den angivne PFH-værdi henvises til kontinuerlig drift ved en maksimal omgivelsestemperatur på 50 °C (122 °F) eller temperaturen på et printkort på 80 °C (176 °F).



- Følgende skelnen blev foretaget med hensyn til sikre og usikre fejltilstande:
- Safe Torque Off (STO) udløses ved en fejl (sikkerhedsfejl).
 - Safe Torque Off (STO) aktiveres ikke på anmodning.



- Grænseværdierne for den tilsigtede fejlfrekvens er:
- Der er foretaget en fejludelukkelse i fejltilstanden "kortslutning på printkort" (IEC 61800-5-2:2016, tabel D.1).
 - Analysen er baseret på en antagelse om, at der opstår én fejl ad gangen.
 - Ingen akkumulerede fejl er blevet analyseret.

Safe Torque Off-klemmer (STO)

S24:

24 V udgangsspænding. Kun til brug med ST1- og ST2-indgange.

- Udgangsspænding: 24 V -5 % til +5 %
- Maksimumsstrøm: 50 mADC
- Overbelastningsbeskyttelse: Ja.

ST1 og ST2:

- STO aktiveret: V_{in} lavere end 1,25 V
- STO deaktiveret: V_{in} større end 21,6 V og lavere end 25 V
- Indgangsstrøm større end 10 mA ved V_{in} lig med 24 V.

Når den interne spændingskilde (tilslutning S24) bruges, er indgangsspændingen for ST1 og ST2 inden for de godkendte grænser.

Når en ekstern spændingskilde bruges til at drive STO-indgangene, skal følgende betingelser være opfyldt:

I driftstilstand skal indgangsspændingen for ST1 og ST2 med reference til GND være inden for:

- V_{min} : 21,6 V
- V_{maks} : 25,0 V.

I sikker tilstand skal indgangsspændingen for ST1 og ST2 med reference til GND være som følger:

- V_{maks} : 1,25 V.

I driftstilstand skal det aktuelle flow til ST1 og ST2 være inden for:

- Minimum kontaktstrøm: 10 mA
- Maksimum kontaktstrøm: 25 mA.

Indgangskilde: SELV.

8. 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](#)

Eesti (EE) Paigaldus- ja kasutusjuhend

Tõlge ingliskeelsest originaalist

Sisukord

1. Üldinfo	73
1.1 Ohulaused	73
1.2 Märkused	73
2. Toote tutvustus	74
2.1 Toote kirjeldus	74
2.2 Ettenähtud kasutusala	74
2.3 Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) funktsiooni tuvastamine	74
2.4 Ohutuskinnitused	74
3. Paigaldusnõuded	75
3.1 Pädevused	75
3.2 Süsteemidokumentatsioon	75
4. Elektriühendus	75
4.1 Juhtmestik	75
4.2 Kasutusnäited	76
4.3 Vastuvõtukatse	79
5. Hooldus	80
5.1 Hooldus	80
6. Veaotsing	81
6.1 Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) hoiatuse käsitlemine	81
7. Tehnilised andmed	82
7.1 Töötingimused	82
7.2 Tehnilised ohutusandmed	85
8. Tagasiside dokumendi kvaliteedi kohta	86

1. Üldinfo



Enne toote paigaldamist lugege seda dokumenti. Paigaldamine ja kasutamine peavad vastama kohalikele eeskirjadele ja hea tava nõuetele.

1.1 Ohulaused

Allpool toodud 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:

MÄRKSOŅA

Ohu kirjeldus



Hoiatuse eiramise tagajärjed

- Ohu vältimiseks vajalik tegevus.

1.2 Märkused

Allpool toodud sümbolid ja märkused võivad esineda Grundfosi paigaldus- ja kasutusjuhendites ning ohutus- ja hooldusjuhendites.



Järgige käesolevaid juhiseid plahvatuskindlate toodete korral.



Sinine või hall ring koos valge graafilise sümboliga näitab, et ohu vältimiseks tuleb rakendada teatud meetmeid.



Punane või hall ring koos diagonaalse joonega, võib-olla koos musta graafilise sümboliga, keelab teatud tegevuse või selle lõpetamise.



Neist juhisetest mittekinnipidamine võib põhjustada seadmete mittetöötamise või kahjustamise.



Tööd lihtsustavad vihjed ja nõuanded.

2. Toote tutvustus

2.1 Toote kirjeldus

Pöördemomendi ohutusväljalülitus (STO) on ohutusfunktsioon, mille otstarve on peatada mootori pöörlemine ilma seda aktiivselt pidurdamata. See järgib standardis EN61800-5-2 esitatud määratlust.

Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) ohutusfunktsiooni peamine erinevus digitaalsisendit (nt DI1) kasutava funktsiooniseiskamisega on see, et STO on heaks kiidetud ohutuse tagamiseks.

Tööpõhimõte on järgmine.

1. Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) funktsioon on aktiveeritud (sisendahelad on avatud näiteks kontaktorite avamisega).
2. Mootori pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) sisendid lülitatakse välja.
3. Mootor lülitab välja väljundtransistoride juhtsignaali.
4. Kui mootor töötab, jääb see vabakäigul seisma. Ajam ei saa taaskäivituda, kui pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) funktsioon on aktiveeritud. Pärast pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) desaktiveerimist saab mootor kohe taaskäivituda.
5. Mootori juhttarkvara genereerib pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) hoiatuse ja vastavad näidustused. Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) hoiatuse saab konfigureerida. Lugege jaotist pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) hoiatuse käsitlemise kohta.

Asjaspepuutuv informatsioon

[6.1 Pöördemomendi ohutusväljalülituse \(STO\) hoiatuse käsitlemine.](#)

[7.1.2 Tööolek](#)

2.4 Ohutuskinnitused

MGE-, MLE-mootoritega E-pumba pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) funktsioon vastab järgmistele standarditele:

Nimisuurus	Standard
Ohutusfunktsiooni STO määratlus	IEC 61800-5-2:2016
Ohutustervikluse tase SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Jõudlustase e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategooria 3	EN ISO 13849-1:2015

2.2 Ettenähtud kasutusala

Toode on ette nähtud muutuva pöördemomendikarakteristikuga masinate jaoks, nagu ventilaatorid ja tsentrifugaalpumbad.

Toode on välja töötatud peamiselt kaubanduslike ja tööstuslike pumpade jaoks.

Kasutamise muudes keskkondades, näiteks alljärgnevas, ei ole sõnaselgelt välistatud, kuid lõppkasutaja peab seda mõistlikult hindama ja sellega arvestama:

- meditsiinilised rakendused;
- raudteerakendused;
- tuumarakendused.

2.3 Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) funktsiooni tuvastamine

Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) funktsiooni versioon on märgitud andmeplaadile pärast tooteversiooni numbrit.

Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) funktsioon on saadaval ainult TO versiooniga MGE- ja MLE-mootoritele.

Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) versiooninumber on allpool esitatud vormingus **Szz**, kus **zz** tähistab versiooni. Ilma STO-ta tootel on lõik **zz** tühi.



Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) kaitsefunktsiooni ei saa vanematele mootoritele tagantjärele paigaldada.

TM084339

3. Paigaldusnõuded

3.1 Pädevused

Süsteemiprojekteerija peab tundma kohaldatavaid ohutusstandardeid (näiteks IEC 61508) ning vastutama vastava rakenduse riskianalüüsi ja ohutussüsteemi kavandamise eest.

Paigaldamise, vastuvõtutesti ja vastava dokumentatsiooni eest vastutavad isikud peavad tundma ohutussüsteemi ülesehitust ja funktsionaalset ohutust vastavalt standardi IEC 61508-1 punktidele 6.

3.2 Süsteemidokumentatsioon

Ohutussüsteemi projekteerija peab koostama kirjaliku tööendi ohutussüsteemi kohta, mis sisaldab vähemalt järgmist teavet:

- rakenduse kirjeldus koos joonisega;
- rakenduses kasutatavate ohutusega seotud komponentide kirjeldus koos seerianumbriga;
- rakenduses kasutatavate ohutusfunktsioonide loetelu;
- pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) ohutuse alamfunktsioonide tulemusi, kasutades antud katseprotseduure;
- kõigi ohutusega seotud parameetrite ja nende väärtuste loetelu mootoris;
- testide kuupäev ja testijate kinnitus;
- süsteemi ohutuse seisukohalt oluliste komponentide remondi või asendamise dokumentatsioon.

4. Elektriühendus

4.1 Juhtmestik

HOIATUS

Ohutuse tagamine on ohus
Surm või raske kehavigastus

- Mootor tarnitakse pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) sisenditega S1, S2 ja S24, mis on käivituskaablitega lühistatud viivitamatu kasutamise lubamiseks rakenduses, milles puudub pöördemomendi ohutusväljalülitusfunktsioon (STO).
- Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) sisendsignaal allika ja mootori vaheliste juhtmete lühis rikub ohutuse tagamist.
- Allpool toodud miinimumnõuete järgimata jätmine kahjustab süsteemi pöördemomendi ohutusväljalülitusfunktsiooni (STO) ohutust.



Need käivituskaablid tuleb vastava ohutussüsteemi disaini kohaselt eemaldada ja asendada pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) sisendsignaal allikaga.

Välise pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) sisendsignaali allika (nt kontaktorid) ja kontaktoritest mootorisse viivate juhtmete jaoks tuleb lühiste vältimine tagada paigaldamisega.

Ohutussüsteemi projekteerija peab tagama, et juhtmestik vastab süsteemi suhtes kohaldatavatele ohutusstandarditele, pidades silmas lühise vältimist juhtmestiku pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) sisendisignaali vahel.

Järgida tuleb eritingimusi kasutuskeskkonnas.

Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) sisendite ühendamisel välise signaali allikaga tuleb järgida järgmisi miinimumnõudeid:

- Kasutada tuleb varjestatud kaablit. Kaabli varjestus peab olema ühendatud mootori korpuses ette nähtud varjestusühenduse klemmidega.
- Trossikeele tuleb enne mootori konnektori pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) ühendamist paigaldada sooned.
- Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) sisendühenduse klemmid tuleb pingutada kasutatud ühendusele ettenähtud jõumomendiga (0,5 Nm eelpaigaldatud konnektori korral).
- Valitud kaabel koos selle isolatsiooni, ümbrise ja paigaldusega peab olema sobilik vältimaks lühiseid kasutustingimustes. Vt jaotist Tööttingimused.



Mootori pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) sisend on ette nähtud juhtmestiku toetamiseks, mis võimaldab välistada lühisevigade tekkimise.

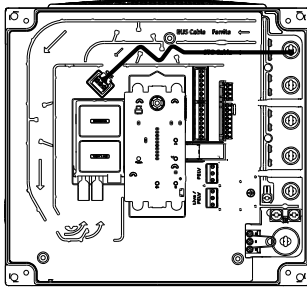
Sisendühenduse vahekaugus vastab mootori aktsepteeritud töötingimustele.

Mootorikorpus on ette nähtud praktilise läbimõõdu ja painderaadiusega varjestusega kaablite kinnitamiseks.

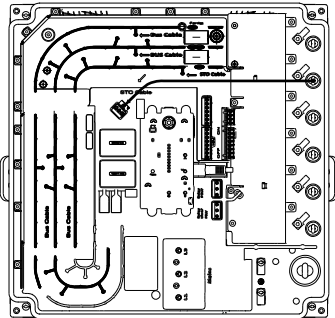
Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) sisendite signaali allikad (näiteks kontaktorid) peavad sobima kasutuskeskkonda ja vastama süsteemi üldistele ohutusnõuetele pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) jaoks.

Ohutussüsteemi projektierija vastutab signaali allika ja juhtmestiku regulaarsete diagnostiliste testide eest juhul, kui paigaldus seda nõuab.

Kaablite suunamine pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) pistikutele



Mudel J



Mudel K

Asjassepuutuv informatsioon

7. Tehnilised andmed

7.1 Töötingimused

4.2 Kasutusnäited

Järgnevad kasutusnäited on toodud ainult viitena.

4.2.1 Sisemise +24 VDC toiteallikaga elektriskeem

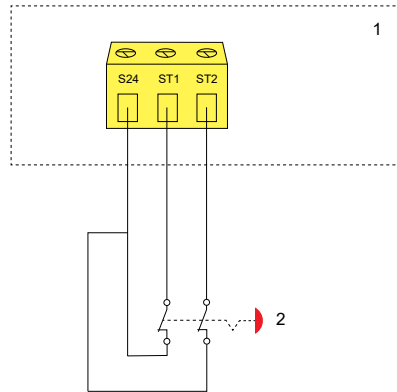


HOIATUS

Ohutuse tagamine on ohus

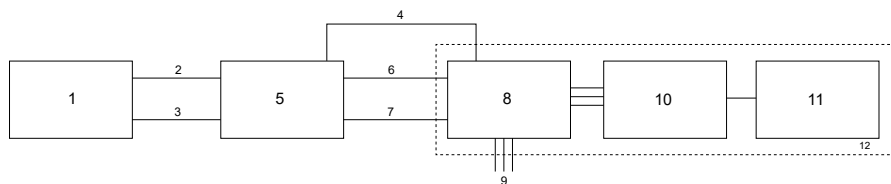
Surm või raske kehavigastus

- Paigaldusega tuleb tagada lühiste ärahoidmine.



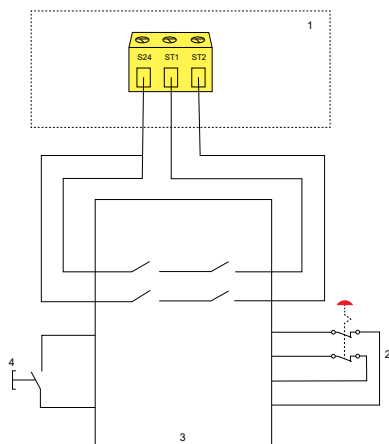
Pos.	Kirjeldus
1	Ajam
2	Näiteks hädaabinupp, valguskaitse, ukسلüliti

4.2.2 Kaitsereele ja +24 VDC toiteallikaga elektriskeem



TM083201

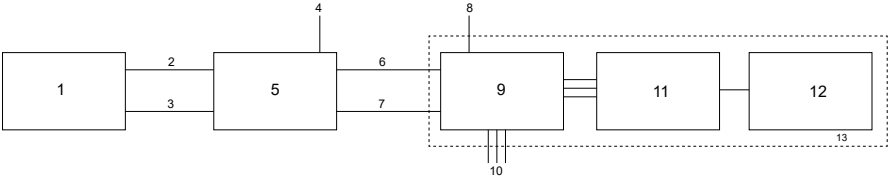
Pos.	Kirjeldus
1	Ohutusiüliti (nt avariilüliti, valguskaitse, ukseüliti)
2	Signaal A
3	Signaal B
4	Sisemine +24 VDC elektrivarustus
5	Kaitsereele
6	Signaal C
7	Signaal D
8	Ajam
9	3-faasiline toide
10	Mootor
11	Pump
12	MGE, MLE mootoriga E-pump



TM083202

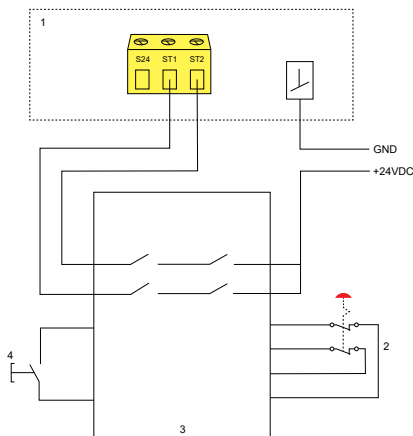
Pos.	Kirjeldus
1	Ajam
2	Näiteks hädaabinupp, valguskaitse, ukseüliiti
3	Kaitsereele (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 Kaitsereele ja välise +24 VDC toiteallikaga elektriskeem



TM083203

Pos.	Kirjeldus
1	Ohutusiüliiti (nt avariilüliiti, valguskaitse, ukseüliiti)
2	Signaal A
3	Signaal B
4	Väline +24 VDC toiteallikas
5	Kaitsereele
6	Signaal C
7	Signaal D
8	GND välistoiteallikast
9	Ajam
10	3-faasiline toide
11	Mootor
12	Pump
13	MGE, MLE mootoriga E-pump



TM083204

Pos.	Kirjeldus
1	Ajam
2	Näiteks hädaabinupp, valguskaitse, ukسلüliti
3	Kaitserellee (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Vastuvõtukatse

Paigaldamisel või süsteemis mis tahes muudatuste tegemisel seoses ohutusega seotud osadega tuleb läbi viia ja dokumenteerida vastuvõtukatse, et tagada pöördemomendi ohutusväljalülitusfunktsiooni (STO) korrektne töö ja nõutav funktsioon.

Asjassepuutuv informatsioon

5. Hooldus

4.3.1 Katsemenetlus

Veenduge, et juhtmestik vastab juhtmestikunõuetele. Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) töötamise tagamiseks tehke järgmine test.

4.3.1.1 ST1

1. Veenduge, et pump töötab.
2. Avage sisendklemmi ST1 vooluahel (näiteks avage väline kontaktor).
3. Jälgige, et mootor jääks vabakäigul seisma.
4. Jälgige, et JMI Grundfos Eye vilguks punaselt ja ei pöörleks.
5. Jälgige HMI300, HMI301, Grundfos GO või Grundfos GO Linki kaudu, et häirekood oleks **62 - Pöördemomendi ohutusväljalülitus on aktiveeritud**.

6. Sulgege sisendklemmi ST1 vooluahel (näiteks sulgege väline kontaktor).
7. Jälgige, et süsteemi vahetu reaktsioon vastaks kehtivale STO-häire konfiguratsioonile ja mootorit saab uuesti käivitada.
8. Veenduge, et testi tulemus oleks dokumenteeritud ja allkirjastatud.

4.3.1.2 ST2

1. Veenduge, et pump töötab.
2. Avage sisendklemmi ST2 vooluahel (näiteks avage väline kontaktor).
3. Jälgige, et mootor jääks vabakäigul seisma.
4. Jälgige, et JMI Grundfos Eye vilguks punaselt ja ei pöörleks.
5. Jälgige HMI300, HMI301, Grundfos GO või Grundfos GO Linki kaudu, et häirekood oleks **62 - Pöördemomendi ohutusväljalülitus on aktiveeritud**.
6. Sulgege sisendklemmi ST2 vooluahel (näiteks sulgege väline kontaktor).
7. Jälgige, et süsteemi vahetu reaktsioon vastaks kehtivale STO-häire konfiguratsioonile ja mootorit saab uuesti käivitada.

8. Veenduge, et testi tulemus oleks dokumenteeritud ja allkirjastatud.

4.3.2 Vastuvõtukatse aruanne

Vastuvõtukatse aruanne peab sisaldama vähemalt järgmisi punkte:

- rakenduse kirjeldus koos joonisega;
- ohutusega seotud komponentide kirjeldus, sealhulgas riistvaraversioon, mida kasutatakse rakenduses;
- mootori kasutamisel kasutatavate ohutuse alamfunktsioonide loetelu;
- pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) ohutuse alamfunktsioonide tulemusi, kasutades antud katseprotseduure;
- kõigi ohutusega seotud parameetrite ja nende väärtuste loetelu mootoris;
- testide kuupäev ja katseisikute kinnitus.

5. Hooldus

Pärast mootori või turvasüsteemi mis tahes hooldust tuleb läbi viia vastuvõtukatse.

See on eriti oluline, kui mootori sisemisi komponente, mis moodustavad pöördemomendi ohutusväljalülitusfunktsiooni (STO) osa, hooldatakse või need vahetatakse välja. See hõlmab järgmist.

- Funktsionaalsed moodulid FM110, FM310 ja FM311
- Toiteplokk
- Toiteplokk, k.a klemmikarbi alaosa
- Täielik ajamin

Asjassepuutuv informatsioon

4.3 Vastuvõtukatse

5.1 Hooldus



Pöördemomendi ohutusväljalülitusfunktsiooni (STO) ei pea kogu määratud tööaja jooksul kalibreerima ega hooldama.

5.1.1 Regulaarsed diagnostilised testid

Tsüklilised testid tuleb läbi viia ohutuse terviklust rikkuvate võimalike riistvaraprobleemide tuvastamiseks enne kui kriitilise vea kogunemise tõenäosus muutub lubamatult suureks.

Need tsüklilised testid peavad kokku vastama ohutusfunktsiooni terviklusele. Selle eest vastutab süsteemi projekteerija.

Grundfos soovib järgida standardis IEC 61800-5-2: 2016 toodud testimisvälpu:

- üks test aastas SIL 2, PL d / kategooria 3 jaoks;
- üks test kolme kuu jooksul SIL 3, PL e / kategooria 3 jaoks;



Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) mootori sisemine rakendus saavutab määratud PFH ettenähtud tingimustes ilma diagnostikakatse välja nõudmata.

6. Veatsing

Kui pöördemomendi ohutusväljalülitusfunktsioonis (STO) ilmneb tõrge või kui täheldatakse mingeid kõrvalekaldeid ettenähtud tehnilistest andmetest, tuleb võtta ühendust Grundfosiga.

Mootori pöördemomendi ohutusväljalülitusfunktsioon (STO) on sisemiselt ehitatud ohutu oleku tagamiseks riistvara sisemise rikke korral. Rikkele reageerimise aeg võrdub ohutusfunktsiooni reageerimisajaga.



Mootori sisemise rikke korral võib mootori völli pöörelda veidi pöördenurgaga kuni $\pm 30^\circ$ ja ohutusseisundis väiksema pöördemomendiga.

Siiski tuvastab mootor, kui antakse märku pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) nõudlusest ja genereeritakse häiresündmus, mida saab kasutada süsteemi kontrollimiseks. See häire ja vastavad toimingud on konfigureeritavad.

Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) aktiveeritud häire on ID 62. Mootori sisemine häirerežiim on alati režiimis „Stop“.

Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) aktiveeritud häirel on järgmised konfigureeritavad parameetrid ja väärtused.

6.1 Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) hoiatuse käsitlemine.



Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) ohutuse alamfunktsioonil puudub konfigureeritav käitumine.

Parameeter	Väärtused	Kirjeldus
STO Activated Alert Auto Reset	Aktiveeritud (vaikeväärtus)	STO-aktiveeritud häired lülitatakse automaatslt välja 1 sekundi jooksul pärast seda, kui STO-sisendid lülitatakse tööolekust teavitama.
	Desaktiveeritud	STO aktiveeritud häired kehtivad seni, kuni need aktiivselt lähtestatakse. Mootor jääb funktsionaalselt seisatuks kuni see aktiivselt lähtestatakse.
STO Activated Alert Type	Häire (vaikeväärtus)	STO-aktiveeritud häireid käsitletakse juhtimistarkvara häirena.
	Hoiatus	STO-aktiveeritud häireid käsitletakse juhtimistarkvara hoiatusena.
STO Activated Alert Logging	Desaktiveeritud (vaikeväärtus)	STO-aktiveeritud häireid ei logita.
	Aktiveeritud	STO aktiveeritud hoiatused kirjutatakse häirelogisse või hoiatuslogisse vastavalt seadistatud häire tüübile.

Asjassepuutuv informatsioon

[2.1 Toote kirjeldus](#)

[7.1.2 Tööolek](#)

7. Tehnilised andmed

HOIATUS

Ohutuse tagamine on ohus

Surm või raske kehavigastus



- Funktsionaalsete ohutusrakenduste jaoks peavad pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) liidesega ühendused vastama piirangutele ohutustervikluse säilitamiseks. Vaadake jaotisi paigalduse ja juhtmistiku kohta.



Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) sisenditel ST1 ja ST2 on tagasilöögifunktsioon.

Asjaspepuutuv informatsioon

4.1 Juhtmistik

7.1 Töötingimused

Käitusjuhendi tehniliste andmete osas täpsustatud töötingimused tuleb säilitada ohutuse terviklikkuse tagamiseks.

Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) saab aktiveerida olenemata mootori praegusest juhtimisrežiimist ja töörežiimist.

Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) ei saa konstruktsiooni tõttu välja lülitada.

HOIATUS

Elektrilöökk

Surm või raske kehavigastus



- Kõiki toote hooldus- ja remonditööd peavad tegema kvalifitseeritud hooldustöötajad.
- Lülitage toote toide välja, kuna pöördemomendi ohutusväljalülitusfunktsiooni (STO) aktiveerimine ei ole alternatiiv süsteemi väljalülitamisele.
- Veenduge, et võll on kaitstud turvameetmetega, mis vastavad vähemalt IP2X nõuetele.

HOIATUS

Pöörlevad osad

Surm või raske kehavigastus



- Kõiki toote hooldus- ja remonditööd peavad tegema kvalifitseeritud hooldustöötajad.
- Hoidke toodetest eemale, sest võll võib inertsist või väljastpoolt rakendatud jõudude tõttu endiselt pöörlelda. Lisaks võib võll pöörlelda kohe pärast pöördemomendi ohutusväljalülitusfunktsiooni (STO) väljalülitamist.
- Veenduge, et võll on kaitstud turvameetmetega, mis vastavad vähemalt IP2X nõuetele.

Kui MGE-, MLE-mootorit kasutatakse rakenduses, mis ei vaja Pöördemomendi ohutusväljalülitust (STO), peab Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) sisendühendus olema varustatud ühendussillaga, mis lühistab klemmid S24, S1 ja S2.



Kui mootorit kasutatakse turvasüsteemi osana, tuleb see kasutusest kõrvaldada enne ettenähtud tööaja lõppu.

Asjaspepuutuv informatsioon

4.1 Juhtmistik

7.1.1 Ohutu olek

HOIATUS

Jääkpöörlemine

Surm või raske kehavigastus



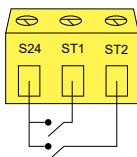
- Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) ohutus olekus võib võll endiselt pöörlelda inertsist või väljastpoolt rakendatud jõudude tõttu.
- Mootori sisemise rikke korral võib mootori võll pöörlelda veidi pöördenuurgaga kuni $\pm 30^\circ$ ja ohutusseisundis väiksema pöördemomendiga.
- Ohutussüsteem peab tagama, et mootorivõlli kaldumine või tõmbamine ei põhjusta ohtlikke olukordi.

HOIATUS**Elektriõhk**

Surm või raske kehavigastus



- Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) ohutus olekus võivad mootoriklemmid jääda pingestatuks.
- Pöördemomendi ohutusväljalülitusfunktsiooni (STO) aktiveerimine ei ole alternatiiv süsteemi väljalülitamisele nt elektriühenduste korral või standardis EN-60204-1 määratletud hädaseiskamisfunktsiooni rakendamiseks.



TM083897

Pöördemomendi ohutusväljalülitus (STO) on aktiveeritud, kui mõlemad sisendid, ST1 ja ST2, on avatud (sisendpinget ei rakendata).

7.1.2 Tööolek**HOIATUS****Automaatne taaskäivitamine**

Surm või raske kehavigastus



- Pärast pöördemomendi ohutusväljalülitusfunktsiooni (STO) desaktiveerimist võib völli kohe pöörelda.
- Ohutussüsteem peab tagama, et pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) ohutusfunktsiooni desaktiveerimine on võimalik ainult ohtude puudumise korral.

HOIATUS**Ohutuse tagamine on ohus**

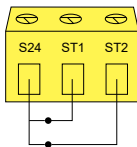
Surm või raske kehavigastus



- Liidese spetsifikatsiooni eiramine kahjustab ohutusterviklust.



Järgige tehniliste andmete osas kirjeldatud liidese tehnilisi andmeid.



TM083896

Pöördemomendi ohutusväljalülitus (STO) on desaktiveeritud, kui mõlemad sisendid, ST1 ja ST2, on ühendatud klemmiga S24.



Süsteemi käitumist saab konfigureerida pärast pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) desaktiveerimist. Lugege jaotist STO-häire konfigureerimise kohta.

Alternatiivina võib sisendite ST1 ja ST2 juhtimiseks kasutada välist signaalliallikat. Sellise signaalliallika elektrilised andmed leiate tehniliste andmete jaotisest.

Asjassepuutuv informatsioon**2.1 Toote kirjeldus****6.1 Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) hoiatuse käsitlemine.****7.1.3 Paigaldise kõrgus üle merepinna**

Paigalduskõrgus on paigalduskoha kõrgus merepinnast.

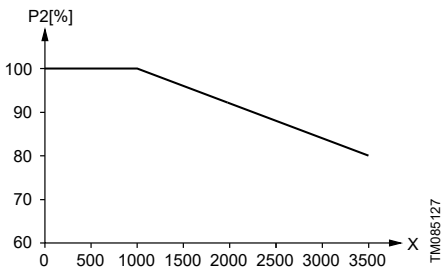
Toodetel, mis paigaldatakse kuni 1000 m kõrgusele merepinnast, võib koormus olla 100 %.

Mootorid võib paigaldada kuni 3500 m kõrguseni merepinnast.



Kui tooted on paigaldatud kõrgemale kui 1000 m merepinnast, ei tohi mootor töötada täiskoormusel, sest õhk on hõre ning seega on madal ka õhu jahutav mõju.

Graafikul on näidatud mootori väljundvõimsust (P2) erinevatel kõrgustel üle merepinna.



TM085127

Pos.	Kirjeldus
P2	Mootori väljundvõimsus [%]
X	Kõrgus [m]

7.1.4 Käivituste ja seiskamiste maksimaalne arv

Käivituste ja seiskumiste arv toiteallika kaudu ei tohi ületada nelja korda tunnis.



Toiteallika kaudu sisselülitamisel käivitub toode umbes 5 sekundi pärast.

Kui nõutav käivituste ja seiskamiste arv on suurem, kasutage toote käivitamisel ja seiskamisel välise käivitamise ja seiskamise jaoks digitaalsisendit või pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) funktsiooni.



Välise toitelüliti kaudu käivitamisel käivitub toode otsekohe.

7.1.5 Ümbritseva keskkonna temperatuur

7.1.5.1 Ümbritsev temperatuur ladustamise ja transpordi ajal

Kirjeldus	Temperatuur
Miinumum	-30 °C
Maksimum	60 °C

7.1.5.2 Ümbritsev temperatuur töötamise ajal

Mudel J

Kirjeldus	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ₁₎
Miinumum	-20 °C	-20 °C
Maksimum	40 °C	50 °C

1) Mootor saab nimiväljundvõimsusel (P2) töötada temperatuuril 50 °C. Pidev töötamine kõrgemal temperatuuril lühendab toote eeldatavat kasutusiga. Kui mootor töötab ümbritseva keskkonna temperatuuril 50-60 °C, valige võimsusvaruga mootor. Lisateabe saamiseks pöörduge Grundfosi poole.

Mudel K

Kirjeldus	3 × 380–480 V
Miinumum	-20 °C
Maksimum	50 °C ₂₎

2) 26 kW MGE mootorite nominaalne maksimumväärtus on 40 °C.

7.1.6 Niiskus

Kirjeldus	Protsent
Maksimaalne õhuniiskus (mittekondenseeruv)	95 %

Kui õhuniiskus on püsivalt kõrge ja üle 85 %, avage mootori õhutamiseks ajamipoolse otsa ääriku drenaažiavad.



Kui paigaldate mootori niiskesse kohta või kõrge niiskusega piirkonda, peab alumine drenaažiava olema avatud. Siis muutub mootor iseventileeruvaks, võimaldades veel ja niiskel õhul välja pääseda. Drenaažiava avamisel on mootori kaitseklass standardist madalam.

7.1.7 Saasteaste

Tootel on 3. saasteklassi heakskiit.

7.1.8 Turbiini kasutamine



Ärge käitage seadet andmesildil märgitud maksimaalsest kiirusest suuremal kiirusel.

7.2 Tehnilised ohutusandmed

Kirjeldus	Standard	Väärtus
Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) reageerimisaeg		20 ms
Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) rikkele reageerimisaeg		20 ms
Ohtlike juhuslike riistvaratõrgete tõenäosus tunnis	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Riistvararikke tolerant	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) alamsüsteemi komponendi tüüp	IEC 61800-5-2:2016	Tüüp A
Ohtliku tõrke fraktsioon	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Tööaeg	IEC 61508-1/-2:2010	20 aastat (175,200 h)



Ettenähtud PFH väärtus on seotud pideva töötamisega maksimaalsel ümbritseva keskkonna temperatuuril 50 °C või trükkplaadi temperatuuril 80 °C.



Ohutu ja ohtliku rikke režiimi osas tehti järgmised eristused:

- Pöördemomendi ohutusväljalülitus (STO) rakendub vääralt (ohutu rike).
- Pöördemomendi ohutusväljalülitus (STO) ei aktiveeru nõudmise korral.



Ettenähtud tõrkemäära piirväärtused on:

- rikkerežiimis „lühis trükitud juhtmeplaadi“ on rike kõrvaldatud (IEC 61800-5-2: 2016, tabel D.1).
- Analüüs põhineb eeldusel, et üks rike toimub korraga.
- Summaarseid rikkeid ei ole analüüsitud.

Kui STO sisendite juhtimiseks kasutatakse välist pingeallikat, peavad olema täidetud järgmised tingimused:

Töörežiimis peab ST1 ja ST2 sisendpinge GND suhtes olema:

- V_{min} : 21,6 V
- V_{max} : 25,0 V.

Ohutus olekus peab ST1 ja ST2 sisendpinge GND suhtes olema järgmine:

- V_{max} : 1,25 V.

Töörežiimis peab volutugevus sisenditesse ST1 ja ST2 olema vahemikus:

- Minimaalne kontaktvool: 10 mA
- Maksimaalne kontaktvool: 25 mA.

Sisendi allika nimiväärtus: SELV.

Pöördemomendi ohutusväljalülituse (STO) klemmid

S24:

24 V väljundpinge. Kasutada ainult sisendite ST1 ja ST2 korral.

- Väljundpinge: 24 V -5 % kuni +5 %
- Maksimumvool: 50 mADC
- Ülekoormuskaitse: Jah.

ST1 ja ST2:

- STO aktiveeritud: V_{in} väiksem kui 1,25 V
- STO desaktiveeritud: V_{in} suurem kui 21,6 V ja väiksem kui 25 V
- Sisendvool on suurem kui 10 mA pingele juures V_{in} , mis võrdub väärtusega 24 V.

Sisemise pingeallika (ühendus S24) kasutamisel on ST1 ja ST2 sisendpinge vastuvõetavates piirides.

8. Tagasiside dokumendi kvaliteedi kohta

Selle dokumendi kohta tagasiside andmiseks skannige QR-kood telefoni kaamera või QR-koodide rakenduse abil.



FEEDBACK_92916582

Tagasiside saatmiseks klõpsake siin

Español (ES) Instrucciones de instalación y funcionamiento

Traducción de la versión original en inglés

Contenido

1.	Información general	87
1.1	Indicaciones de peligro	87
1.2	Notas	87
2.	Presentación del producto	88
2.1	Descripción del producto	88
2.2	Uso previsto	88
2.3	Identificación de la función STO de parada segura por inercia	88
2.4	Homologaciones de seguridad	88
3.	Requisitos de instalación.	89
3.1	Competencias	89
3.2	Documentación del sistema	89
4.	Conexión eléctrica.	89
4.1	Conexiones	89
4.2	Ejemplos de aplicación	91
4.3	Prueba de aceptación	93
5.	Mantenimiento	94
5.1	Mantenimiento	94
6.	Localización de averías	95
6.1	Gestión de alertas de la función STO de parada segura por inercia	95
7.	Datos técnicos	96
7.1	Condiciones de funcionamiento	96
7.2	Datos técnicos de seguridad	99
8.	Comentarios sobre la calidad de este documento	100

1. Información general



Lea este documento antes de instalar el producto. La instalación y el funcionamiento deben tener lugar de acuerdo con la normativa local vigente y los códigos aceptados de prácticas recomendadas.

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 signo de admiración en su interior 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 el mismo.



Sugerencias y consejos que facilitan el trabajo.

2. Presentación del producto

2.1 Descripción del producto

La función STO de parada segura por inercia es una función de seguridad que tiene la finalidad de detener el giro del motor sin frenar de manera activa. Sigue la definición establecida en la norma EN 61800-5-2.

La principal diferencia de la función STO de parada segura por inercia con respecto a una parada funcional mediante una entrada digital (por ejemplo, DI1) es que la función STO está homologada para proporcionar una integridad de seguridad definida.

El principio de funcionamiento es el siguiente:

1. Se activa la función STO de parada segura por inercia (se abren los circuitos de entrada, por ejemplo, abriendo los contactores).
2. Las entradas de la función STO de parada segura por inercia del motor se desactivan.
3. El motor interrumpe la señal de control de los transistores de salida.
4. El motor parará por inercia si está en marcha. La unidad no puede volver a arrancar mientras la función STO de parada segura por inercia está activada. Tras la desactivación de la función STO de parada segura por inercia, el motor puede volver a arrancar de inmediato.
5. El software de control del motor genera una alerta relativa a la función STO de parada segura por inercia y las indicaciones correspondientes. La alerta de la función STO de parada segura por inercia se puede configurar. Consulte la sección relativa a la gestión de alertas de la función STO de parada segura por inercia.

Información relacionada

[6.1 Gestión de alertas de la función STO de parada segura por inercia](#)

[7.1.2 Estado de funcionamiento](#)

2.4 Homologaciones de seguridad

La función STO de parada segura por inercia de la bomba E con motor MGE y MLE cumple las siguientes normas:

Valor nominal	Norma
Definición de la función de seguridad STO	IEC 61800-5-2:2016
Nivel de integridad de seguridad SIL 3	IEC 61508-1/-2:2010
Nivel de rendimiento e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Categoría 3	EN ISO 13849-1:2015

2.2 Uso previsto

El producto ha sido diseñado para máquinas de par cuadrático como ventiladores o bombas centrífugas.

El producto está diseñado y desarrollado principalmente para aplicaciones de bombeo comerciales e industriales.

La aplicación en otros entornos como los mencionados a continuación no está expresamente excluida, pero debe ser razonablemente evaluada por el usuario final y correr a cuenta de este:

- aplicaciones médicas;
- aplicaciones ferroviarias;
- aplicaciones nucleares.

2.3 Identificación de la función STO de parada segura por inercia

La versión de la función STO de parada segura por inercia está marcada en la placa de características, después del número de versión del producto.

La función STO de parada segura por inercia solo está disponible para motores MGE y MLE que tienen un número de versión de STO.

El número de versión de la función STO de parada segura por inercia se muestra a continuación como **Szz**, donde **zz** indica la versión. En productos sin la función STO, el segmento **zz** estará en blanco.



TM084339

La función de seguridad STO de parada segura por inercia no se puede adaptar a motores más antiguos.

3. Requisitos de instalación

3.1 Competencias

El diseñador del sistema debe estar familiarizado con las normas de seguridad aplicables (por ejemplo, IEC 61508) y es responsable del análisis de riesgos y el diseño del sistema de seguridad para la aplicación correspondiente.

Las personas responsables de la instalación, las pruebas de aceptación y la documentación correspondiente deben estar familiarizadas con el diseño del sistema de seguridad y la seguridad funcional que exige la norma IEC 61508-1, cláusula 6.

3.2 Documentación del sistema

El diseñador del sistema de seguridad debe acreditar por escrito que, como mínimo, incluye la siguiente información:

- una descripción de la aplicación, incluida una figura;
- una descripción de los componentes relacionados con la seguridad, incluido el número de serie, que se utilizarán en la aplicación;
- una lista de las subfunciones de seguridad que se utilizarán en la aplicación;
- los resultados de la subfunción de seguridad STO de parada segura por inercia, mediante el uso de los procedimientos de prueba indicados;
- una lista de todos los parámetros pertinentes para la seguridad y sus valores en el motor;
- la fecha de las pruebas y la confirmación por parte de las personas que las llevan a cabo;
- documentación de reparaciones o sustituciones de componentes de seguridad del sistema.

4. Conexión eléctrica

4.1 Conexiones

ADVERTENCIA

Integridad de la seguridad comprometida

Riesgo de muerte o lesión personal grave

- El motor se suministra con las entradas S1, S2 y S24 de la función STO de parada segura por inercia en cortocircuito mediante puentes para permitir el funcionamiento inmediato en aplicaciones sin la función STO de parada segura por inercia.
- Un cortocircuito en el cableado entre la fuente de señal de entrada de la función STO de parada segura por inercia y el motor compromete la integridad de la seguridad.
- El incumplimiento de los siguientes requisitos mínimos del cableado comprometerá la integridad de la seguridad de la función STO de parada segura por inercia del sistema.



Estos puentes deben retirarse y sustituirse por la fuente de señal de entrada para la función STO de parada segura por inercia de acuerdo con el diseño del sistema de seguridad correspondiente.

Para la fuente de señal externa de la función STO de parada segura por inercia (por ejemplo, contactores) y el cableado desde los contactores hasta el motor, la instalación debe garantizar la exclusión de cortocircuitos.

El diseñador del sistema de seguridad debe asegurarse de que el cableado cumple con las normas de seguridad aplicables para el sistema con respecto a la exclusión de cortocircuitos entre las señales de entrada de la función STO de parada segura por inercia en el cableado.

Deben respetarse las condiciones específicas del entorno de aplicación.

Deben cumplirse los siguientes requisitos mínimos para conectar por cable las entradas de la función STO de parada segura por inercia a una fuente de señal externa:

- Debe emplearse un cable apantallado. El blindaje del cable debe conectarse a los terminales de conexión del blindaje previstos en la carcasa del motor.
- Los cables trenzados deben instalarse con casquillos antes de conectarlos al conector de la función STO de parada segura por inercia.

- Los terminales roscados del conector de entrada de la función STO de parada segura por inercia deben apretarse con el par especificado para el conector empleado (0,5 N·m para el conector preinstalado).
- El cable seleccionado, incluidos su aislamiento, revestimiento y montaje, debe ser adecuado para evitar cortocircuitos en las condiciones de la aplicación. Consulte la sección relativa a las condiciones de funcionamiento.



El diseño de la entrada de la función STO de parada segura por inercia del motor es compatible con un cableado que permite la eliminación de fallos de cortocircuito.

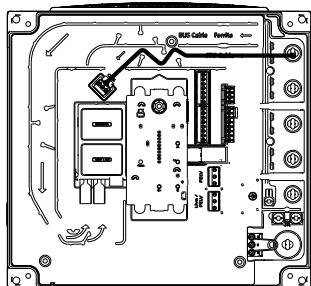
La separación del conector de entrada corresponde a las condiciones de funcionamiento aceptadas del motor.

La carcasa del motor proporciona un medio de fijación para cables revestidos de diámetro y radio de curvatura prácticos.

Las fuentes de señal para las entradas de la función STO de parada segura por inercia (por ejemplo, contactores) deben ser adecuadas para el entorno de aplicación y cumplir los requisitos de seguridad generales del sistema para la función STO de parada segura por inercia.

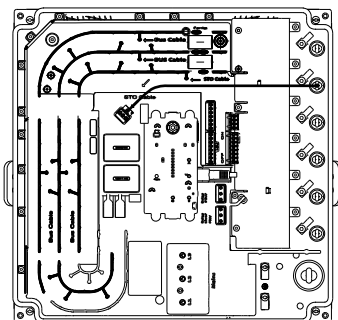
El diseñador del sistema de seguridad es responsable de implementar pruebas de diagnóstico periódicas para la fuente de señal y el cableado en caso de que la instalación lo requiera.

Enrutamiento de los cables a los conectores de la función STO de parada segura por inercia



TM084104

Modelo J



TM084103

Modelo K

Información relacionada

[7. Datos técnicos](#)

[7.1 Condiciones de funcionamiento](#)

4.2 Ejemplos de aplicación

Los siguientes ejemplos de aplicación se proporcionan solo con fines de referencia.

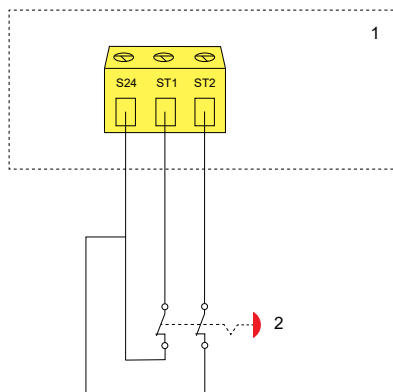
4.2.1 Esquema de conexiones eléctricas con suministro interno de +24 V CC



ADVERTENCIA Integridad de la seguridad comprometida

Riesgo de muerte o lesión personal grave

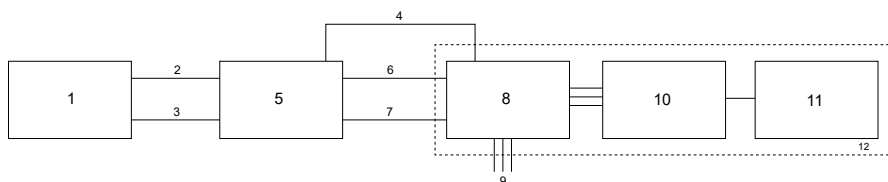
- La instalación debe garantizar la prevención de cortocircuitos.



TM083258

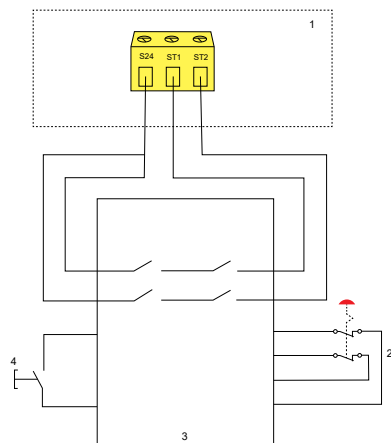
Pos.	Descripción
1	Accionamiento
2	Por ejemplo, botón de emergencia, protección de luz, interruptor de puerta

4.2.2 Esquema de conexiones eléctricas con relé de seguridad y suministro interno de +24 V CC



TM083201

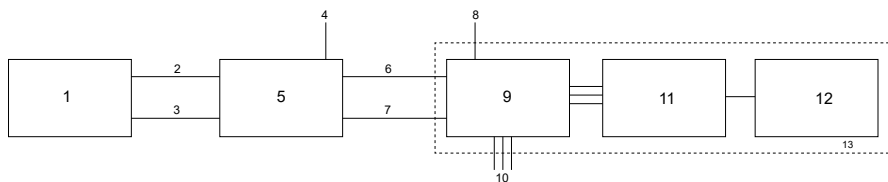
Pos.	Descripción
1	Interruptor de seguridad (por ejemplo, interruptor de emergencia, protección de luz, interruptor de puerta)
2	Señal A
3	Señal B
4	Suministro interno de +24 V CC
5	Relé de seguridad
6	Señal C
7	Señal D
8	Accionamiento
9	Suministro trifásico
10	Motor
11	Bomba
12	Bomba E con motor MGE y MLE



TM083202

Pos.	Descripción
1	Accionamiento
2	Por ejemplo, botón de emergencia, protección de luz, interruptor de puerta
3	Relé de seguridad (K) - SIL 3 - PL e
4	RESET

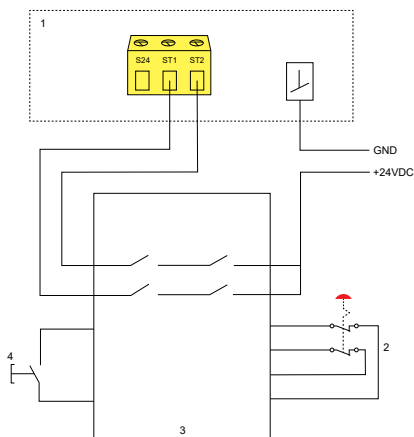
4.2.3 Esquema de conexiones eléctricas con relé de seguridad y suministro externo de +24 V CC



TM083203

Pos.	Descripción
1	Interruptor de seguridad (por ejemplo, interruptor de emergencia, protección de luz, interruptor de puerta)
2	Señal A
3	Señal B
4	Suministro externo de +24 V CC
5	Relé de seguridad
6	Señal C
7	Señal D
8	GND de suministro externo
9	Accionamiento

Pos.	Descripción
10	Suministro trifásico
11	Motor
12	Bomba
13	Bomba E con motor MGE y MLE



TM083204

Pos.	Descripción
1	Accionamiento
2	Por ejemplo, botón de emergencia, protección de luz, interruptor de puerta
3	Relé de seguridad (K) - SIL 3 - PL e
4	RESET

4.3 Prueba de aceptación

Tras la instalación o cualquier cambio en el sistema con respecto a las piezas relacionadas con la seguridad, es necesario llevar a cabo una prueba de aceptación y documentarla para garantizar que la función STO de parada segura por inercia funciona correctamente y proporciona la función requerida.

Información relacionada

5. Mantenimiento

4.3.1 Procedimiento de prueba

Compruebe que el cableado cumpla los requisitos de cableado.

Realice la siguiente prueba para asegurarse de que la función STO de parada segura por inercia funciona:

4.3.1.1 ST1

1. Asegúrese de que la bomba esté en marcha.

2. Abra el circuito eléctrico del terminal de entrada ST1 (por ejemplo, abra el contactor externo).
3. Observe que el motor para por inercia.
4. Observe que Grundfos Eye en la interfaz IHM parpadee en rojo y no gire.
5. Mediante HMI 300, HMI 301, Grundfos GO o Grundfos GO Link, observe que el código de alarma es **62 - Función STO de parada segura por inercia activada**.
6. Cierre el circuito eléctrico del terminal de entrada ST1 (por ejemplo, cierre el contactor externo).
7. Observe que la reacción inmediata del sistema es acorde con la configuración actual de alerta de la función STO y que el motor puede volver a arrancar.

8. Asegúrese de documentar y firmar el resultado de la prueba.

4.3.1.2 ST2

1. Asegúrese de que la bomba esté en marcha.
2. Abra el circuito eléctrico del terminal de entrada ST2 (por ejemplo, abra el contactor externo).
3. Observe que el motor para por inercia.
4. Observe que Grundfos Eye en la interfaz IHM parpadee en rojo y no gire.
5. Mediante HMI 300, HMI 301, Grundfos GO o Grundfos GO Link, observe que el código de alarma es **62 - Función STO de parada segura por inercia activada**.
6. Cierre el circuito eléctrico del terminal de entrada ST2 (por ejemplo, cierre el contactor externo).
7. Observe que la reacción inmediata del sistema es acorde con la configuración actual de alerta de la función STO y que el motor puede volver a arrancar.
8. Asegúrese de documentar y firmar el resultado de la prueba.

4.3.2 Informe de la prueba de aceptación

El informe de la prueba de aceptación debe contener, como mínimo, los siguientes elementos:

- una descripción de la aplicación, incluida una figura;
- una descripción de los componentes relacionados con la seguridad, incluida la versión del hardware, que se utilizarán en la aplicación;
- una lista de las subfunciones de seguridad que se utilizarán en la aplicación del motor;
- los resultados de la subfunción de seguridad STO de parada segura por inercia, mediante el uso de los procedimientos de prueba indicados;
- una lista de todos los parámetros pertinentes para la seguridad y sus valores en el motor;
- la fecha de las pruebas y la confirmación por parte de las personas que las llevan a cabo.

5. Mantenimiento

Después de cualquier reparación en el motor o el sistema de seguridad, debe llevarse a cabo la prueba de aceptación.

Esto es especialmente importante si los componentes internos del motor que forman parte de la función STO de parada segura por inercia se someten a tareas de mantenimiento o sustitución. Entre estos se incluyen:

- módulos funcionales FM 110, FM 310 y FM 311;
- placa de alimentación;
- placa de alimentación con la parte inferior de la caja de conexiones;
- unidad completa.

Información relacionada

[4.3 Prueba de aceptación](#)

5.1 Mantenimiento



La función STO de parada segura por inercia no requiere calibración ni mantenimiento durante el tiempo de uso especificado.

5.1.1 Pruebas de diagnóstico periódicas

Con el fin de garantizar la detección de posibles fallos de hardware que puedan afectar a la integridad de la seguridad antes de que la probabilidad de acumulación de fallos críticos sea inaceptablemente alta, deben realizarse pruebas cíclicas.

Estas pruebas cíclicas deben cumplir los requisitos de integridad de seguridad de la función de seguridad en su totalidad. Esto es responsabilidad del diseñador del sistema.

Grundfos recomienda cumplir los intervalos de prueba establecidos en la norma IEC 61800-5-2:2016:

- una prueba al año para SIL 2, PL d/categoría 3;
- una prueba cada tres meses para SIL 3, PL e/ categoría 3;



La implementación interna de la función STO de parada segura por inercia en el motor consigue la PFH especificada en las condiciones especificadas por diseño sin necesidad de un intervalo de prueba de diagnóstico.

6. Localización de averías

Si se produce un fallo en la función STO de parada segura por inercia, o se observa cualquier desviación de las especificaciones técnicas proporcionadas, debe contactarse con Grundfos.

La función STO de parada segura por inercia del motor está construida internamente para proporcionar un estado seguro en el caso de que se produzca un fallo de hardware interno. El tiempo de reacción a la avería es igual al tiempo de respuesta de la función de seguridad.



En caso de avería interna en el motor, el eje del motor puede girar ligeramente con un ángulo de giro de hasta $\pm 30^\circ$ y un par reducido en el estado seguro.

Sin embargo, el motor reconoce cuando se señala una demanda de la función STO de parada segura por inercia y genera un evento de alerta que puede usarse para controlar el sistema. Esta alerta y las acciones correspondientes se pueden configurar.

La alerta relativa a la función STO de parada segura por inercia activada tiene el id. 62. La acción de la alerta interna del motor siempre es la parada.

La alerta relativa a la función STO de parada segura por inercia activada tiene los siguientes parámetros y valores configurables:

6.1 Gestión de alertas de la función STO de parada segura por inercia



El comportamiento de la subfunción de seguridad STO de parada segura por inercia no se puede configurar.

Parámetro	Valores	Descripción
STO Activated Alert Auto Reset	Habilitada (predeterminado)	Las alertas relativas a la función STO activada se inhabilitan automáticamente 1 s después de la conmutación de las entradas de la STO para indicar el estado de funcionamiento.
	Deshabilitada	Las alertas relativas a la función STO activada permanecerán habilitadas hasta que se restablezcan de forma activa. El motor permanece en una parada funcional hasta que se vuelve a arrancar de forma activa.
STO Activated Alert Type	Alarma (predeterminada)	El software de control trata las alertas relativas a la función STO activada como una alarma.
	Advertencia	El software de control trata las alertas relativas a la función STO activada como una advertencia.
STO Activated Alert Logging	Deshabilitada (predeterminado)	Las alertas relativas a la función STO activada no se guardan en un registro.
	Habilitada	Las alertas relativas a la función STO activada se guardan en el registro de alarmas o advertencias correspondiente al tipo de alerta configurado.

Información relacionada

[2.1 Descripción del producto](#)

[7.1.2 Estado de funcionamiento](#)

7. Datos técnicos

ADVERTENCIA

Integridad de la seguridad comprometida

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- En aplicaciones de seguridad funcionales, las conexiones a la interfaz de la función STO de parada segura por inercia deben cumplir ciertos requisitos para mantener la integridad de la seguridad. Consulte las secciones relativas a la instalación y el cableado.



Las entradas ST1 y ST2 de la función STO de parada segura por inercia no tienen función antirrebote.

Información relacionada

4.1 Conexiones

7.1 Condiciones de funcionamiento

Para garantizar la integridad de la seguridad, deben mantenerse las condiciones de funcionamiento especificadas en la sección de datos técnicos de este manual.

La función STO de parada segura por inercia puede activarse independientemente del modo de control o modo de funcionamiento del motor de ese momento.

La función STO de parada segura por inercia no se puede desactivar por diseño.

ADVERTENCIA

Descarga eléctrica

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Todas las tareas de mantenimiento y revisión deben ser llevadas a cabo por personal cualificado.
- Desconecte el suministro eléctrico del producto, ya que la activación de la función STO de parada segura por inercia no es una alternativa al apagado del sistema.
- Asegúrese de que el eje esté protegido por medidas de seguridad que cumplan, como mínimo, los requisitos de IP2X.

ADVERTENCIA

Piezas giratorias

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Todas las tareas de mantenimiento y revisión deben ser llevadas a cabo por personal cualificado.
- Manténgase alejado del producto, ya que el eje aún puede girar debido a la inercia o la fuerza aplicada externamente. Además, el eje puede girar inmediatamente después de desactivar la función STO de parada segura por inercia.
- Asegúrese de que el eje esté protegido por medidas de seguridad que cumplan, como mínimo, los requisitos de IP2X.

Cuando el motor MGE y MLE se utiliza en una aplicación sin necesidad de la función STO de parada segura por inercia, el conector de entrada de la función STO de parada segura por inercia debe estar equipado con un puente que cortocircuite los terminales S24, S1 y S2.



Cuando se utiliza como parte de un sistema de seguridad, el motor debe ponerse fuera de servicio antes de que finalice el tiempo de misión especificado.

Información relacionada

4.1 Conexiones

7.1.1 Estado seguro

ADVERTENCIA

Giro residual

Riesgo de muerte o lesión personal grave



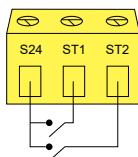
- En el estado seguro de la función STO de parada segura por inercia, el eje aún puede girar debido a la inercia o la fuerza aplicada externamente.
- En caso de avería interna en el motor, el eje del motor puede girar ligeramente con un ángulo de giro de hasta $\pm 30^\circ$ y un par reducido en el estado seguro.
- El diseño del sistema de seguridad debe garantizar que la inercia o la sacudida del eje del motor no provoque situaciones peligrosas.

ADVERTENCIA**Descarga eléctrica**

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- En el estado seguro de la función STO de parada segura por inercia, los terminales del motor pueden permanecer energizados.
- La activación de la función STO de parada segura por inercia no es una alternativa al apagado del sistema, por ejemplo, para manipular las conexiones eléctricas o implementar la función de desconexión de emergencia definida por la norma EN 60204-1.



TM083897

La función STO de parada segura por inercia se activa cuando ambas entradas ST1 y ST2 están abiertas (no se aplica tensión de entrada).

7.1.2 Estado de funcionamiento**ADVERTENCIA****Rearranque automático**

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Después de desactivar la función STO de parada segura por inercia, el eje puede girar de forma inmediata.
- El diseño del sistema de seguridad debe garantizar que la desactivación de la función STO de parada segura por inercia solo sea posible en ausencia de riesgos.

ADVERTENCIA**Integridad de la seguridad comprometida**

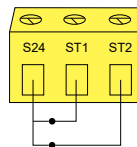
Riesgo de muerte o lesión personal grave



- El incumplimiento de las especificaciones de la interfaz comprometerá la integridad de la seguridad.



Respete las especificaciones de la interfaz descrita en la sección relativa a los datos técnicos.



TM083896

La función STO de parada segura por inercia se desactiva cuando ambas entradas ST1 y ST2 están conectadas al terminal S24.



El comportamiento del sistema tras la función STO de parada segura por inercia puede configurarse. Consulte la sección sobre configuración de alarmas de la función STO de parada segura por inercia.

Como alternativa, puede utilizarse una fuente de señal externa para accionar las entradas ST1 y ST2. Consulte la sección sobre datos técnicos para conocer las especificaciones eléctricas de dicha fuente de señal.

Información relacionada[2.1 Descripción del producto](#)[6.1 Gestión de alertas de la función STO de parada segura por inercia](#)**7.1.3 Altitud de instalación**

La altitud de instalación es la altura sobre el nivel del mar a la que se encuentra el lugar de instalación.

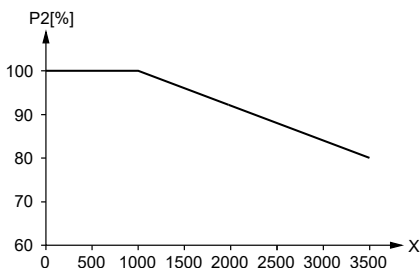
Los productos instalados a un máximo de 1.000 m sobre el nivel del mar se pueden cargar al 100 %.

Los motores se pueden instalar a un máximo de 3.500 m sobre el nivel del mar.



Los productos instalados a más de 1.000 m sobre el nivel del mar no deben cargarse por completo debido a la baja densidad del aire y a su consiguiente bajo efecto refrigerante.

La gráfica muestra la potencia de salida del motor (P2) en función de la altitud sobre el nivel del mar.



TM085127

Pos.	Descripción
P2	Potencia de salida del motor [%]
X	Altitud [m]

7.1.4 Número máximo de arranques y paradas

El número de arranques y paradas mediante el suministro eléctrico no debe ser superior a diez por hora.



Si la conexión tiene lugar a través del suministro eléctrico, el producto arrancará pasados unos 5 segundos.

Si se desea elevar el número de arranques y paradas, use una entrada digital de arranque y parada externa para arrancar o detener el producto o use la función STO de parada segura por inercia.



Si el arranque tiene lugar a través de un interruptor de encendido/apagado externo, el producto arrancará inmediatamente.

7.1.5 Temperatura ambiente

7.1.5.1 Temperatura ambiente durante el almacenamiento y el transporte

Descripción	Temperatura
Mínima	-30 °C
Máxima	60 °C

7.1.5.2 Temperatura ambiente durante el funcionamiento

Modelo J

Descripción	3 × 200-240 V	3 × 380-500 V ¹⁾
Mínima	-20 °C	-20 °C
Máxima	40 °C	50 °C

1) El motor puede funcionar con la potencia nominal de salida (P2) a 50 °C. Un funcionamiento continuo a temperaturas superiores reducirá la vida útil del producto. Si el motor funciona a temperaturas ambiente comprendidas entre 50 y 60 °C, deberá optarse por un motor sobredimensionado. Póngase en contacto con Grundfos si desea obtener más información.

Modelo K

Descripción	3 × 380-480 V
Mínima	-20 °C
Máxima	50 °C ²⁾

2) Los motores MGE de 26 kW están preparados para funcionar a una temperatura máxima de 40 °C.

7.1.6 Humedad

Descripción	Porcentaje
Humedad máxima (sin condensación)	95 %

Si la humedad del aire es constantemente elevada y superior al 85 %, los orificios de drenaje situados en la brida del lado de accionamiento deberán permanecer abiertos para airear el motor.

Asegúrese de que el orificio inferior de drenaje esté abierto si instala el motor en entornos húmedos o zonas con una humedad ambiental elevada. De este modo dotará al motor de ventilación propia, lo que evitará que el agua y el aire húmedo queden atrapados. Al abrir el orificio de drenaje, el grado de protección IP del motor será inferior al normal.



7.1.7 Grado de contaminación

El producto está homologado para un grado de contaminación nominal de 3.

7.1.8 Funcionamiento con una turbina



No haga funcionar el producto a velocidades superiores a la velocidad máxima indicada en la placa de características.

7.2 Datos técnicos de seguridad

Descripción	Norma	Valor
Tiempo de respuesta de la función STO de parada segura por inercia		20 ms
Tiempo de reacción a averías de la función STO de parada segura por inercia		20 ms
Probabilidad de fallos aleatorios peligrosos del hardware por hora	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Tolerancia a fallos del hardware	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Tipo de componente del subsistema de la función STO de parada segura por inercia	IEC 61800-5-2:2016	Tipo A
Fracción de fallo seguro	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Tiempo de misión	IEC 61508-1/-2:2010	20 años (175.200 h)



El valor de PFH indicado corresponde al funcionamiento continuo a la temperatura ambiente máxima de 50 °C (122 °F) o a una temperatura de la placa de circuito de 80 °C (176 °F).

Se hicieron las siguientes distinciones con respecto a los modos de fallo seguros e inseguros:



- La función STO de parada segura por inercia se activa falsamente (fallo seguro).
- La función STO de parada segura por inercia no se activa cuando se solicita.

Las condiciones límite para la tasa de fallos prevista son:



- Se ha realizado una exclusión de fallos en el modo de fallo "cortocircuito en placa de circuito impreso" (IEC 61800-5-2:2016, tabla D.1).
- El análisis se basa en el supuesto de que se produce un fallo cada vez.
- No se han analizado fallos acumulados.

- Corriente de entrada superior a 10 mA con V_{in} igual a 24 V.

Cuando se utiliza la fuente de tensión interna (conexión S24), la tensión de entrada para ST1 y ST2 está dentro de los límites aceptados.

Cuando se utiliza una fuente de tensión externa para accionar las entradas de la función STO, deben cumplirse las siguientes condiciones:

En estado de funcionamiento, la tensión de entrada de ST1 y ST2 con referencia a GND debe estar dentro de:

- $V_{min.}$: 21,6 V.
- $V_{máx.}$: 25,0 V.

En el estado seguro, la tensión de entrada de ST1 y ST2 con referencia a GND debe ser la siguiente:

- $V_{máx.}$: 1,25 V.

En el estado de funcionamiento, el caudal de corriente en ST1 y ST2 debe estar dentro de:

- Corriente mínima de contacto: 10 mA.
- Corriente máxima de contacto: 25 mA.

Valor nominal de fuente de entrada: SELV.

Terminales de la función STO de parada segura por inercia

S24:

Tensión de salida de 24 V. Solo para uso con entradas ST1 y ST2.

- Tensión de salida: 24 V, ± 5 %.
- Corriente máxima: 50 mA CC.
- Protección contra sobrecarga: Sí.

ST1 y ST2:

- Función STO activada: V_{in} inferior a 1,25 V.
- Función STO desactivada: V_{in} superior a 21,6 V e inferior a 25 V.

8. 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.



FEEDBACK_92916582

[Haga clic aquí para enviar sus comentarios](#)

Suomi (FI) Asennus- ja käyttöohjeet

Alkuperäisen englanninkielisen version käännös

Sisällysluettelo

1. Yleistä	101
1.1 Vaaralausekkeet	101
1.2 Huomiotekstit	101
2. Laitteen esittely	102
2.1 Laitteen kuvaus	102
2.2 Käyttötarkoitus	102
2.3 Safe Torque Off -toiminnon (STO) tunnistetiedot	102
2.4 Turvallisuushyväksynät	102
3. Asennusvaatimukset	103
3.1 Pätevyysvaatimukset	103
3.2 Järjestelmän dokumentaatio	103
4. Sähköliitäntä	103
4.1 Johdotus	103
4.2 Käyttöesimerkkejä	104
4.3 Hyväksyntätesti	107
5. Huolto	108
5.1 Huolto	108
6. Vianetsintä	109
6.1 Safe Torque Off -hälytysten (STO) käsittely	109
7. Tekniset tiedot	110
7.1 Käyttöolosuhteet	110
7.2 Turvallisuuteen liittyvät tekniset tiedot	113
8. Asiakirjan laatuun liittyvä palaute	114

1. Yleistä



Lue tämä opas ennen laitteen asentamista. Asennuksessa ja käytössä on noudatettava paikallisia määräyksiä ja vakiintuneita käytäntöjä.

1.1 Vaaralausekkeet

Tässä esitellyjä 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 seurauksena
• Ohje vaaratilanteen välttämiseksi.

1.2 Huomiotekstit

Tässä esitellyjä symboleita ja huomiotekstejä voidaan käyttää Grundfosin asennus- ja käyttöohjeissa, turvallisuusohjeissa sekä huolto-ohjeissa.



Noudata näitä ohjeita räjähdysuojattujen tuotteiden kohdalla.



Sininen tai harmaa ympyrä, jonka sisällä on valkoinen graafinen symboli tarkoittaa sitä, että jotain 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 laiteaurion.



Työtä helpottavia vinkkejä.

2. Laitteen esittely

2.1 Laitteen kuvaus

Safe Torque Off (STO) on turvatoiminto, jonka tarkoituksena on pysäyttää moottorin pyöriminen jarruttamatta sitä aktiivisesti. Toiminto noudattaa standardin EN61800-5-2 määritelmää.

Safe Torque Off -turvatoiminto (STO) eroaa toiminnallisesta, digitaalisella tulolla (esim. DI1) käytettävästä pysäytyksestä ensisijaisesti siinä, että STO on hyväksytty täyttämään määritetty turvallisuuden eheystaso.

Toimintaperiaate on seuraava:

1. Safe Torque Off -toiminto (STO) aktivoidaan (tulopiirit avataan esimerkiksi avaamalla kontaktorit).
2. Moottorin Safe Torque Off -tulot (STO) deaktivoidaan.
3. Moottori katkaisee lähtötransistorien ohjaussignaalin.
4. Moottori pysähtyy, jos se käy. Taajuusmuuttaja ei pysty käynnistymään uudelleen, kun Safe Torque Off -toiminto (STO) on aktivoituna. Kun Safe Torque Off (STO) on deaktivoitu, moottori voi käynnistyä heti uudelleen.
5. Moottorin ohjausohjelmisto antaa Safe Torque Off -hälytyksen (STO) ja näyttää niitä vastaavat ilmoitukset. Safe Torque Off -hälytys (STO) voidaan määrittää. Katso kohta Safe Torque Off -hälytysten (STO) käsittely.

Aiheeseen liittyvät tiedot

[6.1 Safe Torque Off -hälytysten \(STO\) käsittely](#)

[7.1.2 Toimintatila](#)

2.2 Käyttötarkoitus

Laitte on tarkoitettu tuulettimien ja keskipakopumppujen kaltaisille laitteille, joiden vääntömomentti jakautuu tasaisesti.

Laitte on suunniteltu ja kehitetty ensisijaisesti kaupallisiin ja teollisuuden pumppusovelluksiin.

Käyttöä muissa ympäristöissä, jotka on kuvattu seuraavassa, ei ole nimenomaisesti suljettu pois, mutta loppukäyttäjän on arvioitava ja selvítettävä kyseinen käyttötarkoitus:

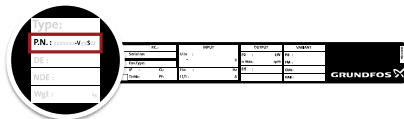
- Lääketieteelliset sovellukset
- Rautateiden sovellukset
- Ydinteknologian sovellukset.

2.3 Safe Torque Off -toiminnon (STO) tunnistetiedot

Safe Torque Off -toiminnon (STO) versio on merkitty tyyppikilpeen tuotteen versionumeron jälkeen.

Safe Torque Off -toiminto (STO) on käytettävissä vain MGE- ja MLE-moottoreissa, joilla on STO-versionumero.

Safe Torque Off -toiminnon (STO) versionumero näkyy alla muodossa **Szz**, jossa **zz** tarkoittaa versiota. Tyhjeissa, jotka eivät tue STO-toimintoa, **zz**-osa on tuhja.



Safe Torque Off -turvatoimintoa (STO) ei voida jälkiasentaa vanhempiin moottoreihin.

TM084339

2.4 Turvallisuushyväksynät

MGE- tai MLE-moottorilla varustetun E-pumpun Safe Torque Off -toiminto (STO) on seuraavien vaatimusten mukainen:

Arvo	Standardi
STO-turvatoiminnon määritelmä	IEC 61800-5-2:2016
Turvallisuuden eheystaso SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Suorituskykytaso e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Luokka 3	EN ISO 13849-1:2015

3. Asennusvaatimukset

3.1 Pätevyysvaatimukset

Järjestelmän suunnittelijan on tunnettava sovellettavat turvallisuusstandardit (esim. IEC 61508), ja hän on vastuussa kunkin käyttökohteen riskianalyysistä ja turvajärjestelmän suunnittelusta.

Asennuksesta, hyväksyntätestauksesta ja vastaavasta dokumentaatiosta vastuussa olevien henkilöiden on tunnettava turvajärjestelmän suunnittelu ja toiminnallinen turvallisuus standardin IEC 61508-1 kohdan 6 mukaisesti.

3.2 Järjestelmän dokumentaatio

Turvajärjestelmän suunnittelijan on laadittava turvajärjestelmästä kirjallinen kuvaus, joka sisältää vähintään seuraavat tiedot:

- kuvaus käyttökohteesta kuva mukaan lukien
- kuvaus käyttökohteessa käytettävistä turvallisuuteen liittyvistä komponenteista sarjanumero mukaan lukien
- luettelo käyttökohteessa käytetyistä turvallisuuden alatoiminnoista
- Safe Torque Off -toiminnon (STO) alatoiminnon tulokset annettujen testausmenetelmien mukaisesti
- luettelo moottorin kaikista turvallisuuteen liittyvistä parametreista ja niiden arvoista
- testien päivämäärä ja testauksen suorittaneiden henkilöiden allekirjoitus
- asiakirjat järjestelmän turvallisuuteen liittyvien osien korjauksista tai vaihdoista.

4. Sähköliitäntä

4.1 Johdotus

VAROITUS

Turvallisuuden eheys vaarantunut
Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Moottorin mukana toimitetaan Safe Torque Off -tulot (STO) S1, S2 ja S24, jotka on oikosulkusuojattu hyppyojtimilla, jotta toimintaa voidaan jatkaa välittömästi kokoonpanoissa, joissa ei ole Safe Torque Off -toimintaa (STO).



- Oikosulku Safe Torque Off -tulosignaalin lähteen ja moottorin johdotuksen välillä vaarantaa turvallisuuden eheyden.
- Jos alla olevia johdotusta koskevia vähimmäisvaatimuksia ei noudateta, järjestelmän Safe Torque Off -toiminnon (STO) turvallisuuden eheys vaarantuu.

Nämä hyppyojtimet on irrotettava ja vaihdettava Safe Torque Off -tulosignaalin lähteeseen turvajärjestelmän rakenteen mukaisesti.

Oikosulkujen estäminen on varmistettava asennuksessa Safe Torque Off -tulosignaalin ulkoisen lähteen (esim. kontaktorit) ja kontaktoreista moottoriin kulkevan johdotuksen osalta.

Turvajärjestelmän suunnittelijan on varmistettava, että johdotukset ovat järjestelmälle sovellettavien turvallisuusstandardien mukaisia niin, että oikosulut Safe Torque Off -tulosignaalin välillä johdotuksessa on estetty.

Käyttöympäristön erityisolosuhteet on huomioitava.

Seuraavia vähimmäisvaatimuksia on noudatettava kytkettäessä Safe Torque Off -tulot (STO) ulkoiseen signaalilähteeseen:

- Käytä suojavaipallista kaapelia. Suojavaipallinen kaapeli on liitettävä moottorin kotelossa oleviin asianmukaisiin suojavaipallisiin liitäntöihin.
- Kierrejohtimet on varustettava holkeilla ennen kuin ne liitetään moottorin Safe Torque Off -liitäntään (STO).
- Safe Torque Off -tuloliitäntään (STO) ruuviliitäntä on kiristettävä käytetylle liittimelle määritettyyn momenttiin (0,5 Nm esiasennetulle liittimelle).
- Valitun kaapelin, mukaan lukien sen eristys, suojavaippa ja asennus, on sovellettava oikosulkujen estämiseen käyttöolosuhteissa. Katso kohta Käyttöolosuhteet.



Moottorin Safe Torque Off -tulo (STO) on suunniteltu tukemaan johdotuksia, jotka sallivat oikosulkuvikojen estämisen.

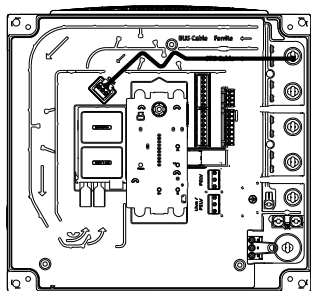
Tuloliitännän väli vastaa moottorin hyväksytyjä käyttöolosuhteita.

Moottorin kotelossa on kiinnityskohdat suojavaipallisille kaapeleille, joiden halkaisija ja taivutussäde ovat asianmukaiset.

Safe Torque Off -tulojen (STO) signaalilähteiden (esim. kontaktorit) on sovellettava käyttöympäristöön ja täytettävä järjestelmän yleiset turvallisuusvaatimukset Safe Torque Off -toiminnon (STO) osalta.

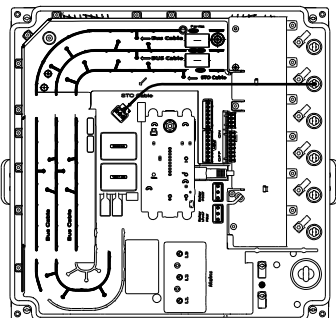
Turvajärjestelmän suunnittelija vastaa signaalilähteen ja johdotuksen säännöllisistä diagnostiikkatesteistä, jos kokoonpano edellyttää niitä.

Kaapelien reittittäminen Safe Torque Off -liitäntöihin (STO)



Malli J

TM084104



Malli K

TM084103

Aiheeseen liittyvät tiedot

[7. Tekniset tiedot](#)

[7.1 Käyttöolosuhteet](#)

4.2 Käyttöesimerkkejä

Seuraavat käyttöesimerkit ovat vain suuntaa-antavia.

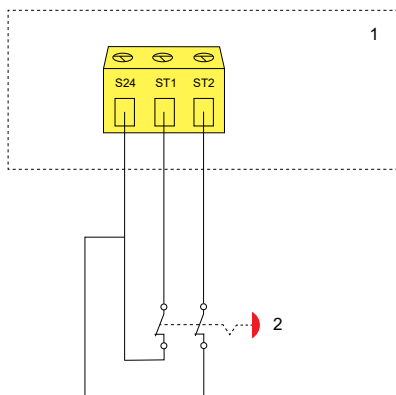
4.2.1 Kytkentäkaavio sisäisellä +24 V:n tasavirtasyötöllä

VAROITUS

Turvallisuuden eheys vaarantunut

Kuolema tai vakava loukkaantuminen

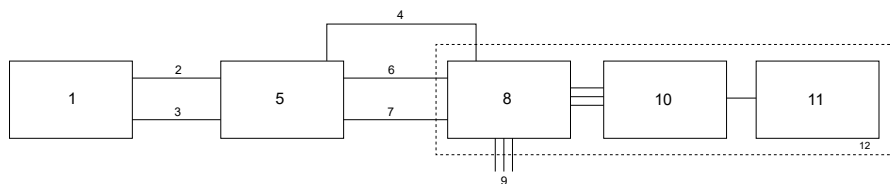
- Asennus on tehtävä niin, että oikosulut on estetty.



TM083258

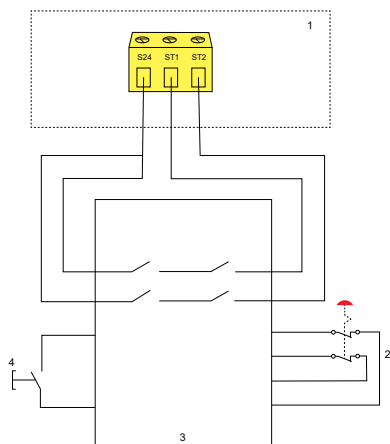
Nro	Kuvaus
1	Taajuusmuuttaja
2	Esimerkiksi hätäpysäytyspainike, valokennosuoja, ovikytkin

4.2.2 Kytentäkaavio turvareleellä ja sisäisellä +24 V:n tasavirtasyötöllä



TM083201

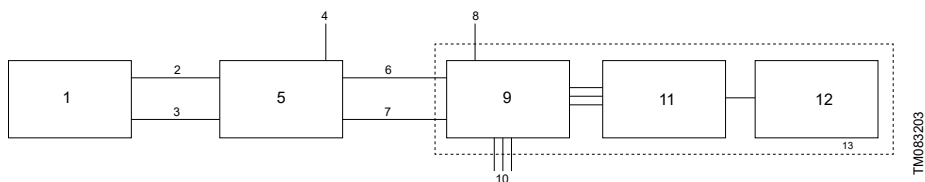
Nro	Kuvaus
1	Turvakytkin (esim. hätäkatkaisin, valokennosuoja, ovikytin)
2	Signaali A
3	Signaali B
4	Sisäinen +24 V:n tasavirtasyöttö
5	Turvarele
6	Signaali C
7	Signaali D
8	Taajuusmuuttaja
9	3-vaiheinen syöttö
10	Moottori
11	Pumppu
12	E-pumppu, jossa on MGE- tai MLE-moottori



TM083202

Nro	Kuvaus
1	Taajuusmuuttaja
2	Esimerkiksi hätäpysäytyspainike, valokennosuoja, ovikytin
3	Turvarele (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 Kytentäkaavio turvareleellä ja ulkoisella +24 V:n tasavirtasyötöllä



Nro	Kuvaus
1	Turvakytin (esim. hätäkatkaisin, valokennosuoja, ovikytin)
2	Signaali A
3	Signaali B
4	Ulkoinen +24 V:n tasavirtasyöttö
5	Turvarele
6	Signaali C
7	Signaali D
8	GND ulkoisesta virtälähteestä
9	Taajuusmuuttaja
10	3-vaiheinen syöttö
11	Moottori
12	Pumppu
13	E-pumppu, jossa on MGE- tai MLE-moottori

8. Varmista, että testitulos dokumentoidaan ja allekirjoitetaan.

4.3.2 Hyväksyntätestauksen raportti

Hyväksyntätestauksen raportissa on oltava vähintään seuraavat tiedot:

- kuvaus käyttökohteesta kuva mukaan lukien
- kuvaus käyttökohteesta käytettävistä turvallisuuteen liittyvistä komponenteista mukaan lukien laitteistoversio
- luettelo moottorin käyttökohteessa käytetyistä turvallisuuden alatoiminnoista
- Safe Torque Off -toiminnon (STO) alatoiminnon tulokset annettujen testausmenetelmien mukaisesti
- luettelo moottorin kaikista turvallisuuteen liittyvistä parametreista ja niiden arvoista
- testien päivämäärä ja testauksen suorittaneiden henkilöiden allekirjoitus

5. Huolto

Hyväksyntätestaus on suoritettava aina moottorin tai turvajärjestelmän huollon jälkeen.

Tämä on erityisen tärkeää, jos Safe Torque Off -toimintoon (STO) kuuluvia sisäisiä moottorin osia on huollettava tai vaihdettava. Tämä sisältää seuraavat:

- Toimintomoduulit FM110, FM310 ja FM311
- Tehokortti
- Tehokortti mukaan lukien liitäntäkotelon pohja
- Koko taajuusmuuttaja.

Aiheeseen liittyvät tiedot

4.3 Hyväksyntätesti

5.1 Huolto



Safe Torque Off -toiminto (STO) ei edellytä kalibrointia tai huoltoa määritetyn käyttöiän aikana.

5.1.1 Säännölliset diagnostiikkatellit

Sykliset testit on suoritettava, jotta voidaan varmistaa, että turvallisuuden eheyttä heikentävät mahdolliset laitteistoviat havaitaan ennen kuin kriittisen vian todennäköisyys kasvaa liian suureksi.

Näiden syklisten testien on kaikkialta osin vastattava turvatoiminnon turvallisuuden eheyden vaatimuksia. Tämä on järjestelmän suunnittelijan vastuulla.

Grundfos suosittelee noudattamaan standardissa IEC 61800-5-2:2016 annettuja testausvälejä:

- yksi testi vuodessa tasolle SIL 2, PL d / luokka 3;
- yksi testi kolmen kuukauden välein tasolle SIL 3, PL e / luokka 3;



Moottorin sisäinen Safe Torque Off -toiminto (STO) on suunniteltu niin, että se saavuttaa määritetyn PFH-arvon annetuissa olosuhteissa ilman diagnostista testausväliä.

6. Vianetsintä

Jos Safe Torque Off -toiminnossa (STO) ilmenee vika tai sen teknisissä tiedoissa havaitaan poikkeama, ota yhteyttä Grundfosiin.

Moottorin Safe Torque Off -toiminto (STO) on sisäiseltä rakenteeltaan sellainen, että se varmistaa safe-tilan sisäisen laitteistovirheen yhteydessä. Vian reaktioaika vastaa turvatoiminnon vasteaikaa.



Jos moottorissa havaitaan sisäinen vika, moottorin akseli saattaa pyöriä hieman ± 30 asteen pyörimiskulmassa ja pienemmällä vääntömomentilla safe-tilassa.

Moottori kuitenkin havaitsee, kun Safe Torque Off -toiminnon (STO) tarve ilmoitetaan, ja antaa hälytyksen, jota voidaan käyttää järjestelmän ohjaukseen. Tämä hälytys ja vastaavat toiminnot ovat määritettävissä.

Safe Torque Off -toiminnon (STO) aktivoiman hälytyksen koodi on 62. Moottorin sisäinen hälytystoiminto on aina "Seis".

Safe Torque Off -toiminnon (STO) aktivoimalla hälytyksellä on seuraavat määritettävissä olevat parametrit ja arvot:

6.1 Safe Torque Off -hälytysten (STO) käsittely



Safe Torque Off -toiminnon (STO) alatoiminnolle ei voida määrittää toimintatapaa.

Parametri	Arvot	Kuvaus
STO Activated Alert Auto Reset	Käytössä (oletus)	STO-toiminnon aktivoimat hälytykset hylätään automaattisesti yhden sekunnin kuluessa siitä, kun STO-tulot kytketään osoittamaan toimintatila.
	Ei käytössä	STO-toiminnon aktivoimat hälytykset pysyvät voimassa, kunnes ne nollataan aktiivisesti. Moottori on pysähdyksissä niin kauan, kunnes se käynnistetään aktiivisesti uudelleen.
STO Activated Alert Type	Hälytys (oletus)	Ohjausohjelmisto käsittelee STO-toiminnon aktivoimat hälytykset hälytyksinä.
	Varoitus	Ohjausohjelmisto käsittelee STO-toiminnon aktivoimat hälytykset varoituksina.
STO Activated Alert Logging	Ei käytössä (oletus)	STO-toiminnon aktivoimia hälytyksiä ei kirjata lokiin.
	Käytössä	STO-toiminnon aktivoimat hälytykset kirjataan määritetyn hälytystyyppin mukaiseen hälytyslokiin tai varoituslokiin.

Aiheeseen liittyvät tiedot

[2.1 Laitteen kuvaus](#)

[7.1.2 Toimintatila](#)

7. Tekniset tiedot

VAROITUS

Turvallisuuden eheys vaarantunut

Kuolema tai vakava loukkaantuminen



- Toiminnallisia turvallisuuksioveelluksia varten Safe Torque Off -toiminnon (STO) liitännöjen on oltava turvallisuuksitason varmistavien vaatimusten mukaisia. Katso kohdat Asennus ja Johdotus.



Safe Torque Off -tulöissa (STO) ST1 ja ST2 ei ole kosketinvärähtelyn estotoimintoa.

Aiheeseen liittyvät tiedot

4.1 Johdotus

7.1 Käyttöolosuhteet

Tämän käyttöoppaan teknisissä tiedoissa ilmoitettuja käyttöolosuhteisiin liittyviä vaatimuksia on noudatettava, jotta voidaan varmistaa turvallisuuden eheys.

Safe Torque Off (STO) voidaan aktivoida moottorin nykyisestä ohjaus- tai käyttötavasta riippumatta.

Safe Torque Off -turvatoiminto (STO) on suunniteltu niin, ettei sitä voida poistaa käytöstä.

VAROITUS

Sähköisku

Kuolema tai vakava loukkaantuminen



- Kaikki kunnossapitoon ja huoltoon liittyvät tehtävät saa tehdä vain pätevä huoltohenkilöstö.
- Katkaise laitteen virransyöttö, sillä Safe Torque Off -toiminnon (STO) aktivointi ei ole vaihtoehto järjestelmän sammuttamiselle.
- Varmista, että akseli on suojattu vähintään IP2X-vaatimusten mukaisilla turvatoimenpiteillä.

VAROITUS

Pyöriäviä osia

Kuolema tai vakava loukkaantuminen



- Kaikki kunnossapitoon ja huoltoon liittyvät tehtävät saa tehdä vain pätevä huoltohenkilöstö.
- Pysy etäällä laitteesta, sillä akseli saattaa edelleen pyöriä inertian tai ulkoisen voiman vaikutuksesta. Kun Safe Torque Off -toiminto (STO) on deaktivoitu, myös akseli saattaa pyöriä välittömästi.
- Varmista, että akseli on suojattu vähintään IP2X-vaatimusten mukaisilla turvatoimenpiteillä.

Kun MGE- tai MLE-moottoria käytetään kokoonpanossa, jossa Safe Torque Off -toimintoa (STO) ei tarvita, Safe Torque Off -tulöliitännässä (STO) on oltava hyppijohdin, joka aiheuttaa oikosulun liittimiin S24, S1 ja S2.



Käytettäessä osana turvajärjestelmää moottori on poistettava käytöstä ennen määritetyn käyttöiän päättymistä.

Aiheeseen liittyvät tiedot

4.1 Johdotus

7.1.1 Safe-tila

VAROITUS

Jälkipyörintä

Kuolema tai vakava loukkaantuminen

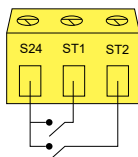


- Safe Torque Off -toiminnon (STO) safe-tilassa akseli voi edelleen pyöriä inertian tai ulkoisen voiman vaikutuksesta.
- Jos moottorissa havaitaan sisäinen vika, akseli saattaa pyöriä hieman ± 30 asteen pyörimiskulmassa ja pienemmällä vääntömomentilla safe-tilassa.
- Turvajärjestelmän suunnittelussa on varmistettava, että moottorin akselin pysähtyminen tai nykiminen ei aiheuta vaaratilanteita.

VAROITUS**Sähköisku**

Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Safe Torque Off -toiminnon (STO) safe-tilassa moottorin liitännät voivat pysyä jännitteisinä.
- Safe Torque Off -toiminnon (STO) aktivointi ei ole vaihtoehto järjestelmän sammuttamiselle esimerkiksi sähköliitännöiden käsittelyä tai standardissa EN 60204-1 määritetyn hätäpysäytystoiminnon käyttöönottoa varten.



TM083897

Safe Torque Off (STO) aktivoituu, kun molemmat tulot ST1 ja ST2 ovat avoimia (tulojännitettä ei syötetä).

7.1.2 Toimintatila**VAROITUS****Automaattinen uudelleenkäynnistys**

Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Kun Safe Torque Off -toiminto (STO) on deaktivoitu, akseli saattaa pyöriä välittömästi.
- Turvajärjestelmän suunnittelussa on varmistettava, että Safe Torque Off -toiminnon (STO) deaktivointi on mahdollista vain, kun vaaratekijöitä ei ole.

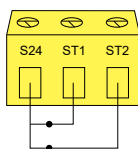
**VAROITUS****Turvallisuuden eheys vaarantunut**

Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Toiminnon teknisten tietojen laiminlyönti vaarantaa turvallisuuden eheyden.



Huomioi toiminnon tekniset erittelyt, jotka on kuvattu kohdassa Tekniset tiedot.



TM083896

Safe Torque Off -toiminto (STO) deaktivoidaan, kun molemmat tulot ST1 ja ST2 kytketään liitintään S24.



Safe Torque Off -toiminnon (STO) deaktivoinnin jälkeinen järjestelmän toimintatapa voidaan määrittää. Katso kohta STO-hälytyksen määrittely.

Tulojen ST1 ja ST2 ohjaamiseen voidaan vaihtoehtoisesti käyttää ulkoista signaali-lähdettä. Lisätietoja tämällytyypisen signaali-lähteen sähköteknisistä erittelyistä on kohdassa Tekniset tiedot.

Aiheeseen liittyvät tiedot**2.1 Laitteen kuvaus****6.1 Safe Torque Off -hälytysten (STO) käsittely****7.1.3 Asennuskorkeus**

Asennuskorkeus on asennuspaikan korkeus merenpinnasta.

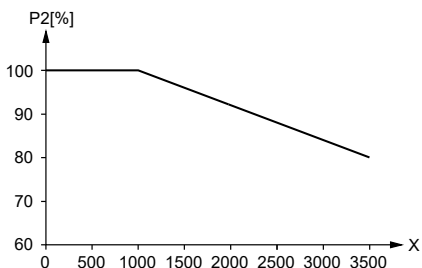
Jos asennuskorkeus on enintään 1 000 metriä merenpinnasta, laitteita voidaan käyttää täydellä kuormituksella.

Moottorin asennuskorkeus voi olla enintään 3 500 metriä merenpinnasta.



Jos laitteet asennetaan yli 1 000 metrin korkeudelle merenpinnasta, laitteita ei saa käyttää täydellä kuormituksella, koska ilman tiheys on pienempi eikä laitteita voida jäähdyttää yhtä tehokkaasti.

Seuraava kaavio kuvaa moottorin antotehoa (P2) suhteessa asennuspaikan korkeuteen merenpinnasta.



TM085127

Nro	Kuvaus
P2	Moottorin antoteho [%]
X	Korkeus [m]

7.1.4 Käynnistysten ja pysäytysten enimmäismäärä

Moottoria ei saa käynnistää ja pysäyttää virtakytkimestä yli 10 kertaa tunnissa.



Kun moottori käynnistetään käyttöjännitteellä, se käynnistyy noin 5 sekunnin kuluttua.

Jos käynnistysten ja pysäytysten määrän on oltava suurempi, käytä ulkoisen käynnistys- ja pysäytys digitaalista tuloa laitteen käynnistys- ja pysäytys yhteydessä tai käytä Safe Torque Off -toimintoa (STO).



Kun laite käynnistetään ulkoisella on/off-kytkimellä, se käynnistyy välittömästi.

7.1.5 Ympäristön lämpötila

7.1.5.1 Ympäristön lämpötila varastoinnin ja kuljetuksen aikana

Kuvaus	Lämpötila
Vähintään	-30 °C
Enintään	60 °C

7.1.5.2 Ympäristön lämpötila käytön aikana

Malli J

Kuvaus	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Vähintään	-20 °C	-20 °C
Enintään	40 °C	50 °C

1) Moottoria voidaan käyttää nimellislähtöteholla (P2) 50 °C:n lämpötilassa. Jatkuva käyttö korkeammissa lämpötiloissa lyhentää laitteen odotettua käyttöikää. Jos moottorin käyttöympäristön lämpötila on 50–60 °C, on valittava ylirajoitettu moottori. Kysy lisätietoja Grundfosilta.

Malli K

Kuvaus	3 × 380–480 V
Vähintään	-20 °C
Enintään	50 °C ²⁾

2) 26 kW:n MGE-moottoreissa suurin sallittu nimellisarvo on 40 °C.

7.1.6 Ilmankosteus

Kuvaus	Prosentteina
Suurin ilmankosteus (ei kondensoituvaa)	95 %

Jos ilmankosteus on jatkuvasti korkea ja yli 85 %, ilmaa moottori avaamalla tyhjennysaukot vetopään laipasta.



Jos moottori asennetaan kosteaan tilaan tai paikkaan, jonka ilmankosteus on suuri, avaa alaosan tyhjennysaukko. Näin moottori tuulettaa itsestään ja vesi ja kostea ilma pääsevät poistumaan. Kun tyhjennysaukko avataan, moottorin koteloitiluoikka on normaalia alhaisempi.

7.1.7 Saastumisaste

Laite täyttää saastumisasteen luokan 3 vaatimukset.

7.1.8 Turbiinikäyttö



Älä pakota laitetta käymään tyypikilvessä ilmoitettua maksiminopeutta suuremmalla nopeudella.

7.2 Turvallisuuteen liittyvät tekniset tiedot

Kuvaus	Standardi	Arvo
Safe Torque Off (STO) -toiminnon vasteaika		20 ms
Safe Torque Off (STO) -toiminnon vian reaktioaika		20 ms
Satunnaisen vaarallisen laitteistovian todennäköisyys tunnissa	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Laitteiston vikasietoisuus (Hardware Fault Tolerance)	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Safe Torque Off (STO) -alajärjestelmän komponenttityyppi	IEC 61800-5-2:2016	Tyyppi A
Vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys (Safe Failure Fraction)	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Käyttöikä	IEC 61508-1/-2:2010	20 vuotta (175 200 tuntia)



Annettu PFH-arvo viittaa jatkuvaan käyttöön, kun ympäristön lämpötila on enintään 50 °C (122 °F) tai kun piirikortin lämpötila on enintään 80 °C (176 °F).



Turvallisten ja vaarallisten vikatilojen osalta on tehty seuraavat havainnot:

- Safe Torque Off (STO) laukeaa väärin (turvallinen vikaantuminen).
- Safe Torque Off (STO) ei aktivoidu pyydettyäessä.



Tarkoituksellisen vikaantuvuuden reunaehdot ovat seuraavat:

- Vika on suljettu pois vikatilassa "oikosulku painetussa piirilevyssä" (IEC 61800-5-2:2016, taulukko D.1).
- Analyysi perustuu oletukseen, että yksi vika ilmenee kerrallaan.
- Kumulatiivisia vikoja ei ole analysoitu.

Kun STO-tulojen ohjaamiseen käytetään ulkoista jännitelähdettä, seuraavien ehtojen on täyttyttävä: Toimintatilassa ST1:n ja ST2:n tulojännitteen on oltava GND:n suhteen seuraava:

- $V_{\min}$: 21,6 V
- $V_{\max}$: 25,0 V.

Safe-tilassa ST1:n ja ST2:n tulojännitteen on oltava GND:n suhteen seuraava:

- $V_{\max}$: 1,25 V.

Toimintatilassa virran voimakkuuden ST1:een ja ST2:een on oltava seuraava:

- Pienin sallittu kosketusvirta: 10 mA
- Suurin sallittu kosketusvirta: 25 mA.

Tulon lähteen luokitus: SELV.

Safe Torque Off -liitännät (STO)

S24:

24 V:n lähtöjännite. Käytä vain ST1- ja ST2-tulojen kanssa.

- Lähtöjännite: 24 V -5 %... +5 %
- Maksimivirta: 50 mADC
- Ylikuormitusuoja: Kyllä.

ST1 ja ST2:

- STO aktivoitu: V_{tulo} alle 1,25 V
- STO deaktivoitu: V_{tulo} yli 21,6 V ja alle 25 V
- Tulovirta yli 10 mA, kun V_{tulo} on 24 V.

Käytettäessä sisäistä jännitelähdettä (liitäntä S24) ST1:n ja ST2:n tulojännite on hyväksyttyjen rajojen sisällä.

8. Asiakirjan laatuun liittyvä palaute

Voit antaa palautetta tästä asiakirjasta lukemalla QR-koodin puhelimen kameralla tai QR-koodin lukusovelluksella.



FEEDBACK_92916582

Lähetä palautetta napsauttamalla tästä

Français (FR) Notice d'installation et de fonctionnement

Traduction de la version anglaise originale

Sommaire

1. Généralités	115
1.1 Mentions de danger	115
1.2 Remarques	115
2. Présentation du produit	116
2.1 Description du produit	116
2.2 Usage prévu	116
2.3 Identification de la fonction d'Absence sûre du couple (STO)	116
2.4 Certifications de sécurité	116
3. Conditions d'installation	117
3.1 Compétences	117
3.2 Documentation système	117
4. Branchement électrique	117
4.1 Câblage	117
4.2 Exemples d'application	119
4.3 Test de validation	121
5. Maintenance	122
5.1 Maintenance	122
6. Grille de dépannage	123
6.1 Traitement des alertes de la fonction d'Absence sûre du couple (STO)	123
7. Caractéristiques techniques	124
7.1 Conditions de fonctionnement	124
7.2 Caractéristiques techniques de sécurité	127
8. Commentaires sur la qualité des documents	128

1. Généralités



Lire attentivement ce document avant de procéder à l'installation. L'installation et le fonctionnement doivent être conformes à la réglementation locale et aux bonnes pratiques en vigueur.

1.1 Mentions de danger

Les symboles et les mentions de danger ci-dessous peuvent être mentionnés dans la notice d'installation et de fonctionnement, dans les consignes de sécurité et les instructions 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.

ATTENTION



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 SIGNALLEMENT

Description du danger



Conséquence de la non-observance de l'avertissement

- Action pour éviter le danger.

1.2 Remarques

Les symboles et les remarques ci-dessous peuvent être mentionnés dans la notice d'installation et de fonctionnement, dans les consignes de sécurité et les instructions de maintenance Grundfos.



Observer ces instructions 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. Présentation du produit

2.1 Description du produit

L'Absence sûre du couple (STO) est une fonction de sécurité visant à empêcher le moteur de tourner sans freiner activement. Elle suit la définition de la norme EN 61800-5-2.

La principale différence de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) par rapport à un arrêt fonctionnel utilisant une entrée numérique (par exemple DI1) est que la fonction STO est approuvée pour fournir une intégrité de sécurité définie.

Le principe de fonctionnement est le suivant :

1. La fonction d'Absence sûre du couple (STO) est activée (les circuits d'entrée sont ouverts, par exemple en ouvrant les contacteurs).
2. Les entrées de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) du moteur sont désactivées.
3. Le moteur coupe le signal de commande des transistors de sortie.
4. Le moteur s'arrête en roue libre s'il est en marche. L'entraînement ne peut pas redémarrer tant que la fonction d'Absence sûre du couple (STO) est activée. Après avoir désactivé la fonction d'Absence sûre du couple (STO), le moteur peut redémarrer immédiatement.
5. Le logiciel de commande du moteur génère une alerte de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) et les indications correspondantes. L'alerte de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) peut être configurée. Voir paragraphe sur la gestion des alertes de la fonction d'Absence sûre du couple (STO).

Informations connexes

[6.1 Traitement des alertes de la fonction d'Absence sûre du couple \(STO\)](#)

[7.1.2 Mode de fonctionnement](#)

2.4 Certifications de sécurité

La fonction d'Absence sûre du couple (STO) de la pompe E équipée d'un moteur MGE, MLE est conforme aux normes suivantes :

Estimations	Norme
Définition de la fonction de sécurité STO	IEC 61800-5-2:2016
Niveau d'intégrité de sécurité SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Niveau de performance e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Catégorie 3	EN ISO 13849-1:2015

2.2 Usage prévu

Ce produit est conçu pour des machines à couple carré, comme les ventilateurs et les pompes centrifuges.

Le produit est principalement conçu et développé pour des applications de pompage collectives et industrielles.

Une application dans d'autres environnements tels que les environnements suivants n'est pas expressément exclue, mais doit être raisonnablement évaluée et prise en compte par l'utilisateur final :

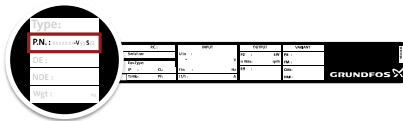
- Applications médicales
- Applications ferroviaires
- Applications nucléaires.

2.3 Identification de la fonction d'Absence sûre du couple (STO)

La version de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) est indiquée sur la plaque signalétique, après le numéro de version du produit.

La fonction d'Absence sûre du couple (STO) est uniquement disponible pour les moteurs MGE, MLE avec numéro de version de la fonction STO.

Le numéro de version de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) est indiqué ci-dessous comme **Szz**, où **zz** indique la version. Pour les produits sans fonction STO, le segment **zz** est vide.



La fonction d'Absence sûre du couple (STO) ne peut pas être installée sur des moteurs plus anciens.

TM084339

3. Conditions d'installation

3.1 Compétences

Le concepteur de l'installation doit connaître les normes de sécurité applicables (par exemple la norme CEI 61508) et est responsable de l'analyse des risques et de la conception du système de sécurité pour l'application concernée.

Les personnes responsables de l'installation, des tests de validation et de la documentation correspondante doivent connaître la conception du système de sécurité et la sécurité du fonctionnement comme l'exige l'article 6 de la norme IEC 61508-1.

3.2 Documentation système

Le concepteur du système de sécurité doit établir une preuve écrite du système de sécurité comprenant au minimum les informations suivantes :

- une description de la demande comprenant une illustration
- une description des composants de sécurité, y compris le numéro de série, qui seront utilisés dans l'application
- une liste des sous-fonctions de sécurité qui seront utilisées dans l'application
- les résultats de la sous-fonction d'Absence sûre du couple (STO), selon les procédures de test données
- une liste de tous les paramètres de sécurité et de leurs valeurs dans le moteur
- la date des tests et la confirmation par les personnes chargées des tests
- la documentation des réparations ou remplacements des composants de sécurité de l'installation.

4. Branchement électrique

4.1 Câblage

AVERTISSEMENT

Intégrité de la sécurité compromise
Mort ou blessures graves



- Le moteur est livré avec les entrées de fonction d'Absence sûre du couple (STO) S1, S2 et S24, court-circuitées par des fils de cavaliers pour permettre un fonctionnement immédiat dans les applications sans fonction d'Absence sûre du couple (STO).
- Un court-circuit dans le câblage entre la source de signal d'entrée de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) et le moteur compromet l'intégrité de la sécurité.
- Le non-respect des exigences minimales de câblage ci-dessous compromet l'intégrité de la sécurité de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) du système.

Ces fils de cavaliers doivent être retirés et remplacés par la source de signal d'entrée pour la fonction d'Absence sûre du couple (STO), conformément à la conception du système de sécurité respectif.

Pour la source du signal d'entrée externe de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) (contacteurs, par exemple) et le câblage entre les contacteurs et le moteur, l'exclusion des courts-circuits doit être assurée par l'installation.

Le concepteur du système de sécurité doit s'assurer que le câblage est conforme aux normes de sécurité applicables en ce qui concerne l'exclusion des courts-circuits entre les signaux d'entrée de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) dans le câblage.

Les conditions spécifiques de l'environnement d'application doivent être respectées.

Les conditions minimales suivantes doivent être respectées pour le câblage des entrées de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) à une source de signal externe :

- Un câble blindé doit être utilisé. Le blindage du câble doit être connecté aux bornes prévues à cet effet sur le carter moteur.
- Les fils torsadés doivent être munis d'embouts avant d'être connectés au connecteur de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) du moteur.
- Les bornes à vis du connecteur d'entrée de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) doivent être serrées au couple spécifié pour le connecteur utilisé (0,5 Nm pour le connecteur pré-installé).

- Le câble sélectionné, y compris son isolation, sa gaine et son montage, doit être conçu pour exclure les courts-circuits dans les conditions d'application. Voir paragraphe sur les conditions de fonctionnement.



L'entrée de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) du moteur est conçue pour supporter un câblage qui permet d'exclure les défaillances de court-circuit.

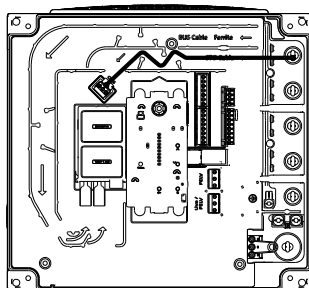
L'espacement du connecteur d'entrée correspond aux conditions de fonctionnement acceptées du moteur.

Le carter moteur fournit un moyen de fixation pour les câbles gainés d'un diamètre et d'un rayon de courbure pratiques.

Les sources de signal pour les entrées de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) (par exemple les contacteurs) doivent être adaptées à l'environnement de l'application et satisfaire aux exigences de sécurité globales du système pour la fonction d'Absence sûre du couple (STO).

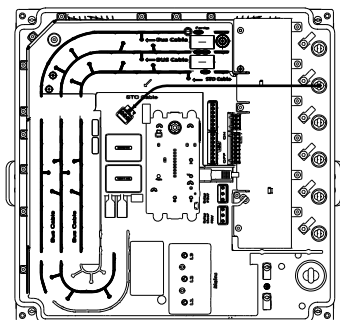
Le concepteur du système de sécurité est responsable de la mise en œuvre de tests de diagnostic réguliers pour la source de signal et le câblage, si l'installation l'exige.

Acheminement des câbles vers les connecteurs de la fonction d'Absence sûre du couple (STO)



Modèle J

TM084104



TM084103

Modèle K

Informations connexes

[7. Caractéristiques techniques](#)

[7.1 Conditions de fonctionnement](#)

4.2 Exemples d'application

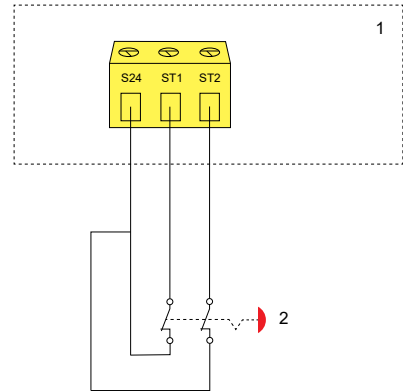
Les exemples d'application suivants sont fournis à titre indicatif uniquement.

4.2.1 Schéma de câblage avec alimentation +24 V CC interne



AVERTISSEMENT
Intégrité de la sécurité compromise
Mort ou blessures graves

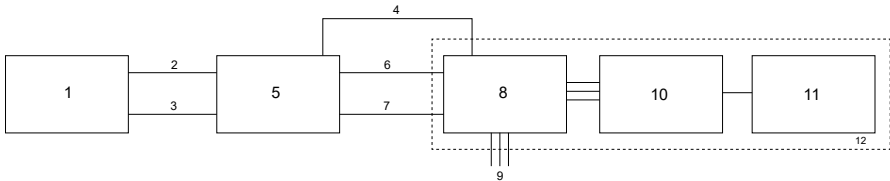
- La prévention des courts-circuits doit être assurée par l'installation.



TM083258

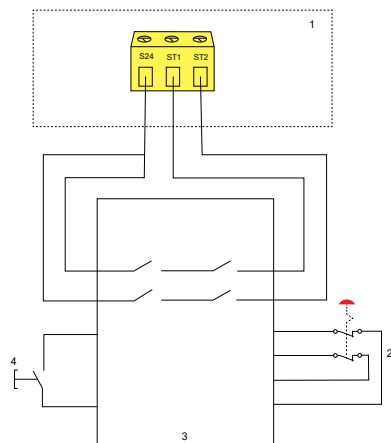
Pos.	Description
1	Entraînement
2	Par exemple, un bouton d'urgence, une protection contre la lumière, un interrupteur de porte

4.2.2 Schéma de câblage avec relais de sécurité et alimentation interne +24 V CC



TM083201

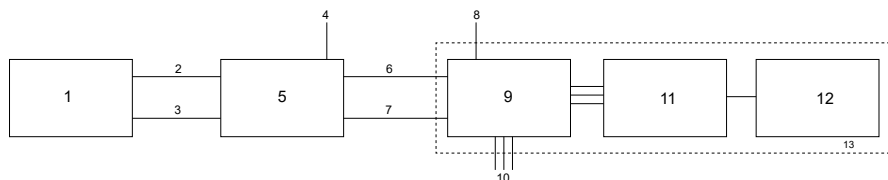
Pos.	Description
1	Interrupteur de sécurité (par exemple, un interrupteur d'urgence, une protection contre la lumière, un interrupteur de porte)
2	Signal A
3	Signal B
4	Alimentation interne +24 V CC
5	Relais de sécurité
6	Signal C
7	Signal D
8	Entraînement
9	Alimentation triphasée
10	Moteur
11	Pompe
12	Pompe électronique avec moteur MGE, MLE



TM083202

Pos.	Description
1	Entraînement
2	Par exemple, un bouton d'urgence, une protection contre la lumière, un interrupteur de porte
3	Relais de sécurité (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

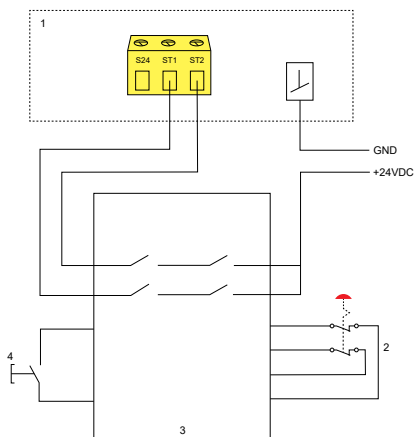
4.2.3 Schéma de câblage avec relais de sécurité et alimentation externe +24 V CC



TM083203

Pos.	Description
1	Interrupteur de sécurité (par exemple, un interrupteur d'urgence, une protection contre la lumière, un interrupteur de porte)
2	Signal A
3	Signal B
4	Alimentation externe +24 V CC
5	Relais de sécurité
6	Signal C
7	Signal D
8	GND provenant de l'alimentation externe
9	Entraînement

Pos.	Description
10	Alimentation triphasée
11	Moteur
12	Pompe
13	Pompe électronique avec moteur MGE, MLE



TM083204

Pos.	Description
1	Entraînement
2	Par exemple, un bouton d'urgence, une protection contre la lumière, un interrupteur de porte
3	Relais de sécurité (K) - SIL3 - PLE
4	RESET

4.3 Test de validation

Lors de l'installation ou de toute modification apportée au système par rapport aux pièces liées à la sécurité, il est nécessaire d'effectuer et de documenter un test de validation pour s'assurer que la fonction d'Absence sûre du couple (STO) fonctionne correctement et fournit la fonction requise.

Informations connexes

5. Maintenance

4.3.1 Procédure de test

Vérifier que le câblage est conforme.

Effectuer le test suivant pour s'assurer que la fonction d'Absence sûre du couple (STO) est fonctionnelle :

4.3.1.1 ST1

1. S'assurer que la pompe fonctionne.
2. Ouvrir le circuit électrique de la borne d'entrée ST1 (par exemple ouvrir le contacteur externe).

3. Vérifier que le moteur s'arrête en roue libre.

4. Vérifier que Grundfos Eye sur l'IHM clignote en rouge et ne tourne pas.

5. Vérifier via HMI300, HMI301, Grundfos GO ou Grundfos GO Link que le code d'alarme est **62 - Absence sûre du couple (STO) activé**.

6. Fermer le circuit électrique de la borne d'entrée ST1 (fermer le contacteur externe, par exemple).

7. Vérifier que la réaction immédiate du système est conforme à la configuration d'alerte de la fonction STO actuelle et que le moteur peut être redémarré.

8. S'assurer que le résultat du test est documenté et signé.

4.3.1.2 ST2

1. S'assurer que la pompe fonctionne.

2. Ouvrir le circuit électrique de la borne d'entrée ST2 (par exemple ouvrir le contacteur externe).
3. Vérifier que le moteur s'arrête en roue libre.
4. Vérifier que Grundfos Eye sur l'IHM clignote en rouge et ne tourne pas.
5. Vérifier via HMI300, HMI301, Grundfos GO ou Grundfos GO Link que le code d'alarme est **62 - Absence sûre du couple (STO) activé**.
6. Fermer le circuit électrique de la borne d'entrée ST2 (fermer le contacteur externe, par exemple).
7. Vérifier que la réaction immédiate du système est conforme à la configuration d'alerte de la fonction STO actuelle et que le moteur peut être redémarré.
8. S'assurer que le résultat du test est documenté et signé.

4.3.2 Rapport de test de validation

Le rapport de test de validation doit contenir au minimum les éléments suivants :

- une description de la demande comprenant une illustration
- une description des composants de sécurité, y compris la version du matériel, qui seront utilisés dans l'application
- une liste des sous-fonctions de sécurité qui seront utilisées dans l'application du moteur
- les résultats de la sous-fonction d'Absence sûre du couple (STO), selon les procédures de test données
- une liste de tous les paramètres de sécurité et de leurs valeurs dans le moteur
- la date des tests et la confirmation par les personnes chargées des tests.

5. Maintenance

Après toute intervention sur le moteur ou le système de sécurité, le test de validation doit être effectué.

Ceci est particulièrement important si les composants internes du moteur faisant partie de la fonction d'Absence sûre du couple (STO), sont soumis à une maintenance ou remplacés. Ceci comprend les éléments suivants :

- Modules fonctionnels FM110, FM310 et FM311
- Carte d'alimentation
- Carte d'alimentation avec fond de boîte à bornes
- Entraînement complet.

Informations connexes

4.3 Test de validation

5.1 Maintenance



La fonction d'Absence sûre du couple (STO) ne nécessite aucun étalonnage ni aucune maintenance pendant la durée de la mission spécifiée.

5.1.1 Tests de diagnostic réguliers

Afin de s'assurer que les défaillances du matériel éventuelles qui peuvent nuire à l'intégrité de la sécurité soient découvertes avant que la probabilité d'accumulation de défaillances critiques ne devienne trop élevée, des tests cycliques doivent être effectués.

Ces tests cycliques doivent correspondre aux exigences d'intégrité de la fonction de sécurité dans son ensemble. Cela relève de la responsabilité du concepteur du système.

Grundfos recommande de respecter les intervalles de test spécifiés dans la norme IEC 61800-5-2: 2016 :

- un test par an pour SIL 2, PL d / catégorie 3;
- un test tous les trois mois pour SIL 3, PL e / catégorie 3.



La mise en place de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) permet d'atteindre le PFH spécifié dans les conditions spécifiées par la conception sans nécessiter d'intervalle de test de diagnostic.

6. Grille de dépannage

Si une défaillance survient dans la fonction d'Absence sûre du couple (STO), ou si un écart par rapport aux spécifications techniques fournies est constaté, Grundfos doit être contacté.

La fonction d'Absence sûre du couple (STO) du moteur est conçue en interne pour fournir un mode sécurisé en cas de défaillance interne du matériel. Le temps de réaction à la défaillance est égal au temps de réponse de la fonction de sécurité.



En cas de défaillance interne dans le moteur, l'arbre du moteur peut tourner légèrement avec un angle de rotation allant jusqu'à $\pm 30^\circ$ et un couple réduit en mode Sécurité.

Cependant, le moteur détecte quand une demande de fonction d'Absence sûre du couple (STO) est signalée et génère un événement d'alerte qui peut être utilisé pour la commande du système. Cette alerte et les actions correspondantes sont configurables.

L'alerte activée de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) a l'ID 62. L'alerte interne du moteur est toujours « Arrêt ».

L'alerte activée de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) dispose des paramètres et valeurs configurables suivants :

6.1 Traitement des alertes de la fonction d'Absence sûre du couple (STO)



La sous-fonction d'Absence sûre du couple (STO) n'a pas de fonctionnement configurable.

Paramètre	Valeurs	Description
STO Activated Alert Auto Reset	Activé (par défaut)	Les alertes activées par la fonction STO sont automatiquement désactivées dans un délai d'une seconde après que les entrées de la fonction STO aient été commutées pour signaler le mode de fonctionnement.
	Désactivé	Les alertes activées par la fonction STO restent activées jusqu'à leur réinitialisation active. Le moteur reste en arrêt fonctionnel jusqu'au redémarrage actif.
STO Activated Alert Type	Alarme (par défaut)	Les alertes activées par la fonction STO sont traitées comme des alarmes par le logiciel de commande.
	Avertissement	Les alertes activées par la fonction STO sont traitées comme des avertissements par le logiciel de commande.
STO Activated Alert Logging	Désactivé (par défaut)	Les alertes activées par la fonction STO ne sont pas enregistrées dans un journal.
	Activé	Les alertes activées par la fonction STO sont enregistrées dans le journal des alarmes ou des avertissements correspondant au type d'alerte configuré.

Informations connexes

[2.1 Description du produit](#)

[7.1.2 Mode de fonctionnement](#)

7. Caractéristiques techniques

AVERTISSEMENT

Intégrité de la sécurité compromise

Mort ou blessures graves



- Pour les applications de sécurité fonctionnelle, les connexions à l'interface de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) doivent respecter des contraintes pour maintenir l'intégrité de la sécurité. Voir les paragraphes concernant l'installation et le câblage.



Les entrées de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) ST1 et ST2 n'ont pas de fonction de rebond.

Informations connexes

4.1 Câblage

7.1 Conditions de fonctionnement

Les conditions de fonctionnement spécifiées au paragraphe sur les caractéristiques techniques du présent manuel doivent être maintenues pour assurer l'intégrité de la sécurité.

La fonction d'Absence sûre du couple (STO) peut être activée indépendamment du mode de régulation actuel ou du mode de fonctionnement du moteur.

La fonction d'Absence sûre du couple (STO) ne peut pas être désactivée de par sa conception.

AVERTISSEMENT

Choc électrique

Mort ou blessures graves



- La maintenance doit être réalisée par un personnel qualifié.
- Mettre hors tension l'alimentation électrique du produit, car l'activation de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) n'est pas une alternative à la mise hors tension du système.
- S'assurer que l'arbre est protégé par des mesures de sécurité conformes à la norme IP2X.

AVERTISSEMENT

Pièces mobiles

Mort ou blessures graves



- La maintenance doit être réalisée par un personnel qualifié.
- Rester à l'écart du produit, car l'arbre peut toujours tourner à cause de l'inertie ou de la force appliquée de l'extérieur. De plus, l'arbre peut tourner immédiatement après avoir désactivé la fonction d'Absence sûre du couple (STO).
- S'assurer que l'arbre est protégé par des mesures de sécurité conformes à la norme IP2X.

Lorsque le moteur MGE, MLE est utilisé dans une application ne nécessitant pas de fonction d'Absence sûre du couple (STO), le connecteur d'entrée de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) doit être équipé d'un cavalier court-circuitant les bornes S24, S1 et S2.



Lorsqu'il est utilisé dans le cadre d'un système de sécurité, le moteur doit être mis hors service avant la fin de sa durée de vie spécifiée.

Informations connexes

4.1 Câblage

7.1.1 Mode Sécurité

AVERTISSEMENT

Rotation résiduelle

Mort ou blessures graves



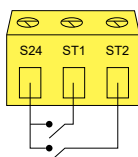
- En mode Sécurité de la fonction d'Absence sûre du couple (STO), l'arbre peut toujours tourner à cause de l'inertie ou de la force appliquée de l'extérieur.
- En cas de défaillance interne dans le moteur, l'arbre peut tourner légèrement avec un angle de rotation allant jusqu'à $\pm 30^\circ$ et un couple réduit en mode Sécurité.
- La conception du système de sécurité doit assurer que la roue libre ou la secousse de l'arbre du moteur ne cause pas de situations dangereuses.

AVERTISSEMENT

Choc électrique

Mort ou blessures graves

- Dans le mode Sécurité de la fonction d'Absence sûre du couple (STO), les bornes du moteur peuvent rester sous tension.
- L'activation de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) n'est pas une alternative à la mise hors tension du système, par exemple pour la gestion des connexions électriques ou pour mettre en œuvre la fonction d'arrêt d'urgence telle que définie par la norme EN 60204-1.



TM083897

La fonction d'Absence sûre du couple (STO), est activée lorsque les deux entrées ST1 et ST2 sont ouvertes (aucune tension d'entrée n'est appliquée).

7.1.2 Mode de fonctionnement

AVERTISSEMENT

Redémarrage automatique

Mort ou blessures graves

- Après avoir désactivé la fonction d'Absence sûre du couple (STO), l'arbre peut tourner immédiatement.
- La conception du système de sécurité doit garantir que la désactivation de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) est uniquement possible en l'absence de dangers.



AVERTISSEMENT

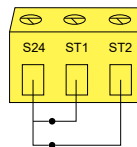
Intégrité de la sécurité compromise

Mort ou blessures graves

- Le non-respect de la spécification de l'interface compromet l'intégrité de la sécurité.



Respecter les spécifications de l'interface décrites au paragraphe concernant les caractéristiques techniques.



TM083896

La fonction d'Absence sûre du couple (STO) est désactivée lorsque les deux entrées ST1 et ST2 sont connectées à la borne S24.



Le comportement du système après désactivation de la fonction d'Absence sûre du couple (STO) peut être configuré. Voir paragraphe sur la configuration de l'alarme de la fonction STO.

Une source de signal externe peut également être utilisée pour piloter les entrées ST1 et ST2. Voir le paragraphe sur les caractéristiques techniques pour la spécification électrique d'une telle source de signal.

Informations connexes

2.1 Description du produit

6.1 Traitement des alertes de la fonction d'Absence sûre du couple (STO)

7.1.3 Altitude d'installation

L'altitude d'installation correspond à la hauteur au-dessus du niveau de la mer du site d'installation.

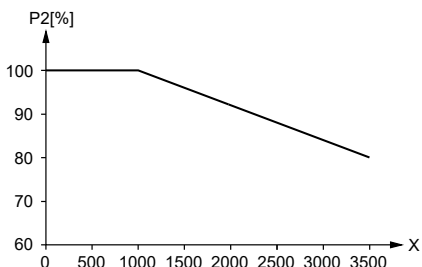
Les produits installés jusqu'à 1 000 m d'altitude peuvent fonctionner à plein régime.

Les moteurs peuvent être installés jusqu'à 3 500 m d'altitude.



Les produits installés à plus de 1 000 m d'altitude ne doivent pas fonctionner à plein régime en raison de la faible densité de l'air et du faible effet de refroidissement qui en résulte.

Le graphique montre la relation entre la puissance du moteur (P2) et l'altitude.



TM085127

Pos.	Description
P2	Puissance utile du moteur [%]
X	Altitude [m]

7.1.4 Nombre maximum de démarrages et d'arrêts

Le nombre de démarrages et d'arrêts via l'alimentation électrique ne doit pas dépasser dix fois par heure.



Lorsque le moteur est mis en route, le produit démarre au bout de 5 secondes environ.

Si un nombre plus élevé de démarrages/arrêts est nécessaire, utiliser l'entrée numérique pour un démarrage/arrêt externe lors du démarrage/de l'arrêt du produit ou utiliser la fonction Absence sûre du couple (STO).



Lorsque le produit est démarré via l'interrupteur marche/arrêt externe, il démarre immédiatement.

7.1.5 Température ambiante

7.1.5.1 Température ambiante pendant le stockage et le transport

Description	Température
Minimum	-30 °C
Maximum	60 °C

7.1.5.2 Température ambiante pendant le fonctionnement

Modèle J

Description	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimum	-20 °C	-20 °C
Maximum	40 °C	50 °C

¹⁾ Le moteur peut fonctionner à la puissance nominale de sortie (P2) à 50 °C. Un fonctionnement continu à une température plus élevée réduit la durée de vie du produit. Si le moteur doit fonctionner à température ambiante située entre 50 et 60 °C, sélectionner un moteur surdimensionné. Contacter Grundfos pour plus d'informations.

Modèle K

Description	3 × 380 - 480 V
Minimum	-20 °C
Maximum	50 °C ²⁾

²⁾ Les moteurs MGE 26 kW sont conçus pour une valeur maximale de 40 °C.

7.1.6 Humidité

Description	Pourcentage
Humidité maximale (sans condensation)	95 %

Si l'humidité de l'air est élevée et supérieure à 85 %, ouvrir les orifices de purge de la bride côté entraînement pour aérer le moteur.



Si vous installez le moteur dans des environnements humides ou dans des zones présentant un taux d'humidité élevé, s'assurer que l'orifice de purge inférieur est ouvert. Cela permet d'aérer le moteur, ce qui permet à l'eau ou à l'air humide de s'échapper. Lorsque vous ouvrez l'orifice de purge, l'indice de protection du moteur sera inférieur à l'indice standard.

7.1.7 Degré de pollution

Le produit est approuvé pour un degré de pollution 3.

7.1.8 Fonctionnement de la turbine



Ne pas forcer le produit à tourner à une vitesse supérieure à celle indiquée sur la plaque signalétique.

7.2 Caractéristiques techniques de sécurité

Description	Norme	Valeur
Temps de réponse de la fonction d'Absence sûre du couple (STO)		20 ms
Temps de réaction à la défaillance de la fonction d'Absence sûre du couple (STO)		20 ms
Probabilité de pannes de matériel aléatoires dangereuses par heure	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Tolérance aux pannes de matériel	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Type de composant du sous-système de la fonction d'Absence sûre du couple (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Type A
Taux de défaillance de sécurité	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Durée de la mission	IEC 61508-1/-2:2010	20 ans (175 200 h)



La valeur PFH indiquée fait référence à un fonctionnement continu à une température ambiante maximale de 50 °C (122 °F) ou à une température de carte de circuit imprimé de 80 °C (176 °F).



Les distinctions suivantes ont été faites en ce qui concerne les modes de défaillance sûrs et non sûrs :

- La fonction d'Absence sûre du couple (STO) se déclenche de manière intempestive (défaillance de sécurité).
- La fonction d'Absence sûre du couple (STO) ne s'active pas sur demande.



Les limites du taux de défaillance prévu sont les suivantes :

- Une exclusion de défaillance sur le mode de défaillance « court-circuit sur la carte de circuit imprimé » a été effectuée (IEC 61800-5-2:2016, tableau D.1).
- L'analyse est basée sur l'hypothèse qu'une seule défaillance se produit à la fois.
- Aucune défaillance accumulée n'a été analysée.

- Fonction STO désactivée : V_{in} supérieure à 21,6 V et inférieure à 25 V
- Courant d'entrée supérieur à 10 mA à $V_{in} = 24$ V.

Lorsque la source de tension interne (connexion S24) est utilisée, la tension d'entrée pour ST1 et ST2 est comprise dans les limites acceptées.

Lorsqu'une source de tension externe est utilisée pour commander les entrées de la fonction STO, les conditions suivantes doivent être remplies :

En mode de fonctionnement, la tension d'entrée de ST1 et ST2 par rapport à GND doit être comprise entre :

- V_{min} : 21,6 V
- V_{max} : 25,0 V.

En mode Sécurité, la tension d'entrée de ST1 et ST2 par rapport à GND doit être la suivante :

- V_{max} : 1,25 V.

En mode de fonctionnement, le flux de courant dans ST1 et ST2 doit être compris entre :

- Courant de contact minimum : 10 mA
- Courant de contact maximum : 25 mA.

Source d'entrée nominale : TBTS.

Bornes fonction d'Absence sûre du couple (STO)

S24:

Tension de sortie 24 V. À utiliser uniquement avec les entrées ST1 et ST2.

- Tension de sortie : 24 V -5 % à +5 %
- Intensité maximale : 50 mADC
- Protection contre la surcharge : Oui.

ST1 et ST2 :

- Fonction STO activée : V_{in} inférieure à 1,25 V

8. 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.



FEEDBACK_92916582

[Cliquez ici pour soumettre vos commentaires](#)

Ελληνικά (GR) Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας

Μετάφραση της πρωτότυπης Αγγλικής έκδοσης

Περιεχόμενα

1. Γενικές πληροφορίες	129
1.1 Δηλώσεις κινδύνου	129
1.2 Σημειώσεις	129
2. Παρουσίαση προϊόντος	130
2.1 Περιγραφή προϊόντος	130
2.2 Χρήση για την οποία προορίζεται	130
2.3 Ταυτοποίηση της λειτουργίας Ασφαλούς ροπής off (STO)	130
2.4 Εγκρίσεις ασφαλείας	130
3. Απαιτήσεις εγκατάστασης	131
3.1 Επάρκεια ικανοτήτων	131
3.2 Έγγραφα συστήματος	131
4. Ηλεκτρική σύνδεση	131
4.1 Καλωδίωση	131
4.2 Παραδείγματα εφαρμογής	133
4.3 Δοκιμή αποδοχής	135
5. Σέρβις	136
5.1 Συντήρηση	136
6. Ανεύρεση βλαβών	137
6.1 Αντιμετώπιση ειδοποιήσεων Ασφαλούς ροπής off (STO)	137
7. Τεχνικά δεδομένα	138
7.1 Συνθήκες λειτουργίας	138
7.2 Τεχνικά δεδομένα ασφαλείας	141
8. Σχόλια σχετικά με την ποιότητα εγγράφων	142

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.

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 μία διαγώνια ράβδο, πιθανώς μαζί με ένα μαύρο σύμβολο, υποδεικνύει ότι δεν πρέπει να προβείτε στην εκτέλεση μίας 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. Παρουσίαση προϊόντος

2.1 Περιγραφή προϊόντος

Η Ασφαλής ροπή off (STO) είναι μια λειτουργία ασφαλείας με σκοπό να σταματά την περιστροφή του κινητήρα, χωρίς να τον φρενάρει ενεργά. Συμμορφώνεται με τον ορισμό του προτύπου EN61800-5-2.

Η βασική διαφορά της λειτουργίας ασφαλείας Ασφαλής ροπή off (STO) από μια λειτουργική παύση μέσω μιας ψηφιακής εισόδου (για παράδειγμα της DI1) είναι ότι η STO είναι εγκεκριμένη να παρέχει καθορισμένα ακεραία στοιχεία ασφαλείας.

Η αρχή λειτουργίας είναι η εξής:

1. Η λειτουργία Ασφαλούς ροτής off (STO) ενεργοποιείται (τα κυκλώματα εισόδου ανοίγουν, για παράδειγμα μέσω ανοίγματος επαφών).
2. Οι εισόδοι Ασφαλούς ροτής off (STO) του κινητήρα απενεργοποιούνται.
3. Ο κινητήρας διακόπτει το σήμα ελέγχου για τα τρανζίστορ εξόδου.
4. Ο κινητήρας κινείται εξ αδρανείας μέχρι να σταματήσει, εάν λειτουργεί. Η μονάδα κίνησης δεν μπορεί να επανεκκινηθεί όσο η λειτουργία Ασφαλούς ροτής off (STO) είναι ενεργοποιημένη. Μετά την απενεργοποίηση της Ασφαλούς ροτής off (STO), ο κινητήρας μπορεί να επανεκκινηθεί αμέσως.
5. Το λογισμικό ελέγχου του κινητήρα δημιουργεί μια ειδοποίηση Ασφαλούς ροτής off (STO) και αντίστοιχες ενδείξεις. Η ειδοποίηση Ασφαλούς ροτής off (STO) μπορεί να διαμορφωθεί. Βλέπε το κεφάλαιο για την αντιμετώπιση ειδοποιήσεων Ασφαλούς ροτής off (STO).

Σχετικές πληροφορίες

6.1 Αντιμετώπιση ειδοποιήσεων Ασφαλούς ροπής off (STO)

7.1.2 Κατάσταση λειτουργίας

2.4 Εγκρίσεις ασφαλείας

Η λειτουργία Ασφαλούς ροπής off (STO) της Ε-αντλίας με έναν κινητήρα MGE, MLE συμμορφώνεται με τα παρακάτω πρότυπα:

Κατάταξη	Πρότυπο
Ορισμός της λειτουργίας ασφαλείας STO	IEC 61800-5-2:2016
Επίπεδο Ακεραιότητας Ασφάλειας SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Επίπεδο απόδοσης e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Κατηγορία 3	EN ISO 13849-1:2015

2.2 Χρήση για την οποία προορίζεται

Το προϊόν προορίζεται για μηχανήματα με 2ου βαθμού χαρακτηριστική ροπής, όπως εξαεριστήρες και φυγοκεντρικές αντλίες.

Το προϊόν έχει κυρίως σχεδιαστεί και αναπτυχθεί για εμπορικές και βιομηχανικές εφαρμογές αντλιών.

Η εφαρμογή σε άλλα περιβάλλοντα όπως τα παρακάτω δεν αποκλείεται ρητά, αλλά ο τελικός χρήστης πρέπει να την αξιολογήσει εύλογα και να αναλάβει την ευθύνη:

- Ιατρικές εφαρμογές
- Σιδηροδρομικές εφαρμογές
- Πυρηνικές εφαρμογές.

2.3 Ταυτοποίηση της λειτουργίας Ασφαλούς ροπής off (STO)

Η έκδοση της λειτουργίας Ασφαλούς ροπής off (STO) αναγράφεται στην πινακίδα, μετά τον αριθμό έκδοσης προϊόντος.

Η λειτουργία Ασφαλούς Ροπής off (STO) είναι διαθέσιμη μόνο για κινητήρες MGE, MLE που διαθέτουν αριθμό έκδοσης STO.

Ο αριθμός έκδοσης Ασφαλούς ροπήs off (STO) παρουσιάζεται παρακάτω με τη μορφή **Szz**, όπου το **zz** υποδηλώνει την έκδοση. Για προϊόντα χωρίς STO, το τμήμα **zz** θα είναι κενό.



Η λειτουργία ασφαλείας Ασφαλής ροπή off (STO) δεν μπορεί να τοποθετηθεί σε παλαιότερους κινητήρες.

3. Απαιτήσεις εγκατάστασης

3.1 Επάρκεια ικανοτήτων

Ο σχεδιαστής συστήματος πρέπει να είναι εξοικειωμένος με τα ισχύοντα πρότυπα ασφαλείας (για παράδειγμα IEC 61508) και είναι υπεύθυνος για την ανάλυση κινδύνου και τον σχεδιασμό του συστήματος ασφαλείας για την αντίστοιχη εφαρμογή.

Τα άτομα που είναι υπεύθυνα για την εγκατάσταση, τις δοκιμές αποδοχής και την αντίστοιχη τεκμηρίωση πρέπει να είναι εξοικειωμένα με τον σχεδιασμό του συστήματος ασφαλείας και τη λειτουργική ασφάλεια όπως απαιτείται από το πρότυπο IEC 61508-1, άρθρο 6.

3.2 Έγγραφα συστήματος

Ο σχεδιαστής του συστήματος ασφαλείας οφείλει να παρέχει γραπτά τεκμήρια του συστήματος ασφαλείας, τα οποία πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τις παρακάτω πληροφορίες:

- περιγραφή της εφαρμογής συμπεριλαμβανομένου ενός σχήματος
- περιγραφή των εξαρτημάτων που σχετίζονται με την ασφάλεια, συμπεριλαμβανομένου του σειριακού αριθμού, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν στην εφαρμογή
- κατάλογο υπο-λειτουργιών ασφαλείας που θα χρησιμοποιηθούν στην εφαρμογή
- τα αποτελέσματα της υπο-λειτουργίας ασφαλείας Ασφαλούς ροπή off (STO), χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες διαδικασίες δοκιμής
- κατάλογο όλων των σχετικών με την ασφάλεια παραμέτρων και τις τιμές τους στον κινητήρα
- την ημερομηνία των δοκιμών και επιβεβαίωση από τους υπευθύνους των δοκιμών
- τεκμηρίωση των επισκευών ή αντικαταστάσεων εξαρτημάτων που αφορούν την ασφάλεια στο σύστημα.

4. Ηλεκτρική σύνδεση

4.1 Καλωδίωση

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Παραβίαση ακεραιότητας ασφαλείας

Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Ο κινητήρας αποστέλλεται με τις εισόδους της Ασφαλούς ροπής off (STO) S1, S2 και S24 βραχυκυκλωμένες με γέφυρες για να επιτραπεί η άμεση λειτουργία σε εφαρμογές χωρίς τη λειτουργία Ασφαλούς ροπής off (STO).
- Βραχυκύκλωμα στην καλωδίωση μεταξύ της πηγής σήματος εισόδου της Ασφαλούς ροπής off (STO) και του κινητήρα θέτει σε κίνδυνο την ακεραιότητα ασφαλείας.
- Η μη τήρηση των παρακάτω ελάχιστων απαιτήσεων για την καλωδίωση θα θέσει σε κίνδυνο την ακεραιότητα ασφαλείας της λειτουργίας Ασφαλούς ροπής off (STO) του συστήματος.



Αυτές οι γέφυρες πρέπει να αφαιρεθούν και να αντικατασταθούν από την πηγή σήματος εισόδου για την Ασφαλή ροπή off (STO) σύμφωνα με τον εκάστοτε σχεδιασμό του συστήματος ασφαλείας.

Για την εξωτερική πηγή σήματος εισόδου της Ασφαλούς ροπής off (STO) (για παράδειγμα επαφές) και την καλωδίωση από τις επαφές προς τον κινητήρα, ο αποκλεισμός βραχυκυκλωμάτων πρέπει να εξασφαλίζεται μέσω της εγκατάστασης.

Ο σχεδιαστής του συστήματος ασφαλείας πρέπει να διασφαλίσει ότι η καλωδίωση συμμορφώνεται με τα ισχύοντα για το σύστημα πρότυπα ασφαλείας όσον αφορά τον αποκλεισμό βραχυκυκλωμάτων μεταξύ των σημάτων εισόδου της Ασφαλούς ροπής off (STO) στην καλωδίωση.

Στο περιβάλλον της εφαρμογής πρέπει να τηρούνται οι ειδικές συνθήκες.

Για την καλωδίωση των εισόδων της Ασφαλούς ροπής off (STO) προς μια εξωτερική πηγή σήματος πρέπει να τηρούνται οι παρακάτω ελάχιστες απαιτήσεις:

- Πρέπει να χρησιμοποιηθεί θωρακισμένο καλώδιο. Η θωράκιση του καλωδίου πρέπει να συνδεθεί στους ακροδέκτες που προορίζονται για τη σύνδεση θωράκισης στο περίβλημα του κινητήρα.
- Τα πλεγμένα καλώδια πρέπει να είναι εφοδιασμένα με πρεσαριστούς συνδέσμους πριν τη σύνδεση στον σύνδεσμο Ασφαλούς ροπής off (STO) του κινητήρα.
- Οι βιδωτοί ακροδέκτες του συνδέσμου εισόδου Ασφαλούς ροπής off (STO) πρέπει να σφίξουν με τη ροπή που ορίζεται για τον σύνδεσμο που χρησιμοποιείται (0,5 Nm για τον προεγκατεστημένο σύνδεσμο).

- Το επιλεγμένο καλώδιο, συμπεριλαμβανομένης της μόνωσης, του περιβλήματος και της τοποθέτησής του, πρέπει να είναι κατάλληλο για τον αποκλεισμό βραχυκυκλωμάτων κάτω από τις συνθήκες της εφαρμογής. Βλέπε το κεφάλαιο για τις συνθήκες λειτουργίας.



Η είσοδος Ασφαλούς ροπής off (STO) του κινητήρα έχει σχεδιαστεί να υποστηρίζει καλωδίωση που επιτρέπει τον αποκλεισμό βλαβών βραχυκυκλώματος.

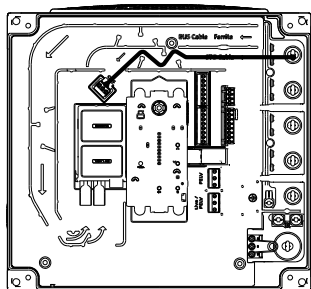
Η απόσταση του συνδέσμου εισόδου αντιστοιχεί στις αποδεκτές συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.

Το περίβλημα του κινητήρα παρέχει μέσα στερέωσης για καλώδια με περίβλημα με εύλογη διάμετρο και ακτίνα κάμψης.

Οι πηγές σήματος για τις εισόδους Ασφαλούς ροπής off (STO) (για παράδειγμα επαφές) πρέπει να είναι κατάλληλες για το περιβάλλον εφαρμογής και να πληρούν τις γενικές απαιτήσεις ασφαλείας του συστήματος για τη λειτουργία Ασφαλούς ροπής off (STO).

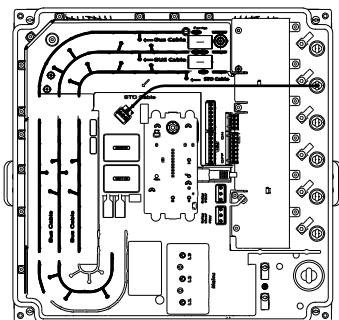
Ο σχεδιαστής του συστήματος ασφαλείας είναι υπεύθυνος για την υλοποίηση τακτικών διαγνωστικών δοκιμών για την πηγή σήματος και την καλωδίωση, σε περίπτωση που η εγκατάσταση το απαιτεί.

Όδευση των καλωδίων προς τους συνδέσμους Ασφαλούς ροπής off (STO)



TM084-104

Μοντέλο J



TM084-103

Μοντέλο K

Σχετικές πληροφορίες

7. Τεχνικά δεδομένα

7.1 Συνθήκες λειτουργίας

4.2 Παραδείγματα εφαρμογής

Τα παρακάτω παραδείγματα εφαρμογής παρέχονται μόνο για αναφορά.

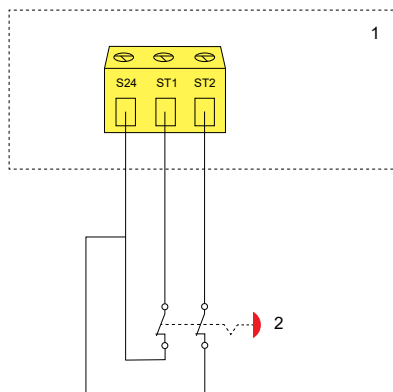
4.2.1 Διάγραμμα καλωδίωσης με εσωτερική παροχή +24 VDC



ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Παραβίαση ακεραιότητας ασφαλείας
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

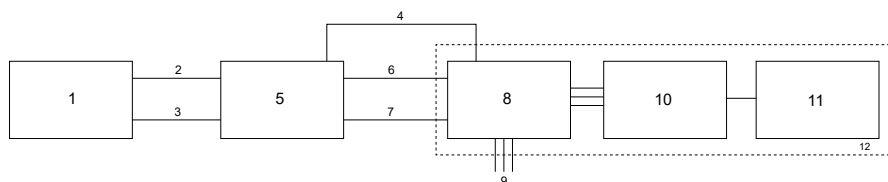
- Η αποτροπή βραχυκυκλωμάτων πρέπει να διασφαλίζεται μέσω της εγκατάστασης.



TM083258

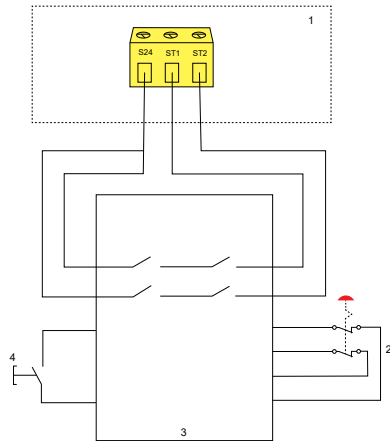
Θέση	Περιγραφή
1	Μονάδα κίνησης
2	Για παράδειγμα, κουμπί έκτακτης ανάγκης, φως ειδοποίησης, διακόπτης πόρτας

4.2.2 Διάγραμμα καλωδίωσης με ρελέ ασφαλείας και εσωτερική παροχή +24 VDC



TM083201

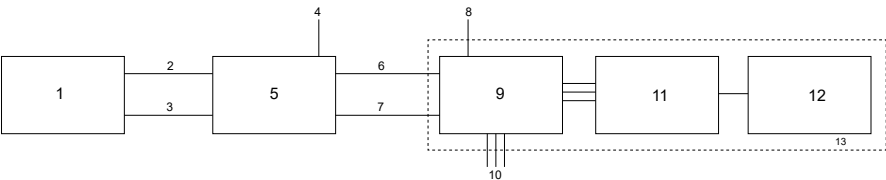
Θέση	Περιγραφή
1	Διακόπτης ασφαλείας (για παράδειγμα, διακόπτης έκτακτης ανάγκης, φως ειδοποίησης, διακόπτης πόρτας)
2	Σήμα Α
3	Σήμα Β
4	Εσωτερική παροχή +24 VDC
5	Ρελέ ασφαλείας
6	Σήμα C
7	Σήμα D
8	Μονάδα κίνησης
9	3φασική παροχή
10	Κινητήρας
11	Αντλία
12	E-αντλία με κινητήρα MGE, MLE



TM083202

Θέση	Περιγραφή
1	Μονάδα κίνησης
2	Για παράδειγμα, κουμπί έκτακτης ανάγκης, φως ειδοποίησης, διακόπτης πόρτας
3	Ρελέ ασφαλείας (Κ) - SIL3 - PLe
4	RESET

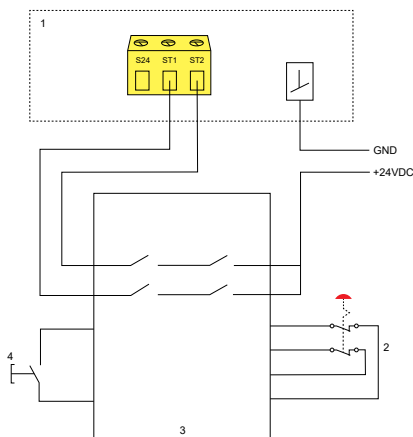
4.2.3 Διάγραμμα καλωδίωσης με ρελέ ασφαλείας και εξωτερική παροχή +24 VDC



TM083203

Θέση	Περιγραφή
1	Διακόπτης ασφαλείας (για παράδειγμα, διακόπτης έκτακτης ανάγκης, φως ειδοποίησης, διακόπτης πόρτας)
2	Σήμα A
3	Σήμα B
4	Εξωτερική παροχή +24 VDC
5	Ρελέ ασφαλείας
6	Σήμα C
7	Σήμα D
8	GND από εξωτερική παροχή
9	Μονάδα κίνησης

Θέση	Περιγραφή
10	3φασική παροχή
11	Κινητήρας
12	Αντλία
13	Ε-αντλία με κινητήρα MGE, MLE



TM083204

Θέση	Περιγραφή
1	Μονάδα κίνησης
2	Για παράδειγμα, κουμπί έκτακτης ανάγκης, φως ειδοποίησης, διακόπτης πόρτας
3	Ρελέ ασφαλείας (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Δοκιμή αποδοχής

Κατά την εγκατάσταση ή οποιαδήποτε αλλαγή στο σύστημα η οποία αφορά τα εξαρτήματα που σχετίζονται με την ασφάλεια, απαιτείται η εκτέλεση και η τεκμηρίωση μιας δοκιμής αποδοχής για να διασφαλιστεί ότι η λειτουργία Ασφαλούς ροπή off (STO) λειτουργεί σωστά και παρέχει την απαιτούμενη λειτουργία.

Σχετικές πληροφορίες

5. Σέρβις

4.3.1 Διαδικασία δοκιμής

Ελέγξτε ότι η καλωδίωση συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις καλωδίωσης.

Εκτελέστε την παρακάτω δοκιμή για να διασφαλίσετε ότι η Ασφαλής ροπή off (STO) είναι λειτουργική:

4.3.1.1 ST1

1. Βεβαιωθείτε ότι η αντλία λειτουργεί.

2. Ανοίξτε το ηλεκτρικό κύκλωμα του ακροδέκτη εισόδου ST1 (για παράδειγμα, ανοιχτή εξωτερική επαφή).
3. Δείτε αν κινητήρας κινείται εξ αδρανείας μέχρι να σταματήσει.
4. Δείτε αν το Grundfos Eye στην HMI αναβοσβήνει κόκκινο και δεν περιστρέφεται.
5. Δείτε μέσω των HMI300, HMI301, Grundfos GO ή Grundfos GO Link αν ο Κωδικός συναγερμού είναι **62 - Ασφαλής ροπή off ενεργοποιημένη**.
6. Κλείστε το ηλεκτρικό κύκλωμα του ακροδέκτη εισόδου ST1 (για παράδειγμα, κλειστή εξωτερική επαφή).
7. Δείτε αν η άμεση αντίδραση του συστήματος γίνεται σύμφωνα με την τρέχουσα διαμόρφωση ειδοποίησης STO και αν ο κινητήρας μπορεί να εκκινηθεί και πάλι.

8. Βεβαιωθείτε ότι το αποτέλεσμα της δοκιμσίας τεκμηριώνεται και υπογράφεται.

4.3.1.2 ST2

1. Βεβαιωθείτε ότι η αντλία λειτουργεί.
2. Ανοίξτε το ηλεκτρικό κύκλωμα του ακροδέκτη εισόδου ST2 (για παράδειγμα, ανοιχτή εξωτερική επαφή).
3. Δείτε αν κινητήρας κινείται εξ αδρανείας μέχρι να σταματήσει.
4. Δείτε αν το Grundfos Eye στην HMI αναβοσβήνει κόκκινο και δεν περιστρέφεται.
5. Δείτε μέσω των HMI300, HMI301, Grundfos GO ή Grundfos GO Link αν ο Κωδικός συναγερμού είναι **62 - Ασφαλής ροπή off ενεργοποιημένη**.
6. Κλείστε το ηλεκτρικό κύκλωμα του ακροδέκτη εισόδου ST2 (για παράδειγμα, κλειστή εξωτερική επαφή).
7. Δείτε αν η άμεση αντίδραση του συστήματος γίνεται σύμφωνα με την τρέχουσα διαμόρφωση εισδοχής STO και αν ο κινητήρας μπορεί να εκκινήσει και πάλι.
8. Βεβαιωθείτε ότι το αποτέλεσμα της δοκιμσίας τεκμηριώνεται και υπογράφεται.

4.3.2 Έκθεση δοκιμής αποδοχής

Η έκθεση δοκιμής αποδοχής πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω στοιχεία:

- περιγραφή της εφαρμογής συμπεριλαμβανομένου ενός σχήματος
- περιγραφή των εξαρτημάτων που σχετίζονται με την ασφάλεια, συμπεριλαμβανομένης της έκδοσης υλικού, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν στην εφαρμογή
- κατάλογο υπο-λειτουργιών ασφαλείας που θα χρησιμοποιηθούν στην εφαρμογή του κινητήρα
- τα αποτελέσματα της υπο-λειτουργίας ασφαλείας Ασφαλής ροπή off (STO), χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες διαδικασίες δοκιμής
- κατάλογο όλων των σχετικών με την ασφάλεια παραμέτρων και τις τιμές τους στον κινητήρα
- ημερομηνία των δοκιμών και επιβεβαίωση από τους υπευθύνους των δοκιμών.

5. Σέρβις

Μετά από οποιοδήποτε σέρβις στον κινητήρα ή στο σύστημα ασφαλείας, πρέπει να εκτελεστεί η δοκιμή αποδοχής.

Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό εάν υποβάλλονται σε σέρβις ή αντικαθίστανται εσωτερικά εξαρτήματα του κινητήρα που αποτελούν τμήμα της λειτουργίας Ασφαλούς ροπής off (STO). Αυτά περιλαμβάνουν τα εξής:

- Λειτουργικές μονάδες FM110, FM310 και FM311
- Πίνακα ρεύματος
- Πίνακα ρεύματος συμπεριλαμβανομένης βάσης ακροκιβωτίου
- Πλήρη μονάδα κίνησης.

Σχετικές πληροφορίες

4.3 Δοκιμή αποδοχής

5.1 Συντήρηση



Η λειτουργία Ασφαλούς ροπής off (STO) δεν απαιτεί βαθμονόμηση ή συντήρηση καθόλη την καθορισμένη διάρκεια λειτουργικής ζωής.

5.1.1 Τακτικές διαγνωστικές δοκιμές

Για να διασφαλιστεί ότι τυχόν βλάβες υλικού που ενδέχεται να επηρεάσουν την ακεραιότητα της ασφάλειας ανακαλύπτονται πριν η πιθανότητα συσσώρευσης κρίσιμων βλαβών γίνει απαράδεκτα υψηλή, πρέπει να διενεργούνται κυκλικές δοκιμές.

Αυτές οι κυκλικές δοκιμές πρέπει να αντιστοιχούν στις απαιτήσεις ακεραιότητας ασφαλείας της λειτουργίας ασφαλείας συνολικά. Αυτό αποτελεί ευθύνη του σχεδιαστή του συστήματος.

Η Grundfos συνιστά τη συμμόρφωση με τα διαστήματα δοκιμών που αναφέρονται στο πρότυπο IEC 61800-5-2: 2016:

- μία δοκιμή ετησίως για SIL 2, PL d / κατηγορία 3,
- μία δοκιμή ανά τρεις μήνες για SIL 3, PL e / κατηγορία 3,



Η εσωτερική υλοποίηση της Ασφαλούς ροπής off (STO) του κινητήρα επιτυγχάνει την καθορισμένη PFH κάτω από τις καθορισμένες συνθήκες μέσω του σχεδιασμού χωρίς να απαιτείται κάποιο διάστημα διαγνωστικού ελέγχου.

6. Ανεύρεση βλαβών

Εάν παρουσιαστεί κάποια βλάβη εντός της λειτουργίας Ασφαλούς ροπής off Off (STO) ή παρατηρηθεί οποιαδήποτε απόκλιση από τις παρεχόμενες τεχνικές προδιαγραφές, πρέπει να επικοινωνήσετε με την Grundfos.

Η λειτουργία Ασφαλούς ροπής off (STO) του κινητήρα είναι εσωτερικά κατασκευασμένη ώστε να παρέχει μια ασφαλή κατάσταση σε περίπτωση εσωτερικής βλάβης υλικού. Ο χρόνος αντίδρασης βλάβης ισούται με τον χρόνο απόκρισης της λειτουργίας ασφαλείας.



Σε περίπτωση εσωτερικής βλάβης στον κινητήρα, ο άξονας του κινητήρα μπορεί να περιστρέφεται ελαφρώς με γωνία περιστροφής μέχρι $\pm 30^\circ$ και μειωμένη ροπή στην ασφαλή κατάσταση.

Ωστόσο, ο κινητήρας αναγνωρίζει τότε σηματοδοτείται μια απαίτηση Ασφαλούς ροπής off (STO) και δημιουργεί ένα συμβάν ειδοποίησης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο του συστήματος. Αυτή η ειδοποίηση και οι αντίστοιχες ενέργειες είναι διαμορφώσιμες.

Η ειδοποίηση ενεργοποιημένης Ασφαλούς ροπής off (STO) έχει ID 62. Η αντίδραση του κινητήρα σε εσωτερική ειδοποίηση είναι πάντα "Παύση".

Η ειδοποίηση ενεργοποιημένης Ασφαλούς ροπής off (STO) διαθέτει τις εξής διαμορφώσιμες παραμέτρους και τιμές:

6.1 Αντιμετώπιση ειδοποιήσεων Ασφαλούς ροπής off (STO)



Η υπο-λειτουργία ασφαλείας Ασφαλής ροπή off (STO) δεν διαθέτει διαμορφώσιμη συμπεριφορά.

Παράμετρος	Τιμές	Περιγραφή
STO Activated Alert Auto Reset	Ενεργοποιημένη (προεπιλογή)	Οι ειδοποιήσεις ενεργοποιημένης STO ακυρώνονται αυτόματα εντός 1 δευτερολέπτου μετά την εναλλαγή των εισόδων STO σε σηματοδοσία κατάστασης λειτουργίας.
	Μη ενεργοποιημένη	Οι ειδοποιήσεις ενεργοποιημένης STO παραμένουν σε ισχύ μέχρι να επαναταχθούν ενεργά. Ο κινητήρας παραμένει σε λειτουργική παύση μέχρι να επανεκκινηθεί ενεργά.
STO Activated Alert Type	Συναγερμός (προεπιλογή)	Οι ειδοποιήσεις ενεργοποιημένης STO αντιμετωπίζονται ως συναγερμός από το λογισμικό ελέγχου.
	Προειδοποίηση	Οι ειδοποιήσεις ενεργοποιημένης STO αντιμετωπίζονται ως προειδοποίηση από το λογισμικό ελέγχου.
STO Activated Alert Logging	Απενεργοποιημένη (προεπιλογή)	Οι ειδοποιήσεις ενεργοποιημένης STO δεν καταγράφονται σε μητρώο.
	Ενεργοποιημένη	Οι ειδοποιήσεις ενεργοποιημένης STO καταγράφονται στο μητρώο συναγερμών ή το μητρώο προειδοποιήσεων που αντιστοιχεί στον διαμορφωμένο τύπο ειδοποίησης.

Σχετικές πληροφορίες

[2.1 Περιγραφή προϊόντος](#)

[7.1.2 Κατάσταση λειτουργίας](#)

7. Τεχνικά δεδομένα

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Παραβίαση ακεραιότητας ασφαλείας
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων



- Για εφαρμογές λειτουργικής ασφαλείας, οι συνδέσεις με τη διεπαφή Ασφαλούς ροπής off (STO) πρέπει να πληρούν περιρισμούς για να διατηρούν την ακεραιότητα της ασφαλείας. Βλέπε τα κεφάλαια για την εγκατάσταση και την καλωδίωση.



Οι εισόδοι Ασφαλούς ροπής off (STO) ST1 και ST2 δεν διαθέτουν λειτουργία αποκλειδωτισμού.

Σχετικές πληροφορίες

4.1 Καλωδίωση

7.1 Συνθήκες λειτουργίας

Οι συνθήκες λειτουργίας που καθορίζονται στο κεφάλαιο με τα τεχνικά δεδομένα του εν λόγω εγχειριδίου πρέπει να διατηρούνται για να διασφαλίζεται η ακεραιότητα ασφαλείας.

Η Ασφαλής ροπή off (STO) μπορεί να ενεργοποιηθεί ανεξάρτητα από το τρέχον πρόγραμμα ελέγχου ή πρόγραμμα λειτουργίας του κινητήρα.

Η λειτουργία ασφαλείας Ασφαλής ροπή off (STO) δεν μπορεί να απενεργοποιηθεί μέσω σχεδιασμού.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Ηλεκτροπληξία

Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων



- Όλες οι εργασίες σέρβις και συντήρησης στο προϊόν πρέπει να πραγματοποιούνται από ειδικευμένα άτομα.
- Κλείστε την παροχή ρεύματος προς το προϊόν, καθώς η ενεργοποίηση της λειτουργίας Ασφαλούς ροπής off (STO) δεν αποτελεί εναλλακτική για την απενεργοποίηση του συστήματος.
- Βεβαιωθείτε ότι ο άξονας προστατεύεται από μέτρα ασφαλείας που πληρούν τις απαιτήσεις IP2X τουλάχιστον.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Περιστρεφόμενα εξαρτήματα

Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων



- Όλες οι εργασίες σέρβις και συντήρησης στο προϊόν πρέπει να πραγματοποιούνται από ειδικευμένα άτομα.
- Μείνετε μακριά από το προϊόν, καθώς ο άξονας μπορεί να εξακολουθεί να περιστρέφεται λόγω αδρανείας ή εξωτερικά ασκούμενης δύναμης. Επιπλέον, ο άξονας μπορεί να περιστραφεί αμέσως μετά την απενεργοποίηση της λειτουργίας Ασφαλούς ροπής off (STO).
- Βεβαιωθείτε ότι ο άξονας προστατεύεται από μέτρα ασφαλείας που πληρούν τις απαιτήσεις IP2X τουλάχιστον.

Όταν ο κινητήρας MGE, MLE χρησιμοποιείται σε εφαρμογή η οποία δεν απαιτεί την Ασφαλή ροπή off (STO), ο σύνδεσμος εισόδου Ασφαλούς ροπής off (STO) πρέπει να είναι εφοδιασμένος με μια γέφυρα που βραχυκυκλώνει τους ακροδέκτες S24, S1 και S2.



Όταν χρησιμοποιείται ως μέρος ενός συστήματος ασφαλείας, ο κινητήρας πρέπει να τεθεί εκτός λειτουργίας πριν από το τέλος της καθορισμένης διάρκειας λειτουργικής ζωής του.

Σχετικές πληροφορίες

4.1 Καλωδίωση

7.1.1 Ασφαλής κατάσταση

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Υπολειπόμενη περιστροφή

Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

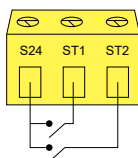


- Στην ασφαλή κατάσταση της Ασφαλούς ροπής off (STO), ο άξονας μπορεί να εξακολουθεί να περιστρέφεται λόγω αδρανείας ή εξωτερικά ασκούμενης δύναμης.
- Σε περίπτωση εσωτερικής βλάβης στον κινητήρα, ο άξονας μπορεί να περιστρέφεται ελαφρώς με γωνία περιστροφής μέχρι $\pm 30^\circ$ και μειωμένη ροπή στην ασφαλή κατάσταση.
- Ο σχεδιασμός του συστήματος ασφαλείας πρέπει να διασφαλίζει ότι η εξ αδρανείας κίνηση ή η αναπήδηση του άξονα του κινητήρα δεν προκαλούν επικίνδυνες καταστάσεις.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ**Ηλεκτροπληξία**

Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Στην ασφαλή κατάσταση της Ασφαλούς ροπής off (STO), οι ακροδέκτες του κινητήρα μπορούν να παραμένουν ενεργοποιημένοι.
- Η ενεργοποίηση της λειτουργίας Ασφαλούς ροπής off (STO) δεν αποτελεί εναλλακτική για την απενεργοποίηση του συστήματος, για παράδειγμα για τον χειρισμό ηλεκτρικών συνδέσεων ή την υλοποίηση της λειτουργίας Διακοπής έκτακτης ανάγκης όπως ορίζεται στο EN 60204-1.



TM083897

Η Ασφαλής ροπή off (STO) ενεργοποιείται όταν και οι δύο εισοδοί ST1 και ST2 είναι ανοιχτές (δεν εφαρμόζεται τάση εισόδου).

7.1.2 Κατάσταση λειτουργίας**ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ****Αυτόματη επανεκκίνηση**

Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Μετά την απενεργοποίηση της λειτουργίας Ασφαλούς ροπής off (STO), ο άξονας μπορεί να περιστραφεί αμέσως.
- Ο σχεδιασμός του συστήματος ασφαλείας πρέπει να διασφαλίζει ότι η απενεργοποίηση της λειτουργίας ασφαλείας Ασφαλής ροπής off (STO) είναι εφικτή μόνο όταν δεν υφίστανται κίνδυνοι.

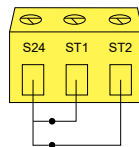
**ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ****Παραβίαση ακεραιότητας ασφαλείας**

Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Η μη συμμόρφωση με τις προδιαγραφές διεπαφής θα διακυβεύσει την ακεραιότητα της ασφαλείας.



Τηρήστε τις προδιαγραφές διεπαφής που περιγράφονται στο κεφάλαιο με τα τεχνικά δεδομένα.



TM083896

Η Ασφαλής ροπή off (STO) απενεργοποιείται όταν και οι δύο εισοδοί ST1 και ST2 συνδέονται στον ακροδέκτη S24.



Η συμπεριφορά του συστήματος μετά την απενεργοποίηση της Ασφαλούς ροπής off (STO) μπορεί να διαμορφωθεί. Βλέπε το κεφάλαιο σχετικά με τη διαμόρφωση συναρμωών STO.

Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια εξωτερική πηγή σήματος για να κινήσει τις εισόδους ST1 και ST2. Για τις ηλεκτρικές προδιαγραφές μιας τέτοιας πηγής σήματος, βλέπε το κεφάλαιο με τα τεχνικά δεδομένα.

Σχετικές πληροφορίες**2.1 Περιγραφή προϊόντος****6.1 Αντιμετώπιση ειδοποιήσεων Ασφαλούς ροπής off (STO)****7.1.3 Υψόμετρο εγκατάστασης**

Το υψόμετρο εγκατάστασης είναι το ύψος της περιοχής εγκατάστασης πάνω από τη στάθμη της θάλασσας.

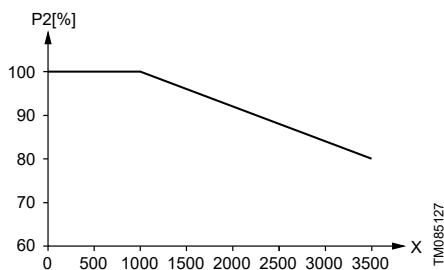
Τα προϊόντα που εγκαθίστανται μέχρι τα 1000 μέτρα πάνω από τη στάθμη της θάλασσας μπορούν να λειτουργούν στο 100 % του φορτίου.

Οι κινητήρες μπορούν να εγκατασταθούν μέχρι τα 3500 μέτρα πάνω από τη στάθμη της θάλασσας.



Προϊόντα που εγκαθίστανται σε υψόμετρο πάνω από τα 1000 μέτρα από τη στάθμη της θάλασσας δεν πρέπει να λειτουργούν σε πλήρες φορτίο λόγω της χαμηλής πυκνότητας και, κατά συνέπεια, της περιορισμένης ικανότητας ψύξης του αέρα.

Η ισχύς εξόδου του κινητήρα (P2) σε σχέση με το υψόμετρο πάνω από τη στάθμη της θάλασσας παρουσιάζεται στο παρακάτω γράφημα.



Θέση	Περιγραφή
P2	Ισχύς εξόδου κινητήρα [%]
X	Υψόμετρο [m]

7.1.4 Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων και παύσεων

Ο αριθμός εκκινήσεων και παύσεων μέσω της τροφοδοσίας ρεύματος δεν πρέπει να υπερβαίνει τις δέκα φορές την ώρα.



Όταν ανοίγει μέσω της τροφοδοσίας ρεύματος, το προϊόν εκκινείται μετά από περίπου 5 δευτερόλεπτα.

Εάν απαιτείται μεγαλύτερος αριθμός εκκινήσεων και παύσεων, χρησιμοποιήστε μια ψηφιακή είσοδο για εξωτερική εκκίνηση και παύση κατά την εκκίνηση και παύση του προϊόντος ή χρησιμοποιήστε τη λειτουργία Ασφαλούς ροπή off (STO).



Όταν εκκινείται μέσω ενός εξωτερικού διακόπτη on/off, το προϊόν εκκινείται αμέσως.

7.1.5 Θερμοκρασία περιβάλλοντος

7.1.5.1 Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά την αποθήκευση και τη μεταφορά

Περιγραφή	Θερμοκρασία
Ελάχιστη	-30 °C
Μέγιστη	60 °C

7.1.5.2 Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τη λειτουργία

Μοντέλο J

Περιγραφή	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Ελάχιστη	-20 °C	-20 °C
Μέγιστη	40 °C	50 °C

1) Ο κινητήρας μπορεί να λειτουργήσει με την ονομαστική έξοδο ισχύος (P2) στους 50 °C. Η συνεχής λειτουργία σε υψηλότερες θερμοκρασίες μειώνει την αναμενόμενη διάρκεια ζωής του προϊόντος. Εάν ο κινητήρας λειτουργεί σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος μεταξύ 50 και 60 °C, επιλέξτε ένα μεγαλύτερο κινητήρα. Επικοινωνήστε με τη Grundfos για περαιτέρω πληροφορίες.

Μοντέλο K

Περιγραφή	3 × 380–480 V
Ελάχιστη	-20 °C
Μέγιστη	50 °C ²⁾

2) Η ονομαστική απόδοση των κινητήρων MGE των 26 kW ισχύει για μέγιστη τιμή 40 °C.

7.1.6 Υγρασία

Περιγραφή	Ποσοστό
Μέγιστη υγρασία (χωρίς συμπύκνωση)	95 %

Εάν η υγρασία είναι συνεχώς υψηλή και πάνω από 85 %, ανοίξτε τις οπές αποστράγγισης στη φλάντζα του άκρου μετάδοσης κίνησης για εξερισμό του κινητήρα.

Εάν εγκαταστήσετε τον κινητήρα σε υγρό περιβάλλον ή περιοχές με υψηλή υγρασία, διασφαλίστε ότι η κάτω οπή αποστράγγισης είναι ανοιχτή. Ως αποτέλεσμα, ο κινητήρας καθίσταται αυτο-εξαεριζόμενος, επιτρέποντας τη διαφυγή νερού και υγρού αέρα. Όταν ανοίγετε την οπή αποστράγγισης, η κατηγορία προστασίας του κινητήρα θα είναι χαμηλότερη από την κανονική.



7.1.7 Βαθμός μόλυνσης

Το προϊόν είναι εγκεκριμένο ως Βαθμού ρύπανσης 3.

7.1.8 Λειτουργία στροβίλου



Μην αναγκάζετε το προϊόν να λειτουργεί με υψηλότερη ταχύτητα από τη μέγιστη ταχύτητα που αναφέρεται στην πινακίδα.

7.2 Τεχνικά δεδομένα ασφαλείας

Περιγραφή	Πρότυπο	Τιμή
Χρόνος απόκρισης Ασφαλούς ροπής off (STO)		20 ms
Χρόνος αντίδρασης βλάβης Ασφαλούς ροπής off (STO)		20 ms
Πιθανότητα επικίνδυνων τυχαίων αστοχιών υλικού ανά ώρα	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Ανοχή Βλαβών Υλικού	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Τύπος εξαρτήματος υποσύστηματος Ασφαλούς Ροπής off (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Τύπος A
Κλάσμα Ασφαλούς Αστοχίας	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Διάρκεια λειτουργικής ζωής	IEC 61508-1/-2:2010	20 έτη (175.200 ώρες)



Η αναφερόμενη τιμή PFH αναφέρεται σε συνεχή λειτουργία στη μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος των 50 °C (122 °F) ή σε θερμοκρασία πλακέτας κυκλώματος των 80 °C (176 °F).



Έγιναν οι παρακάτω διακρίσεις σε σχέση με τις καταστάσεις ασφαλούς και μη ασφαλούς αστοχίας:

- Η Ασφαλής ροπή off (STO) διακόπτει σπάνια (ασφαλής αστοχία).
- Η Ασφαλής ροπή off (STO) δεν ενεργοποιείται όταν ζητηθεί.



Οι οριακές συνθήκες για τον προβλεπόμενο ρυθμό βλαβών είναι:

- Έχει πραγματοποιηθεί αποκλεισμός βλάβης στην κατάσταση αστοχίας "βραχυκύκλωμα στην τυπωμένη πλακέτα καλωδίωσης" (IEC 61800-5-2: 2016, πίνακας D.1).
- Η ανάλυση βασίζεται στην υπόθεση ότι εμφανίζεται μία βλάβη τη φορά.
- Δεν αναλύθηκαν σωρευμένες βλάβες

- Ρεύμα εισόδου μεγαλύτερο από 10 mA σε V_{in} ίση με 24 V.

Όταν χρησιμοποιείται η εσωτερική πηγή τάσης (σύνδεση S24), η τάση εισόδου για τα ST1 και ST2 βρίσκεται εντός αποδεκτών ορίων.

Όταν χρησιμοποιείται μια εξωτερική πηγή τάσης για την κινητοποίηση των εισόδων STO, πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω συνθήκες:

Σε λειτουργική κατάσταση, η τάση εισόδου των ST1 και ST2 με αναφορά στο GND πρέπει να βρίσκεται εντός:

- V_{min} : 21,6 V
- V_{max} : 25,0 V.

Στην ασφαλή κατάσταση, η τάση εισόδου των ST1 και ST2 σε σχέση με το GND πρέπει να είναι η εξής:

- V_{max} : 1,25 V.

Στην κατάσταση λειτουργίας, το ρεύμα που ρέει στα ST1 και ST2 πρέπει να βρίσκεται εντός:

- Ελάχιστο ρεύμα επαφής: 10 mA
- Μέγιστο ρεύμα επαφής: 25 mA.

Κατάταξη πηγής εισόδου: SELV.

Ακροδέκτες για Ασφαλή ροπή off (STO)

S24:

Τάση εξόδου 24V. Μόνο για χρήση με εισόδους ST1 και ST2.

- Τάση εξόδου: 24V -5 % έως +5 %
- Μέγιστο ρεύμα: 50 mA_{DC}
- Προστασία κατά της υπερφόρτωσης: Ναι.

ST1 και ST2:

- STO ενεργοποιημένη: V_{in} κάτω από 1,25 V
- STO απενεργοποιημένη: V_{in} πάνω από 21,6 V και κάτω από 25 V

8. 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.



FEEDBACK_92916582

Κάντε κλικ εδώ για να υποβάλετε τα σχόλιά σας

Hrvatski (HR) Montažne i pogonske upute

Prijevod originalne engleske verzije

Sadržaj

1.	Opće informacije	143
1.1	Izjave o opasnostima	143
1.2	Napomene	143
2.	Predstavljanje proizvoda	144
2.1	Opis proizvoda	144
2.2	Predviđena namjena	144
2.3	Identifikacija funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO)	144
2.4	Sigurnosna odobrenja	144
3.	Zahtjevi za montažu	145
3.1	Kompetencije	145
3.2	Dokumentacija sustava	145
4.	Električni spojevi	145
4.1	Ožičenje	145
4.2	Primjeri primjene	146
4.3	Test prihvatljivosti	149
5.	Servis	150
5.1	Održavanje	150
6.	Otkrivanje smetnje	151
6.1	Upravljanje upozorenjima za Sigurno isključivanje momenta (STO)	151
7.	Tehnički podaci	152
7.1	Radni uvjeti	152
7.2	Sigurnosni tehnički podaci	155
8.	Povratne informacije o kvaliteti dokumenta	155

1. Opće informacije



Pročitajte ovaj dokument prije montaže proizvoda. Montaža i pogon moraju biti sukladni s lokalnim propisima i prihvaćenim kodovima profesionalne izvedbe.

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.

**PAŽNJA**

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 prečkom, 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 oštećenje opreme.



Savjeti i prijedlozi koji olakšavaju posao.

2. Predstavljjanje proizvoda

2.1 Opis proizvoda

Sigurno isključivanje momenta (STO) je sigurnosna funkcija koja ima za cilj zaustaviti okretanje motora bez aktivnog kočenja. Slijedi definiciju prema EN61800-5-2.

Glavna razlika sigurnosne funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) od funkcionalnog zaustavljanja korištenjem digitalnog ulaza (na primjer DI1) je ta što je funkcija STO odobrena za pružanje definiranog sigurnosnog integriteta.

Princip rada je sljedeći:

1. Funkcija sigurnog isključivanja momenta (STO) je aktivirana (ulazni se krugovi otvaraju, npr. otvaranjem sklopnika).
2. Ulazi Sigurnog isključivanja momenta (STO) motora isključuju napajanje.
3. Motor isključuje upravljački signal izlaznih tranzistora.
4. Motor se zaustavlja, ako radi. Pogon se ne može ponovno pokrenuti dok je aktivirana funkcija Sigurno isključivanje momenta (STO). Nakon deaktivacije funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO), motor se može odmah ponovno pokrenuti.
5. Upravljački softver motora generira upozorenje za Sigurno isključivanje momenta (STO) i odgovarajuće indikacije. Upozorenje za Sigurno isključivanje momenta (STO) se može konfigurirati. Pogledajte poglavlje o radu s upozorenjima za Sigurno isključivanje momenta (STO).

Povezane informacije

[6.1 Upravljanje upozorenjima za Sigurno isključivanje momenta \(STO\)](#)

[7.1.2 Radno stanje](#)

2.4 Sigurnosna odobrenja

Funkcija Sigurno isključivanje momenta (STO) E-crpke s MGE, MLE motorom zadovoljava sljedeće standarde:

Nazivna vrijednost	Standardno
Definicija sigurnosne funkcije STO	IEC 61800-5-2:2016
Razina sigurnosnog integriteta SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Razina učinkovitosti e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategorija 3	EN ISO 13849-1:2015

2.2 Predviđena namjena

Proizvod je namijenjen za strojeve s karakteristikama momenta kvadratnog momenta, kao što su ventilatori i centrifugalne crpke.

Proizvod je primarno dizajniran i razvijen za komercijalne i industrijske primjene crpki.

Primjena u drugim okruženjima kao što je sljedeće nije izričito isključena, ali mora biti razumno procijenjena i evidentirana od strane krajnjeg korisnika:

- Medicinske primjene
- Željezničke primjene
- Nuklearne primjene.

2.3 Identifikacija funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO)

Verzija funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) je označena na natpisnoj pločici, nakon broja verzije proizvoda.

Funkcija Sigurno isključivanje momenta (STO) je dostupna samo za MGE, MLE motore koji imaju STO broj verzije.

Broj verzije funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) prikazan je u nastavku kao **Szz**, gdje **zz** označava verziju. Za proizvode bez STO segment **zz** će biti prazan.



Sigurnosna funkcija segment (STO) ne može se naknadno montirati na starije motore.

TM084339

3. Zahtjevi za montažu

3.1 Kompetencije

Projektant sustava mora biti upoznat s primjenjivim sigurnosnim standardima (primjerice IEC 61508) i odgovoran je za analizu rizika i dizajn sigurnosnog sustava za odgovarajuću primjenu.

Osobe odgovorne za instalaciju, ispitivanje prihvatljivosti i odgovarajuću dokumentaciju moraju biti upoznate s dizajnom sigurnosnog sustava i funkcionalnom sigurnosti kako to zahtijeva IEC 61508-1 klauzula 6.

3.2 Dokumentacija sustava

Projektant sigurnosnog sustava mora uspostaviti pisani dokaz o sigurnosnom sustavu koji kao minimum uključuje sljedeće informacije:

- opis primjene, uključujući sliku
- opis sigurnosnih komponenti, uključujući serijski broj, koje će se koristiti u primjeni
- popis sigurnosnih podfunkcija koje će se koristiti u primjeni
- rezultate sigurnosne potfunkcije Sigurno isključivanje momenta (STO), koristeći dane postupke ispitivanja
- popis svih sigurnosno bitnih parametara i njihovih vrijednosti u motoru
- datum testiranja i potvrde od strane ispitivača
- dokumentaciju o popravcima ili zamjenama sigurnosno bitnih komponenti u sustavu.

4. Električni spojevi

4.1 Ožičenje

UPOZORENJE

Ugrožen sigurnosni integritet
Smrt ili teška ozljeda



- Motor se isporučuje sa kratko spojenim ulazim S1, S2 i S24 za Sigurno isključivanje momenta (STO), putem žica kratkospojnika, kako bi se omogućio neposredan rad u primjenama bez funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO).
- Kratki spoj u ožičenju između izvora ulaznog signala funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) i motora ugrožava sigurnosni integritet.
- Nepridržavanje donjih minimalnih zahtjeva za ožičenje će ugroziti integritet funkcije sustava Sigurno isključivanje momenta (STO).

Ove žice s kratkospojnicima moraju se ukloniti i zamijeniti izvorom ulaznog signala za Sigurno isključivanje momenta (STO) sukladno odgovarajućoj konstrukciji sigurnosnog sustava.

Za vanjski izvor ulaznog signala funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) (na primjer sklopnici) i ožičenje od sklopnika do motora, instalacijom se mora osigurati isključenje kratkih spojeva.

Projektant sigurnosnog sustava mora osigurati da ožičenje udovoljava važećim sigurnosnim standardima za sustav u pogledu isključivanja kratkih spojeva između ulaznih signala funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO).

Treba poštivati specifične uvjete u okolini primjene.

Za ožičenje ulaza funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) na vanjski izvor signala potrebno je slijediti sljedeće minimalne zahtjeve:

- Mora se koristiti oklopljeni kabel. Oklop kabela mora biti priključen na predviđene priključke zaštite na kućištu motora.
- Upletene žice moraju biti opremljene spojnicima prije spajanja na priključak motora za Sigurno isključivanje momenta (STO).
- Vijčane stezaljke ulaznog konektora funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) moraju se pritegnuti ključem za korišteni priključak (0,5 Nm za unaprijed instalirani priključak).
- Odabrani kabel uključujući njegovu izolaciju, plašt i montažu mora biti prikladan za isključivanje kratkih spojeva pod uvjetima primjene. Pogledajte odjeljak o uvjetima rada.



Ulaz motora za funkciju Sigurno isključivanje momenta (STO) dizajniran je tako da podržava ožičenje koje omogućuje isključenje grešaka u kratkom spoju.

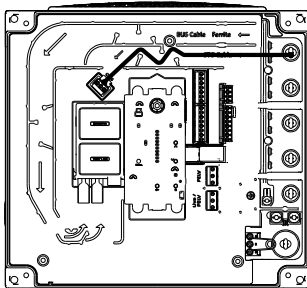
Razmak na ulaznom priključku odgovara prihvaćenim uvjetima rada motora.

Kućiste motora osigurava način učvršćivanja oklopljenih kabela praktičnog promjera i radijusa savijanja.

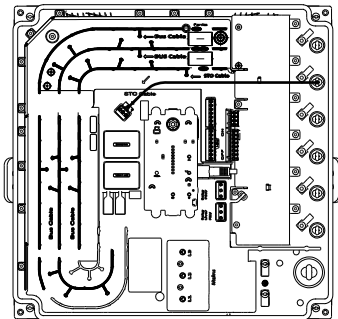
Izvori signala za ulaze funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) (na primjer sklopnici) moraju biti prikladni za primjenu u okruženju i zadovoljiti sveukupne sigurnosne zahtjeve sustava za funkcijom Sigurno isključivanje momenta (STO).

Projektant sigurnosnog sustava odgovoran je za provođenje redovitih dijagnostičkih ispitivanja izvora signala i ožičenja u slučaju da instalacija to zahtijeva.

Usmjeravanje kabela na priključke funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO)



Model J



Model K

Povezane informacije

- 7. Tehnički podaci
- 7.1 Radni uvjeti

4.2 Primjeri primjene

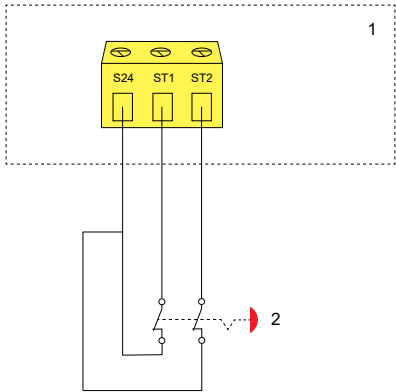
Sljedeći primjeri primjene dati su samo kao referenca.

4.2.1 Dijagram ožičenja s unutarnjim napajanjem od +24 VDC



UPOZORENJE
Ugrožen sigurnosni integritet
Smrt ili teška ozljeda

- Instalacijom se moraju spriječiti kratki spojevi.



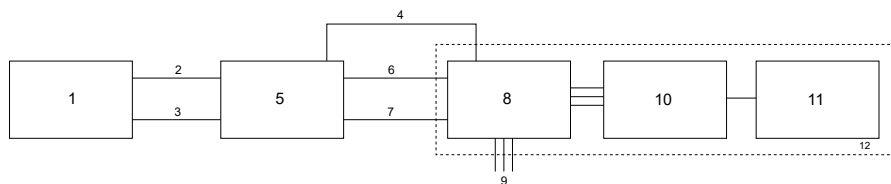
Poz.	Opis
1	Pogon
2	Primjerice gumb za nuždu, zaštita svjetla, sklopka vrata

TM084104

TM084103

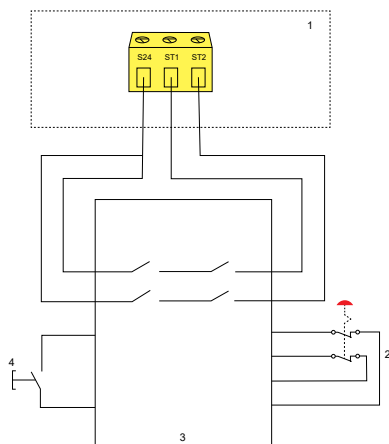
TM083258

4.2.2 Dijagram ožičenja sa sigurnosnim relejem i unutarnjim napajanjem od +24 VDC



TM083201

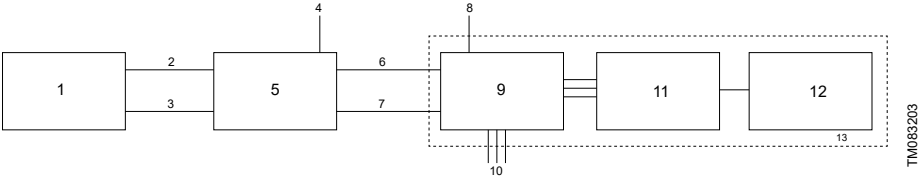
Poz.	Opis
1	Sigurna sklopka (na primjer, sklopka za nuždu, zaštita svjetla, sklopka vrata)
2	Signal A
3	Signal B
4	Unutarnje napajanje od +24 VDC
5	Sigurnosni relej
6	Signal C
7	Signal D
8	Pogon
9	3-fazno napajanje
10	Motor
11	Crpka
12	E-crpka s MGE, MLE motorom



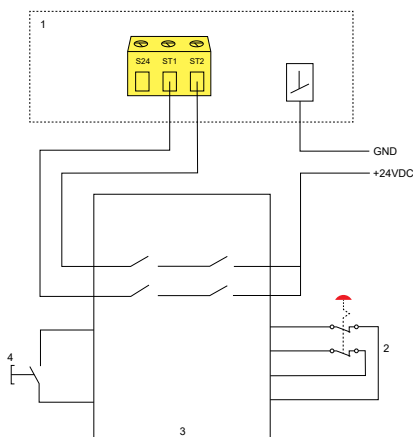
TM083202

Poz.	Opis
1	Pogon
2	Primjerice gumb za nuždu, zaštita svjetla, sklopka vrata
3	Sigurnosni relej (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 Dijagram ožičenja sa sigurnosnim relejem i vanjskim napajanjem od +24 VDC



Poz.	Opis
1	Sigurna sklopka (na primjer, sklopka za nuždu, zaštita svjetla, sklopka vrata)
2	Signal A
3	Signal B
4	Vanjsko napajanje od +24 VDC
5	Sigurnosni relej
6	Signal C
7	Signal D
8	GND iz vanjskog napajanja
9	Pogon
10	3-fazno napajanje
11	Motor
12	Crpka
13	E-crpka s MGE, MLE motorom



TM083204

Poz.	Opis
1	Pogon
2	Primjerice gumb za nuždu, zaštita svjetla, sklopka vrata
3	Sigurnosni relej (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Test prihvatljivosti

Nakon instalacije ili bilo kakvih promjena na sustavu u odnosu na dijelove koji se odnose na sigurnost, potrebno je izvršiti i dokumentirati test prihvatljivosti kako bi se osiguralo da funkcija Sigurno isključivanje momenta (STO) radi ispravno i osigura potrebnu funkciju.

Povezane informacije

5. Servis

4.3.1 Postupak ispitivanja

Provjerite da ožičenje zadovoljava zahtjeve ožičenja. Izvršite sljedeći test kako biste osigurali da je funkcija Sigurno isključivanje momenta (STO) funkcionalna:

4.3.1.1 ST1

1. Provjerite da crpka radi.
2. Otvorite strujni krug ulazne stezaljke ST1 (na primjer, otvorite vanjski sklopnik).
3. Primijetite da se motor zaustavlja.
4. Primijetite kako Grundfos Eye na HMI treperi crveno i ne okreće se.
5. Primijetite preko HMI300, HMI301, Grundfos GO ili Grundfos GO Link da je kod alarma **62 - Sigurno isključivanje momenta aktivirano**.

6. Zatvorite električni krug ulaza stezaljke ST1 (na primjer, zatvorite vanjski sklopnik).
7. Primijetite da je trenutna reakcija sustava prema trenutnoj konfiguraciji alarma za STO i da se motor može ponovno pokrenuti.
8. Provjerite da je rezultat testiranja dokumentiran i potpisan.

4.3.1.2 ST2

1. Provjerite da crpka radi.
2. Otvorite električni krug ulaza stezaljke ST2 (na primjer, otvorite vanjski sklopnik).
3. Primijetite da se motor zaustavlja.
4. Primijetite kako Grundfos Eye na HMI treperi crveno i ne okreće se.
5. Primijetite preko HMI300, HMI301, Grundfos GO ili Grundfos GO Link da je kod alarma **62 - Sigurno isključivanje momenta aktivirano**.
6. Zatvorite električni krug ulaza stezaljke ST2 (na primjer, zatvorite vanjski sklopnik).
7. Primijetite da je trenutna reakcija sustava prema trenutnoj konfiguraciji alarma za STO i da se motor može ponovno pokrenuti.

8. Provjerite da je rezultat testiranja dokumentiran i potpisan.

4.3.2 Izvješće o testu prihvatljivosti

Izvješće o testu prihvatljivosti mora sadržavati najmanje sljedeće stavke:

- opis primjene, uključujući sliku
- opis sigurnosnih komponenti, uključujući verziju hardvera, koje će se koristiti u primjeni
- popis sigurnosnih podfunkcija koje će se koristiti u primjeni motora
- rezultate sigurnosne potfunkcije Sigurno isključivanje momenta (STO), koristeći dane postupke ispitivanja
- popis svih sigurnosno bitnih parametara i njihovih vrijednosti u motoru
- datum testiranja i potvrde od strane ispitivača.

5. Servis

Nakon bilo kakvog servisa na motoru ili sigurnosnom sustavu mora se izvršiti test prihvatljivosti.

To je osobito važno ako se unutarnje komponente motora koje su dio funkcije "Sigurno isključivanje momenta" (STO) podvrgavaju servisiranju ili zamjenjuju. To uključuje sljedeće:

- Funkcionalni moduli FM110, FM310 i FM311
- Ploča napajanja
- Ploča napajanja uključujući dno priključne kutije
- Potpuni pogon.

Povezane informacije

[4.3 Test prihvatljivosti](#)

5.1 Održavanje



Funkcija Sigurno isključivanje momenta (STO) ne zahtijeva kalibraciju ili održavanje kroz navedeno vrijeme misije.

5.1.1 Redoviti dijagnostički testovi

Kako bi se osiguralo otkrivanje eventualnih grešaka hardvera koje mogu narušiti sigurnosni integritet prije nego što vjerojatnost nakupljanja kritične greške postane neprihvatljivo visoka, potrebno je obaviti ciklička ispitivanja.

Ova ciklička ispitivanja moraju sveukupno odgovarati zahtjevima integriteta sigurnosti. Za to je odgovoran projektant sustava.

Grundfos preporučuje pridržavanje ispitnih intervala navedenih u IEC 61800-5-2: 2016:

- jedan test godišnje za SIL 2, PL d / kategoriju 3;
- jedan test u tri mjeseca za SIL 3, PL e / kategoriju 3;



Internom primjenom funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) motor postiže specficirani PFH pod određenim uvjetima prema dizajnu bez potrebe za dijagnostičkim ispitnim intervalom.

6. Otkrivanje smetnje

Ako dođe do greške unutar funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) ili se odstupi od tehničkih specifikacija, potrebno je kontaktirati Grundfos.

Funkcija Sigurno isključivanje momenta (STO) motora interno je izrađena kako bi se osiguralo sigurno stanje u slučaju greške unutarnjeg hardvera. Vrijeme reakcije na grešku jednako je vremenu reakcije sigurnosne funkcije.



U slučaju unutarnje greške u motoru vratilo motora može se lagano okretati s kutom vrtnje do $\pm 30^\circ$ i smanjenim okretnim momentom u sigurnom stanju.

Ipak, motor prepoznaje kada se signalizira zahtjev za Sigurno isključivanje momenta (STO) i generira događaj upozorenja koji se može koristiti za upravljanje sustavom. Ovo upozorenje i odgovarajuće radnje mogu se podesiti.

Aktivirano upozorenje za Sigurno isključivanje momenta (STO) ima ID 62. Akcija unutarnjeg upozorenja motora uvijek je "Stop".

Upozorenje koje aktivira Sigurno isključivanje momenta (STO) ima sljedeće podesive parametre i vrijednosti:

6.1 Upravljanje upozorenjima za Sigurno isključivanje momenta (STO)



Sigurnosna podfunkcija Sigurno isključivanje momenta (STO) nema konfigurabilno ponašanje.

Parametar	Vrijednosti	Opis
STO Activated Alert Auto Reset	Omogućeno (zadano)	Upozorenja koja aktivira STO se automatski diskvalificiraju unutar 1 s nakon što se STO ulazi prebace u radno stanje.
	Onemogućeno	Upozorenja koja aktivira STO ostaju kvalificirana dok se aktivno ne ponište. Motor ostaje u funkcijskom zaustavljanju do aktivnog pokretanja.
STO Activated Alert Type	Alarm (zadano)	Upozorenja koja aktivira STO tretiraju se kao alarm od strane upravljačkog softvera.
	Upozorenje	Upozorenja koja generira STO tretiraju se kao upozorenje od strane upravljačkog softvera.
STO Activated Alert Logging	Onemogućeno (zadano)	Upozorenja koja aktivira STO nisu zapisana u dnevnik.
	Omogućeno	Upozorenja koja aktivira STO se upisuju u dnevnik alarma ili dnevnik upozorenja prema konfiguriranom tipu upozorenja.

Povezane informacije

[2.1 Opis proizvoda](#)

[7.1.2 Radno stanje](#)

7. Tehnički podaci

UPOZORENJE

Ugrožen sigurnosni integritet

Smrt ili teška ozljeda



- Za funkcionalne sigurnosne primjene priključci na sučelje Sigurno isključivanje momenta (STO) moraju ispunjavati ograničenja za održavanje sigurnosnog integriteta. Pogledajte poglavlja o instalaciji i ožičenju.



Ulazi funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) ST1 i ST2 nemaju funkciju odvajanja.

Povezane informacije

4.1 Ožičenje

7.1 Radni uvjeti

Radni uvjeti navedeni u poglavlju o tehničkim podacima priručnika moraju se održavati kako bi se osigurao sigurnosni integritet.

Sigurno isključivanje momenta (STO) može se aktivirati bez obzira na trenutni način upravljanja ili način rada motora.

Sigurnosna funkcija Sigurno isključivanje momenta (STO) se prema dizajnu ne može isključiti.

UPOZORENJE

Električni udar

Smrt ili teška ozljeda



- Sve radove vezane za servis i održavanje proizvoda mora izvoditi kvalificirano servisno osoblje.
- Isključite napajanje proizvoda jer aktiviranje funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) nije alternativa isključivanju sustava.
- Osigurajte da je vratilo zaštićeno sigurnosnim mjerama koje zadovoljavaju najmanje IP2X zahtjeve.

UPOZORENJE

Okretni dijelovi

Smrt ili teška ozljeda



- Sve radove vezane za servis i održavanje proizvoda mora izvoditi kvalificirano servisno osoblje.
- Držite se dalje od proizvoda, jer se vratilo može još uvijek okretati zbog inercije ili sile izvana. Osim toga, vratilo se može okretati odmah nakon deaktivacije funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO).
- Osigurajte da je vratilo zaštićeno sigurnosnim mjerama koje zadovoljavaju najmanje IP2X zahtjeve.

Kada se MGE, MLE motor koristi u primjeni bez potrebe za funkcijom Sigurno isključivanje momenta (STO), ulazni priključak za Sigurno isključivanje momenta (STO) mora biti opremljen kratkospojnikom koji kratko spaja stezaljke S24, S1 i S2.



Kada se koristi kao dio sigurnosnog sustava, motor se mora isključiti iz rada prije isteka određenog vremena misije.

Povezane informacije

4.1 Ožičenje

7.1.1 Sigurno stanje

UPOZORENJE

Preostala rotacija

Smrt ili teška ozljeda



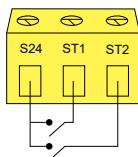
- U sigurnom stanju funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO), vratilo se može okretati zbog inercije ili sile izvana.
- U slučaju unutarnje greške u motoru, vratilo se može lagano okretati s kutom rotacije do $\pm 30^\circ$ i smanjenim okretnim momentom u sigurnom stanju.
- Dizajn sigurnosnog sustava mora osigurati da kretanje ili trzanje osovine motora ne uzrokuje opasne situacije.

UPOZORENJE**Električni udar**

Smrt ili teška ozljeda



- U sigurnom stanju funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) stezaljke motora mogu ostati pod naponom.
- Aktiviranje funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) nije alternativa isključivanju sustava, na primjer za rukovanje električnim priključcima ili za uključivanje funkcije isključivanja u nuždi kako je definirano u EN 60204-1.



TM083897

Sigurno isključivanje momenta (STO) je aktivirano kada su oba ulaza ST1 i ST2 otvorena (nije primijenjen ulazni napon).

7.1.2 Radno stanje**UPOZORENJE****Automatsko ponovno pokretanje**

Smrt ili teška ozljeda



- Nakon deaktivacije funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO), vratilo se može odmah okretati.
- Dizajn sigurnosnog sustava mora osigurati da je deaktivacija sigurnosne funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) moguća samo u slučaju nepostojanja opasnosti.

UPOZORENJE**Ugrožen sigurnosni integritet**

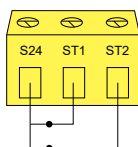
Smrt ili teška ozljeda



- Nepriдрžavanje specifikacija sučelja će ugroziti integritet sigurnosti.



Poštujte specifikacije sučelja opisane u poglavlju o tehničkim podacima.



TM083896

Sigurno isključivanje momenta (STO) je deaktivirano kada su oba ulaza ST1 i ST2 spojena na stezaljku S24.



Ponašanje sustava nakon deaktivacije funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO) može se konfigurirati. Pogledajte poglavlje na konfiguraciji alarma za STO.

Alternativno, vanjski izvor signala može se koristiti za pokretanje ulaza ST1 i ST2. Pogledajte poglavlje o tehničkim podacima za električne specifikacije takvog izvora signala.

Povezane informacije**2.1 Opis proizvoda****6.1 Upravljanje upozorenjima za Sigurno isključivanje momenta (STO)****7.1.3 Nadmorska visina ugradnje**

Visina montaže je visina mjesta montaže iznad visine mora.

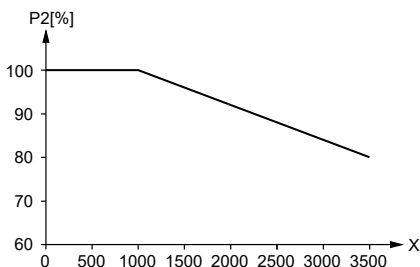
Motori ugrađeni do nadmorske visine od 1000 metara mogu se opteretiti 100 %.

Motori se mogu ugraditi do 3500 m nadmorske visine.



Proizvodi instalirani na više od 1000 m nadmorske visine ne smiju biti potpuno opterećeni zbog niske gustoće i posljedično niskog učinka hlađenja zraka.

Izlazna snaga motora (P2) u odnosu na nadmorsku visinu prikazana je na grafu.



TM085127

Poz.	Opis
P2	izlazna snaga motora [%]
X	Nadmorska visina [m]

7.1.4 Maksimalni broj startanja i zaustavljanja

Broj pokretanja i zaustavljanja putem opskrbnog napona ne smije biti veći od deset puta po satu.



Kada se uključi preko napajanja, proizvod se pokreće nakon otprilike 5 sekundi.

Ukoliko je potreban veći broj pokretanja i zaustavljanja, koristite digitalni ulaz za vanjsko pokretanje i zaustavljanje pri pokretanju i zaustavljanju proizvoda ili koristite funkciju Sigurno isključivanje momenta (STO).



Kada se pokrene preko vanjske sklopke za uključivanje i isključivanje, proizvod se odmah pokreće.

7.1.5 Temperatura okoline

7.1.5.1 Temperatura okoline tijekom skladištenja i transporta

Opis	Temperatura
Minimum	-30 °C
Maksimum	60 °C

7.1.5.2 Temperatura okoline tijekom rada

Model J

Opis	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimum	-20 °C	-20 °C
Maksimum	40 °C	50 °C

1) Motor može raditi pri s nazivnom izlaznom snagom (P2) na 50 °C. Kontinuirani rad na višim temperaturama smanjuje očekivani vijek trajanja proizvoda. Ako motor radi na temperaturi okoline između 50 i 60 °C, odaberite predimenzionirani motor. Više detalja zatražite u Grundfosu.

Model K

Opis	3 × 380–480 V
Minimum	-20 °C
Maksimum	50 °C ²⁾

2) 26 kW MGE motori namijenjeni su za maksimalnu vrijednost od 40 °C.

7.1.6 Vlaga

Opis	Postotak
Maksimalna vlažnost (bez kondenzacije)	95 %

Ako je vlaga stalno visoka i iznad 85 %, otvorite ispusne rupe na prirubnici na pogonskom kraju za odzračivanje motora.



Ako motor montirate u vlažnim okruženjima ili u područjima s visokom vlagom zraka, osigurajte da je dno otvora za pražnjenje otvoreno. Na taj način motor postaje samozračiv, omogućujući istjecanje vode i vlažnog zraka. Kada otvorite otvor za pražnjenje, klasa zaštite motora bit će niža od standardne.

7.1.7 Stupanj onečišćenja

Proizvod je odobren za stupanj onečišćenja 3.

7.1.8 Rad turbine



Nemojte prisiljavati da proizvod radi na brzini većoj od maksimalne brzine navedene na natpisnoj pločici.

7.2 Sigurnosni tehnički podaci

Opis	Standardno	Vrijednost
Vrijeme odziva funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO)		20 ms
Vrijeme reakcije na grešku funkcije Sigurno isključivanje momenta (STO)		20 ms
Vjerojatnost opasnih slučajnih kvarova hardvera po satu	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Tolerancija na grešku hardvera	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Tip komponente podsustava Sigurno isključivanje momenta (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Tip A
Frakcija sigurnog kvara	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Vrijeme misije	IEC 61508-1/-2:2010	20 godina (175,200 h)



Navedena PFH vrijednost odnosi se na kontinuirani rad na maksimalnoj temperaturi okoline od 50 °C (122 °F) ili na temperaturi strujne ploče od 80 °C (176 °F).



Postoje sljedeće razlike s obzirom na sigurne i nesigurne načine kvarova:

- Sigurno isključivanje momenta (STO) se okida lažno (siguran kvar).
- Sigurno isključivanje momenta (STO) se ne aktivira kada se zatraži.



Granični uvjeti za predviđenu stopu kvara su:

- Izvršeno je isključenje greške na načinu rada "kratki spoj na tiskanoj ploči ožičenja" (IEC 61800-5-2: 2016, tablica D.1).
- Analiza se temelji na pretpostavci da se kvarovi događaju jedan po jedan.
- Nisu analizirani akumulirani kvarovi.

Stežaljke Sigurnog isključivanja momenta (STO).

S24:

Izlazni napon od 24V. Samo za uporabu sa ST1 i ST2 ulazima.

- Izlazni napon: 24V -5 % do +5 %
- Maksimalna struja: 50 mA DC
- Zaštita od preopterećenja: Da.

ST1 i ST2:

- STO aktiviran: V_{in} niži od 1,25 V
- STO deaktiviran: V_{in} viši od 21,6 V i niži od 25 V
- Ulazna struja veća od 10 mA pri V_{na} V jednaka je 24 V.

Kad se koristi unutarnji izvor napona (spoj S24), ulazni napon za ST1 i ST2 je unutar prihvaćenih granica.

Kada se vanjski izvor napona koristi kao pogon za STO ulaz, moraju biti zadovoljeni sljedeći uvjeti:

U radnom stanju ulazni napon ST1 i ST2 s referencom na GND mora biti unutar:

- V_{min} : 21,6 V
- V_{max} : 25,0 V.

U sigurnom stanju ulazni napon ST1 i ST2 s referencom na GND mora biti kako slijedi:

- V_{max} : 1,25 V.

U radnom stanju ulazni protok u ST1 i ST2 mora biti unutar:

- Minimalna struja kontakta: 10 mA
- Maksimalna struja kontakta: 25 mA.

Ocjena ulaznog izvora: SELV.

8. 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

Magyar (HU) Telepítési és üzemeltetési utasítás

Az eredeti angol változat fordítása

Tartalomjegyzék

1.	Általános információk	156
1.1	Figyelmeztető mondatok	156
1.2	Megjegyzések	156
2.	Terméismertetés	157
2.1	Termékleírás	157
2.2	Rendeltetésszerű használat	157
2.3	Az STO (Safe Torque Off - biztonságos nyomtatók kikapcsolás) funkció azonosítása	157
2.4	Biztonsági jóváhagyások	157
3.	Telepítési követelmények	158
3.1	Kompetenciák	158
3.2	Rendszerdokumentáció	158
4.	Elektromos bekötés	158
4.1	Kábelezés	158
4.2	Alkalmazási példák	160
4.3	Átvételi vizsgálat	162
5.	Szerviz	163
5.1	Karbantartás	163
6.	Hibaelhárítás	164
6.1	A Safe Torque Off (STO) riasztás kezelése	164
7.	Műszaki adatok	165
7.1	Üzemeltetési feltételek	165
7.2	Biztonsági műszaki adatok	168
8.	Visszajelzés a dokumentum minőségéről	168

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.

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, lehetőleg egy fekete grafikai ábrával, jelzi, hogy egy műveletet nem szabad megtenni 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. Termékismertetés

2.1 Termékleírás

A Safe Torque Off (STO - biztonságos nyomaték kikapcsolás) egy biztonsági funkció, amelynek célja a motor forgásának leállítása aktív fékezés nélkül. Ez követi az EN61800-5-2 szabvány szerinti definíciót.

Az STO biztonsági funkció főként abban tér el a digitális bemenetet (például DI1) használó funkcionális leállítástól, hogy az STO engedélyezett egy meghatározott biztonsági integritás biztosítására.

Működésének alapelve a következő:

1. A Safe Torque Off (STO - biztonságos nyomaték kikapcsolás) funkció aktivált (a bemeneti áramkörök nyitva vannak, például a mágneskapcsolók nyitásával).
2. A motor STO bemenetei áramtalanítottak.
3. A motor lekapcsolja a kimeneti tranzisztorok vezérlőjelét.
4. A motor leáll, ha jár. A hajtás nem indítható újra, amíg az STO funkció aktiválva van. A motor az STO funkció kikapcsolása után közvetlenül újraindulhat.
5. A motor vezérlőszoftvere Safe Torque Off (STO) riasztást és megfelelő jelzéseket generál. Az STO figyelmeztetés konfigurálható. Lásd a Safe Torque Off (STO) riasztás kezelése című részt.

További információ

[6.1 A Safe Torque Off \(STO\) riasztás kezelése](#)

[7.1.2 Üzemállapot](#)

2.2 Rendeltetésszerű használat

A terméket négyzetes nyomatékkarakteristikájú gépekhez, például ventilátorokhoz és centrifugálszivattyúkhoz tervezték.

2.4 Biztonsági jóváhagyások

Az MGE, MLE motorral felszerelt E-szivattyú Safe Torque Off (STO - biztonságos nyomaték kikapcsolás) funkciója megfelel a következő szabványoknak:

Jellemzők	Szabvány
A STO biztonsági funkció meghatározása	IEC 61800-5-2:2016
Biztonsági integritási szint SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Teljesítményszint e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategória 3	EN ISO 13849-1:2015

A terméket elsősorban kereskedelmi és ipari szivattyú alkalmazásokra tervezték és fejlesztették ki.

Más környezetekben való alkalmazás, például az alábbiakban felsoroltak nem zárható ki kifejezetten, de ezt a végfelhasználónak kell ésszerűen mérlegelnie és figyelembe vennie:

- Orvosi alkalmazások
- Vasúti alkalmazások
- Nukleáris alkalmazások.

2.3 Az STO (Safe Torque Off - biztonságos nyomaték kikapcsolás) funkció azonosítása

Az STO (Safe Torque Off - biztonságos nyomaték kikapcsolás) funkció verziója az adattáblán van feltüntetve, a termék verziószáma után.

A Safe Torque Off (STO) funkció csak STO verziószámmal ellátott MGE, MLE motoroknál áll rendelkezésre.

Az STO verziószámát az alábbi **Szz** jelzi, ahol a **zz** jelöli a verziót. Az STO nélküli termékeknél a **zz** szegmens üres.



TM084339

Az STO (Safe Torque Off) biztonsági funkció nem szerelhető fel régebbi motoroknál.

3. Telepítési követelmények

3.1 Kompetenciák

A rendszer tervezőjének ismernie kell az alkalmazandó biztonsági szabványokat (például IEC 61508), és felelős az adott alkalmazás kockázatelemzéseért és a biztonsági rendszerének kialakításáért.

A telepítésért, átvételi tesztelésért és a megfelelő dokumentációért felelős személyeknek ismerniük kell a biztonsági rendszer tervezését és az IEC 61508-1 6. pontjában előírt funkcionális biztonságot.

3.2 Rendszerdokumentáció

A biztonsági rendszer tervezőjének írásos dokumentációt kell készítenie a biztonsági rendszerről, amelynek legalább a következő információkat kell tartalmaznia:

- az alkalmazás leírása ábrával illusztrálva
- a biztonsággal kapcsolatos komponensek leírása, beleértve az alkalmazásban használt sorozatszámot is
- az alkalmazásban használandó biztonsági alfunkciók listája
- a Safe Torque Off (STO - biztonságos nyomaték kikapcsolás) biztonsági alfunkció eredményeit, a megadott vizsgálati eljárások felhasználásával
- a biztonság szempontjából fontos paraméterek értékei a motorban
- a vizsgálatok dátuma és a vizsgálatot végző személyek igazolása
- a rendszerben a biztonság szempontjából fontos alkatrészek javításának vagy cseréjének dokumentálása.

4. Elektromos bekötés

4.1 Kábelezés

FIGYELMEZTETÉS Biztonsági integritás veszélyeztetettsége

Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A motor szállításakor az S1, S2 és S24 Safe Torque Off (STO) bemenetek rövidre vannak zárva, ami lehetővé teszi az azonnali működést az STO funkció nélküli alkalmazásokban.
- Az STO bemeneti jelforrás és a motor közötti vezetékekben a rövidre záras veszélyezteti a biztonsági integritást.
- Az alábbi minimális kábelezési követelmények be nem tartása veszélyezteti a rendszer STO funkciójának integritását.



Ezeket az áthidaló vezetékeket el kell távolítani és ki kell cserélni a Safe Torque Off (STO) bemeneti jelforrására, a megfelelő biztonsági rendszer kialakításának megfelelően.

A külső STO bemeneti jelforrás (pl. mágneskapcsolók) és a mágneskapcsolók és a motor közötti vezetékeknek a rövidzárlat megszüntetését a telepítésnél kell biztosítani.

A biztonsági rendszer tervezőjének biztosítania kell, hogy a huzalozás megfeleljen a rendszerre vonatkozó biztonsági szabványoknak az STO bemeneti jelek közötti rövidzár megszüntetése tekintetében.

Figyelembe kell venni az alkalmazási környezet sajátos körülményeit.

A Safe Torque Off (STO) bemenetek külső jelforrásra történő bekötésekor az alábbi minimum követelményeket kell betartani:

- Kötelező árnyékolt kábelt használni. A kábel árnyékolását a motorházon lévő árnyékolási sorkapcsokhoz kell csatlakoztatni.
- A sodrott vezetékeket kábelsaruvál kell ellátni, mielőtt csatlakoztatnák a motor Safe Torque Off (STO) csatlakozójához.
- Az STO csavaros csatlakozóinak bemeneti csatlakozóját a használt csatlakozóhoz megadott nyomattal kell meghúzni (0,5 Nm az előszerelt csatlakozóhoz).
- A kiválasztott kábelnek, beleértve annak szigetelését, burkolatát és beépítését, alkalmasnak kell lennie arra, hogy kizárja a rövidzárlatot az alkalmazás körülményei között. Lásd az üzemi körülményekről szóló részt.



A motor Safe Torque Off (STO) bemenetének kialakítása támogatja az olyan kábelezést, amely kizárja a rövidzárlati hibákat.

A bemeneti csatlakozó távolsága megfelel a motor elfogadott üzemi feltételeinek.

A motorház rögzítési lehetőséget biztosít a praktikus átmérőjű és hajlítási sugarú páncélozott kábelek számára.

A Safe Torque Off (STO) bemenetek jelforrásainak (például kontaktorok) alkalmasnak kell lenniük az alkalmazási környezetre, és meg kell felelniük az STO funkció általános rendszerbiztonsági követelményeinek.

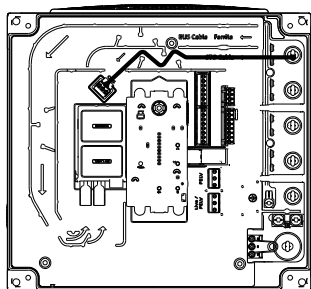
A biztonsági rendszer tervezője felelős a jelforrás és a kábelezés rendszeres diagnosztikai tesztjeinek végrehajtásáért, amennyiben a telepítés azt megköveteli.

Kábelek vezetése a Safe Torque Off (STO) csatlakozókhöz

További információ

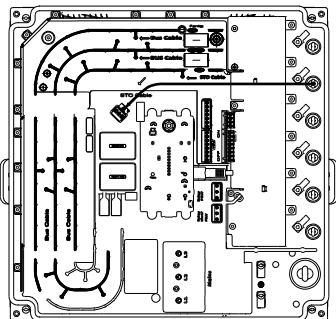
[7. Műszaki adatok](#)

[7.1 Üzemeltetési feltételek](#)



TM084104

J modell



TM084103

K modell

4.2 Alkalmazási példák

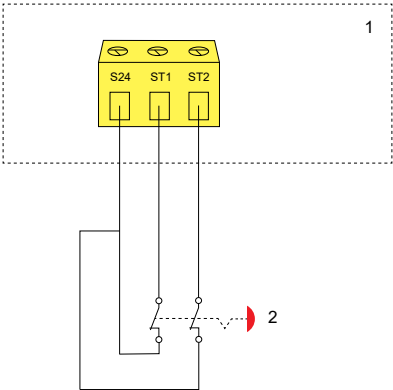
Az alábbi alkalmazási példák csak tájékoztató jellegűek.

4.2.1 Bekötési rajz belső +24 V DC táplálással



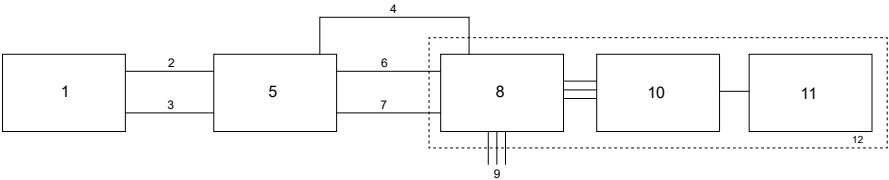
FIGYELMEZTETÉS
Biztonsági integritás
vesélyeztetettsége

Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés
- A rövidzárlat megelőzését a telepítéssel kell biztosítani.

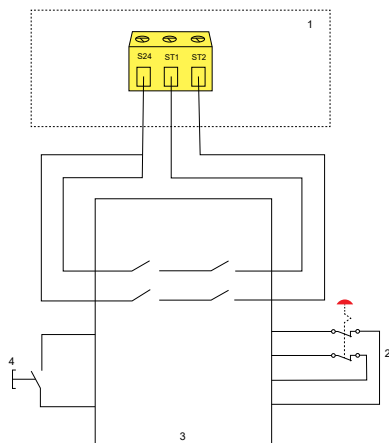


Poz.	Leírás
1	Meghajtás
2	Biztonsági kapcsoló (pl. vészhelyzeti kapcsoló, fénysorompó, ajtókapcsoló)

4.2.2 Bekötési rajz biztonsági relével és belső +24 V DC táplálással



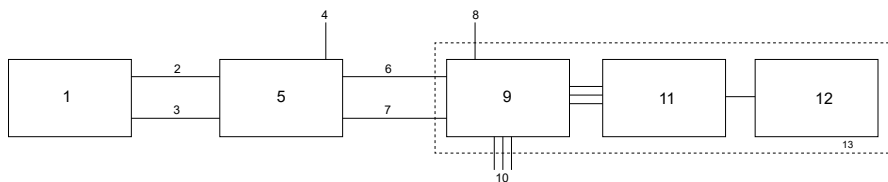
Poz.	Leírás
1	Biztonsági kapcsoló (pl. vészhelyzeti kapcsoló, fénysorompó, ajtókapcsoló)
2	A jel
3	B jel
4	Belső +24 V DC táplálás
5	Biztonsági relé
6	C jel
7	D jel
8	Meghajtás
9	3-fázisú táplálás
10	Motor
11	Szivattyú
12	E-szivattyú MGE, MLE motorral



TM083202

Poz.	Leírás
1	Meghajtás
2	Biztonsági kapcsoló (pl. vészhelyzeti kapcsoló, fénysorompó, ajtókapcsoló)
3	Biztonsági relé (K) - SIL3 - PLc
4	RESET

4.2.3 Bekötési rajz biztonsági relével és külső +24 V DC táplálással



TM083203

Poz.	Leírás
1	Biztonsági kapcsoló (pl. vészhelyzeti kapcsoló, fénysorompó, ajtókapcsoló)
2	A jel
3	B jel
4	Külső +24 V DC táplálás
5	Biztonsági relé
6	C jel
7	D jel
8	GND külső táplálásból
9	Meghajtás

4.3.1.2 ST2

1. Győződjön meg róla, hogy a szivattyú jár.
2. Szakítsa meg az ST2 bemeneti sorkapocs elektromos áramkörét (pl. nyissa a külső mágneskapcsolót).
3. Győződjön meg róla, hogy a motor leáll.
4. Győződjön meg róla, hogy a Grundfos Eye a HMI-n pirosan villog és nem forog.
5. Ellenőrizze a HMI300, HMI301, Grundfos GO vagy a Grundfos GO Link segítségével, hogy a riasztási kód a következő: **62 - Safe Torque Off aktiválva**.
6. Zárja az ST2 bemeneti sorkapocs elektromos áramkörét (pl. zárja a külső mágneskapcsolót).
7. Győződjön meg róla, hogy a rendszer azonnali reakciója megfelel-e az aktuális STO-riasztás konfigurációjának, és a motort újra lehet-e indítani.
8. Gondoskodjon róla, hogy a teszt eredménye dokumentálva legyen és alá legyen írva.

4.3.2 Átvételi vizsgálati jegyzőkönyv

Az átvételi vizsgálati jegyzőkönyvnek legalább a következőket kell tartalmaznia:

- az alkalmazás leírása ábrával illusztrálva
- a biztonsággal kapcsolatos komponensek leírása, az alkalmazásban használt hardver verziót
- a motor alkalmazásában használandó biztonsági alfunkciók listája
- a Safe Torque Off (STO - biztonságos nyomaték kikapcsolás) biztonsági alfunkció eredményeit, a megadott vizsgálati eljárások felhasználásával
- a biztonság szempontjából fontos paraméterek értékei a motorban
- a vizsgálatok dátuma és a vizsgálatot végző személyek igazolása.

5. Szerviz

A motoron vagy a biztonsági rendszeren végzett bármilyen szervizelés után el kell végezni az átvételi vizsgálatot.

Ez különösen fontos, ha a Safe Torque Off (STO) funkció részét képező belső motoralkatrészeket szervizelték vagy kicserélték, beleértve a következőket:

- funkcionális modulok FM110, FM310 és FM311
- tápkábel panel
- tápkábel panel a kapocsdoboz alsó részével
- komplett hajtás.

További információ

4.3 Átvételi vizsgálat

5.1 Karbantartás



A Safe Torque Off (STO) funkció nem igényel kalibrálást vagy karbantartást a megadott üzemidő alatt.

5.1.1 Rendszeres diagnosztikai tesztek

Azért, hogy a biztonsági integritást veszélyeztető esetleges hardverhibákat még azelőtt felfedezzék, hogy a kritikus hibák felhalmozódásának valószínűsége elfogadhatatlanul magas lenne, ciklikus tesztekkel kell végezni.

Ezeknek a ciklikus teszteknek teljes egészében meg kell felelniük a biztonsági funkció biztonsági integritási követelményeinek. Ez a rendszertervező felelőssége.

A Grundfos javasolja az IEC 61800-5-2: 2016 szabványban megadott tesztelési intervallumok betartását:

- évente egy teszt SIL 2, PL d / 3-as kategória esetében.
- három hónaponként egy teszt SIL 3, PL e / 3-as kategória esetében.



A motorban a Safe Torque Off (STO) belső megvalósítása a megadott PFH-t a megadott feltételek mellett a kialakítással éri el, anélkül, hogy diagnosztikai vizsgálati intervallumot igényelne.

6. Hibaelhárítás

Ha a Safe Torque Off (STO) funkcióban hiba lép fel, vagy a megadott műszaki előírásoktól való bármilyen eltérést észlel, a Grundfoshoz kell fordulni.

A motor Safe Torque Off (STO) funkciója belsőleg úgy van kialakítva, hogy biztonságos állapotot biztosítson még belső hardver hiba esetén is. A hibareakció ideje megegyezik a biztonsági funkció válaszidejével.



A motor belső hibája esetén a motor tengelye enyhén, legfeljebb $\pm 30^\circ$ -os elfordulási szöggel és biztonságos állapotban csökkentett nyomatékkal, elfordulhat.

A motor azonban felismeri, amikor egy Safe Torque Off (STO) igényt jeleznek, és riasztási eseményt generál, amely felhasználható a rendszer vezérlésére. Ez a riasztás és a hozzá tartozó műveletek konfigurálhatók.

A Safe Torque Off (STO) aktivált riasztás azonosítója 62. A motor belső riasztása mindig „Stop”.

A Safe Torque Off (STO) által aktivált riasztás a következő konfigurálható paraméterekkel és értékekkel rendelkezik:

6.1 A Safe Torque Off (STO) riasztás kezelése



A Safe Torque Off (STO) biztonsági alfunkció nem konfigurálható.

Paraméter	Értékek	Leírás
STO Activated Alert Auto Reset	Engedélyezve (alapértelmezett)	Az STO aktivált riasztások automatikusan megszűnnek 1 másodpercen belül, miután az STO bemenetek átkapcsolása jelzi a működési állapotot.
	Kikapcsolva	Az STO által aktivált riasztások mindaddig fennállnak, amíg aktívan vissza nem állítják őket. A motor az aktív újraindításig funkcionális leállásban marad.
STO Activated Alert Type	Riasztás (alapértelmezett)	Az STO által aktivált riasztásokat a vezérlőszoftver riasztásként kezeli.
	Figyelmeztetés	Az STO által aktivált riasztásokat a vezérlőszoftver figyelmeztetésként kezeli
STO Activated Alert Logging	Letiltva (alapértelmezett)	Az STO által aktivált riasztások nem lesznek naplózva.
	Bekapcsolva	Az STO által aktivált riasztások bekerülnek a konfigurált riasztástípusnak megfelelő riasztási naplóba vagy figyelmeztetési naplóba.

További információ

[2.1 Termékleírás](#)

[7.1.2 Üzemállapot](#)

7. Műszaki adatok

FIGYELMEZTETÉS Biztonsági integritás veszélyeztetettsége

Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés



- A funkcionális biztonsági alkalmazások esetében a Safe Torque Off (STO) interfészhez való csatlakozásoknak meg kell felelniük a biztonsági integritás fenntartásához szükséges feltételeknek. Lásd a telepítésről és a kábelezésről szóló fejezeteket.



A Safe Torque Off (STO) ST1 és ST2 bemenetének nincs debouncing (pergésmentesítő) funkciója.

További információ

4.1 Kábelezés

7.1 Üzemeltetési feltételek

A biztonsági integritás biztosítása érdekében be kell tartani a kézikönyv műszaki adatokra vonatkozó részében meghatározott üzemeltetési feltételeket.

A Safe Torque Off (STO) a motor aktuális szabályozási módjától vagy üzemmódjától függetlenül aktiválható.

A Safe Torque Off (STO) biztonsági funkciót nem lehet letiltani.

FIGYELMEZTETÉS Áramütés

Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés



- A terméken végzett minden szervizelési és karbantartási munkát csak arra képzett szakember végezhet.
- Kapcsolja ki a termék tápellátását, mivel a Safe Torque Off (STO) funkció aktiválása nem alternatívája a rendszer kikapcsolásának.
- Győződjön meg róla, hogy a tengelyt legalább IP2X követelményeket kielégítő biztonsági intézkedésekkel védik.

FIGYELMEZTETÉS

Forgó alkatrészek

Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés



- A terméken végzett minden szervizelési és karbantartási munkát csak arra képzett szakember végezhet.
- Maradjon távol a terméktől, mert a tengely tehetetlenség vagy külső erőhatás miatt még foroghat. Ezenkívül a tengely közvetlenül az STO funkció kikapcsolása után még foroghat.
- Győződjön meg róla, hogy a tengelyt legalább IP2X követelményeket kielégítő biztonsági intézkedésekkel védik.

Ha az MGE, MLE motort olyan alkalmazásokban használják, amelyek nem igényelnek Safe Torque Off (STO) funkciót, az STO bemeneti csatlakozót el kell látni egy átkötéssel, amely rövidre zárja az S24, S1 és S2 sorkapcsokat.



Ha a motort biztonsági rendszerének részeként használják, a motort a meghatározott üzemidejének lejártá előtt ki kell vonni a forgalomból.

További információ

4.1 Kábelezés

7.1.1 Biztonságos állapot

FIGYELMEZTETÉS Fennmaradó forgás

Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

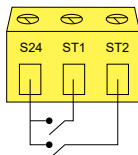


- A Safe Torque Off (STO) biztonságos állapotában a tengely tehetetlenség vagy külső erőhatás miatt is foroghat.
- A motor belső hibája esetén a tengely enyhén, legfeljebb $\pm 30^\circ$ -os elfordulási szöggel és biztonságos állapotban csökkentett nyomatékkal, elfordulhat.
- A biztonsági rendszer kialakításának biztosítania kell, hogy a motor tengelyének kifutása vagy rángása ne okozzon veszélyes helyzeteket.

FIGYELMEZTETÉS**Aramütés**

Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A Safe Torque Off (STO) biztonságos állapotában a motor kivezetései feszültség alatt maradhatnak.
- A Safe Torque Off (STO) funkció aktiválása nem alternatívája a rendszer kikapcsolásának, például az elektromos csatlakozások kezeléséhez vagy az EN 60204-1 szabványban meghatározott vészhelyzeti kikapcsolási funkció megvalósításához.



TM083897

A Safe Torque Off (STO) aktiválódik, ha mind az ST1, mind az ST2 bemenetek nyitva vannak (nincs bemeneti feszültség).

7.1.2 Üzemállapot**FIGYELMEZTETÉS****Automatikus újraindítás**

Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- A Safe Torque Off (STO) funkció kikapcsolása után közvetlenül a tengely foroghat.
- A biztonsági rendszer kialakításának biztosítania kell, hogy a Safe Torque Off (STO) funkció kikapcsolása csak veszélymentes helyzetben legyen lehetséges.

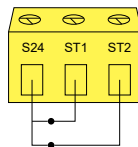
**FIGYELMEZTETÉS****Biztonsági integritás veszélyeztetettsége**

Súlyos vagy halált okozó személyi sérülés

- Az interfész specifikáció be nem tartása veszélyezteti a biztonsági integritást.



Tartsa be a műszaki adatokról szóló részben ismertetett interfész specifikációt.



TM083896

A Safe Torque Off (STO) kikapcsol, ha mind az ST1, mind az ST2 bemenetek az S24 sorkapocshoz van csatlakoztatva.



A rendszer viselkedése a Safe Torque Off (STO) kikapcsolása után konfigurálható. Lásd az STO riasztás konfigurálásáról szóló részt.

Alternatív megoldásként egy külső jelforrás is használható az ST1 és az ST2 bemenetek meghajtására. Az ilyen jelforrás elektromos specifikációját lásd a műszaki adatokról szóló részben.

További információ**2.1 Termékleírás****6.1 A Safe Torque Off (STO) riasztás kezelése****7.1.3 Telepítési magasság**

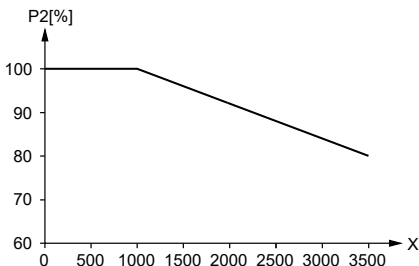
A telepítés tengerszint feletti magassága a szivattyú telepítési helyének tengerszint feletti magassága. Az 1000 méteres tengerszint feletti magasságnál alacsonyabban telepített termékek 100 %-ig terhelhetők.

A motorok 3500 m tengerszint feletti magasságig telepíthetők.



A tengerszinhez képest 1000 méternél magasabban telepített termékeket nem szabad teljes terheléssel működtetni, mivel alacsony a légsűrűség, és ennek következtében alacsony a levegő hűthetősége.

A motor kimeneti teljesítménye (P2) a tengerszint feletti magassághoz viszonyítva a grafikonon látható.



TM085127

Poz.	Leírás
P2	Motor kimeneti teljesítmény [%]
X	Tengerszint feletti magasság [m]

7.1.4 Az indítások és leállítások maximális száma

A táphálózattal történő indítások és leállítások száma nem haladhatja meg az óránkénti tízes értéket.



A tápfeszültség felkapcsolása után a termék mintegy 5 másodperc elteltével elindul.

Ha gyakoribb indításra és leállításra van szükség, használjon digitális bemenetet a külső indításhoz és leállításhoz a termék indításakor és leállításkor, vagy használja a Safe Torque Off (STO) funkciót.



Amikor egy külső ki- és bekapcsolóval indítják, a termék azonnal elindul.

7.1.5 Környezeti hőmérséklet

7.1.5.1 Környezeti hőmérséklet tárolás és szállítás közben

Leírás	Hőmérséklet
Minimum	-30 °C
Maximum	60 °C

7.1.5.2 Környezeti hőmérséklet üzem közben

J modell

Leírás	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimum	-20 °C	-20 °C
Maximum	40 °C	50 °C

1) A motor a névleges kimenő teljesítmény mellett (P2) 50 °C-on üzemelhet. A magasabb hőmérsékleten történő folyamatos működés csökkenti a termék várható élettartamát. Ha a motor 50 és 60 °C közötti környezeti hőmérsékleten üzemel, válassza a túlméretezett motort. További információért forduljon a Grundfoshoz.

K modell

Leírás	3 × 380–480 V
Minimum	-20 °C
Maximum	50 °C ²⁾

2) A 26 kW-os MGE-motorok maximum 40 °C-ra vannak méretezve.

7.1.6 Páratartalom

Leírás	Százalék
Maximum páratartalom (nem kondenzáló)	95 %

Ha a páratartalom folyamatosan magas és 85 % fölött van, nyissa ki a meghajtóoldali karima leeresztőnyílásait a motor szellőztetéséhez.



Ha a motort nedves vagy magas páratartalmú környezetbe telepíti, gondoskodjon róla, hogy az alsó leeresztőnyílás nyitott legyen. Ennek eredményeként a motor önlégtelenítővé válik, így a víz és a nedves levegő távozhat. Ha kinyitja a leeresztőnyílást, a motor védelességi osztálya alacsonyabb lesz a szabványosnál.

7.1.7 Szennyezettségi fok

A termék minősítése 3-as szennyezettségi fokozatú.

7.1.8 Turbina üzem



Ne kényszerítse a terméket az adattáblán feltüntetett maximális fordulatszámnál nagyobb fordulatszámra.

7.2 Biztonsági műszaki adatok

Leírás	Szabvány	Érték
Safe Torque Off (STO) válaszidő		20 ms
Safe Torque Off (STO) hiba reakcióidő		20 ms
Veszélyes véletlenszerű hardver meghibásodás valószínűsége óránként	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Hardver hibatűrés	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Safe Torque Off (STO) alrendszer alkatrész típusa	IEC 61800-5-2:2016	A típus
Nem veszélyes meghibásodások hányada	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Üzemidő	IEC 61508-1/-2:2010	20 év (175,200 óra)



A megadott PFH-érték 50 °C (122 °F) maximum környezeti hőmérsékleten vagy 80 °C (176 °F) áramköri laphőmérsékleten történő folyamatos működésre vonatkozik.



A biztonságos és nem biztonságos meghibásodási módok tekintetében az alábbi megkülönböztetések érvényesek:

- A Safe Torque Off (STO) tévesen kiold (biztonságos hiba).
- A Safe Torque Off (STO) kérésre nem aktiválódik.

A tervezett meghibásodási arányra vonatkozó peremfeltételek a következők:



- A „rövidzárlat a nyomtatott áramköri lapon” hibamódra vonatkozó hiba kizárása megtörtént (IEC 61800-5-2:2016, D.1. táblázat).
- Az elemzés azon a feltételezésen alapul, hogy egyszerre csak egy hiba lép fel.
- Nem elemezték a halmozott hibákat.

Safe Torque Off (STO) (biztonságos nyomaték kikapcsolás) sorkapcsok

S24:

24 V kimeneti feszültség. Csak ST1 és ST2 bemenetekkel használható.

- Kimeneti feszültség: 24 V -5 % és +5 % között
- Maximális áramerősség: 50 mA DC
- Túlterhelés elleni védelem: Igen.

ST1 és ST2:

- STO aktiválva: V_{in} kisebb, mint 1,25 V
- STO inaktíválva: V_{in} nagyobb, mint 21,6 V és kisebb, mint 25 V
- A bemeneti áram nagyobb, mint 10 mA, ha a V_{in} egyenlő 24 V-tal.

Ha belső feszültségforrást (S24-es csatlakozás) használnak, az ST1 és ST2 bemeneti feszültsége az elfogadott határokon belül van.

Ha külső feszültségforrást használnak az STO bemenetek vezérlésére, akkor az alábbi feltételeknek kell teljesülniük:

Üzemi állapotban az ST1 és az ST2 bemeneti feszültségének a GND-re vonatkoztatva a következőkön belül kell lennie:

- V_{min} : 21,6 V
- V_{max} : 25,0 V.

Biztonsági állapotban az ST1 és ST2 bemeneti feszültségének a GND-hez viszonyítva a következőnek kell lennie:

- V_{max} : 1,25 V.

Üzemi állapotban az ST1 és az ST2 bemeneti áramnak a következőkön belül kell lennie:

- Minimum érintkező áram: 10 mA
- Maximum érintkező áram: 25 mA.

Bemeneti jelforrás: SELV.

8. 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

Italiano (IT) Istruzioni di installazione e funzionamento

Traduzione della versione originale inglese

Indice

1. Informazioni generali	169
1.1 Indicazioni di pericolo	169
1.2 Note	169
2. Presentazione del prodotto	170
2.1 Descrizione del prodotto	170
2.2 Uso previsto	170
2.3 Identificazione della funzione Safe Torque Off (STO)	170
2.4 Approvazioni di sicurezza	170
3. Requisiti di installazione	171
3.1 Competenze	171
3.2 Documentazione dell'impianto	171
4. Collegamento elettrico	171
4.1 Cablaggio	171
4.2 Esempi di applicazione	172
4.3 Test di accettazione	175
5. Assistenza	176
5.1 Manutenzione	176
6. Identificazione dei guasti	177
6.1 Gestione dell'avviso Safe Torque Off (STO)	177
7. Dati tecnici	178
7.1 Condizioni di funzionamento	178
7.2 Dati tecnici di sicurezza	181
8. Feedback qualità documento	182

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.

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:

**TERMINOLOGIA DI INDICAZIONE****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. Presentazione del prodotto

2.1 Descrizione del prodotto

Safe Torque Off (STO) è una funzione di sicurezza con lo scopo di arrestare la rotazione del motore, senza frenare attivamente. Segue la definizione della norma EN61800-5-2.

La principale differenza della funzione di sicurezza Safe Torque Off (STO) da un arresto funzionale che utilizza un ingresso digitale (ad esempio DI1) è che STO è approvato per fornire una integrità di sicurezza definita.

Il principio di funzionamento è il seguente:

1. La funzione Safe Torque Off (STO) viene attivata (i circuiti di ingresso vengono aperti, ad esempio aprendo i contattori).
2. Gli ingressi Safe Torque Off (STO) del motore si diseccitano.
3. Il motore interrompe il segnale di controllo per i transistor di uscita.
4. Il motore si arresta per inerzia, se in funzione. Il convertitore non può essere riavviato mentre è attivata la funzione Safe Torque Off (STO). Dopo aver disattivato Safe Torque Off (STO), il motore può riavviarsi immediatamente.
5. Il software di controllo del motore genera un allarme Safe Torque Off (STO) e indicazioni corrispondenti. È possibile configurare l'avviso Safe Torque Off (STO). Vedi sezione sulla gestione dell'avviso Safe Torque Off (STO).

Informazioni correlate

[6.1 Gestione dell'avviso Safe Torque Off \(STO\)](#)

[7.1.2 Stato di funzionamento](#)

2.2 Uso previsto

Il prodotto è destinato a macchine con coppia quadratica, quali ventilatori e pompe centrifughe.

Il prodotto è stato progettato e sviluppato principalmente per applicazioni di pompe commerciali e industriali.

L'applicazione in altri ambienti, come i seguenti, non è espressamente esclusa, ma deve essere ragionevolmente valutata e presa in considerazione dall'utente finale:

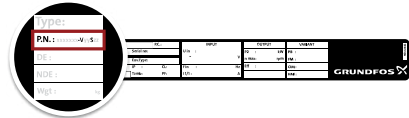
- Applicazioni mediche
- Applicazioni ferroviarie
- Applicazioni nucleari.

2.3 Identificazione della funzione Safe Torque Off (STO)

La versione della funzione Safe Torque Off (STO) è contrassegnata sulla targhetta di identificazione, dopo il numero di versione del prodotto.

La funzione Safe Torque Off (STO) è disponibile solo per motori MGE, MLE con numero di versione STO.

Il numero di versione Safe Torque Off (STO) viene mostrato sotto come **Szz**, dove **zz** contrassegna la versione. Per prodotti senza STO, il segmento **zz** sarà vuoto.



TM084339

La funzione di sicurezza Safe Torque Off (STO) non può essere installata sui motori meno recenti.

2.4 Approvazioni di sicurezza

La funzione Safe Torque Off (STO) della E-pump con motore MGE, MLE è conforme ai seguenti standard:

Valore	Standard
Definizione della funzione di sicurezza STO	IEC 61800-5-2:2016
Livello di integrità della sicurezza SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Livello di prestazioni e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Categoria 3	EN ISO 13849-1:2015

3. Requisiti di installazione

3.1 Competenze

Il progettista dell'impianto deve conoscere gli standard di sicurezza applicabili (ad esempio IEC 61508) ed è responsabile dell'analisi dei rischi e della progettazione del sistema di sicurezza per la rispettiva applicazione.

Le persone responsabili dell'installazione, del collaudo e della documentazione corrispondente devono avere familiarità con il design del sistema di sicurezza e con la sicurezza funzionale come richiesto dalla clausola 6 della norma IEC 61508-1.

3.2 Documentazione dell'impianto

Il progettista del sistema di sicurezza deve presentare una prova scritta del sistema di sicurezza che includa come minimo le seguenti informazioni:

- una descrizione dell'applicazione, inclusa una figura
- una descrizione dei componenti relativi alla sicurezza, incluso il numero di serie, che verranno utilizzati nell'applicazione
- un elenco delle sottofunzioni di sicurezza che verranno utilizzate nell'applicazione
- i risultati della sottofunzione di sicurezza Safe Torque Off (STO), utilizzando le procedure di prova indicate
- un elenco di tutti i parametri rilevanti per la sicurezza e i relativi valori nel motore
- la data delle prove e la conferma da parte del personale di prova
- documentazione delle riparazioni o sostituzioni di componenti rilevanti per la sicurezza nell'impianto.

4. Collegamento elettrico

4.1 Cablaggio

AVVERTIMENTO

Integrità della sicurezza compromessa
Morte o gravi lesioni personali

- Il motore viene spedito con gli ingressi S1, S2 e S24 di Safe Torque Off (STO) cortocircuitati da ponticelli per consentire il funzionamento immediato in applicazioni senza funzione Safe Torque Off (STO).
- Un cortocircuito nel cablaggio tra la sorgente del segnale di ingresso Safe Torque Off (STO) e il motore compromette l'integrità della sicurezza.
- La mancata osservanza dei requisiti minimi di seguito per il cablaggio comprometterà l'integrità della sicurezza della funzione Safe Torque Off (STO) dell'impianto.



Questi ponticelli devono essere rimossi e sostituiti dalla sorgente del segnale di ingresso per Safe Torque Off (STO) secondo il rispettivo design del sistema di sicurezza.

Per la sorgente del segnale di ingresso esterna per Safe Torque Off (STO) (ad esempio, i contattori) e il cablaggio dai contattori al motore, l'installazione deve garantire l'esclusione di cortocircuiti.

Il progettista del sistema di sicurezza deve assicurarsi che il cablaggio sia conforme agli standard di sicurezza applicabili per quanto riguarda l'esclusivo cortocircuito tra i segnali di ingresso Safe Torque Off (STO) nel cablaggio.

È necessario osservare le condizioni specifiche nell'ambiente di applicazione.

I seguenti requisiti minimi devono essere rispettati per il cablaggio degli ingressi Safe Torque Off (STO) a una sorgente di segnale esterna:

- Deve essere utilizzato un cavo schermato. La schermatura del cavo deve essere collegata ai morsetti di schermatura sul corpo motore.
- I trefoli devono essere dotati di puntalini prima di collegare il connettore Safe Torque Off (STO) del motore.
- I morsetti a vite del connettore di ingresso Safe Torque Off (STO) devono essere serrati con la coppia specificata per il connettore utilizzato (0,5 Nm per il connettore preinstallato).
- Il cavo selezionato, comprendente isolamento, guaina e relativo montaggio, deve essere idoneo ad escludere cortocircuiti in condizioni di applicazione. Vedi sezione sulle condizioni di funzionamento.



L'ingresso Safe Torque Off (STO) del motore è progettato per supportare un cablaggio che consente di escludere guasti da cortocircuito.

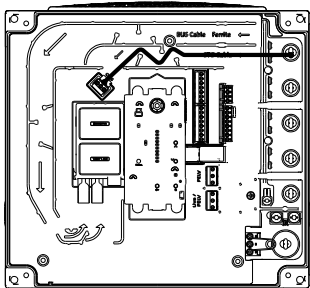
La distanza del connettore di ingresso corrisponde alle condizioni operative accettate del motore.

Il corpo motore fornisce mezzi di fissaggio per cavi rivestiti di diametro pratico e raggio di curvatura.

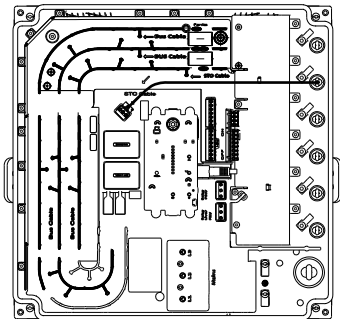
Le sorgenti di segnale per gli ingressi Safe Torque Off (STO) (ad esempio, i contattori) devono essere adatte all'ambiente di applicazione e soddisfare i requisiti di sicurezza generali dell'impianto per la funzione Safe Torque Off (STO).

Il progettista del sistema di sicurezza è responsabile dell'implementazione di test diagnostici regolari per la sorgente del segnale e il cablaggio, nel caso l'installazione lo richieda.

Disposizione dei cavi ai connettori Safe Torque Off (STO)



Modello J



Modello K

Informazioni correlate

- 7. Dati tecnici
- 7.1 Condizioni di funzionamento

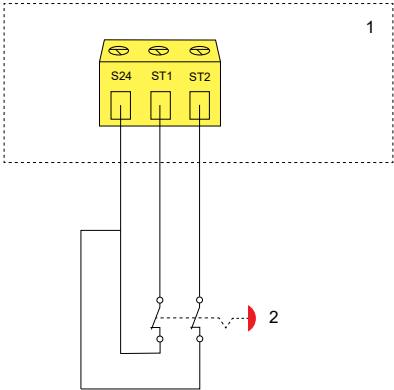
4.2 Esempi di applicazione

I seguenti esempi di applicazione vengono forniti solo a scopo di riferimento.

4.2.1 Schema elettrico con alimentazione interna a +24 VDC

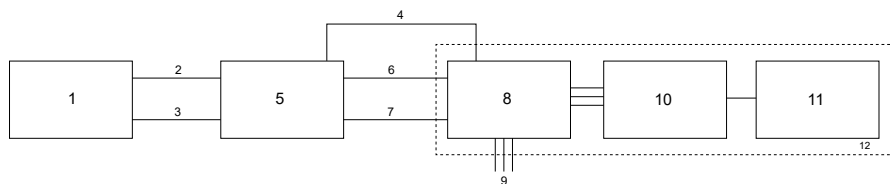


AVVERTIMENTO
Integrità della sicurezza compromessa
 Morte o gravi lesioni personali
 - L'installazione deve garantire la prevenzione dei cortocircuiti.



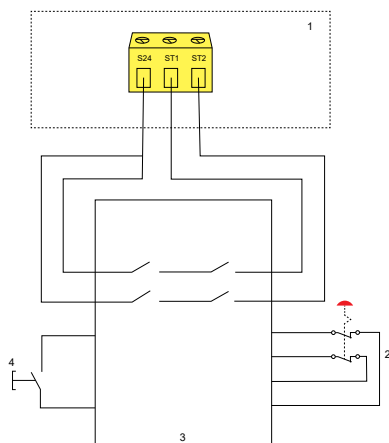
Pos.	Descrizione
1	Azionamento
2	Ad esempio, pulsante di emergenza, protezione luce, interruttore sportello

4.2.2 Schema elettrico con relè di sicurezza e alimentazione interna a +24 VDC



TM083201

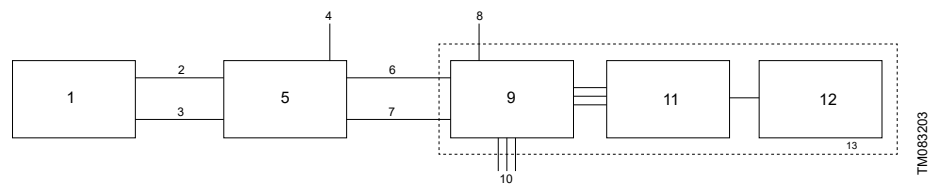
Pos.	Descrizione
1	Interruttore di sicurezza (ad es. interruttore di emergenza, protezione luce, interruttore sportello)
2	Segnale A
3	Segnale B
4	Alimentazione interna a +24 VDC
5	Relè di sicurezza
6	Segnale C
7	Segnale D
8	Azionamento
9	Alimentazione trifase
10	Motore
11	Pompa
12	E-pump con motore MGE, MLE



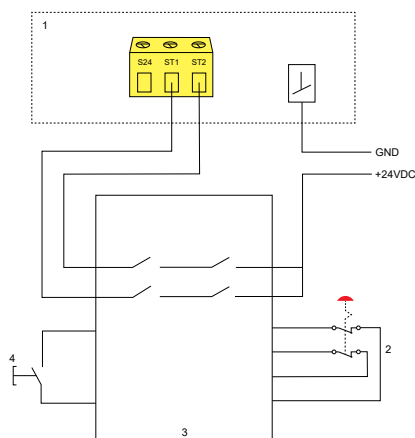
TM083202

Pos.	Descrizione
1	Azionamento
2	Ad esempio, pulsante di emergenza, protezione luce, interruttore sportello
3	Relè di sicurezza (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 Schema elettrico con relè di sicurezza e alimentazione esterna a +24 VDC



Pos.	Descrizione
1	Interruttore di sicurezza (ad es. interruttore di emergenza, protezione luce, interruttore sportello)
2	Segnale A
3	Segnale B
4	Alimentazione esterna +24 VDC
5	Relè di sicurezza
6	Segnale C
7	Segnale D
8	GND da alimentazione esterna
9	Azionamento
10	Alimentazione trifase
11	Motore
12	Pompa
13	E-pump con motore MGE, MLE



TM083204

Pos.	Descrizione
1	Azionamento
2	Ad esempio, pulsante di emergenza, protezione luce, interruttore sportello
3	Relè di sicurezza (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Test di accettazione

In caso di installazione o modifica dell'impianto in relazione alle parti relative alla sicurezza, è necessario eseguire e documentare un test di accettazione per assicurarsi che la funzione Safe Torque Off (STO) funzioni correttamente e fornisca la funzione richiesta.

Informazioni correlate

[5. Assistenza](#)

4.3.1 Procedura del test

Verificare che il cablaggio sia conforme ai requisiti. Eseguire il seguente test per assicurarsi che Safe Torque Off (STO) sia funzionale:

4.3.1.1 ST1

1. Assicurarsi che la pompa sia in funzione.
2. Aprire il circuito elettrico del morsetto di ingresso ST1 (ad esempio, aprire il contattore esterno).
3. Osservare che il motore si arresti per inerzia.
4. Osservare che Grundfos Eye sull'HMI lampeggi in rosso e non giri.
5. Osservare, tramite HMI300, HMI301, Grundfos GO o Grundfos GO Link, che il codice di allarme sia **62 - Safe Torque Off attivato**.

6. Chiudere il circuito elettrico del morsetto di ingresso ST1 (ad esempio, chiudere il contattore esterno).
7. Osservare che la reazione immediata dell'impianto sia conforme alla configurazione di avviso STO corrente e che il motore possa essere riavviato.
8. Assicurarsi che il risultato del test sia documentato e firmato.

4.3.1.2 ST2

1. Assicurarsi che la pompa sia in funzione.
2. Aprire il circuito elettrico del morsetto di ingresso ST2 (ad esempio, aprire il contattore esterno).
3. Osservare che il motore si arresti per inerzia.
4. Osservare che Grundfos Eye sull'HMI lampeggi in rosso e non giri.
5. Osservare, tramite HMI300, HMI301, Grundfos GO o Grundfos GO Link, che il codice di allarme sia **62 - Safe Torque Off attivato**.
6. Chiudere il circuito elettrico del morsetto di ingresso ST2 (ad esempio, chiudere il contattore esterno).

7. Osservare che la reazione immediata dell'impianto sia conforme alla configurazione di avviso STO corrente e che il motore possa essere riavviato.
8. Assicurarsi che il risultato del test sia documentato e firmato.

4.3.2 Rapporto del test di accettazione

Il report del test di accettazione deve contenere almeno i seguenti elementi:

- una descrizione dell'applicazione, inclusa una figura
- una descrizione dei componenti relativi alla sicurezza, inclusa la versione hardware, che verranno utilizzati nell'applicazione
- un elenco delle sottofunzioni di sicurezza che verranno utilizzate nell'applicazione del motore
- i risultati della sottofunzione di sicurezza Safe Torque Off (STO), utilizzando le procedure di prova indicate
- un elenco di tutti i parametri rilevanti per la sicurezza e i relativi valori nel motore
- data dei test e conferma da parte dei collaudatori.

5. Assistenza

Dopo ogni manutenzione sul motore o sul sistema di sicurezza, deve essere eseguito il test di accettazione.

Ciò è particolarmente importante se i componenti interni del motore che fanno parte della funzione Safe Torque Off (STO) vengono sottoposti a manutenzione o sostituiti. Ciò include quanto segue:

- Moduli funzionali FM110, FM310 e FM311
- Scheda di alimentazione
- Scheda di alimentazione con parte inferiore della morsettiera
- Trasmissione completa.

Informazioni correlate

4.3 Test di accettazione

5.1 Manutenzione



La funzione Safe Torque Off (STO) non richiede calibrazione o manutenzione per la durata di utilizzo specificata.

5.1.1 Test diagnostici periodici

Al fine di garantire che eventuali guasti hardware che possano compromettere l'integrità della sicurezza vengano rilevati prima che la probabilità di accumulo di guasti critici diventi inaccettabilmente elevata, devono essere eseguiti dei test ciclici.

Questi test ciclici devono corrispondere ai requisiti di integrità di sicurezza della funzione di sicurezza in totale. Ciò è di responsabilità del progettista dell'impianto.

Grundfos raccomanda di rispettare gli intervalli di test indicati nella norma IEC 61800-5-2:2016:

- un test all'anno per SIL 2, PL d / categoria 3;
- un test ogni tre mesi per SIL 3, PL e / categoria 3;



L'implementazione interna di Safe Torque Off (STO) all'interno del motore raggiunge il PFH specificato nelle condizioni specificate, senza richiedere un intervallo di test diagnostico.

6. Identificazione dei guasti

Se si verifica un guasto nella funzione Safe Torque Off (STO), o si osserva una deviazione dalle specifiche tecniche fornite, contattare Grundfos.

La funzione Safe Torque Off (STO) del motore è costruita internamente per fornire uno stato di sicurezza in caso di un guasto hardware interno. Il tempo di reazione al guasto equivale al tempo di risposta della funzione di sicurezza.



In caso di guasto interno al motore, l'albero motore potrebbe ruotare leggermente con un angolo di rotazione fino a $\pm 30^\circ$ e coppia ridotta in stato di sicurezza.

Tuttavia, il motore riconosce quando viene segnalata una richiesta di Safe Torque Off (STO) e genera un evento di avviso che può essere utilizzato per il controllo dell'impianto. Questo avviso e le azioni corrispondenti sono configurabili.

L'avviso attivato Safe Torque Off (STO) ha ID 62. L'azione di avviso interno del motore è sempre "Stop".

L'avviso attivato Safe Torque Off (STO) presenta i seguenti parametri e valori configurabili:

6.1 Gestione dell'avviso Safe Torque Off (STO)



La sottofunzione di sicurezza Safe Torque Off (STO) non ha alcun comportamento configurabile.

Parametro	Valori	Descrizione
STO Activated Alert Auto Reset	Abilitato (impostazione predefinita)	Gli avvisi attivati STO vengono automaticamente squalificati entro 1 s dopo che gli ingressi STO sono stati commutati per segnalare lo stato di funzionamento.
	Disabilitato	Gli avvisi attivati STO rimangono qualificati fino al ripristino attivo. Il motore rimane in arresto funzionale finché non viene riavviato attivamente.
STO Activated Alert Type	Allarme (impostazione predefinita)	Gli avvisi attivati STO vengono considerati come un allarme dal software di controllo.
	Avvertenza	Gli avvisi attivati STO vengono considerati avvertenze dal software di controllo.
STO Activated Alert Logging	Disabilitato (predefinito)	Gli avvisi attivati STO non vengono scritti in un registro.
	Abilitato	Gli avvisi attivati STO vengono scritti nel registro allarmi o nel registro avvertenze corrispondente in base al tipo di avviso configurato.

Informazioni correlate

[2.1 Descrizione del prodotto](#)

[7.1.2 Stato di funzionamento](#)

7. Dati tecnici

AVVERTIMENTO

Integrità della sicurezza compromessa

Morte o gravi lesioni personali



- Per applicazioni di sicurezza funzionale, i collegamenti all'interfaccia Safe Torque Off (STO) devono soddisfare i vincoli per garantire l'integrità della sicurezza. Vedi sezioni relative a installazione e cablaggio.



Gli ingressi ST1 e ST2 Safe Safe Torque Off (STO) non hanno funzione antirimbalo.

Informazioni correlate

4.1 Cablaggio

7.1 Condizioni di funzionamento

Le condizioni di funzionamento specificate nella sezione relativa ai dati tecnici del manuale devono essere mantenute per garantire l'integrità della sicurezza.

La funzione Safe Torque Off (STO) può essere attivata a prescindere dalla modalità di regolazione corrente o dalla modalità di funzionamento del motore.

La funzione di sicurezza Safe Torque Off (STO) non può essere disabilitata in base alla progettazione.

AVVERTIMENTO

Scossa elettrica

Morte o gravi lesioni personali



- Tutti gli interventi di riparazione e manutenzione sul prodotto devono essere eseguiti da personale di assistenza qualificato.
- Disinserire l'alimentazione al prodotto, in quanto l'attivazione della funzione Safe Torque Off (STO) non è un'alternativa allo spegnimento dell'impianto.
- Assicurarsi che l'albero sia protetto da misure di sicurezza che soddisfino almeno i requisiti IP2X.

AVVERTIMENTO

Parti in rotazione

Morte o gravi lesioni personali



- Tutti gli interventi di riparazione e manutenzione sul prodotto devono essere eseguiti da personale di assistenza qualificato.
- Stare lontani dal prodotto, in quanto l'albero può ancora ruotare a causa di inerzia o forza applicata esternamente. Inoltre, l'albero può ruotare subito dopo aver disattivato la funzione Safe Torque Off (STO).
- Assicurarsi che l'albero sia protetto da misure di sicurezza che soddisfino almeno i requisiti IP2X.

Quando il motore MGE, MLE viene utilizzato in un'applicazione senza necessità di Safe Torque Off (STO), il connettore di ingresso Safe Torque Off (STO) deve essere dotato di un ponticello in corto sui morsetti S24, S1 e S2.



Se utilizzato come parte di un sistema di sicurezza, il motore deve essere messo fuori servizio prima della fine della durata di utilizzo specificata.

Informazioni correlate

4.1 Cablaggio

7.1.1 Stato di sicurezza

AVVERTIMENTO

Rotazione residua

Morte o gravi lesioni personali



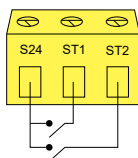
- Nello stato di sicurezza Safe Torque Off (STO), l'albero può ancora ruotare a causa dell'inerzia o della forza applicata esternamente.
- In caso di guasto interno al motore, l'albero potrebbe ruotare leggermente con un angolo di rotazione fino a $\pm 30^\circ$ e coppia ridotta in stato di sicurezza.
- La progettazione del sistema di sicurezza deve garantire che la rotazione per inerzia o lo strappo dell'albero motore non causi situazioni pericolose.

AVVERTIMENTO**Scossa elettrica**

Morte o gravi lesioni personali



- In stato di sicurezza Safe Torque Off (STO), i morsetti del motore possono rimanere eccitati.
- L'attivazione della funzione Safe Torque Off (STO) non è un'alternativa allo spegnimento dell'impianto, ad esempio per gestire i collegamenti elettrici o per implementare la funzione di spegnimento di emergenza come definito dallo standard EN 60204-1.



Safe Torque Off (STO) viene attivato quando entrambi gli ingressi ST1 e ST2 sono aperti (non viene applicata alcuna tensione di ingresso).

7.1.2 Stato di funzionamento**AVVERTIMENTO****Riavvio automatico**

Morte o gravi lesioni personali



- Dopo aver disattivato la funzione Safe Torque Off (STO), l'albero può ruotare immediatamente.
- La progettazione del sistema di sicurezza deve garantire che la disattivazione della funzione di sicurezza Safe Torque Off (STO) sia possibile solo in assenza di pericoli.

AVVERTIMENTO**Integrità della sicurezza compromessa**

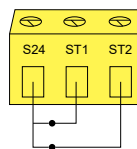
Morte o gravi lesioni personali



- La mancata osservanza delle specifiche dell'interfaccia comprometterà l'integrità della sicurezza.



Osservare le specifiche dell'interfaccia descritte nella sezione sui dati tecnici.



Safe Torque Off (STO) viene disattivato quando entrambi gli ingressi ST1 e ST2 sono collegati al morsetto S24.



È possibile configurare il comportamento dell'impianto dopo la disattivazione di Safe Torque Off (STO). Vedi sezione sulla configurazione dell'allarme STO.

In alternativa, una sorgente di segnale esterna può essere utilizzata per azionare gli ingressi ST1 e ST2. Vedi sezione sui dati tecnici per le specifiche elettriche di tale sorgente di segnale.

Informazioni correlate[2.1 Descrizione del prodotto](#)[6.1 Gestione dell'avviso Safe Torque Off \(STO\)](#)**7.1.3 Altitudine di installazione**

L'altitudine di installazione è l'altezza sul livello del mare del sito di installazione.

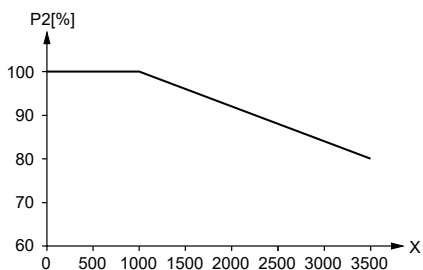
I prodotti installati fino a 1000 metri sul livello del mare possono lavorare a pieno carico (100 %).

I motori possono essere installati fino a 3500 metri sul livello del mare.



I prodotti installati a più di 1000 metri sul livello del mare non devono funzionare a pieno carico a causa della bassa densità e del conseguente basso effetto di raffreddamento dell'aria.

La potenza erogata dal motore (P2) in relazione all'altitudine sul livello del mare è indicata nel grafico.



Pos.	Descrizione
P2	Potenza erogata dal motore [%]
X	Altitudine [m]

TM083896

TM083897

TM085127

7.1.4 Numero massimo di avviamenti e arresti

Il numero di avviamenti e arresti tramite l'alimentazione di rete non deve avvenire più di dieci volte in un'ora.



Se avviato tramite l'alimentazione, il prodotto si avvia dopo circa 5 secondi.

Se è necessario un numero maggiore di avviamenti e arresti, utilizzare un ingresso digitale per l'avviamento e l'arresto esterni durante l'avviamento e l'arresto del prodotto o utilizzare la funzione Safe Torque Off (STO).



Se avviato tramite un interruttore on/off esterno, il prodotto si avvia immediatamente.

7.1.5 Temperatura ambiente

7.1.5.1 Temperatura ambiente durante il trasporto e l'immagazzinaggio

Descrizione	Temperatura
Min.	-30 °C
Max.	60 °C

7.1.5.2 Temperatura ambiente durante il funzionamento

Modello J

Descrizione	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Min.	-20 °C	-20 °C
Max.	40 °C	50 °C

1) Il motore può funzionare con la potenza nominale (P₂) a 50 °C. Il funzionamento continuo a temperature più elevate riduce la durata prevista del prodotto. Se il motore funziona a temperature comprese tra 50° e 60 °C, selezionare un motore sovradimensionato. Per ulteriori informazioni, contattare Grundfos.

Modello K

Descrizione	3 × 380–480 V
Min.	-20 °C
Max.	50 °C ²⁾

2) I motori MGE da 26 kW sono dimensionati per un valore massimo di 40 °C.

7.1.6 Umidità

Descrizione	Percentuale
Umidità max. (senza condensa)	95 %

Se l'umidità è costantemente elevata e al di sopra dell'85 %, aprire i fori di drenaggio sulla flangia lato accoppiamento per sfiatare il motore.



Se il motore viene installato in un ambiente umido o in aree con elevata umidità ambientale, assicurarsi che il foro di drenaggio in basso sia aperto. Di conseguenza, il motore diventa autoventilato, consentendo la fuoriuscita di acqua e aria umida. Quando si apre il foro di drenaggio, il grado di protezione del motore sarà inferiore allo standard.

7.1.7 Grado di inquinamento

Il prodotto è approvato per grado di inquinamento 3.

7.1.8 Funzionamento turbina



Non forzare il prodotto a funzionare ad una velocità superiore alla velocità massima indicata sulla targhetta di identificazione.

7.2 Dati tecnici di sicurezza

Descrizione	Standard	Valore
Tempo di risposta di Safe Torque Off (STO)		20 ms
Tempo di reazione al guasto di Safe Torque Off (STO)		20 ms
Probabilità di pericolosi guasti hardware casuali all'ora	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Tolleranza ai guasti hardware	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Tipo di componente del sottosistema Safe Torque Off (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Tipo A
Frazione guasti in sicurezza	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Durata di utilizzo	IEC 61508-1/-2:2010	20 anni (175,200 h)



Il valore PFH indicato si riferisce al funzionamento continuo con una temperatura ambiente massima di 50 °C (122 °F) o una temperatura della scheda del circuito di 80 °C (176 °F).



Sono state effettuate le seguenti distinzioni riguardo alle modalità di guasto sicure e non sicure:

- Safe Torque Off (STO) scatta falsamente (guasto sicuro).
- Safe Torque Off (STO) non si attiva quando richiesto.



Le condizioni limite per il tasso di guasto previsto sono:

- È stata effettuata una esclusione di guasto sulla modalità di guasto "cortocircuito sulla scheda a circuiti stampati" (IEC 61800-5-2: 2016, tabella D.1).
- L'analisi si basa sul presupposto che si verifichi un guasto per volta.
- Non è stato analizzato alcun guasto accumulato.

- Corrente di ingresso superiore a 10 mA a V_{in} equivalente a 24 V.

Quando si utilizza la sorgente di tensione interna (collegamento S24), la tensione di ingresso per ST1 e ST2 rientra nei limiti accettati.

Quando si utilizza una sorgente di tensione esterna per azionare gli ingressi STO, è necessario soddisfare le seguenti condizioni:

In stato operativo, la tensione di ingresso di ST1 e ST2 con riferimento a GND deve essere compresa entro:

- V_{min} : 21,6 V
- V_{max} : 25,0 V.

In stato di sicurezza, la tensione di ingresso di ST1 e ST2 con riferimento a GND deve essere la seguente:

- V_{max} : 1,25 V.

Nello stato di funzionamento, la portata di corrente in ST1 e ST2 deve essere compresa entro:

- Corrente di contatto minima: 10 mA
- Corrente di contatto max.: 25 mA.

Valore nominale della sorgente di ingresso: SELV.

Morsetti Safe Torque Off (STO)

S24:

Tensione di uscita 24V. Solo per uso con ingressi ST1 e ST2.

- Tensione in uscita: 24V da -85 % a +85 %
- Corrente massima: 50 mADC
- Protezione da sovraccarico: Sì.

ST1 e ST2:

- STO attivato: V_{in} inferiore a 1,25 V
- STO disattivato: V_{in} superiore a 21,6 V e inferiore a 25 V

8. Feedback qualità documento

Per fornire feedback su questo documento, scansiona il codice QR utilizzando la fotocamera del telefono o un'app per codici QR.



FEEDBACK_92916582

[*Clicca qui per inviare il tuo feedback*](#)

Lietuviškai (LT) Įrengimo ir naudojimo instrukcija

Originalios angliškos versijos vertimas

Turinys

1.	Bendra informacija	183
1.1	Pavojaus teiginiai	183
1.2	Pastabos	183
2.	Supažindinimas su produktu	184
2.1	Produkto aprašymas	184
2.2	Paskirtis	184
2.3	Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcijos identifikavimas	184
2.4	Saugos sertifikatai	184
3.	Įrengimo reikalavimai	185
3.1	Kompetencijos	185
3.2	Sistemos dokumentacija	185
4.	Elektros jungtys	185
4.1	Prijungimas	185
4.2	Naudojimo pavyzdžiai	186
4.3	Priėmimo bandymas	189
5.	Remontas	190
5.1	Techninė priežiūra	190
6.	Sutrikimų diagnostika	191
6.1	Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) signalo apdorojimas	191
7.	Techniniai duomenys	192
7.1	Eksploatavimo sąlygos	192
7.2	Techniniai duomenys	195
8.	Dokumento kokybės atsiliepimas	195

1. Bendra informacija



Prieš įrengdami produktą perskaitykite šį dokumentą. Produkto įrengimo ir naudojimo metu reikia laikytis vietinių reikalavimų ir visuotinai priimtų geros praktikos taisyklių.

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 sprogliai aplinkai skirtų produktų atveju.



Mėlynas arba pilkas skritulys su baltu simboliu nurodo, kad reikia atlikti veiksmą.



Raudonas arba pilkas apskritimas su įstrižu brūkšniu, 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. Supažindinimas su produktu

2.1 Produkto aprašymas

Saugus sukimo momento išjungimas (STO) - tai saugos funkcija, kurios paskirtis yra sustabdyti variklio sukimąsi jo aktyviai nestabdant. Ji atitinka EN61800-5-2 apibrėžimą.

Pagrindinis saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcijos skirtumas nuo funkcinio sustabdymo naudojant skaitmeninį įėjimą (pvz., DI1) yra tas, kad STO yra skirta užtikrinti saugumą.

Veikimo principas yra toks:

1. Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcija aktyvuojama (atidaromos įėjimo grandinės, pavyzdžiui, atidarant kontaktorius).
2. Variklio saugaus sukimo momento išjungimo (STO) įėjimai negauna įtampos.
3. Variklis išjungia išėjimo tranzistorių valdymo signalą.
4. Jei variklis dirba, variklio apsukos mažėja ir jis sustoja. Kol saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcija yra aktyvuota, variklis negali būti paleistas. Deaktyvavus saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkciją variklis gali būti paleistas iš karto.
5. Variklio valdymo programinė įranga generuoja saugaus sukimo momento išjungimo (STO) signalą ir atitinkamas indikacijas. Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) įėjimas gali būti sukonfigūruotas. Žr. skyrių „Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) signalo apdorojimas“.

Susijusi informacija

[6.1 Saugaus sukimo momento išjungimo \(STO\) signalo apdorojimas](#)

[7.1.2 Darbinė būsena](#)

2.2 Paskirtis

Produktas yra skirtas įrangai su kvadratine sukimo momento charakteristika, pvz., ventiliatoriams ir išcentriniais siurbliams.

Šis produktas pirmiausia skirtas komercinėms ir pramoninėms siurblių sistemoms.

Naudojimas kitose, toliau nurodytose srityse, nėra neįmanomas, tačiau turi būti pagrįstai įvertintas galutinio vartotojo:

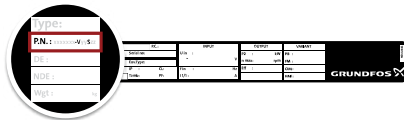
- Medicina
- Geležinkeliai
- Branduolinės technologijos

2.3 Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcijos identifikavimas

Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcijos versija yra nurodyta vardinėje plokštelėje už produkto versijos numerio.

Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcija yra tik tuose MGE ir MLE varikliuose, ant kurių nurodytas STO versijos numeris.

Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) versijos numeris parodytas žemiau kaip **Szz**, kur **zz** nurodo versiją. Produkto be STO atveju **zz** segmentas tuščias.



TM084339

Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcija senesniuose varikliuose negalima.

2.4 Saugos sertifikatai

E siurblio su MGE arba MLE varikliu saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcija atitinka šiuos standartus:

Vertinimas	Standartas
STO saugos funkcijos apibrėžimas	IEC 61800-5-2:2016
Saugos vientisumo lygis SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Eksplotacinių charakteristikų lygis e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategorija 3	EN ISO 13849-1:2015

3. Įrengimo reikalavimai

3.1 Kompetencijos

Sistemos projektuotojas turi būti susipažinęs su taikytiniais saugos standartais (pvz., IEC 61508) ir yra atsakingas už rizikos analizę bei atitinkamos saugos sistemos projektavimą.

Asmenys, atsakingi už įrengimą, priėmimo bandymus ir atitinkamą dokumentaciją, turi būti susipažinę su saugos sistemos konstrukcija ir funkcinė sauga, kaip reikalaujama IEC 61508-1 standarto 6 punkte.

3.2 Sistemos dokumentacija

Saugos sistemos projektuotojas turi parengti saugos sistemos aprašymą, kuriame turi būti bent ši informacija:

- sistemos aprašymas su brėžiniu
- su sauga susijusių komponentų, kurie bus naudojami sistemoje, aprašymas ir jų serijos numeriai
- antrinių saugos funkcijų, kurios bus naudojamos sistemoje, sąrašas
- saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcijos bandymų pagal nustatytas procedūras rezultatai
- visų su saugumu susijusių parametrų ir jų verčių variklyje sąrašas
- bandymų datos ir juos patvirtinantys asmenys
- saugumui svarbių sistemos komponentų remonto arba keitimo dokumentacija

4. Elektros jungtys

4.1 Prijungimas

ĮSPĖJIMAS

Pažeistas saugos vientisumas

Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Variklis tiekiamas su saugaus sukimo momento išjungimo (STO) įėjimais S1, S2 ir S24, sujungtais trumpikliu, kad jį būtų galima iš karto naudoti sistemose, kuriose saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcija nenaudojama.
- Trumpasis jungimas tarp saugaus sukimo momento išjungimo (STO) įėjimo signalo šaltinio ir variklio pažeidžia saugumą.
- Nesilaikant toliau pateiktų minimalių laidų prijungimo reikalavimų, sistemos saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcijos saugumas bus pažeistas.



Šie trumpikliai turi būti nuimti ir pakeisti saugaus sukimo momento išjungimo (STO) įėjimo signalo šaltiniu pagal atitinkamą saugos sistemos schemą.

Turi būti užtikrinta, kad išorinio saugaus sukimo momento išjungimo (STO) įėjimo signalo šaltinyje (pvz., kontaktoriuose) ir laiduose nuo kontaktorių iki variklio nebus trumpųjų jungimų.

Saugumo sistemos projektuotojas turi užtikrinti, kad laidai atitiktų sistemai taikomus saugos standartus ir kad būtų išvengta trumpojo jungimo tarp saugaus sukimo momento išjungimo (STO) įėjimų.

Būtina atsižvelgti į konkrečias sistemos naudojimo aplinkos sąlygas.

Prijungiant saugaus sukimo momento išjungimo (STO) įėjimus prie išorinio signalo šaltinio, būtina laikytis šių minimalių reikalavimų:

- Turi būti naudojamas ekranuotas kabelis. Kabelio ekranas turi būti prijungtas prie ekranui prijungti skirtų gnybtų ant variklio korpuso.
- Prieš prijungiant variklio saugaus sukimo momento išjungimo (STO) jungtį ant daugiagijų laidų turi būti uždėti antgaliai.
- Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) įėjimų jungties gnybtų varžtai turi būti užveržti iki naudojamai jungčiai nurodyto užveržimo momento (0,5 Nm pridamos jungties atveju).
- Pasirinktas kabelis, įskaitant jo izoliaciją, apvaskalą ir tvirtinimą, turi būti toks, kad esamomis naudojimo sąlygomis būtų išvengta trumpojo jungimo. Žr. skyrių „Eksploatavimo sąlygos“.

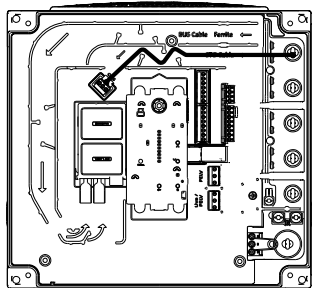


Variklio saugaus sukimo momento išjungimo (STO) jėjimas yra suprojektuotas taip, kad būtų išvengta trumpojo jungimo tarp laidų.

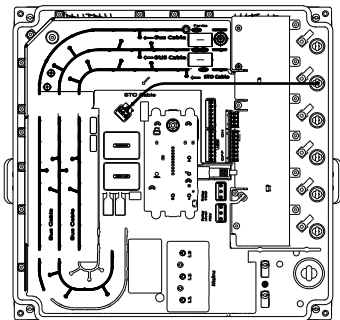
Jėjimo jungties tarpai atitinka leistinas variklio eksploataavimo sąlygas.
Variklio korpusas suteikia galimybes tinkamo skersmens ir lenkimo spindulio ekranuotus kabelius pritvirtinti.

Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) jėjimų signalo šaltiniai (pvz., kontaktoriai) turi būti tinkami naudojimo aplinkai ir tenkinti bendrus saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcijos reikalavimus.
Saugos sistemos projektuotojas yra atsakingas už reguliarių signalų šaltinio ir laidų diagnostinių bandymų įgyvendinimą, jei sistemai to reikia.

Kabelių pravedimas į saugaus sukimo momento išjungimo (STO) jungtis



Modelis J



Modelis K

Susijusi informacija

- 7. Techniniai duomenys
- 7.1 Eksploataavimo sąlygos

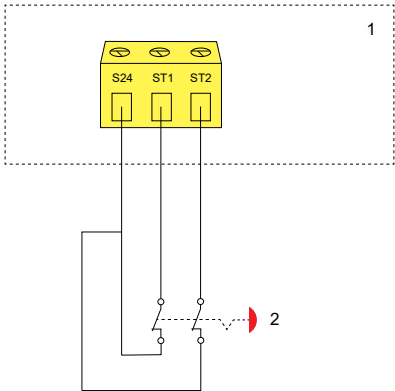
4.2 Naudojimo pavyzdžiai

Toliau pateikiamos schemos yra tik pavyzdžiai.

4.2.1 Laidų prijungimo schema su vidiniu +24 V maitinimu



ĮSPĖJIMAS
Pažeistas saugos vientisumas
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Instaliacija turi užtikrinti, kad būtų išvengta trumpųjų jungimų.



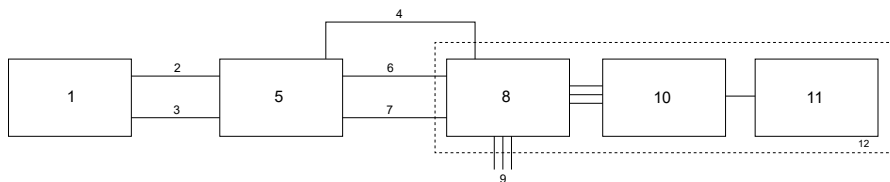
TM083258

Poz.	Aprašymas
1	Variklis
2	Pavyzdžiui, avarinis mygtukas, šviesos signalas, durų jungiklis

TM084104

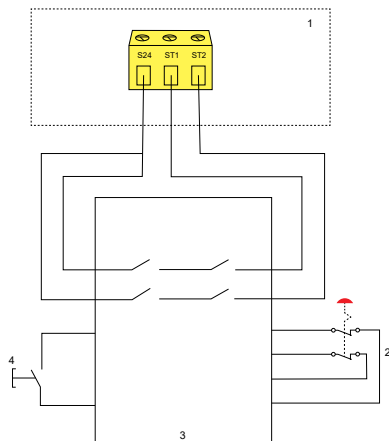
TM084103

4.2.2 Laidų prijungimo schema su apsaugine rele ir vidiniu +24 V maitinimu



TM083201

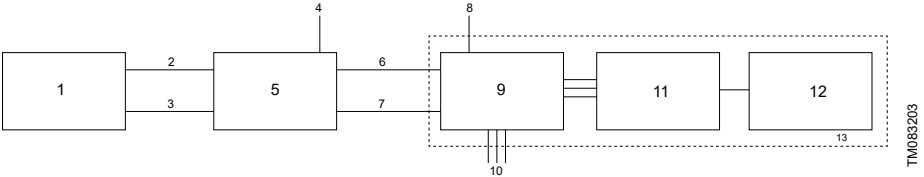
Poz.	Aprašymas
1	Apsauginis jungiklis (pavyzdžiui, avarinis jungiklis, šviesos signalas, durų jungiklis)
2	Signalas A
3	Signalas B
4	Vidinis +24 V maitinimas
5	Apsauginė relė
6	Signalas C
7	Signalas D
8	Variklis
9	3 fazių maitinimas
10	Variklis
11	Siurblys
12	E siurblys su MGE arba MLE varikliu



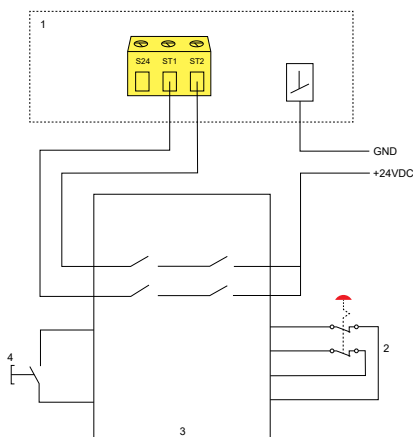
TM083202

Poz.	Aprašymas
1	Variklis
2	Pavyzdžiui, avarinis mygtukas, šviesos signalas, durų jungiklis
3	Apsauginė relė (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 Laidų prijungimo schema su apsaugine rele ir išoriniu +24 V maitinimu



Poz.	Aprašymas
1	Apsauginis jungiklis (pavyzdžiui, avarinis jungiklis, šviesos signalas, durų jungiklis)
2	Signalas A
3	Signalas B
4	Išorinis +24 V maitinimas
5	Apsauginė relė
6	Signalas C
7	Signalas D
8	Žemė iš išorinio maitinimo
9	Variklis
10	3 fazių maitinimas
11	Variklis
12	Siurblys
13	E siurblys su MGE arba MLE varikliu



TM083204

Poz.	Aprašymas
1	Variklis
2	Pavyzdžiui, avarinis mygtukas, šviesos signalas, durų jungiklis
3	Apsauginė relė (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Priėmimo bandymas

Jrengus sistemą ar pakeitus su saugumu susijusias jos dalis, būtina atlikti ir dokumentuoti priėmimo bandymą, kad būtų užtikrinta, jog saugaus sukimo momento išjungimas (STO) veikia tinkamai.

Susijusi informacija

5. Remontas

4.3.1 Bandymo procedūra

Patikrinkite, ar laidų prijungimas atitinka laidų prijungimo reikalavimus.

Kad patikrintumėte, ar saugus sukimo momento išjungimas (STO) veikia, reikia atlikti šiuos bandymus:

4.3.1.1 ST1

1. Siurblys turi dirbti.
2. Atidarykite jėgimo gnybto ST1 elektros grandinę (pavyzdžiui, atidarykite išorinį kontaktorių).
3. Patikrinkite, ar variklio apsakos mažėja ir jis sustoja.
4. Patikrinkite, ar valdymo skydelyje „Grundfos Eye“ indikatorius mirksi raudonai ir nesisuka.
5. Per HMI300, HMI301, „Grundfos GO“ arba „Grundfos GO Link“ patikrinkite, ar aliarmo kodas yra **62 - Aktyvuotas saugus sukimo momento išjungimas (STO)**.

6. Uždarykite jėgimo gnybto ST1 elektros grandinę (pavyzdžiui, uždarykite išorinį kontaktorių).
7. Patikrinkite, ar sistemos reakcija atitinka esamą STO signalo konfigūraciją ir ar variklį vėl galima paleisti.
8. Pasirūpinkite, kad bandymo rezultatai būtų dokumentuoti ir pasirašyti.

4.3.1.2 ST2

1. Siurblys turi dirbti.
2. Atidarykite jėgimo gnybto ST2 elektros grandinę (pavyzdžiui, atidarykite išorinį kontaktorių).
3. Patikrinkite, ar variklio apsakos mažėja ir jis sustoja.
4. Patikrinkite, ar valdymo skydelyje „Grundfos Eye“ indikatorius mirksi raudonai ir nesisuka.
5. Per HMI300, HMI301, „Grundfos GO“ arba „Grundfos GO Link“ patikrinkite, ar aliarmo kodas yra **62 - Aktyvuotas saugus sukimo momento išjungimas (STO)**.
6. Uždarykite jėgimo gnybto ST2 elektros grandinę (pavyzdžiui, uždarykite išorinį kontaktorių).
7. Patikrinkite, ar sistemos reakcija atitinka esamą STO signalo konfigūraciją ir ar variklį vėl galima paleisti.

8. Pasirūpinkite, kad bandymo rezultatai būtų dokumentuoti ir pasirašyti.

4.3.2 Priėmimo bandymų ataskaita

Priėmimo bandymų ataskaitoje turi būti bent šie punktai:

- sistemos aprašymas su brėžiniu
- su sauga susijusių sistemoje naudojamų komponentų aprašymas ir jų versijos
- antrinių saugos funkcijų, kurios bus naudojamos variklio sistemoje, sąrašas
- saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcijos bandymų pagal nustatytas procedūras rezultatai
- visų su saugumu susijusių parametrų ir jų verčių variklyje sąrašas
- bandymų data ir juos patvirtinantys asmenys

5. Remontas

Atlikus bet kokius variklio arba saugos sistemos remonto darbus, reikia atlikti priėmimo bandymus.

Tai ypač svarbu, jei remontuojami ar keičiami variklio vidiniai komponentai, susiję su saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcija. Tokie komponentai yra:

- Funkciniai moduliai FM110, FM310 ir FM311
- Maitinimo plokštė
- Maitinimo plokštė su kontaktų dėžutės apačia
- Visas variklis

Susijusi informacija

4.3 Priėmimo bandymas

5.1 Techninė priežiūra



Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcijai nereikalingas kalibravimas ir techninė priežiūra visą eksploataavimo laiką.

5.1.1 Reguliarūs diagnostiniai patikrinimai

Kad galinčius sumažinti saugumą sutrikimus būtų galima aptikti, kol kritinių sutrikimų tikimybė netampa nepriimtina didelė, reikia vykdyti reguliarius tikrinimus.

Šie reguliarūs tikrinimai turi atitikti bendrus saugos reikalavimus. Už tai atsako sistemos projektuotojas.

„Grundfos“ rekomenduoja laikytis IEC 61800-5-2: 2016 nurodytų tikrinimo intervalų:

- vienas tikrinimas per metus SIL 2, PL d / kategorijos 3 atveju
- vienas tikrinimas per tris mėnesius SIL 3, PL e / kategorijos 3 atveju



Variklio vidinė saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcija nurodytomis sąlygomis užtikrina nurodytą sutrikimo tikimybę per valandą netaikant diagnostinio tikrinimo intervalo.

6. Sutrikimų diagnostika

Jei įvyksta saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcijos sutrikimas arba pastebimi nukrypimai nuo pateiktų techninių specifikacijų, reikia kreiptis į „Grundfos“.

Variklio saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcija yra sukurta taip, kad užtikrintų saugią būseną vidinio aparatūros sutrikimo atveju. Reakcijos į sutrikimą laikas yra toks pats, kaip saugos funkcijos reakcijos laikas.



Vidinio variklio gedimo atveju, variklio velenas gali pasisukti iki $\pm 30^\circ$ kampų sumažintu sukimo momentu.

Tačiau variklis atpažįsta, kada signalizuojamas saugaus sukimo momento išjungimas (STO), ir generuoja signalą, kuris gali būti naudojamas sistemos valdymui. Šis signalas ir atitinkami veiksmai gali būti sukonfigūruoti.

Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) suveikimo signalo ID yra 62. Vidinis variklio signalo veiksmas visada yra „Stop“.

Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) suveikimo signalas turi šiuos konfigūruojamus parametrus ir vertes:

6.1 Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) signalo apdorojimas



Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcija nėra konfigūruojama.

Parametras	Vertės	Aprašymas
STO Activated Alert Auto Reset	Ijungta (numatytasis nustatymas)	STO aktyvuoti signalai automatiškai panaikinami per 1 sekundę po to, kai STO įėjimai perjungiami signalizuoti darbinę būseną.
	Išjungta	STO aktyvuoti signalai lieka galioti tol, kol jie aktyviai nepanaikinami. Variklis lieka funkciškai sustabdytas tol, kol jis aktyviai nepaleidžiamas iš naujo.
STO Activated Alert Type	Aliarmas (numatytasis)	STO aktyvuojamus signalus valdymo programinė įranga traktuoja kaip aliarmus.
	Įspėjimas	STO aktyvuojamus signalus valdymo programinė įranga traktuoja kaip įspėjimus.
STO Activated Alert Logging	Išjungta (numatytasis)	STO aktyvuojami signalai neįrašomi į registrą.
	Ijungta	STO aktyvuojami signalai pagal sukonfigūruotą signalo tipą atitinkamai įrašomi į aliarmų registrą arba įspėjimų registrą.

Susijusi informacija

[2.1 Produkto aprašymas](#)

[7.1.2 Darbinė būsena](#)

7. Techniniai duomenys

ĮSPĖJIMAS

Pažeistas saugos vientisumas

Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas



- Kad būtų užtikrintas saugos vientisumas, saugos sistemose jungtys prie saugaus sukimo momento išjungimo (STO) sąsajos turi atitikti reikalavimus. Žr. skyrių „Įrengimo reikalavimai“ ir „Prijungimas“.



Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) įėjimai ST1 ir ST2 neturi neaktyvaus laikotarpio po suveikimo.

Susijusi informacija

4.1 Prijungimas

7.1 Eksploatavimo sąlygos

Kad būtų užtikrintas saugos vientisumas, turi būti užtikrintos skyriuje „Techniniai duomenys“ nurodytos eksploatavimo sąlygos.

Saugaus sukimo momento išjungimas (STO) gali būti aktyvuotas nepriklausomai nuo esamo variklio valdymo režimo arba darbo režimo.

Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcija negali būti atjungta.

ĮSPĖJIMAS

Elektros smūgis

Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas



- Visus su produktu susijusius remonto ir techninės priežiūros darbus turi atlikti kvalifikuoti darbuotojai.
- Išjunkite produkto elektros maitinimą, nes saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcijos aktyvavimas nėra sistemos elektros maitinimo išjungimo alternatyva.
- Pasirūpinkite, kad velenas būtų apsaugotas saugos priemonėmis, kurios tenkina mažiausiai IP2X reikalavimus.

ĮSPĖJIMAS

Besisukančios dalys

Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas



- Visus su produktu susijusius remonto ir techninės priežiūros darbus turi atlikti kvalifikuoti darbuotojai.
- Laikykites atokiai nuo produkto, nes velenas vis dar gali sukelti dėl inercijos ar išorinės jėgos. Be to, išjungus saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkciją, velenas iš karto vėl gali pradėti sukintis.
- Pasirūpinkite, kad velenas būtų apsaugotas saugos priemonėmis, kurios tenkina mažiausiai IP2X reikalavimus.

Jei MGE arba MLE variklis naudojamas sistemoje, kurioje nereikalingas saugaus sukimo momento išjungimas (STO), saugaus sukimo momento išjungimo įėjimo jungtyje turi būti trumpiklis, sujungiantis gnybtus S24, S1 ir S2.



Jei variklis naudojamas kaip saugos sistemos dalis, jį reikia nustoti eksploatuoti dar nesibaigus jo nustatytam tarnavimo laikui.

Susijusi informacija

4.1 Prijungimas

7.1.1 Saugi būsena

ĮSPĖJIMAS

Liekamasis sukimasis

Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas



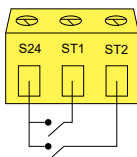
- Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) saugioje būsenoje velenas vis dar gali sukelti dėl inercijos ar išorinės jėgos.
- Vidinio variklio gedimo atveju, velenas gali pasisukti iki $\pm 30^\circ$ kampų sumažintu sukimo momentu.
- Saugos sistemos konstrukcija turi užtikrinti, kad variklio veleno sukimasis iš inercijos ar trūkčiojimas nesukeltų pavojingų situacijų.

ĮSPĖJIMAS**Elektros smūgis**

Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas



- Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) saugoje būsenoje variklio gnybtuose įtampa išlieka.
- Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcijos aktyvavimas nėra alternatyva sistemos elektros maitinimo išjungimui, pavyzdžiui, kai reikia tvarkyti elektros jungtis arba naudoti avarinio išjungimo funkciją, kaip apibrėžta EN 60204-1.



TM083897

Saugaus sukimo momento išjungimas (STO) aktyvuojamas, kai abu jėjimai ST1 ir ST2 yra atidaryti (jėjimuose nėra įtampos).

7.1.2 Darbinė būsena**ĮSPĖJIMAS****Automatinis pasileidimas iš naujo**

Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas



- Deaktyvavus saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkciją velenas gali iš karto pradėti sukstis.
- Saugos sistemos konstrukcija turi užtikrinti, kad saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkcijos deaktyvavimas būtų galimas tik nesant pavojų.

ĮSPĖJIMAS**Pažeistas saugos vientisumas**

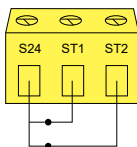
Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas



- Nesilaikant sąsajos specifikacijų, bus pažeistas saugos vientisumas.



Laikykites sąsajos specifikacijų, aprašytų skyriuje „Techniniai duomenys“.



TM083896

Saugaus sukimo momento išjungimas (STO) deaktyvuojamas, kai abu jėjimai ST1 ir ST2 yra sujungiami su gnybtu S24.



Sistemos veikimas po saugaus sukimo momento išjungimo (STO) deaktyvavimo gali būti sukonfigūruotas. Žr. skyrių apie STO aliarmo konfigūravimą.

Kaip alternatyva prie jėjimų ST1 ir ST2 gali būti prijungtas išorinis signalo šaltinis. Tokio signalo šaltinio elektrinės specifikacijos nurodytos skyriuje „Techniniai duomenys“.

Susijusi informacija**2.1 Produkto aprašymas****6.1 Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) signalo apdorojimas****7.1.3 Įrengimo aukštis**

Įrengimo aukštis yra vietovės aukštis virš jūros lygio.

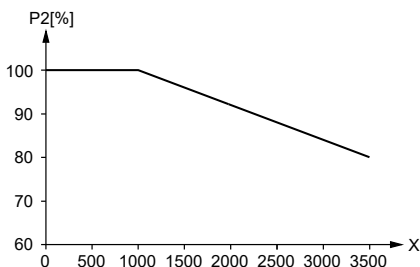
Produktai, įrengti iki 1000 m aukštyje virš jūros lygio, gali būti apkrauti 100 %.

Varikliai gali būti įrengti iki 3500 m aukštyje virš jūros lygio.



Produktai, įrengti didesniame kaip 1000 m aukštyje virš jūros lygio, dėl mažesnio oro tankio ir atitinkamai silpnescio aušinimo, negali būti pilnai apkraunami.

Variklio galios (P2) priklausomybė nuo aukščio virš jūros lygio parodyta toliau pateiktame grafike.



TM085127

Poz.	Aprašymas
P2	Variklio išėjimo galia [%]
X	Aukštis [m]

7.1.4 Maksimalus paleidimų ir sustabdymų skaičius

Paleidimų ir sustabdymų įjungiant ir išjungiant maitinimą skaičius turi neviršyti dešimt kartų per valandą.



Ijungus elektros maitinimą, produktas pasileidžia maždaug po 5 sekundžių.

Jei paleidimą ir sustabdymą reikia atlikti dažniau, naudokite skaitmeninį išorinio paleidimo ir sustabdymo įėjimą arba saugaus sukimo momento išjungimo (STO) funkciją.



Kai produktas paleidžiamas išoriniu įjungimo/išjungimo jungikliu, jis pasileidžia nedelsiant.

7.1.5 Aplinkos temperatūra

7.1.5.1 Aplinkos temperatūra sandėliavimo ir transportavimo metu

Aprašymas	Temperatūra
Min.	-30 °C
Maks.	60 °C

7.1.5.2 Aplinkos temperatūra darbo metu

Modelis J

Aprašymas	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Min.	-20 °C	-20 °C
Maks.	40 °C	50 °C

1) Variklis gali dirbti nominalia galia (P2) esant 50 °C temperatūrai. Dėl nuolatinio darbo esant aukštesnėms temperatūroms sutrumpėja numatomas produkto tarnavimo laikas. Jei variklis bus eksploatuojamas esant aplinkos temperatūrai nuo 50 iki 60 °C, pasirinkite didesnės galios variklį. Išsamesnės informacijos kreipkitės į „Grundfos“.

Modelis K

Aprašymas	3 × 380–480 V
Min.	-20 °C
Maks.	50 °C ²⁾

2) 26 kW MGE variklių atveju maksimali temperatūros vertė yra 40 °C.

7.1.6 Drėgnis

Aprašymas	Procentas
Maksimalus drėgnis (be kondensato)	95 %

Jei oro drėgnis nuolat yra didesnis kaip 85 %, atidarykite pavaros pusės flanše esančias skysčio išleidimo angas, kad variklis vėdintųsi.



Jei variklis įrengiamas drėgnoje aplinkoje arba vietovėje, kur yra didelis oro drėgnis, apatinė skysčio išleidimo anga turi būti atidaryta. Taip iš variklio gali ištekti vanduo ir išeiti drėgnas oras. Atidarius skysčio išleidimo angą variklio korpuso klasė tampa mažesnė.

7.1.7 Taršos laipsnis

Produktas sertifikuotas 3 lygio taršai.

7.1.8 Turbininis darbas



Neleiskite produktui dirbti didesnėmis apsučomis nei vardinėje plokštelėje nurodytos maksimalios apsučos.

7.2 Techniniai duomenys

Aprašymas	Standartas	Vertė
Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) reagavimo laikas		20 ms
Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) sutrikimo reagavimo laikas		20 ms
Pavojingų atsitiktinių aparatinės įrangos gedimų tikimybė per valandą	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Aparatinės įrangos gedimo tolerancija	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) posistemės komponento tipas	IEC 61800-5-2:2016	Tipas A
Saugaus gedimo dalis	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Tarnavimo laikas	IEC 61508-1/-2:2010	20 metų (175 200 h)



Nurodyta PFH vertė galioja nuolatiniam eksploatavimui esant maksimaliai 50 °C (122 °F) aplinkos temperatūrai arba 80 °C (176 °F) elektronikos plokštės temperatūrai.

Saugūs ir nesaugūs gedimai skiriami taip:



- Saugaus sukimo momento išjungimas (STO) suveikia be reikalo (saugus gedimas).
- Saugaus sukimo momento išjungimas (STO) nesuveikia, kai reikia (nesaugus gedimas).

Numatomos gedimų dažnumo ribinės sąlygos yra:



- Nepaisomas gedimas „trumpasis jungimas laidų prijungimo plokštėje“ (IEC 61800-5-2: 2016, lentelė D.1).
- Analizė grindžiama prielaida, kad vienu metu įvyksta vienas gedimas.
- Susikaupiančių gedimų neanalizuota.

Saugaus sukimo momento išjungimo (STO) gnybtai

S24:

24 V išėjimo įtampa. Naudojimui tik su ST1 ir ST2 įėjimais.

- Išėjimo įtampa: 24V, -5 % / +5 %
- Maksimali srovė: 50 mA (nuolatinė)
- Apsauga nuo perkrovos: taip.

ST1 ir ST2:

- STO aktyvuotas: V_{in} mažesnė kaip 1,25 V
- STO deaktyvuotas: V_{in} didesnė kaip 21,6 V ir mažesnė kaip 25 V
- Įėjimo srovė didesnė kaip 10 mA, kai V_{in} lygi 24 V.

Kai naudojamas vidinis įtampos šaltinis (jungtis S24), ST1 ir ST2 įėjimo įtampa yra priimtinos ribose.

Kai STO įėjimams maitinti naudojamas išorinis įtampos šaltinis, turi būti tenkinamos šios sąlygos:

Darbinėje būsenoje ST1 ir ST2 įėjimo įtampa žemės atžvilgiu turi būti:

- $V_{min.}$: 21,6 V
- $V_{maks.}$: 25,0 V

Saugioje būsenoje ST1 ir ST2 įėjimo įtampa žemės atžvilgiu turi būti:

- $V_{maks.}$: 1,25 V

Darbinėje būsenoje srovė į ST1 ir ST2 turi būti:

- Minimali kontakto srovė: 10 mA
- Maksimali kontakto srovė: 25 mA

Įėjimo šaltinio klasė: SELV.

8. Dokumento kokybės atsiliepimas

Jei norite pateikti atsiliepiamą apie šį dokumentą, nuskaitykite QR kodą naudodamiesi savo telefono kamera arba QR kodų programėle.



Spauskite čia, kad pateiktumėte savo atsiliepiamą

Latviešu (LV) Uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija

Originālās angļu valodas versijas tulkojums

Saturs

1.	Vispārīga informācija	196
1.1	Bīstamības paziņojumi	196
1.2	Piezīmes	196
2.	Ievadinformācija par produktu	197
2.1	Produkta apraksts	197
2.2	Paredzētais lietojums	197
2.3	Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas identifikācija	197
2.4	Drošības apstiprinājumi	197
3.	Uzstādīšanas prasības	198
3.1	Kompetences	198
3.2	Sistēmas dokumentācija	198
4.	Elektriskais pieslēgums	198
4.1	Elektroinstalācija	198
4.2	Lietojuma piemēri	199
4.3	Pieņemšanas pārbaude	202
5.	Serviss	203
5.1	Tehniskā apkope	203
6.	Traucējumu meklēšana	204
6.1	Rīcība drošas griezes momenta apturēšanas (STO) paziņojuma gadījumā	204
7.	Tehniskie dati	205
7.1	Ekspluatācijas apstākļi	205
7.2	Drošības tehniskie dati	208
8.	Atsauksmes par dokumentu kvalitāti	208

1. Vispārīga informācija



Izlasiet šo dokumentu pirms produkta uzstādīšanas. Uzstādīšana un ekspluatācija jāveic atbilstoši valstī spēkā esošajiem noteikumiem un pieņemtajiem labas prakses principiem.

1.1 Bīstamības paziņojumi

Tālāk minētie simboli un bīstamības paziņojumi var parādīties "Grundfos" uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijās, drošības instrukcijās un apkāpes instrukcijās.



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 minētie simboli un piezīmes var parādīties "Grundfos" uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijās, drošības instrukcijās un apkāpes instrukcijās.



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. Ievadinformācija par produktu

2.1 Produkta apraksts

Droša griezes momenta apturēšana (STO) ir drošības funkcija, kuras nolūks ir apturēt motora griešanos, to neaktīvi nebremzējot. Tā atbilst definīcijai standartā EN 61800-5-2.

Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) drošības funkcijas galvenā atšķirība no funkcionālās apturēšanas ar digitālās ieejas (piemēram, DI1) palīdzību, ir STO funkcijai piešķirtais apstiprinājums par definētas drošības integritātes nodrošināšanu.

Darbības princips ir šāds:

1. Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcija tiek aktivizēta (tiek atvērtas ieejas ķēdes, piemēram, atverot kontaktorus).
2. Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) motora ieejas zaudē enerģiju.
3. Motors atslēdz izejas tranzistoru vadības signālu.
4. Ja motors darbojas, tas pakāpeniski aptur darbību. Piedziņa nevar atsākt darbību, kamēr ir aktivizēta drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcija. Pēc drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas deaktivizēšanas motors var nekavējoties atsākt darbu.
5. Motora vadības programmatūra ģenerē drošas griezes momenta apturēšanas (STO) paziņojumu un atbilstošus norādījumus. Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) paziņojumu var konfigurēt. Skatiet sadaļu par darbu ar drošas griezes momenta apturēšanas (STO) paziņojumu.

Saistītā informācija

[6.1 Ricība drošas griezes momenta apturēšanas \(STO\) paziņojuma gadījumā](#)

[7.1.2 Darba stāvoklis](#)

2.2 Paredzētais lietojums

Produkts ir paredzēts mašīnām ar kvadrātveida griezes momenta parametru, piemēram, ventilatoriem un centrālās sūkņiem.

Šis produkts galvenokārt ir paredzēts komerciāliem un rūpnieciskiem sūkņu lietojumiem.

Izmantošana citās vidēs, piemēram, tālāk minētajās, nav skaidri izslēgta, bet ir pamatoti jāizvērtē un jāņem vērā tiešajam lietotājam.

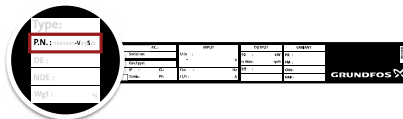
- Lietošana medicīnā
- Lietošana dzelzceļa vajadzībām
- Lietošana atomenerģijas jomā

2.3 Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas identifikācija

Drošas griezes momenta apturēšanas funkcijas (STO) versija ir marķēta uz datu plāksnītes pēc produkta versijas numura.

Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcija ir pieejama tikai MGE, MLE motoriem, kuriem ir STO versijas numurs.

Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas versijas numurs ir parādīts tālāk kā **Szz**, kur **zz** apzīmē versiju. Produktiem, kuros nav pieejama STO funkcija, segments **zz** būs tukšs.



TM084339

Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) drošības funkciju nevar uzstādīt vecākos motoros.

2.4 Drošības apstiprinājumi

E sūknim ar MGE, MLE motoru drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcija atbilst tālāk minētajiem standartiem.

Nominālie parametri	Standarti
Drošības funkcijas STO definīcija	IEC 61800-5-2:2016
Drošības integritātes līmenis SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Veiktspējas līmenis e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
3. kategorija	EN ISO 13849-1:2015

3. Uztādīšanas prasības

3.1 Kompetences

Sistēmas izstrādātājam ir jāpārzina piemērojamie drošības standarti (piemēram, IEC 61508), un šī persona ir atbildīga par riska analīzi un drošības sistēmas izstrādāšanu atbilstošajam lietojumam.

Personām, kuras ir atbildīgas par uztādīšanu, pārbaudi pirms pieņemšanas un atbilstošo dokumentāciju, ir jāpārzina drošības sistēmu izstrāde un funkcionālā drošība atbilstoši prasībām, kas norādītas standarta IEC 61508-1 6. klauzulā.

3.2 Sistēmas dokumentācija

Drošības sistēmas izstrādātājam ir jānodrošina drošības sistēmas rakstisks apliecinājums, kurā ir vismaz šāda informācija:

- uztādītās iekārtas apraksts ar attēlu;
- tādu ar drošību saistīto komponentu apraksts, iekļaujot sērijas numuru, kas tiks izmantoti uztādītājā iekārtā;
- uztādītājā iekārtā izmantojamo drošības apakšfunkciju saraksts;
- drošas griezes momenta apturēšanas (STO) drošības apakšfunkcijas rezultāti, kas iegūti, izmantojot norādītās pārbaudes procedūras;
- visu ar drošību saistīto parametru un to vērtību saraksts motorā;
- pārbaužu datumi un pārbaužu veicēju apstiprinājumi;
- ar drošību saistītajiem sistēmas komponentiem veikto remontdarbu vai nomaiņas dokumentācija.

4. Elektriskais pieslēgums

4.1 Elektroinstalācija

BRĪDINĀJUMS

Traucēta drošības integritāte

Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Motora piegādes brīdī drošas griezes momenta apturēšanas (STO) ieejām S1, S2 un S24 ir veikts īssavienojums, izmantojot savienotājkabeļus, lai to varētu nekavējoties izmantot uztādītājā iekārtā bez drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas.
- Vadu īssavienojums starp drošas griezes momenta apturēšanas (STO) ieejas signāla avotu un motoru rada drošības integritātes traucējumus.
- Tālāk minēto elektroinstalācijas minimālo prasību neievērošana rada sistēmas drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas drošības integritātes traucējumus.



Šie savienotājkabeļi jānoņem un jāaizstāj ar drošas griezes momenta apturēšanas (STO) ieejas signāla avotu atbilstoši attiecīgajai drošības sistēmas konstrukcijai.

Ārējā drošas griezes momenta apturēšanas (STO) ieejas signāla avota (piemēram, kontaktoru) un elektroinstalācijas (no kontaktoriem līdz motoram) uztādīšanas laikā jānodrošina īssavienojumu izslēgšana.

Drošības sistēmas izstrādātājam ir jānodrošina, lai elektroinstalācija atbilstu sistēmai piemērojamem drošības standartiem attiecībā uz īssavienojuma izslēgšanu starp drošas griezes momenta apturēšanas (STO) ieejas signāliem elektroinstalācijā.

Jāņem vērā uztādītās iekārtas vides īpašie apstākļi.

Savienojot drošas griezes momenta apturēšanas (STO) ieejas ar ārēju signāla avotu, jāņem vērā vismaz šādas prasības:

- Jāizmanto ekranēts kabelis. Kabeļa ekranējumam jābūt savienotam ar paredzētajām ekranējuma savienojuma spailēm uz motora korpusa.
- Daudzstieplu vadiem jāuzstāda uznavas, pirms tos var pievienot drošas griezes momenta apturēšanas (STO) motora savienotājam.
- Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) ieejas savienotāja skrūves spaiļi jāpievelk ar griezes momentu, kas norādīts izmantotajam savienotājam (0,5 Nm iepriekš uztādītājam savienotājam).
- Izvēlētajam kabelim, tā izolācijai, apvalkam un montāžai ir jābūt piemērotai, lai izslēgtu īssavienojumus uztādītās iekārtas nosacījumos. Skatiet sadaļu par ekspluatācijas nosacījumiem.



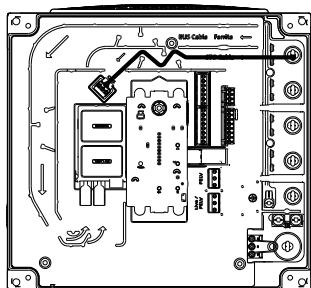
Motora drošas griezes momenta apturēšanas (STO) ieeja ir konstruēta tā, lai atbalstītu elektroinstalāciju, kas nodrošina īssavienojuma veida traucējumu izslēgšanu.

Ieejas savienotāja atstātais atbilst pieņemtajiem motora ekspluatācijas nosacījumiem.

Motoru korpuss nodrošina praktiska diametra un liekšanas rādiusa apvalkoto kabelu fiksācijas iespēju. Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) ieejas (piemēram, kontaktoru) signāla avotiem jābūt piemērotiem lietojuma videi un jāatbilst drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas vispārējām sistēmas drošības prasībām.

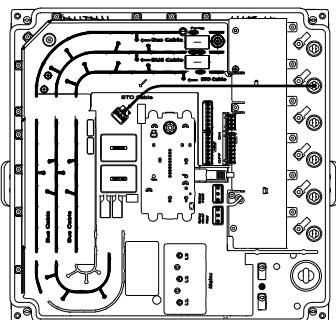
Drošības sistēmas izstrādātājs ir atbildīgs par regulāru diagnostikas pārbažu veikšanu signāla avotam un elektroinstalācijai, ja tas nepieciešams attiecībā uz uzstādīšanu.

Kabeļu maršrutēšana līdz drošas griezes momenta apturēšanas (STO) savienotājiem



TM084104

Modelis J



TM084103

Modelis K

Saistītā informācija

[7. Tehniskie dati](#)

[7.1 Ekspluatācijas apstākļi](#)

4.2 Lietojuma piemēri

Tālāk minētie lietojuma piemēri norādīti tikai atsauces nolūkā.

4.2.1 Elektroinstalācijas diagramma ar iekšējo +24 V līdzstrāvas barošanu

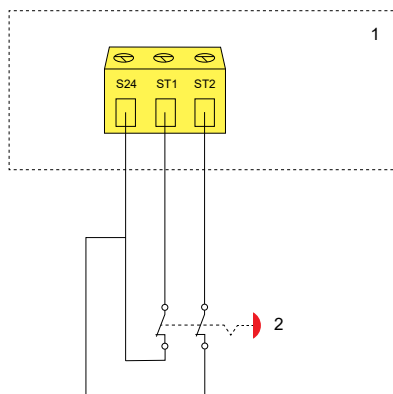


BRĪDINĀJUMS

Traucēta drošības integritāte

Nāve vai smagi miesas bojājumi

- Uzstādot iekārtu, jānodrošina īssavienojumu novēršana.

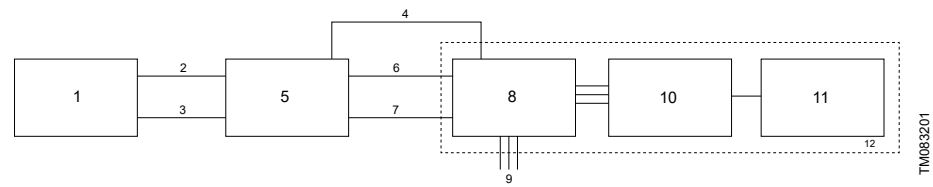


TM083258

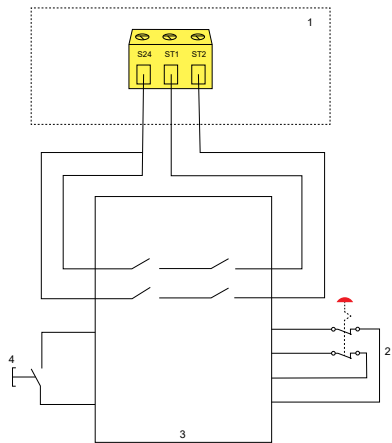
Poz. Apraksts

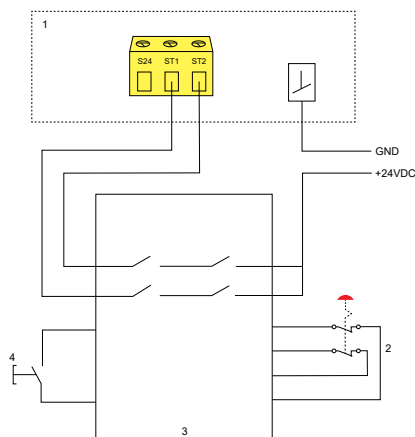
- | | |
|---|---|
| 1 | Piedziņa |
| 2 | Piemēram, avārijas poga, gaismas aizsargs, durvju slēdzis |

4.2.2 Elektroinstalācijas shēma ar drošības releju un iekšējo +24 V līdztāvas barošanu



Poz.	Apraksts
1	Drošības slēdzis (piemēram, avārijas slēdzis, gaismas aizsargs, durvju slēdzis)
2	Signāls A
3	Signāls B
4	Iekšējā +24 V līdztāvas barošana
5	Drošības relejs
6	Signāls C
7	Signāls D
8	Piedziņa
9	Trīs fāžu barošana
10	Motors
11	Sūknis
12	E sūknis ar MGE, MLE motoru





Poz.	Apraksts
1	Piedziņa
2	Piemēram, avārijas poga, gaismas aizsargs, durvju slēdzis
3	Drošības relejs (K) — SIL3 — PLe
4	RESET

4.3 Pienemšanas pārbaude

Uzstādot sistēmu vai veicot tajā izmaiņas attiecībā uz daļām, kas saistītas ar drošību, obligāti jāveic un jādokumentē pieņemšanas pārbaude, lai nodrošinātu, ka drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcija darbojas pareizi un ar nepieciešamo funkcionalitāti.

Saistītā informācija

5. Serviss

4.3.1 Pārbaudes procedūra

Pārbaudiet, vai elektroinstalācija atbilst elektroinstalācijas prasībām.

Veiciet tālāk aprakstīto pārbaudi, lai pārlicinātos par drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas darbību.

4.3.1.1 ST1

1. Pārlicinieties, vai sūknis darbojas.
2. Atveriet ieejas spaiļas ST1 elektrisko shēmu (piemēram, atveriet ārējo kontaktoru).
3. Pārbaudiet, vai motors pakāpeniski aptur darbību.
4. Pārbaudiet, vai Grundfos Eye indikators uz HMI mirgo sarkanā krāsā un neapstājas.

5. Izmantojiet HMI300, HMI301, Grundfos GO vai Grundfos GO Link, lai pārbaudītu, vai paziņojuma kods ir **62 - Safe Torque Off activated**.
6. Aizveriet ieejas spaiļes ST1 elektrisko shēmu (piemēram, aizveriet ārējo kontaktoru).
7. Pārbaudiet, vai sistēmas tūlītējā reakcija atbilst pašreizējai STO paziņojuma konfigurācijai un vai motoru var atkal iedarbināt.
8. Pārbaudes rezultāts ir iedokumentē un jāpāraksta.

4.3.1.2 ST2

1. Pārliecinieties, vai sūknis darbojas.
2. Atveriet ieejas spaiļas ST2 elektrisko shēmu (piemēram, atveriet ārējo kontaktoru).
3. Pārbaudiet, vai motors pakāpeniski aptur darbību.
4. Pārbaudiet, vai Grundfos Eye indikators uz HMI mirgo sarkanā krāsā un negriežas.
5. Izmantojiet HMI300, HMI301, Grundfos GO vai Grundfos GO Link, lai pārbaudītu, vai paziņojuma kods ir **62 - Safe Torque Off activated**.
6. Aizveriet ieejas spaiļas ST2 elektrisko shēmu (piemēram, aizveriet ārējo kontaktoru).

7. Pārbaudiet, vai sistēmas tūlītējā reakcija atbilst pašreizējai STO paziņojuma konfigurācijai un vai motoru var atkal iedarbināt.
8. Pārbaudes rezultāts ir jādokumentē un jāparaksta.

4.3.2 Pieņemšanas pārbaudes ziņojums

Pieņemšanas pārbaudes ziņojumā jāiekļauj vismaz šādi elementi:

- uzstādītās iekārtas apraksts ar attēlu;
- uzstādītajā iekārtā izmantojamo ar drošību saistīto komponentu apraksts, ieskaitot aparātūras versiju;
- motora lietojumam izmantojamo drošības apakšfunkciju saraksts;
- drošas griezes momenta apturēšanas (STO) drošības apakšfunkcijas rezultāti, kas iegūti, izmantojot norādītās pārbaudes procedūras;
- visu ar drošību saistīto parametru un to vērtību saraksts motorā;
- pārbaucējam datumi un pārbaucēju veicēju apstiprinājums.

5. Serviss

Pēc motora vai drošības sistēmas servisa jāveic pieņemšanas pārbaude.

Tas ir īpaši svarīgi, ja iekšējiem motora komponentiem, kas ir daļa no drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas, tiek veikts serviss vai nomaiņa. Tas attiecas uz:

- funkcionālajiem modeļiem FM110, FM310 un FM311;
- elektroenerģijas paneli;
- elektroenerģijas paneli ar spaiļu kārbas apakšdaļu;
- visu piedziņu.

Saistītā informācija

4.3 Pieņemšanas pārbaude

5.1 Tehniskā apkope



Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijai norādītajā darbības laikā nav jāveic kalibrācija vai tehniskā apkope.

5.1.1 Regulāras diagnostikas pārbaudes

Jāveic cikliskas pārbaudes, lai panāktu, ka iespējamie aparātūras traucējumi, kuru dēļ drošības integritāte var tikt traucēta, tiktu atklāti, pirms kritisku traucējumu uzkrāšanās iespējamība kļūst nepieņemami augsta.

Šīm cikliskajām pārbaudēm ir jāatbilst kopējās drošības funkcijas drošības integritātes prasībām. Par to ir atbildīgs sistēmas izstrādātājs.

Grundfos iesaka ievērot standartā

IEC61800-5-2:2016 norādītos pārbaucēju intervālus:

- viena pārbaude gadā ierīcei SIL 2, PL d / 3. kategorija;
- viena pārbaude reizi trijos mēnešos ierīcei SIL 3, PL e / 3. kategorija.



Motora drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas iekšējā ieviešana panāk norādīto PFH norādītajos apstākļos atbilstoši konstrukcijai, un nav nepieciešams diagnostikas pārbaucēju intervāls.

6. Traucējumu meklēšana

Ja rodas drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas traucējums vai tiek novērotas novirzes no nodrošinātajām tehniskajām specifikācijām, jāsazinās ar uzņēmumu Grundfos.

Motora drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcija ir iekšēji konstruēta tā, lai nodrošinātu drošu stāvokli iekšēja aparātūras traucējuma gadījumā. Traucējuma reakcijas laiks atbilst drošības funkcijas atbildes laikam.



Motora iekšēja traucējuma gadījumā motora vārpsta var nedaudz pagriezties, rotācijas leņķim sasniedzot $\pm 30^\circ$ un samazinoties griezes momentam drošajā stāvoklī.

Tomēr motors atpazīst drošas griezes momenta apturēšanas (STO) pieprasījuma signālu un ģenerē paziņojuma notikumu, ko var izmantot sistēmas vadībai. Šis paziņojums un atbilstošās darbības ir konfigurējamas.

Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) aktivizētā paziņojuma ID ir 62. Motora darbība iekšējā paziņojuma gadījumā vienmēr ir "Apturēt darbību".

Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas aktivizētajam paziņojumam ir šādi konfigurējami parametri un vērtības:

6.1 Rīcība drošas griezes momenta apturēšanas (STO) paziņojuma gadījumā



Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) drošības apakšfunkcijai nav konfigurējamas uzvedības.

Parametrs	Vērtības	Apraksts
STO Activated Alert Auto Reset	Iespējots (pēc noklusējuma)	STO aktivizētie paziņojumi automātiski kļūst nederīgi 1 sekundes laikā pēc tam, kad STO ieejas ir pārslēgtas, lai signalizētu par ekspluatācijas stāvokli.
	Atspējots	STO aktivizētie paziņojumi ir derīgi līdz to aktīvai atiestatīšanai. Motora funkcionālā darbība ir apturēta līdz tā aktīvai restartēšanai.
STO Activated Alert Type	Trauksme (pēc noklusējuma)	Vadības programmatūra uztver STO aktivizētos paziņojumus kā trauksmi.
	Brīdinājums	Vadības programmatūra uztver STO aktivizētos paziņojumus kā brīdinājumu.
STO Activated Alert Logging	Atspējots (pēc noklusējuma)	STO aktivizētie paziņojumi netiek ierakstīti žurnālā.
	Iespējots	STO aktivizētie paziņojumi tiek ierakstīti trauksmju vai brīdinājumu žurnālā atbilstoši konfigurētajam paziņojuma veidam.

Saistītā informācija

[2.1 Produkta apraksts](#)

[7.1.2 Darba stāvoklis](#)

7. Tehniskie dati

BRĪDINĀJUMS

Traucēta drošības integritāte

Nāve vai smagi miesas bojājumi



- Funkcionālā drošības lietojuma gadījumā savienojumiem ar drošas griezes momenta apturēšanas (STO) saskarni ir jāatbilst ierobežojumiem, lai saglabātu drošības integritāti. Skatiet sadaļas par uzstādīšanu un elektroinstalāciju.



Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) ieejām ST1 un ST2 nav atbilstošas funkcijas.

Saistītā informācija

4.1 Elektroinstalācija

7.1 Eksploatācijas apstākļi

Ir jānodrošina eksploatācijas apstākļi, kas minēti atbilstošās rokasgrāmatas tehnisko datu sadaļā, lai nodrošinātu sistēmas integritāti.

Drošo griezes momenta apturēšanu (STO) var aktivizēt neatkarīgi no aktīvā vadības režīma vai motora eksploatācijas režīma.

Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) drošības funkciju nevar atspējot atbilstoši konstrukcijai.

BRĪDINĀJUMS

Elektriskās strāvas trieciens

Nāve vai smagi miesas bojājumi



- Visi ar tehnisko apkalpošanu un tehnisko apkopi saistītie darbi jāveic kvalificētiem apkalpošanas speciālistiem.
- Izslēdziet produkta barošanas avotu, jo drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas aktivizēšana nav sistēmas izslēgšanas alternatīva.
- Pārliecinieties, vai vārpstas aizsardzības pasākumi atbilst vismaz standarta IP2X prasībām.

BRĪDINĀJUMS

Rotējošas detaļas

Nāve vai smagi miesas bojājumi



- Visi ar tehnisko apkalpošanu un tehnisko apkopi saistītie darbi jāveic kvalificētiem apkalpošanas speciālistiem.
- Netuvojieties produktam, jo vārpsta var turpināt griezties inerces vai ārēja spēka ietekmē. Turklāt vārpsta var sākt griezties uzreiz pēc drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas deaktivizēšanas.
- Pārliecinieties, vai vārpstas aizsardzības pasākumi atbilst vismaz standarta IP2X prasībām.

Izmantojot MGE, MLE motoru uzstādītā iekārtā, kurā nav nepieciešama droša griezes momenta apturēšana (STO), šīs funkcijas ieejas savienotājam jābūt aprīkotam ar savienotājkabeli, kas izveido īssavienojumu S24, S1 un S2 spaiļi.



Ja to izmanto kā daļu no drošības sistēmas, motors jāizņem no eksploatācijas pirms norādītā kalpošanas laika beigām.

Saistītā informācija

4.1 Elektroinstalācija

7.1.1 Drošs stāvoklis

BRĪDINĀJUMS

Atlikusī rotācija

Nāve vai smagi miesas bojājumi



- Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) drošajā stāvoklī vārpsta joprojām var griezties inerces vai ārēja spēka dēļ.
- Motora iekšēja traucējuma gadījumā vārpsta var nedaudz pagriezties, rotācijas leņķim sasniedzot $\pm 30^\circ$ un samazinoties griezes momentam drošajā stāvoklī.
- Drošības sistēmas konstrukcijā jāiekļauj elementi, kas nodrošina, lai motora vārpstas inerces darbība vai raustīšanās nerada bīstamas situācijas.

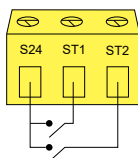
BRĪDINĀJUMS

Elektriskās strāvas trieciens

Nāve vai smagi miesas bojājumi



- Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) drošajā stāvoklī motora spaiļēm joprojām var tikt pievadīta enerģija.
- Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas aktivizēšana nav sistēmas izslēgšanas alternatīva, piemēram, darbojoties ar elektriskajiem savienojumiem vai ieviešot avārijas izslēgšanas funkciju, kas norādīta standartā EN 60204-1.



Droša griezes momenta apturēšana (STO) ir aktivizēta, kad ir atvērtas ieejas ST1 un ST2 (netiek lietots ieejas spriegums).

7.1.2 Darba stāvoklis

BRĪDINĀJUMS

Automātiskais restarts

Nāve vai smagi miesas bojājumi



- Pēc drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas deaktivizēšanas vārpsta var nekavējoties sākt griezties.
- Drošības sistēmas konstrukcijā jāiekļauj elementi, kas nodrošina, ka drošas griezes momenta apturēšanas (STO) drošības funkcijas deaktivizēšana ir iespējama tikai tad, ja nepastāv apdraudējums.

BRĪDINĀJUMS

Traucēta drošības integritāte

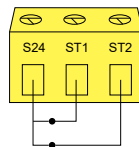
Nāve vai smagi miesas bojājumi



- Nenodrošinot atbilstību saskarnes specifikācijām, tiek mazināta drošības integritāte.



Skatiet saskarnes specifikācijas tehnisko datu nodaļā.



Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcija ir deaktivizēta, kad ieeja ST1 un ST2 ir pievienota spaiļei S24.



Sistēmas uzvedību pēc drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas deaktivizēšanas var konfigurēt. Skatiet sadaļu par STO paziņojumu konfigurēšanu.

Var izmantot arī ārēju signāla avotu ieejas ST1 un ST2 piedziņai. Šāda signāla avota elektriskās specifikācijas skatiet tehnisko datu sadaļā.

Saistītā informācija

2.1 Produkta apraksts

6.1 Rīcība drošas griezes momenta apturēšanas (STO) paziņojuma gadījumā

7.1.3 Uztādīšanas augstums

Uztādīšanas augstums ir uztādīšanas objekta augstums virs jūras līmeņa.

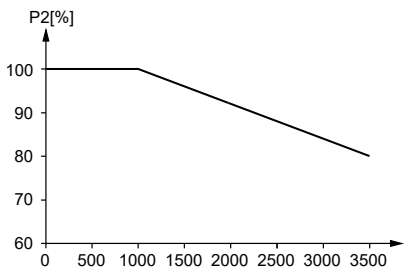
Produktus, kas uztādīti augstumā līdz 1000 metriem virs jūras līmeņa, var darbināt ar 100 % jaudu.

Motorus var uztādīt līdz 3500 metru augstumam virs jūras līmeņa.



Ja produkts ir uztādīts vairāk nekā 1000 metru augstumā virs jūras līmeņa, tas nedrīkst būt pilnībā noslogots gaisa zemā blīvuma un izrietošās gaisa zemās dzesējošās iedarbības dēļ.

Motora izvada jaudas (P2) un augstuma virs jūras līmeņa attiecība ir attēlota diagrammā.



TM083896

TM083897

TM085127

Poz.	Apraksts
P2	Motora izejas jauda [%]
X	Augstums [m]

7.1.4 Maksimālais ieslēgšanas un izslēgšanas reižu skaits

Izmantojot barošanas avotu, ieslēgšanas un izslēgšanas reižu skaits nedrīkst pārsniegt desmit reizes stundā.



Ja ieslēgšanai izmantots barošanas avots, produkts sāk darboties apmēram pēc 5 sekundēm.

Ja nepieciešams lielāks ieslēgšanas un izslēgšanas reižu skaits, produkta ieslēgšanai un apturēšanai izmantojiet ārēju ieslēgšanas un izslēgšanas digitālo ievadu vai izmantojiet droša griezes momenta apturēšanas (STO) funkciju.



Ja produkts tiek ieslēgts ar ārēju ieslēgšanas/izslēgšanas slēdzi, tas uzreiz sāk darboties.

7.1.5 Vides temperatūra

7.1.5.1 Apkārtējās vides temperatūra glabāšanas un transportēšanas laikā

Apraksts	Temperatūra
Minimāli	-30 °C
Maksimāli	60 °C

7.1.5.2 Apkārtējās vides temperatūra darbības laikā

Modelis J

Apraksts	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimāli	-20 °C	-20 °C
Maksimāli	40 °C	50 °C

¹⁾ Motors var strādāt ar nominālo izejas jaudu (P2), ja temperatūra ir 50 °C. Ilgstoša darbība augstākā temperatūrā samazina produkta paredzēto kalpošanas laiku. Ja motors tiek darbināts vides temperatūrā no 50 līdz 60 °C, izvēlieties īpaši lielu motoru. Lai iegūtu papildinformāciju, sazinieties ar Grundfos.

Modelis K

Apraksts	3 × 380–480 V
Minimāli	-20 °C
Maksimāli	50 °C ²⁾

²⁾ 26 kW MGE motoru maksimālā vērtība ir 40 °C.

7.1.6 Mitrums

Apraksts	Procenti
Maksimālais mitrums (bez kondensācijas)	95 %

Ja gaisa mitrums pastāvīgi ir augsts un pārsniedz 85 %, atveriet izplūdes atveres piedziņas puses atlokā, lai ventilētu motoru.



Ja motoru uzstādāt mitrā vidē vai vietā ar lielu gaisa mitrumu, nodrošiniet, ka apakšējā izplūdes atvere ir atvērta. Tādējādi motors automātiski atgaisojas, ļaujot izplūst ūdenim un mitram gaisam. Atverot izplūdes atveri, motora korpusa klase būs zemāka par standarta klasi.

7.1.7 Piesārņojuma pakāpe

Produkts ir apstiprināts atbilstoši 3. piesārņojuma pakāpei.

7.1.8 Turbīnas darbība



Nedrīkst produktu darbināt ar ātrumu, kas pārsniedz pasas datu plāksnītē norādīto maksimālo ātrumu.

7.2 Drošības tehniskie dati

Apraksts	Standarti	Vērtība
Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcijas reakcijas laiks		20 ms
Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) traucējumu reakcijas laiks		20 ms
Bīstamu nejaušu aparatūras kļūmju iespējamība stundā	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Aparatūras traucējumu pielaide	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) apakšsistēmas komponentu tips	IEC 61800-5-2:2016	A tips
Drošas atteices daļa	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Kalpošanas laiks	IEC 61508-1/-2:2010	20 gadi (175,200 h)



Norādītā PFH attiecas uz nepārtrauktu ekspluatāciju maksimālajā vides temperatūrā 50 °C (122 °F) vai shēmas plates temperatūrā 80 °C (176 °F).

Attiecībā uz drošas un nedrošas atteices režīmiem pastāv šādas atšķirības:



- Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcija tiek aktivizēta nepareizi (droša atteice).
- Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) funkcija netiek aktivizēta pēc pieprasījuma.

Paredzētā atteices rādītāja ierobežojuma noteikumi:



- Ir veikta traucējumu izslēgšana atteices režīmā "īssavienojums iespiedshēmas platē" (IEC 61800-5-2:2016, D.1. tabula).
- Analīzes pamatā ir pieņēmums, ka rodas viena atteice vienlaikus.
- Apmērotas atteices nav analizētas.

Drošas griezes momenta apturēšanas (STO) spaiļes

S24:

24 V izejas spriegums. Tikai izmantošanai ar ST1 un ST2 ieejām.

- Izejas spriegums: 24 V no -5 % līdz +5 %
- Maksimālā strāva: 50 mADC
- Aizsardzība pret pārslodzi: ir.

ST1 un ST2:

- STO aktivizēta: V_{in} mazāks nekā 1,25 V
- STO deaktivizēta: V_{in} lielāks nekā 21,6 V un mazāks nekā 25 V

- Ieejas strāva ir lielāka par 10 mA, ja V_{in} vienāds ar 24 V.

Ja tiek izmantots iekšējais sprieguma avots (savienojums S24), ST1 un ST2 ieejas spriegums atbilst pieņemamajam diapazonam.

Ja STO ieeju vadīšanai izmanto ārēju sprieguma avotu, jāievēro tālāk minētie nosacījumi.

Darba režīmā ST1 un ST2 ieejas spriegumam attiecībā pret GND jābūt:

- $V_{min.}$: 21,6 V
- $V_{maks.}$: 25,0 V.

Drošā stāvoklī ST1 un ST2 ieejas spriegumam attiecībā pret GND jābūt šādam:

- $V_{maks.}$: 1,25 V.

Darba stāvoklī strāvas plūsmai ST1 un ST2 jābūt:

- minimālā kontakta strāva: 10 mA;
- maksimālā kontakta strāva: 25 mA.

Ieejas avota nominālā vērtība: SELV.

8. Atsauksmes par dokumentu kvalitāti

Lai sniegtu atsauksmes par šo dokumentu, skenējiet QR kodu, izmantojot tālruna kameru vai QR koda lietotni.



Noklikšķiniet šeit, lai iesniegtu atsauksmes

Nederlands (NL) Installatie- en bedieningsinstructies

Vertaling van de oorspronkelijke Engelse versie

Inhoud

1.	Algemene informatie	209
1.1	Gevarenaanduidingen	209
1.2	Opmerkingen	209
2.	Productintroductie	210
2.1	Productbeschrijving	210
2.2	Bedoeld gebruik	210
2.3	Identificatie van de Veilig Uitgeschakeld Koppel-functie (VUK)	210
2.4	Veiligheidsnormen	210
3.	Installatievereisten	211
3.1	Competenties	211
3.2	Systeemdocumentatie	211
4.	Elektrische aansluiting	211
4.1	Bedrading	211
4.2	Toepassingsvoorbeelden	212
4.3	Acceptatietest	215
5.	Service	216
5.1	Onderhoud	216
6.	Storingen opsporen	217
6.1	VUK-meldingen	217
7.	Technische gegevens	218
7.1	Bedrijfscondities	218
7.2	Technische veiligheidsgegevens	221
8.	Feedback over de documentkwaliteit	221

1. Algemene informatie



Lees dit document voordat u het product installeert. De installatie en bediening moeten voldoen aan de lokale regelgeving en gangbare gedragscodes.

1.1 Gevarenaanduidingen

De onderstaande symbolen en gevarenaanduidingen worden mogelijk weergegeven in installatie- en bedrijfsinstructies, veiligheidsinstructies en service-instructies 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 service-instructies van Grundfos.



Neem deze instructies in acht voor explosiegeveilige 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 advies om het werk gemakkelijker te maken.

2. Productintroductie

2.1 Productbeschrijving

Veilig Uitgeschakeld Koppel (VUK) is een veiligheidsfunctie die de motor stopzet zonder deze actief te remmen. Deze functie voldoet aan de eisen die worden gesteld in de norm EN61800-5-2.

Het belangrijkste verschil tussen de VUK-veiligheidsfunctie en een functionele stop via een digitale ingang (bijvoorbeeld DI1) is dat VUK is goedgekeurd voor een vaste Safety Integrity Level (SIL).

De VUK-functie werkt als volgt:

1. De VUK-functie wordt geactiveerd (de ingangscircuits worden geopend, bijv. door een contractor).
2. De VUK-ingangen van de motoren worden spanningsvrij gemaakt.
3. De motor schakelt het regelsignaal voor de uitgangstransistors uit.
4. De motor loopt uit en valt stil (als deze in bedrijf was). De aandrijving kan niet worden herstart terwijl de VUK-functie actief is. De motor kan direct worden herstart na het deactiveren van de VUK-functie.
5. De besturingssoftware van de motor genereert een VUK-melding en activeert de bijbehorende indicaties. De VUK-melding kan worden geconfigureerd. Zie hiervoor de paragraaf over VUK-meldingen.

Gerelateerde informatie

[6.1 VUK-meldingen](#)

[7.1.2 Bedrijfstoestand](#)

2.2 Bedoeld gebruik

Het product is bedoeld voor machines met een kwadratisch koppel, zoals ventilatoren en centrifugaalpompen.

2.4 Veiligheidsnormen

De VUK-functie van de E-pomp met MGE- of MLE-motor voldoet aan de volgende normen:

Classificatie	Standaard
Definitie van VUK-beveiligingsfunctie	IEC 61800-5-2:2016
Safety Integrity Level SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Performance level e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Categorie 3	EN ISO 13849-1:2015

Het product is hoofdzakelijk ontworpen en ontwikkeld voor commerciële en industriële pomptoepassingen.

Andere toepassingen, zoals hieronder omschreven, worden niet uitdrukkelijk uitgesloten, maar moeten redelijkerwijs worden beoordeeld en verantwoord door de eindgebruiker:

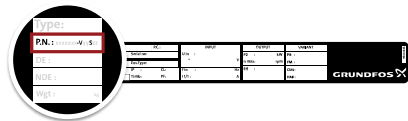
- Medische toepassingen
- Spoortoepassingen
- Nucleaire toepassingen.

2.3 Identificatie van de Veilig Uitgeschakeld Koppel-functie (VUK)

De versie van de Veilig Uitgeschakeld Koppel-functie (VUK) staat aangegeven op het typeplaatje, achter het versienummer van het product.

De VUK-functie is alleen beschikbaar voor MGE- en MLE-motoren met een VUK-versienummer.

Het versienummer van de Veilig Uitgeschakeld Koppel-functionaliteit (VUK) wordt hieronder weergegeven als **Szz**, waarbij **zz** de versie aangeeft. Voor producten zonder VUK is het **zz**-segment leeg.



De Veilig Uitgeschakeld Koppel-functionaliteit (VUK) kan niet achteraf worden aangebracht op oudere motoren.

TM084339

3. Installatievereisten

3.1 Competenties

De systeemontwerper moet bekend zijn met de geldende veiligheidsnormen (bijv. IEC 61508) en is verantwoordelijk voor de risicoanalyse en het ontwerp van het veiligheidssysteem voor de betreffende toepassing.

Personen die verantwoordelijk zijn voor installatie, acceptatietesten en bijbehorende documentatie dienen bekend te zijn met het ontwerp van het veiligheidssysteem en de functionele veiligheid zoals vereist in IEC 61508-1, punt 6.

3.2 Systeemdokumentatie

De ontwerper van het veiligheidssysteem moet een schriftelijke beschrijving van het systeem opstellen waarbij minimaal het volgende aan bod komt:

- een beschrijving van de toepassing met visuele weergave
- een beschrijving van alle veiligheidsrelevante onderdelen, inclusief serienummers, die worden gebruikt bij de toepassing
- een overzicht van alle veiligheidsrelevante subfuncties die worden gebruikt bij de toepassing
- De resultaten van de VUK-subfunctie bij de gegeven testprocedures
- een overzicht van alle veiligheidsrelevante parameters en de bijbehorende waarden
- de data waarop de testen zijn uitgevoerd en bevestiging door testverantwoordelijken
- documentatie van reparaties of vervangingen van veiligheidsrelevante onderdelen in het systeem.

4. Elektrische aansluiting

4.1 Bedrading

WAARSCHUWING

Integriteit in gevaar

Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Bij levering zijn de VUK-ingangen S1, S2 en S24 van de motor kortgesloten door hulpdraden om direct bedrijf mogelijk te maken in toepassingen zonder VUK-functie.
- Een kortsluiting in de bedrading tussen de signaalbron voor de VUK-functie en de motor brengt de veiligheidsintegriteit in gevaar.
- Het niet in acht nemen van de onderstaande minimale vereisten voor de bedrading brengt de veiligheidsintegriteit van de VUK-functie van het systeem in gevaar.



Deze hulpdraden moeten worden verwijderd en vervangen door de ingangssignaalbron voor de VUK-functie overeenkomstig het betreffende ontwerp van het veiligheidssysteem.

Het systeem dient kortsluiting te voorkomen tussen de externe signaalbron voor de VUK-functie (bijv. contactoren) en de bedrading tussen de contactoren en de motor.

De ontwerper van het veiligheidssysteem dient ervoor te zorgen dat de bedrading voldoet aan geldende veiligheidseisen inzake kortsluiting tussen ingangsignalen voor de VUK-functie.

Hierbij moet rekening worden gehouden met de specifieke omstandigheden in de omgeving van de applicatie.

De bedrading tussen de VUK-ingangen en externe signaalbron moet minimaal aan de volgende vereisten voldoen:

- Er dient gebruik te worden gemaakt van een afgeschermd kabel. De kabelafscherming moet worden aangesloten op de beoogde klemmen aan het motorhuis.
- Getwiste draden moeten van ferrules worden voorzien voordat ze op de VUK-connector van de motor worden aangesloten.
- De schroefklemmen van de VUK-ingangsconnector moeten worden aangedraaid met het juiste aandraaimoment voor de gebruikte connector (0,5 Nm voor de standaardconnector).
- De geselecteerde kabel, inclusief isolatie, mantel en montage, moet geschikt zijn om kortsluiting uit te sluiten in gebruikelijke bedrijfsomstandigheden. Zie hiervoor de paragraaf over bedrijfsomstandigheden.



De VUK-ingang van de motor is ontworpen om zo bedraad te worden dat kortsluitingen worden uitgesloten.

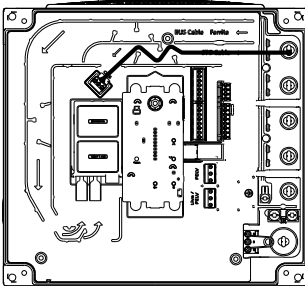
De afstand tussen de ingangsconnector komt overeen met de geaccepteerde bedrijfsomstandigheden van de motor.

Het motorhuis is uitgerust met bevestigingspunten voor afgeschermd kabels met een praktische diameter en buigradius.

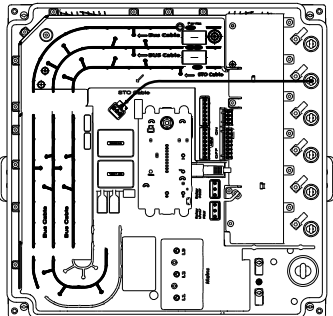
De signaalbronnen voor de VUK-ingangen (bijv. contactoren) moeten geschikt zijn voor de toepassingsomgeving en voldoen aan de algehele systeemveiligheidseisen voor de VUK-functie.

De ontwerper van het veiligheidssysteem is verantwoordelijk voor het uitvoeren van regelmatige diagnostische toetsen op de signaalbron en bedrading wanneer de installatie dit vereist.

Bedrading aansluiten op VUK-connectoren



Model J



Model K

Gerelateerde informatie

[7. Technische gegevens](#)

[7.1 Bedrijfscondities](#)

4.2 Toepassingsvoorbeelden

De volgende toepassingsvoorbeelden dienen uitsluitend ter indicatie.

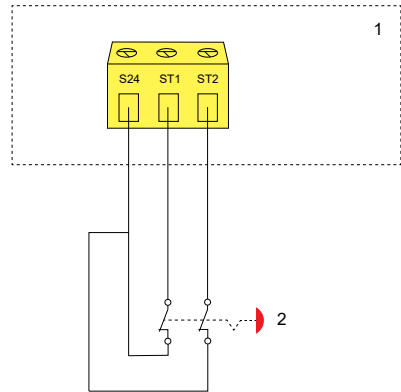
4.2.1 Aansluitschema met interne +24 VDC voeding



WAARSCHUWING Integriteit in gevaar

Dood of ernstig persoonlijk letsel

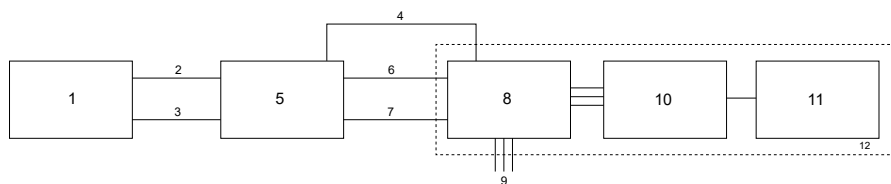
- Kortsluiting dient door de installatie te worden uitgesloten.



Pos. Beschrijving

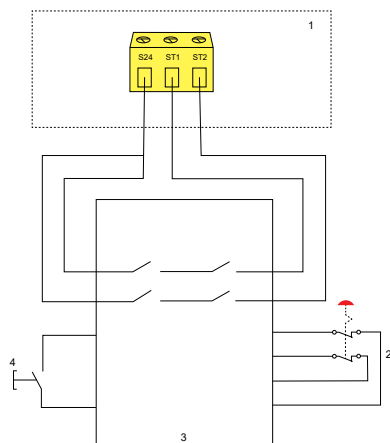
- | | |
|---|--|
| 1 | Aandrijving |
| 2 | Bijvoorbeeld noodknop, lichtscherm, deurschakelaar |

4.2.2 Aansluitschema met veiligheidsrelais en interne +24 VDC voeding



TM083201

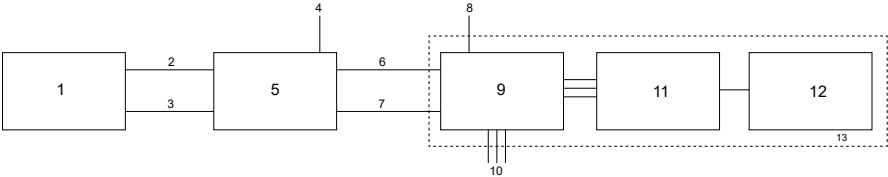
Pos.	Beschrijving
1	Veiligheidsschakelaar (bijvoorbeeld noodschakelaar, lichtbescherming, deurschakelaar)
2	Signaal A
3	Signaal B
4	Interne +24 VDC voeding
5	Veiligheidsrelais
6	Signaal C
7	Signaal D
8	Aandrijving
9	3-fasevoeding
10	Motor
11	Pomp
12	E-pomp met MGE of MLE-motor



TM083202

Pos.	Beschrijving
1	Aandrijving
2	Bijvoorbeeld noodknop, lichtscherp, deurschakelaar
3	Veiligheidsrelais (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 Aansluitschema met veiligheidsrelais en externe +24 VDC voeding



TM083203

Pos.	Beschrijving
1	Veiligheidschakelaar (bijvoorbeeld noodchakelaar, lichtbescherming, deurschakelaar)
2	Signaal A
3	Signaal B
4	Externe +24 VDC voeding
5	Veiligheidsrelais
6	Signaal C
7	Signaal D
8	Aarde via externe voeding
9	Aandrijving
10	3-fasevoeding
11	Motor
12	Pomp
13	E-pomp met MGE of MLE-motor

8. Controleer dat het testresultaat wordt vastgelegd en ondertekend.

4.3.2 Testrapport acceptatietest

Het testrapport moet minimaal de volgende onderdelen bevatten:

- een beschrijving van de toepassing met visuele weergave
- een beschrijving van alle veiligheidsrelevante onderdelen, inclusief serienummers, die worden gebruikt bij de toepassing
- een overzicht van alle subfuncties die worden gebruikt bij de toepassing
- De resultaten van de VUK-subfunctie bij de gegeven toetsprocedures
- een overzicht van alle veiligheidsrelevante parameters en de bijbehorende waarden
- de data waarop de testen zijn uitgevoerd en bevestiging door testverantwoordelijken

5. Service

De acceptatietest moet worden uitgevoerd nadat er onderhoud is gepleegd aan de motor of het veiligheidssysteem.

Dit is vooral van belang bij onderhoud aan of vervanging van interne motoronderdelen die onderdeel zijn van de VUK-functie. Dit zijn onder andere:

- Functionele modules FM110, FM310 en FM311
- Voedingskaart
- Printplaat voeding inclusief bodem van klemmenkast
- Complete aandrijving.

Gerelateerde informatie

[4.3 Acceptatietest](#)

5.1 Onderhoud



De Safe Torque Off (STO) functie vereist geen kalibratie of onderhoud gedurende de gespecificeerde levensduur.

5.1.1 Regelmatige diagnostische tests

Om te waarborgen dat eventuele hardwarestoringen die de veiligheidsintegriteit in gevaar kunnen brengen worden ontdekt voordat de kans op kritische storingen onacceptabel hoog wordt, moeten periodieke testen worden uitgevoerd.

Deze periodieke testen moeten voldoen aan de integriteitsvoorschriften voor de veiligheidsfunctie. Dit valt binnen de verantwoordelijkheid van de systeemontwerper.

Grundfos adviseert om de testintervallen zoals vermeld in IEC 61800-5-2:2016 aan te houden:

- één test per jaar voor SIL 2, PL d / categorie 3;
- één test per drie maanden voor SIL 3, PL e / categorie 3;



De interne uitvoering van de VUK-functie in de motor voldoet aan de aangegeven PFH onder de betreffende omstandigheden zonder diagnostisch testinterval.

6. Storingen opsporen

Neem contact op met Grundfos als er een fout optreedt in de VUK-functie, of u een afwijking van de verstrekte technische specificaties vindt.

De VUK-functie (Safe Torque Off) van de motor is intern opgebouwd om veiligheid te borgen in het geval van een interne hardwarestoring. De reactietijd bij storingen is gelijk aan de reactietijd van de veiligheidsfunctie.



In het geval van een interne motorstoring, kan de motoras licht draaien met een draaihoek van maximaal $\pm 30^\circ$ met een verminderd koppel in de veilige modus.

De motor herkent VUK-opdrachten en genereert vervolgens meldingen die kunnen worden gebruikt door de besturingssoftware van het systeem. Deze melding en bijbehorende acties kunnen wel worden geconfigureerd.

Het ID van meldingen die door de VUK-functie worden gegenereerd is 62. De interne actie bij een melding is altijd "Stop".

Door de VUK-functie geactiveerde meldingen hebben de volgende configureerbare parameters en waarden:

6.1 VUK-meldingen



De instellingen van de VUK subfunctie kunnen niet apart worden geconfigureerd.

Parameter	Waarden	Beschrijving
STO Activated Alert Auto Reset	Ingeschakeld (standaard)	Door VUK geactiveerde meldingen worden automatisch binnen 1 s gediskwalificeerd nadat de VUK-ingangen zijn ingeschakeld om de bedrijfstoestand aan te geven.
	Uitgeschakeld	Door VUK geactiveerde meldingen blijven gekwalificeerd totdat ze actief worden gereset. De motor blijft in een functionele stop totdat deze actief opnieuw wordt ingeschakeld.
STO Activated Alert Type	Alarm (standaard)	Door de VUK-functie geactiveerde meldingen worden door de besturingssoftware als een alarm behandeld.
	Waarschuwing	Door de VUK-functie geactiveerde meldingen worden door de besturingssoftware als een waarschuwing behandeld.
STO Activated Alert Logging	Uitgeschakeld (standaard)	Door VUK geactiveerde waarschuwingen worden niet in een logboek vastgelegd.
	Ingeschakeld	Door VUK geactiveerde meldingen worden vastgelegd in het alarmlogboek of waarschuwingslogboek op basis van de meldingsinstellingen.

Gerelateerde informatie

[2.1 Productbeschrijving](#)

[7.1.2 Bedrijfstoestand](#)

7. Technische gegevens

WAARSCHUWING

Integriteit in gevaar

Dood of ernstig persoonlijk letsel



- Voor functionele veiligheidstoepassingen moeten verbindingen met de VUK-interface voldoen aan bepaalde vereisten om de veiligheid te waarborgen. Zie hiervoor de paragrafen installatie en bedrading.



VUK-ingangen ST1 en ST2 hebben geen debouncing-functie.

Gerelateerde informatie

4.1 Bedrading

7.1 Bedrijfscondities

De bedrijfsomstandigheden die worden genoemd in de paragraaf over technische gegevens moeten worden gehandhaafd om de veiligheid te waarborgen.

De VUK-functie kan worden geactiveerd bij alle bedrijfsmodi en regelmodi.

De VUK-veiligheidsfunctie kan niet standaard worden uitgeschakeld.

WAARSCHUWING

Elektrische schok

Dood of ernstig persoonlijk letsel



- Alle service- en onderhoudswerkzaamheden aan het product moeten worden uitgevoerd door gekwalificeerd servicepersoneel.
- Schakel de voeding uit. Het activeren van de VUK-functie is geen alternatief is voor het uitschakelen van het systeem.
- Controleer dat de as wordt beschermd door veiligheidsmaatregelen die ten minste aan de IP2X-vereisten voldoen.

WAARSCHUWING

Draaiende onderdelen

Dood of ernstig persoonlijk letsel



- Alle service- en onderhoudswerkzaamheden aan het product moeten worden uitgevoerd door gekwalificeerd servicepersoneel.
- Houd voldoende afstand van het product. De as kan mogelijk nog draaien vanwege traagheid of externe krachten. Daarnaast kan de as direct gaan draaien nadat de VUK-functie is uitgeschakeld.
- Controleer dat de as wordt beschermd door veiligheidsmaatregelen die ten minste aan de IP2X-vereisten voldoen.

Wanneer de MGE, MLE motor wordt gebruikt in een toepassing waarbij de VUK-functie niet benodigd is, moet de VUK-ingangsconnector worden uitgerust met een hulpkabel die de S24, S1 en S2 kortsluit.



Bij gebruik van de motor als onderdeel van een veiligheidssysteem moet men de motor binnen de beoogde levensduur buiten dienst stellen.

Gerelateerde informatie

4.1 Bedrading

7.1.1 Veilige toestand

WAARSCHUWING

Restrotatie

Dood of ernstig persoonlijk letsel



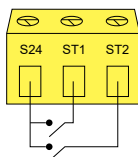
- In de veilige modus kan de as blijven draaien vanwege traagheid of externe krachten.
- In het geval van een interne motorstoring, kan de motoras licht draaien met een draaihoek van maximaal + / - 30° met een verminderd koppelen in de veilige modus.
- Het ontwerp van het veiligheidssysteem moet waarborgen dat het uittrollen of schokken van de motoras geen gevaarlijke situaties veroorzaakt.

WAARSCHUWING**Elektrische schok**

Dood of ernstig persoonlijk letsel



- Wanneer de VUK-functie zich in een veilige toestand begeeft, kunnen de klemmen van de motor mogelijk onder spanning staan.
- Het activeren van de VUK-functie is geen alternatief voor het uitschakelen van het systeem, bijv. voor het uitvoeren van elektrische aansluitingen of voor het uitvoeren van de Nood-uitschakelfunctie zoals gedefinieerd door EN 60204-1.



TM08.3897

Safe Torque Off (STO) wordt geactiveerd wanneer beide ingangen ST1 en ST2 open zijn (geen ingangsspanning).

7.1.2 Bedrijfstoestand**WAARSCHUWING****Automatische herstart**

Dood of ernstig persoonlijk letsel



- Na het deactiveren van de VUK-functie kan de as direct gaan draaien.
- Het ontwerp van het veiligheidssysteem moet waarborgen dat de VUK-functie alleen kan worden gedeactiveerd wanneer dit geen gevaarlijke situaties op kan leveren.

WAARSCHUWING**Integriteit in gevaar**

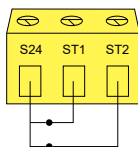
Dood of ernstig persoonlijk letsel



- Het niet naleven van de interfacespecificatie brengt de veiligheidsintegriteit in gevaar.



Raadpleeg de interfacespecificatie in de paragraaf over technische gegevens.



TM08.3896

De VUK-functie wordt gedeactiveerd wanneer beide ingangen ST1 en ST2 zijn verbonden met klem S24.



De systeeminstellingen na deactivatie van de VUK-functie kunnen worden geconfigureerd. Zie hiervoor de paragraaf over het instellen van VUK-alarmen.

Als alternatief kan een externe signaalbron worden gebruikt om ingangen ST1 en ST2 aan te sturen. Zie de paragraaf over technische gegevens voor de elektrische specificaties van een dergelijke signaalbron.

Gerelateerde informatie

[2.1 Productbeschrijving](#)

[6.1 VUK-meldingen](#)

7.1.3 Installatiehoogte

De installatiehoogte is de hoogte boven zeeniveau van de plek waar de opstelling zich bevindt.

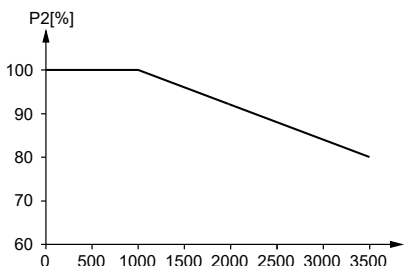
Producten die tot 1000 meter boven zeeniveau opgesteld staan, kunnen 100 % belast worden.

De motoren kunnen tot op 3500 meter boven zeeniveau worden opgesteld.



Producten die meer dan 1000 meter boven zeeniveau opgesteld staan mogen niet volledig belast worden vanwege de lagere dichtheid en het daaraan verbonden lagere koeleffect van de lucht.

Het uitgangsvermogen van de motor (P2) in relatie tot de hoogte boven zeeniveau wordt aangegeven in de grafiek.



TM085127

Pos.	Beschrijving
P2	Motor uitgangsvermogen [%]
X	Hoogte [m]

7.1.4 Maximaal aantal in- en uitschakelingen

Het aantal in- en uitschakelingen via de voeding mag niet meer dan tien per uur bedragen.



Wanneer het product via de voeding wordt ingeschakeld, zal het na ca. 5 seconden starten.

Als een hoger aantal in- en uitschakelingen nodig is, gebruikt u een digitale ingang voor externe in- en uitschakeling bij het starten en stoppen van het product of gebruikt u de functie Veilig Uitgeschakeld Koppel (VUK).



Wanneer het product via een externe aan/uit-schakelaar wordt ingeschakeld, zal het meteen starten.

7.1.5 Omgevingstemperatuur

7.1.5.1 Omgevingstemperatuur tijdens opslag en transport

Beschrijving	Temperatuur
Minimum	-30 °C
Maximum	60 °C

7.1.5.2 Omgevingstemperatuur tijdens bedrijf

Model J

Beschrijving	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimum	-20 °C	-20 °C
Maximum	40 °C	50 °C

¹⁾ De motor kan werken met het nominale uitgangsvermogen (P₂) bij 50 °C. Continu bedrijf bij hogere temperaturen verkort de verwachte levensduur van het product. Als de motor werkt bij een omgevingstemperatuur tussen 50 en 60 °C, moet een grotere motor worden gekozen. Neem contact op met Grundfos voor meer informatie.

Model K

Beschrijving	3 × 380–480 V
Minimum	-20 °C
Maximum	50 °C ²⁾

²⁾ 26 kW MGE-motoren zijn geschikt voor maximaal 40 °C.

7.1.6 Luchtvochtigheid

Beschrijving	Percentage
Maximale luchtvochtigheid (niet-condenserend)	95 %

Als de luchtvochtigheid voortdurend hoog is en boven 85 % ligt, opent u de aftapopeningen in de flens aan de aandrijfszijde om de motor te ontluchten.



Wanneer u de motor opstelt in een vochtige omgeving of in een gebied met hoge luchtvochtigheid, dient de onderste aftapopening open te zijn. Hierdoor wordt de motor zelfontluchtend, waardoor water en vochtige lucht kunnen ontsnappen. Als u de aftapopening opent, wordt de behuizingsklasse van de motor lager dan standaard.

7.1.7 Mate van verontreiniging

Het product is gekeurd en ingedeeld in Verontreinigingsgraad 3.

7.1.8 Turbinebedrijf



Forceer het product niet om met een hoger toerental te draaien dan het maximale toerental dat op het typeplaatje vermeld staat.

7.2 Technische veiligheidsgegevens

Beschrijving	Standaard	Waarde
Reactietijd VUK-functie		20 ms
Storingsreactietijd VUK-functie		20 ms
Kans op willekeurige gevaarlijke hardwarestoringen per uur	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Hardwarestoringstolerantie	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
VUK-subsysteem onderdeeltype	IEC 61800-5-2:2016	Type A
Veilige storingsfractie	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Beoogde levensduur	IEC 61508-1/-2:2010	20 jaar (175,200 u)



De vermelde PFH-waarde heeft betrekking op continu bedrijf bij de maximale omgevingstemperatuur van 50 °C (122 °F) of een printplaattemperatuur van 80 °C (176 °F).



Het volgende onderscheid is gemaakt met betrekking tot veilige en onveilige storingsmodi:

- De VUK-functie schakelt onbedoeld in (veilige storing).
- De VUK-functie schakelt niet in.

Randvoorwaarden voor het beoogde aantal storingen:

- Storingen in de storingsmodus "kortsluiting op printplaat" zijn uitgesloten (IEC 61800-5-2: 2016, tabel D.1).
- De analyse is gebaseerd op de aanname dat er onmogelijk meerdere storingen tegelijkertijd op kunnen treden.
- Er zijn geen gelijktijdige storingen geanalyseerd.



Klemmen voor Veilig Uitgeschakeld Koppel-functie (VUK)

S24:

24V uitgangsspanning. Alleen voor gebruik met ingangen ST1 en ST2.

- Uitgangsspanning: 24V -5 % tot +5 %
- Maximale stroom: 50 mADC
- Beveiliging tegen overbelasting: Ja.

ST1 en ST2:

- VUK geactiveerd: $V_{in} <$
- VUK gedeactiveerd: $V_{in} > 21,6 \text{ V}$ en $< 25 \text{ V}$
- Ingangsstroom $> 10 \text{ mA}$ als $V_{in} = 24 \text{ V}$.

Wanneer de interne spanningsbron (aansluiting S24) wordt gebruikt, ligt deingangsspanning voor ST1 en ST2 binnen de geaccepteerde limieten.

Wanneer een externe spanningsbron wordt gebruikt om de VUK-ingangen aan te sturen, moet aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

Wanneer het product in bedrijf is, moet de ingangsspanning van ST1 en ST2 ten opzichte van de signaalaarde tussen de volgende waarden liggen:

- V_{min} : 21,6 V
- V_{max} : 25,0 V.

In de veilige modus moet de ingangsspanning van ST1 en ST2 ten opzichte van de signaalaarde als volgt zijn:

- V_{max} : 1,25 V.

Wanneer het product in bedrijf is, moet de stroom naar ST1 en ST2 tussen de volgende waarden liggen:

- Minimale contactstroom: 10 mA
- Maximale contactstroom: 25 mA.

Classificatie ingangsbron: SELV.

8. 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](#)

Polski (PL) Instrukcja montażu i eksploatacji

Tłumaczenie oryginalnej wersji z języka angielskiego

Spis treści

1. Informacje ogólne	222
1.1 Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia	222
1.2 Uwagi	222
2. Podstawowe informacje o urządzeniu 223	
2.1 Opis urządzenia	223
2.2 Przeznaczenie	223
2.3 Identyfikacja funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) 223	
2.4 Aprobaty bezpieczeństwa	224
3. Wymagania montażowe	224
3.1 Kompetencje	224
3.2 Dokumentacja systemu	224
4. Podłączenie elektryczne	224
4.1 Okablowanie	224
4.2 Przykłady zastosowań	226
4.3 Test odbiorczy	228
5. Serwisowanie	229
5.1 Konserwacja	229
6. Wykrywanie i usuwanie usterek	230
6.1 Obsługa alarmów bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO). 230	
7. Dane techniczne	231
7.1 Warunki pracy	231
7.2 Dane techniczne dotyczące bezpieczeństwa	234
8. Opinia na temat jakości dokumentu	235

1. Informacje ogólne



Przed montażem produktu należy przeczytać niniejszy dokument. Montaż i eksploatacja muszą być zgodne z przepisami lokalnymi i przyjętymi zasadami dobrej praktyki.

1.1 Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia

W instrukcjach montażu i eksploatacji, instrukcjach bezpieczeństwa i instrukcjach serwisowych produktów Grundfos mogą występować poniższe symbole i zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia.



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. Podstawowe informacje o urządzeniu

2.1 Opis urządzenia

Funkcja bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) to funkcja bezpieczeństwa, której zadaniem jest zatrzymanie obracającego się silnika bez jego aktywnego wyhamowywania. Jest zgodna z definicją określoną w normie EN61800-5-2.

Funkcja bezpieczeństwa do bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) różni się od funkcjonalnego zatrzymania za pomocą wejścia cyfrowego (np. DI1) przede wszystkim tym, że funkcja STO posiada aprobatę i zapewnia określoną nienaruszalność bezpieczeństwa.

Jej zasada działania jest następująca:

1. Funkcja bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) jest aktywna (obwody wejściowe są otwarte, na przykład przez otwarcie styczników).
2. Wejścia funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) silnika są pozbawione zasilania.
3. Silnik odcina sygnał sterujący dla tranzystorów wyjściowych.
4. Ewentualnie pracujący silnik zwalnia aż do samoczynnego zatrzymania. Nie można ponownie uruchomić napędu, gdy aktywna jest funkcja bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO). Po wyłączeniu funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) silnik może zostać ponownie uruchomiony.
5. Oprogramowanie sterujące silnika generuje alarm bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) i odpowiednie wskazania. Alarm bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) można skonfigurować. Zob. punkt dotyczący obsługi alarmów bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO).

Informacje powiązane

[6.1 Obsługa alarmów bezpiecznego odłączania momentu obrotowego \(STO\).](#)

[7.1.2 Stan pracy](#)

2.2 Przeznaczenie

Produkty te przeznaczone są do pracy tylko z urządzeniami o wykładniczej charakterystyce momentu, np. wentylatory czy pompy odśrodkowe.

Produkt został zaprojektowany i opracowany przede wszystkim do zastosowań komercyjnych i przemysłowych pomp.

Zastosowanie w innych środowiskach, takich jak wymienione poniżej, nie jest jednoznacznie wykluczone, lecz użytkownik końcowy musi je odpowiednio przeanalizować i ocenić.

- Zastosowania medyczne

- Kolejnictwo
- Zastosowania jądrowe.

2.3 Identyfikacja funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO)

Wersję funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) podano na tabliczce znamionowej, po numerze wersji produktu.

Funkcja bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) jest dostępna tylko dla silników MGE, MLE posiadających numer wersji STO.

Numer wersji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) jest pokazany jako **Szz**, gdzie **zz** oznacza wersję. W przypadku produktu bez STO segment **zz** będzie pusty.



TM084339

Funkcji bezpieczeństwa do bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) nie można zamontować w starszych silnikach.

2.4 Aprobaty bezpieczeństwa

Funkcja bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) pompy typu E z silnikiem MGE, MLE spełnia następujące normy:

Wartość znamionowa	Norma
Definicja funkcji bezpieczeństwa STO	IEC 61800-5-2:2016
Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Poziom wydajności e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategoria 3	EN ISO 13849-1:2015

3. Wymagania montażowe

3.1 Kompetencje

Projektant systemu musi znać obowiązujące normy bezpieczeństwa (na przykład IEC 61508) i jest odpowiedzialny za analizę ryzyka i zaprojektowanie systemu bezpieczeństwa dla danego zastosowania.

Osoby odpowiedzialne za montaż, testy odbiorcze i odpowiednią dokumentację muszą znać konstrukcję systemu bezpieczeństwa i zasady zapewnienia bezpieczeństwa funkcjonalnego wymagane przez normę IEC 61508-1 pkt. 6.

3.2 Dokumentacja systemu

Projektant systemu bezpieczeństwa musi przedstawić pisemne dowody działania systemu bezpieczeństwa zawierające co najmniej następujące informacje:

- opis zastosowania wraz z rysunkiem
- opis elementów związanych z bezpieczeństwem, w tym numer seryjny, który będzie używany w danym zastosowaniu
- listę podfunkcji bezpieczeństwa, które będą wykorzystywane w danym zastosowaniu
- wyniki podfunkcji bezpieczeństwa do bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO), z wykorzystaniem danych procedur testowych
- listę wszystkich istotnych dla bezpieczeństwa parametrów i ich wartości w silniku
- datę badań i potwierdzenie od osób przeprowadzających badanie
- dokumentację napraw lub wymian elementów systemu mających wpływ na bezpieczeństwo.

4. Podłączenie elektryczne

4.1 Okablowanie

OSTRZEŻENIE

Zagrożenie nienaruszalności bezpieczeństwa

Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Silnik jest dostarczany z wejściami S1, S2 i S24 do bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) zwartymi przewodami zworki, co umożliwia natychmiastową pracę w zastosowaniach bez funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO).
- Zwarcie w okablowaniu pomiędzy źródłem sygnału wejściowego dla funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) a silnikiem zagraża nienaruszalności bezpieczeństwa.
- Nieprzestrzeganie poniższych minimalnych wymagań dotyczących okablowania zagraża nienaruszalności bezpieczeństwa funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO).



Te przewody zworki należy koniecznie zdemontować i zastąpić źródłem sygnału wejściowego dla funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) zgodnie z odpowiednią konstrukcją systemu bezpieczeństwa.

W przypadku zewnętrznego źródła sygnału wejściowego dla funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) (np. styczników) i okablowania łączącego styczniki z silnikiem instalacja nie może powodować zwarcia.

Projektant systemu bezpieczeństwa musi zapewnić, że okablowanie jest zgodne z mającymi zastosowanie do systemu normami bezpieczeństwa w odniesieniu do wykluczenia zwarcia pomiędzy

sygnałami wejściowymi funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) w okablowaniu.

Należy przestrzegać szczególnych warunków panujących w środowisku zastosowania systemu.

Podłączenie wejść funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) do zewnętrznego źródła sygnału wymaga spełnienia następujących minimalnych wymagań:

- Należy stosować przewód ekranowany. Ekran przewodu musi być podłączony do odpowiednich zacisków przyłączeniowych ekranu na obudowie silnika.
- Przed podłączeniem do złącza funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) silnika należy wyposażyć przewody wielożyłowe w końcówki tulejkowe.
- Zaciski śrubowe złącza wejściowego funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) muszą być dokręcone momentem podanym dla używanego złącza (0,5 Nm dla fabrycznie zamontowanego złącza).
- Wybrany przewód, włącznie z jego izolacją, osłoną i sposobem montażu, musi umożliwiać eliminację zwarc w warunkach danego zastosowania. Zob. punkt dotyczący warunków pracy.



Wejście funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) silnika zaprojektowano do obsługi okablowania, które pozwala na wykluczenie awarii spowodowanych zwarciem.

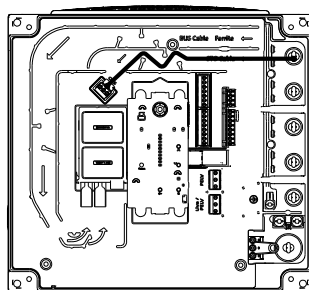
Rozstaw złącza wejściowego odpowiada dopuszczalnym warunkom pracy silnika.

Obudowa silnika umożliwia zamocowanie kabli w osłonach o średnicy i promieniu zgięcia możliwych do zastosowania w danym przypadku.

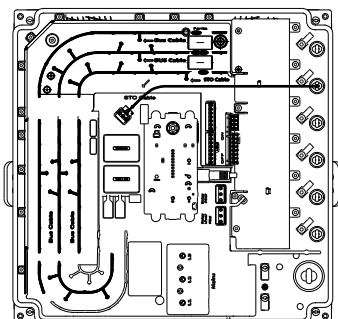
Źródła sygnału dla wejść funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) (np. styczniki) muszą być odpowiednie z punktu widzenia środowiska zastosowania systemu i spełniać ogólne wymagania bezpieczeństwa systemu w odniesieniu do funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO).

Projektant systemu bezpieczeństwa jest odpowiedzialny za regularne przeprowadzanie testów diagnostycznych źródła sygnału i okablowania, w przypadku, gdy instalacja tego wymaga.

Poprowadzenie kabli do złącza funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO)



Model J



Model K

Informacje powiązane

[7. Dane techniczne](#)

[7.1 Warunki pracy](#)

TM084104

TM084103

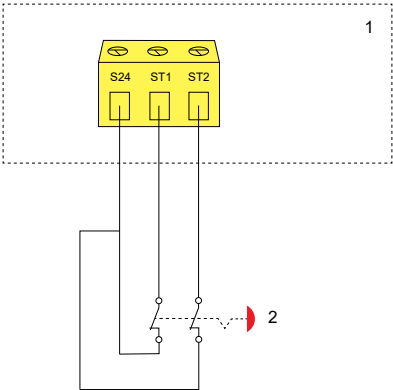
4.2 Przykłady zastosowań

Poniższe przykłady zastosowań podano wyłącznie w celach informacyjnych.

4.2.1 Schemat połączeń dla wewnętrznego układu zasilania +24 V prądu stałego

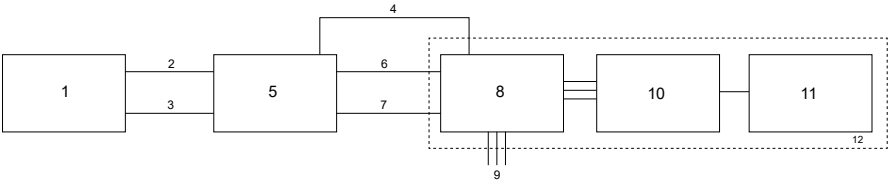


OSTRZEŻENIE
Zagrożenie nienaruszalności bezpieczeństwa
Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- Instalacja musi zapewniać zapobieganie zwarciom.

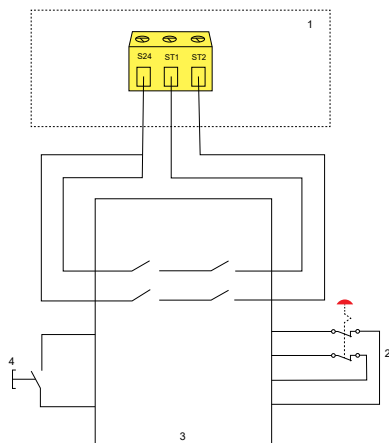


Poz.	Opis
1	Napęd
2	Na przykład przycisk awaryjny, kurtyna świetlna, wyłącznik drzwiowy

4.2.2 Schemat połączeń z przekaźnikiem bezpieczeństwa i wewnętrznym układem zasilania +24 V prądu stałego



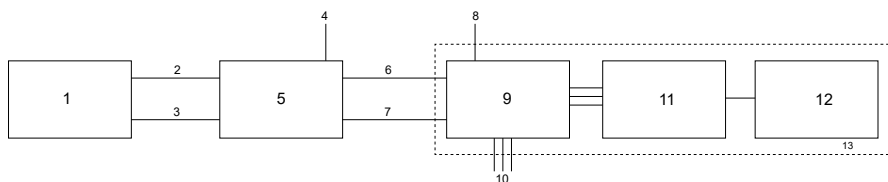
Poz.	Opis
1	Wyłącznik bezpieczeństwa (na przykład przycisk awaryjny, kurtyna świetlna, wyłącznik drzwiowy)
2	Sygnał A
3	Sygnał B
4	Wewnętrzny układ zasilania +24 V prądu stałego.
5	Przekaźnik bezpieczeństwa
6	Sygnał C
7	Sygnał D
8	Napęd
9	Zasilanie trójfazowe
10	Silnik
11	Pompa
12	Pompa typu E z silnikiem MGE, MLE



TM083202

Poz.	Opis
1	Napęd
2	Na przykład przycisk awaryjny, kurtyna świetlna, wyłącznik drzwiowy
3	Przełącznik bezpieczeństwa (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

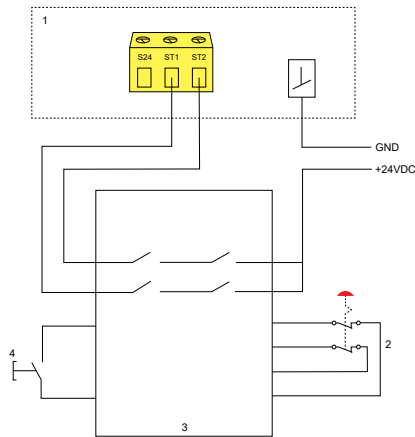
4.2.3 Schemat połączeń z przełącznikiem bezpieczeństwa i zewnętrznym układem zasilania +24 V prądu stałego



TM083203

Poz.	Opis
1	Wyłącznik bezpieczeństwa (na przykład przycisk awaryjny, kurtyna świetlna, wyłącznik drzwiowy)
2	Sygnał A
3	Sygnał B
4	Zewnętrzny układ zasilania +24 V prądu stałego
5	Przełącznik bezpieczeństwa
6	Sygnał C
7	Sygnał D
8	Uziemienie z zewnętrznego układu zasilania
9	Napęd

Poz.	Opis
10	Zasilanie trójfazowe
11	Silnik
12	Pompa
13	Pompa typu E z silnikiem MGE, MLE



TM083204

Poz.	Opis
1	Napęd
2	Na przykład przycisk awaryjny, kurtyna świetlna, wyłącznik drzwiowy
3	Przełącznik bezpieczeństwa (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Test odbiorczy

Podczas procedury montażu lub wprowadzania jakichkolwiek zmian w systemie dotyczących części związanych z bezpieczeństwem wymagane jest przeprowadzenie i udokumentowanie testu odbiorczego, aby zapewnić prawidłowe działanie funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) w sposób zgodny z zamierzeniami.

Informacje powiązane

5. Serwisowanie

4.3.1 Procedura testowa

Sprawdzić, czy okablowanie jest zgodne z wymaganiami.

Wykonać następujący test, aby upewnić się, że funkcja bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) działa:

4.3.1.1 ST1

1. Upewnić się, że pompa pracuje
2. Otworzyć obwód elektryczny zacisku wejściowego ST1 (np. otworzyć styk zewnątrz).
3. Obserwować, czy silnik samoistnie się zatrzyma.
4. Obserwować, czy wskaźnik Grundfos Eye na interfejsie HMI miga na czerwono i nie obraca się.
5. Za pomocą HMI300, HMI301, Grundfos GO lub Grundfos GO Link obserwować, czy kod alarmu to **62 - aktywna funkcja bezpiecznego odłączania momentu obrotowego**.
6. Zamknąć obwód elektryczny zacisku wejściowego ST1 (np. zamknąć styk zewnątrz).

7. Obserwować, czy natychmiastowa reakcja systemu jest zgodna z aktualną konfiguracją alarmu STO i czy silnik może zostać ponownie uruchomiony.
8. Upewnić się, że wynik testu został udokumentowany i podpisany.

4.3.1.2 ST2

1. Upewnić się, że pompa pracuje
2. Otworzyć obwód elektryczny zacisku wejściowego ST2 (np. otworzyć stycznik zewnętrzny).
3. Obserwować, czy silnik samoistnie się zatrzyma.
4. Obserwować, czy wskaźnik Grundfos Eye na interfejsie HMI miga na czerwono i nie obraca się.
5. Za pomocą HMI300, HMI301, Grundfos GO lub Grundfos GO Link obserwować, czy kod alarmu to **62 - aktywna funkcja bezpiecznego odłączania momentu obrotowego**.
6. Zamknąć obwód elektryczny zacisku wejściowego ST2 (np. zamknąć stycznik zewnętrzny).
7. Obserwować, czy natychmiastowa reakcja systemu jest zgodna z aktualną konfiguracją alarmu STO i czy silnik może zostać ponownie uruchomiony.
8. Upewnić się, że wynik testu został udokumentowany i podpisany.

4.3.2 Raport z testu odbiorczego

Raport z testu odbiorczego musi zawierać co najmniej następujące elementy:

- opis zastosowania wraz z rysunkiem
- opis elementów związanych z bezpieczeństwem, w tym wersja sprzętu, który będzie używany w danym zastosowaniu
- listę podfunkcji bezpieczeństwa, które będą wykorzystywane w danym zastosowaniu silnika
- wyniki podfunkcji bezpieczeństwa do bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO), z wykorzystaniem danych procedur testowych
- listę wszystkich istotnych dla bezpieczeństwa parametrów i ich wartości w silniku
- datę badań i potwierdzenie od osób przeprowadzających badanie.

5. Serwisowanie

Po każdym serwisowaniu silnika lub systemu bezpieczeństwa należy przeprowadzić test odbiorczy.

Jest to szczególnie ważne, jeśli wewnętrzne części silnika objęte funkcją bezpiecznego odłączenia momentu obrotowego (STO) podlegają serwisowaniu lub wymianie. Dotyczy to następujących elementów:

- Moduły funkcyjne FM110, FM310 i FM311
- Listwa zasilająca
- Listwa zasilająca z dolną skrzynką zaciskową
- Kompletny napęd.

Informacje powiązane

4.3 Test odbiorczy

5.1 Konserwacja



Funkcja bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) nie wymaga kalibracji ani konserwacji przez podany czas zamierzonego użytkowania.

5.1.1 Regularne testy diagnostyczne

W celu wykrycia ewentualnych usterek sprzętowych, które mogą zagrażać nienaruszalności bezpieczeństwa, zanim prawdopodobieństwo wystąpienia krytycznej usterki stanie się niedopuszczalnie wysokie, należy przeprowadzać cykliczne testy.

Te cykliczne testy muszą odpowiadać wymaganiom związanym z nienaruszalnością bezpieczeństwa funkcji bezpieczeństwa. Leży to w zakresie odpowiedzialności projektanta systemu.

Firma Grundfos zaleca stosowanie się do częstotliwości przeprowadzania testów określonej w normie IEC 61800-5-2: 2016:

- jeden test rocznie w przypadku SIL 2, PL d / kategoria 3;
- jeden test na trzy miesiące w przypadku SIL 3, PL e / kategoria 3;



Wewnętrzne zastosowanie funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) w silniku osiąga określony wskaźnik bezpieczeństwa PFH (częstość wystąpienia uszkodzenia niebezpiecznego na godzinę) w określonych warunkach ze względu na swoją konstrukcję, bez konieczności zachowania częstotliwości testów diagnostycznych.

6. Wykrywanie i usuwanie usterek

W przypadku wystąpienia usterki funkcji bezpiecznego odłączenia momentu obrotowego (STO) lub zaobserwowania jakichkolwiek odchyłeń od podanych specyfikacji technicznych należy skontaktować się z firmą Grundfos.

Funkcja bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) silnika jest wewnętrznie skonstruowana w taki sposób, aby zapewnić bezpieczny stan systemu w przypadku wewnętrznej usterki sprzętu. Czas reakcji na usterkę jest równy czasowi reakcji funkcji bezpieczeństwa.



W przypadku wewnętrznej usterki silnika wał silnika może w stanie bezpiecznym nieznacznie się obracać przy kącie obrotu do $\pm 30^\circ$ i przy zmniejszonym momencie obrotowym.

Jednakże silnik rozpoznaje sygnalizację żądania bezpiecznego odłączenia momentu obrotowego (STO) i generuje zdarzenie alarmowe, które można wykorzystać do sterowania systemem. Ten alarm i związane z nim działania można skonfigurować.

Aktywny alarm bezpiecznego odłączenia momentu obrotowego (STO) ma identyfikator 62. Wewnętrznym działaniem silnika w sytuacji alarmowej jest zawsze „Zatrzymanie”.

Aktywowany alarm bezpiecznego odłączenia momentu obrotowego (STO) posiada następujące parametry i wartości, które można konfigurować:

6.1 Obsługa alarmów bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO).



Podfunkcja bezpieczeństwa do bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) nie ma konfigurowalnego działania.

Parametr	Wartości	Opis
STO Activated Alert Auto Reset	Włączone (domyślnie)	Alarmy aktywowane przez STO są automatycznie wyłączane w ciągu 1 sek po przełączeniu wejść STO w celu zasygnalizowania stanu pracy.
	Wyłączone	Alarmy aktywowane przez STO pozostają włączone do czasu ich faktycznego skasowania. Silnik pozostaje w stanie zatrzymania funkcyjnego do czasu faktycznego ponownego uruchomienia.
STO Activated Alert Type	Alarm (domyślnie)	Alarmy aktywowane przez STO są traktowane przez oprogramowanie sterujące jako alarm.
	Ostrzeżenie	Alarmy aktywowane przez STO są traktowane przez oprogramowanie sterujące jako ostrzeżenia.
STO Activated Alert Logging	Wyłączone (domyślnie)	Alarmy aktywowane przez STO nie są zapisywane w dzienniku zdarzeń.
	Włączone	Alarmy aktywowane przez STO są zapisywane w dzienniku alarmów lub ostrzeżeń odpowiednio do skonfigurowanego typu alarmu.

Informacje powiązane

[2.1 Opis urządzenia](#)

[7.1.2 Stan pracy](#)

7. Dane techniczne

OSTRZEŻENIE

Zagrożenie nienaruszalności bezpieczeństwa

Śmierć lub poważne obrażenia ciała



- W przypadku zastosowań w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego połączenia ze złączem bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) muszą spełniać ograniczenia pozwalające zachować nienaruszalność bezpieczeństwa. Zob. punkty dotyczące montażu i okablowania.



Wejścia ST1 i ST2 funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) nie posiadają funkcji optymalizacji szybkości działania.

Informacje powiązane

4.1 Okablowanie

7.1 Warunki pracy

Aby zapewnić nienaruszalność bezpieczeństwa, należy zachować warunki pracy określone w punkcie dotyczącym danych technicznych niniejszej instrukcji.

Funkcja bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) może zostać aktywowana niezależnie od bieżącego trybu sterowania lub trybu pracy silnika.

Funkcji bezpieczeństwa do bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) nie można wyłączyć ze względu na jej konstrukcję.

OSTRZEŻENIE

Ryzyko porażenia prądem

Śmierć lub poważne obrażenia ciała



- Wszystkie prace serwisowe i konserwacyjne muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel.
- Wyłączyć zasilanie produktu, ponieważ aktywacja funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) nie jest alternatywą dla wyłączenia zasilania systemu.
- Upewnić się, że wał jest zabezpieczony środkami ochrony, które spełniają przynajmniej wymagania IP2X.



OSTRZEŻENIE

Części obrotowe

Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Wszystkie prace serwisowe i konserwacyjne muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel.
- Nie zbliżać się do produktu, ponieważ wał może obracać się z powodu siły bezwładności lub siły przyłożonej z zewnątrz. Dodatkowo wał może obracać się jeszcze zaraz po wyłączeniu funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO).
- Upewnić się, że wał jest zabezpieczony środkami ochrony, które spełniają przynajmniej wymagania IP2X.



W przypadku zastosowania silnika MGE, MLE bez potrzeby stosowania funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) złącze wejściowe funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) musi być wyposażone w zwórkę zwierającą zaciski S24, S1 i S2.

W przypadku stosowania silnika jako części systemu bezpieczeństwa silnik należy wycofać z eksploatacji przed upływem podanego czasu zamierzonego użytkowania.

Informacje powiązane

4.1 Okablowanie

7.1.1 Stan bezpieczny

OSTRZEŻENIE

Niezamierzony obrót

Śmierć lub poważne obrażenia ciała

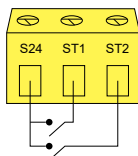
- W stanie bezpiecznym funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) wał może się nadal obracać z powodu siły bezwładności lub siły przyłożonej z zewnątrz.
- W przypadku wewnętrznej usterki silnika wał silnika może w stanie bezpiecznym nieznacznie się obracać przy kącie obrotu do $\pm 30^\circ$ i przy zmniejszonym momencie obrotowym.
- Konstrukcja systemu bezpieczeństwa musi gwarantować, że wybieg lub szarpnięcie wału silnika nie spowoduje niebezpiecznych sytuacji.



OSTRZEŻENIE**Ryzyko porażenia prądem**

Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- W stanie bezpiecznym funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) zaciski silnika mogą pozostać pod napięciem.
- Aktywacja funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) nie jest alternatywą dla wyłączenia zasilania systemu, na przykład podczas obsługi połączeń elektrycznych lub do zastosowania funkcji awaryjnego wyłączania zgodnie z normą EN 60204-1.



Funkcja bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) jest aktywna, gdy oba wejścia ST1 i ST2 są otwarte (nie jest przyłożone żadne napięcie wejściowe).

7.1.2 Stan pracy**OSTRZEŻENIE****Automatyczny restart**

Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Zaraz po wyłączeniu funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) wał może się jeszcze obracać.
- Konstrukcja systemu bezpieczeństwa musi umożliwiać dezaktywację funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) tylko w przypadku braku zagrożeń.

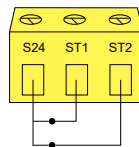
**OSTRZEŻENIE****Zagrożenie nienaruszalności bezpieczeństwa**

Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Nieprzestrzeganie specyfikacji złącza będzie stanowić zagrożenie dla nienaruszalności bezpieczeństwa.



Przestrzegać specyfikacji złącza opisanych w punkcie poświęconym danym technicznym.



Funkcja bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) jest nieaktywna, kiedy oba wejścia ST1 i ST2 są podłączone do zacisku S24.



Istnieje możliwość skonfigurowania działania systemu po wyłączeniu funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO). Zob. punkt dotyczący konfiguracji alarmów STO.

Do sterowania wejściami ST1 i ST2 można też użyć zewnętrznego źródła sygnału. Specyfikację elektryczną takiego źródła sygnału podano w punkcie poświęconym danym technicznym.

Informacje powiązane**2.1 Opis urządzenia****6.1 Obsługa alarmów bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO).****7.1.3 Wysokość montażu**

Wysokość montażu to wysokość nad poziomem morza w miejscu zamontowania pompy.

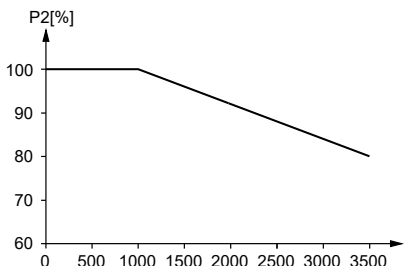
Silniki zamontowane na wysokości do 1000 metrów nad poziomem morza można obciążać w 100 %.

Maksymalna wysokość montażu silników wynosi 3500 m n.p.m.



Produktów zamontowanych na wysokości ponad 1000 metrów nad poziomem morza nie można w pełni obciążać z powodu niskiej gęstości powietrza, a w konsekwencji niskiej skuteczności chłodzenia.

Moc wyjściowa silnika (P2) w zależności od wysokości nad poziomem morza przedstawiona jest na wykresie.



TM083896

TM083897

TM085127

Poz.	Opis
P2	Moc wyjściowa silnika [%]
X	Wysokość n.p.m. [m]

7.1.4 Maksymalna liczba załączeń i wyłączeń

Liczba załączeń i wyłączeń, poprzez włączenie i wyłączenie zasilania, nie może przekroczyć dziesięciu na godzinę.



Po załączeniu napięcia zasilania produkt uruchomi się po ok. 5 s.

Jeżeli wymagana jest większa liczba załączeń i wyłączeń, należy wykorzystać wejście cyfrowe dla zewnętrznego zał./wył. podczas uruchamiania i zatrzymywania produktu lub skorzystać z funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO).



Po uruchomieniu przez zewnętrzny przełącznik zał./wył. produkt zacznie pracować natychmiast.

7.1.5 Temperatura otoczenia

7.1.5.1 Temperatura w czasie składowania i transportu

Opis	Temperatura
Minimum	-30 °C
Maksimum	60 °C

7.1.5.2 Temperatura otoczenia podczas pracy

Model J

Opis	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimum	-20 °C	-20 °C
Maksimum	40 °C	50 °C

¹⁾ Silnik może pracować ze znamionową mocą wyjściową (P2) w temperaturze 50 °C. Ciągła praca w wyższych temperaturach skróci oczekiwaną żywotność produktu. Jeśli silnik ma pracować w temperaturze otoczenia pomiędzy 50 a 60 °C, należy dobrać silnik ponadwymiarowy. W celu uzyskania dodatkowych informacji należy kontaktować się z firmą Grundfos.

Model K

Opis	3 × 380–480 V
Minimum	-20 °C
Maksimum	50 °C ²⁾

²⁾ Silniki MGE o mocy 26 kW są przeznaczone do pracy przy maksymalnej temperaturze 40 °C.

7.1.6 Wilgotność

Opis	Wartość procentowa
Maksymalna wilgotność (bez kondensacji)	95 %

Jeśli wilgotność powietrza jest stale wysoka, powyżej 85 %, otwory odpływowe w kołnierzu po stronie napędowej powinny być otwarte.



Jeśli silnik montowany jest w wilgotnym otoczeniu lub obszarze o wysokiej wilgotności powietrza, należy otworzyć otwór spustowy u dołu silnika. Dzięki temu silnik będzie samodzielnie się odpowietrzać, co pozwoli na usuwanie wody i wilgotnego powietrza. Po otwarciu otworu spustowego klasa szczelności silnika spadnie poniżej wymagań normy.

7.1.7 Stopień zanieczyszczenia środowiska

Produkt został zatwierdzony pod kątem stopnia zanieczyszczenia 3.

7.1.8 Obsługa turbiny



Nie uruchamiać produktu z prędkością wyższą niż prędkość maksymalna podana na tabliczce znamionowej.

7.2 Dane techniczne dotyczące bezpieczeństwa

Opis	Norma	Wartość
Czas reakcji bezpiecznego odłączenia momentu obrotowego (STO)		20 ms
Czas reakcji na błąd bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO)		20 ms
Prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznych losowych awarii sprzętu na godzinę	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Tolerancja sprzętu na uszkodzenia	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Typ elementu podsystemu funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Typ A
Wskaźnik uszkodzeń bezpiecznych	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Czas zamierzonego użytkowania	IEC 61508-1/-2:2010	20 lat (175,200 h)



Podane wartości wskaźnika PFH odnoszą się do pracy ciągłej w maksymalnej temperaturze otoczenia wynoszącej 50 °C (122 °F) lub temperatury płytki drukowanej 80 °C (176 °F).



Wprowadzono następujące rozróżnienia w odniesieniu do bezpiecznych i niebezpiecznych trybów awarii:

- Funkcja bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) uruchamia się błędnie (bezpieczna awaria).
- Funkcja bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO) nie uruchamia się na żądanie.



Warunki brzegowe dla planowanego wskaźnika awaryjności to:

- Wykluczono usterkę w trybie awarii określoną jako „zwarcie na płycie drukowanej” (IEC 61800-5-2: 2016, tabela D.1).
- Podstawą analizy jest założenie, że w danym momencie występuje jedna usterka.
- Nie przeanalizowano żadnych łącznych awarii.

Zaciski funkcji bezpiecznego odłączania momentu obrotowego (STO)

ST4:

Napięcie wyjściowe 24 V. Tylko do użytku z wejściami ST1 i ST2.

- Napięcie wyjściowe: 24 V -5 % do +5 %
- Prąd maksymalny: 50 mA DC

- Zabezpieczenie przeciążeniowe: Tak.

ST1 i ST2:

- Aktywacja przez STO: V_{in} mniejsze niż 1,25 V
- Funkcja STO wyłączona: V_{in} wyższe niż 21,6 V i mniejsze niż 25 V
- Prąd wejściowy wyższy niż 10 mA przy V_{in} równym 24 V.

Kiedy używane jest wewnętrzne źródło napięcia (połączenie S24), napięcie wejściowe dla ST1 i ST2 mieści się w akceptowalnych granicach.

W przypadku stosowania zewnętrznego źródła napięcia do sterowania wejściami STO muszą być spełnione następujące warunki:

W stanie roboczym napięcie wejściowe ST1 i ST2 w odniesieniu do GND musi mieścić się w następującym zakresie:

- V_{min} : 21,6 V
- V_{max} : 25,0 V.

W stanie bezpiecznym napięcie wejściowe ST1 i ST2 w odniesieniu do GND musi mieścić się w następującym zakresie:

- V_{max} : 1,25 V.

W stanie roboczym przepływ prądu do ST1 i ST2 musi mieścić się w następującym zakresie:

- Minimalny prąd stykowy: 10 mA
- Maksymalny prąd stykowy: 25 mA.

Źródło wejściowe: SELV.

8. 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.



FEEDBACK_92916582

[Kliknij tutaj, aby przesłać swoją opinię](#)

Português (PT) Instruções de instalação e funcionamento

Tradução da versão inglesa original

Índice

1. Informações gerais	236
1.1 Advertências de perigo	236
1.2 Notas	236
2. Apresentação do produto	237
2.1 Descrição do produto	237
2.2 Utilização prevista	237
2.3 Identificação da função de Binário Desligado em Segurança (STO)	237
2.4 Homologações de segurança	237
3. Requisitos de instalação	238
3.1 Competências	238
3.2 Documentação do sistema	238
4. Ligação elétrica	238
4.1 Cablagem	238
4.2 Exemplos de aplicação	240
4.3 Teste de aceitação	242
5. Assistência técnica	243
5.1 Manutenção	243
6. Detecção de avarias	244
6.1 Tratamento de alertas do Binário Desligado em Segurança (STO)	244
7. Características técnicas	245
7.1 Condições de funcionamento	245
7.2 Características técnicas de segurança	248
8. Documentar feedback de qualidade	248

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 boa prática geralmente aceites.

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. Apresentação do produto

2.1 Descrição do produto

O Binário Desligado em Segurança (STO) é uma função de segurança com a finalidade de evitar que o motor gire sem o travar ativamente. Cumpre a definição estabelecida na norma EN61800-5-2.

A principal diferença entre a função de Binário Desligado em Segurança (STO) e uma paragem funcional através de uma entrada digital (por exemplo, DI1), é que o STO é aprovado para garantir uma integridade de segurança definida.

O princípio de funcionamento é o seguinte:

1. A função de Binário Desligado em Segurança (STO) é ativada (os circuitos de entrada são abertos, por exemplo, abrindo os contactores).
2. As entradas de Binário Desligado em Segurança (STO) do motor são desligadas da energia.
3. O motor interrompe o sinal de controlo para os transístores de saída.
4. O motor para por inércia, caso esteja em funcionamento. A transmissão não pode ser reiniciada enquanto a função de Binário Desligado em Segurança (STO) estiver ativada. Depois de desativar o Binário Desligado em Segurança (STO), o motor pode reiniciar imediatamente.
5. O software de controlo do motor gera um alerta de paragem de Binário Desligado em Segurança (STO) e indicações correspondentes. É possível configurar o alerta de Binário Desligado em Segurança (STO). Consulte a secção relativa ao tratamento de alertas do Binário Desligado em Segurança (STO).

2.2 Utilização prevista

O produto destina-se a máquinas com características de binário quadrado, como ventiladores e bombas centrífugas.

O produto foi concebido e desenvolvido principalmente para aplicações de bombas comerciais e industriais.

A aplicação em outros ambientes, tais como os a seguir referidos, não está expressamente excluída, mas deverá ser avaliada e considerada de forma razoável pelo utilizador final:

- Aplicações médicas
- Aplicações de caminhos de ferro
- Aplicações nucleares.

2.3 Identificação da função de Binário Desligado em Segurança (STO)

A versão da função Binário Desligado em Segurança (STO) está indicada na chapa de características, após o número da versão do produto.

A funcionalidade de Binário Desligado em Segurança (STO) está disponível apenas para motores MGE, MLE com um número de versão STO.

O número de versão Binário Desligado em Segurança (STO) é exibido abaixo como **Szz**, em que **zz** assinala a versão. Nos produtos sem STO, o segmento **zz** ficará em branco.



TM084339

Informação relacionada

[6.1 Tratamento de alertas do Binário Desligado em Segurança \(STO\)](#)

[7.1.2 Estado operacional](#)

A função de segurança Binário Desligado em Segurança (STO) não pode ser adaptada a motores mais antigos.

2.4 Homologações de segurança

A função de Binário Desligado em Segurança (STO) da bomba E com um motor MGE, MLE cumpre as seguintes normas:

Classificação	Standard
Definição da função de segurança STO	IEC 61800-5-2:2016
Nível de integridade de segurança SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Nível de desempenho e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Categoria 3	EN ISO 13849-1:2015

3. Requisitos de instalação

3.1 Competências

O responsável pela conceção do sistema deve estar familiarizado com as normas de segurança aplicáveis (por exemplo, IEC 61508) e é responsável pela análise de risco e pela conceção do sistema de segurança para a respetiva aplicação.

As pessoas responsáveis pela instalação, pelos testes de aceitação e pela documentação correspondente devem estar familiarizadas com a conceção do sistema de segurança e com a segurança funcional, conforme exigido pela norma IEC 61508-1, ponto 6.

3.2 Documentação do sistema

O responsável pela conceção do sistema de segurança deve apresentar um comprovativo escrito do sistema de segurança que inclua, no mínimo, as seguintes informações:

- uma descrição da aplicação, incluindo uma figura
- uma descrição dos componentes relacionados com a segurança, incluindo o número de série que será utilizado na aplicação
- uma lista de subfunções de segurança que serão utilizadas na aplicação
- os resultados da subfunção de segurança Binário Desligado em Segurança (STO), utilizando os procedimentos de teste indicados
- uma lista de todos os parâmetros relevantes para a segurança e respetivos valores no motor
- as datas dos testes e a confirmação por parte das pessoas responsáveis pelos testes
- documentação de reparações ou substituições de componentes relevantes para a segurança do sistema.

4. Ligação elétrica

4.1 Cablagem

AVISO

Integridade de segurança comprometida

Morte ou lesões pessoais graves



- O motor é fornecido com as entradas de Binário Desligado em Segurança (STO) S1, S2 e S24 em curto-circuito em fios de ligação direta para permitir o funcionamento imediato em aplicações sem a função Binário Desligado em Segurança (STO).
- Um curto-circuito na cablagem entre a fonte de sinal de entrada de Binário Desligado em Segurança (STO) e o motor compromete a integridade da segurança.
- O não cumprimento dos requisitos mínimos indicados abaixo para a cablagem comprometerá a integridade da segurança da função de Binário Desligado em Segurança (STO).

Estes fios de ligação direta devem ser removidos e substituídos pela fonte do sinal de entrada para a função de Binário Desligado em Segurança (STO), de acordo com a respetiva conceção do sistema de segurança.

Para a fonte do sinal de entrada externo do Torque Seguro Desligado (STO) (por exemplo, contactores) e a cablagem dos contactores ao motor, a instalação deve garantir a possibilidade de excluir curtos-circuitos.

O responsável pela conceção do sistema de segurança deve garantir que a cablagem cumpre as normas de segurança aplicáveis ao sistema no que diz respeito à exclusão de curtos-circuitos entre os sinais de entrada do Binário Desligado em Segurança (STO) na cablagem.

É necessário cumprir as condições específicas no ambiente da aplicação.

Os seguintes requisitos mínimos têm de ser cumpridos para fazer a ligação de cablagem das entradas de Binário Desligado em Segurança (STO) a uma fonte de sinal externa:

- Tem de ser utilizado um cabo blindado. A blindagem do cabo deve ser ligada aos terminais de ligação à blindagem pretendidos no corpo do motor.
- Os fios trançados devem ser equipados com mangas antes de serem ligados ao conector de Binário Desligado em Segurança (STO) do motor.

- Os terminais de parafuso do conector de entrada do Binário Desligado em Segurança (STO) devem ser apertados com o binário especificado para o conector utilizado (0,5 Nm para o conector pré-instalado).
- O cabo selecionado, incluindo o isolamento, a blindagem e a fixação, devem ser adequados para excluir curtos-circuitos nas condições de aplicação. Consulte a secção sobre condições de funcionamento.



A entrada de Binário Desligado em Segurança (STO) do motor foi concebida para suportar cablagem que permite a exclusão de avarias de curto-circuito.

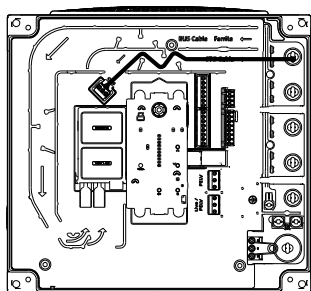
O espaçamento do conector de entrada corresponde às condições de funcionamento aceites do motor.

O corpo do motor fornece meios de fixação para cabos revestidos de diâmetro e raio de curvatura práticos.

As fontes de sinal para as entradas de Binário Desligado em Segurança (STO) (por exemplo, contactores) devem ser adequadas ao ambiente da aplicação e cumprir os requisitos gerais de segurança do sistema para a função de Binário Desligado em Segurança (STO).

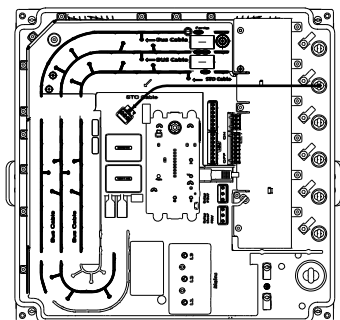
O criador do sistema de segurança é responsável pela realização de testes de diagnóstico regulares à fonte do sinal e à cablagem, caso a instalação o exija.

Encaminhamento dos cabos para os conectores do Binário Desligado em Segurança (STO).



Modelo J

TM084104



TM084103

Modelo K

Informação relacionada

[7. Características técnicas](#)

[7.1 Condições de funcionamento](#)

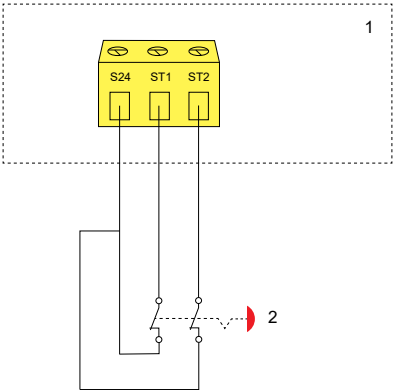
4.2 Exemplos de aplicação

Os seguintes exemplos de aplicação são fornecidos apenas como referência.

4.2.1 Esquema de ligação com alimentação interna de +24 VCC

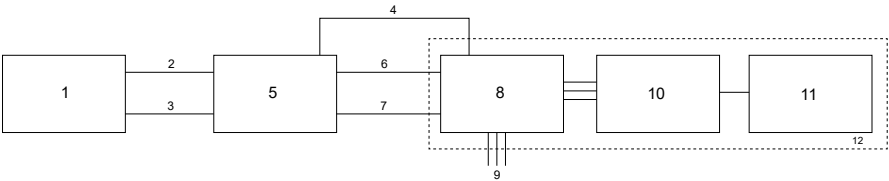


AVISO
Integridade de segurança comprometida
Morte ou lesões pessoais graves
- A prevenção de curtos-circuitos deve ser garantida pela instalação.

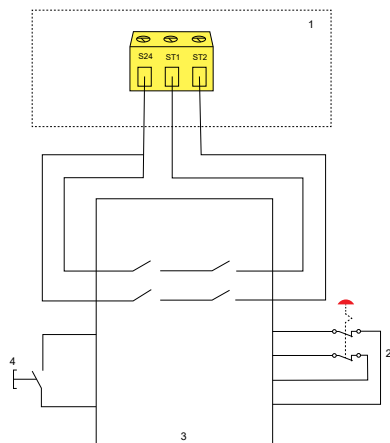


Pos.	Descrição
1	Transmissão
2	Por exemplo, botão de emergência, proteção de luzes, interruptor da porta

4.2.2 Esquema de ligação com relé de segurança e alimentação interna de +24 VCC



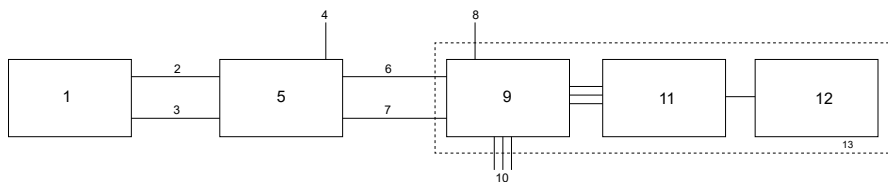
Pos.	Descrição
1	Interruptor de segurança (por exemplo, botão de emergência, proteção de luzes, interruptor da porta)
2	Sinal A
3	Sinal B
4	Alimentação interna de 24 VCC
5	Relé de segurança
6	Sinal C
7	Sinal D
8	Transmissão
9	Alimentação trifásica
10	Motor
11	Bomba
12	Bomba E com motor MGE, MLE



TM083202

Pos.	Descrição
1	Transmissão
2	Por exemplo, botão de emergência, proteção de luzes, interruptor da porta
3	Relé de segurança (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

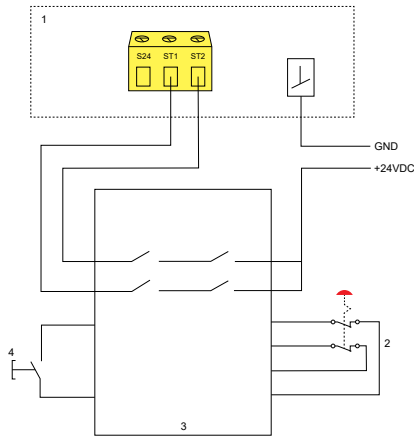
4.2.3 Esquema de ligação com relé de segurança e alimentação externa de +24 VCC



TM083203

Pos.	Descrição
1	Interruptor de segurança (por exemplo, botão de emergência, proteção de luzes, interruptor da porta)
2	Sinal A
3	Sinal B
4	Alimentação externa de +24 VCC
5	Relé de segurança
6	Sinal C
7	Sinal D
8	GND de alimentação externa
9	Transmissão

Pos.	Descrição
10	Alimentação trifásica
11	Motor
12	Bomba
13	Bomba E com motor MGE, MLE



TM083204

Pos.	Descrição
1	Transmissão
2	Por exemplo, botão de emergência, proteção de luzes, interruptor da porta
3	Relé de segurança (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Teste de aceitação

Aquando da instalação ou de quaisquer alterações no sistema relativamente às peças relacionadas com a segurança, é necessário executar e documentar um teste de aceitação para garantir que a função de Binário Desligado em Segurança (STO) funciona corretamente e fornece a função necessária.

Informação relacionada

5. Assistência técnica

4.3.1 Procedimento de teste

Certifique-se de que a cablagem cumpre os requisitos respetivos.

Execute o seguinte teste para garantir que a função de Binário Desligado em Segurança (STO) está operacional:

4.3.1.1 ST1

1. Certifique-se de que a bomba está a funcionar.

- Abra o circuito elétrico do terminal de entrada ST1 (por exemplo, abra o contactor externo).
- Certifique-se de que o motor para por inércia.
- Certifique-se de que o Olho Grundfos (Grundfos Eye) no HMI fica intermitente a vermelho e que não está a rodar.
- Através do HMI300, HMI301, do Grundfos GO Link ou do Grundfos GO certifique-se que o código de Alarme **62 - Binário Desligado em Segurança está ativo**.
- Feche o circuito elétrico do terminal de entrada ST1 (por exemplo, abra o contactor externo).
- Tenha em atenção que a reação imediata do sistema está de acordo com a configuração atual de alerta do STO e que o motor pode ser reiniciado.
- Certifique-se de que o resultado do teste é documentado e assinado.

4.3.1.2 ST2

1. Certifique-se de que a bomba está a funcionar.
2. Abra o circuito elétrico do terminal de entrada ST2 (por exemplo, abra o contactor externo).
3. Certifique-se de que o motor para por inércia.
4. Certifique-se de que o Olho Grundfos (Grundfos Eye) no HMI fica intermitente a vermelho e que não está a rodar.
5. Através do HMI300, HMI301, do Grundfos GO Link ou do Grundfos GO certifique-se que o código de Alarme **62 - Binário Desligado em Segurança está ativo**.
6. Feche o circuito elétrico do terminal de entrada ST2 (por exemplo, abra o contactor externo).
7. Tenha em atenção que a reação imediata do sistema está de acordo com a configuração atual de alerta do STO e que o motor pode ser reiniciado.
8. Certifique-se de que o resultado do teste é documentado e assinado.

4.3.2 Relatório do teste de aceitação

O relatório do teste de aceitação deve incluir, no mínimo, os seguintes pontos:

- uma descrição da aplicação, incluindo uma figura
- uma descrição dos componentes relacionados com a segurança, incluindo a versão de hardware que será utilizada na aplicação
- uma lista de subfunções de segurança que serão utilizadas na aplicação do motor
- os resultados da subfunção de segurança Binário Desligado em Segurança (STO), utilizando os procedimentos de teste indicados
- uma lista de todos os parâmetros relevantes para a segurança e respetivos valores no motor
- as datas dos testes e a confirmação por parte das pessoas responsáveis pelos testes.

5. Assistência técnica

Depois de realizar quaisquer trabalhos de assistência técnica no motor ou no sistema de segurança, deve ser realizado o teste de aceitação.

Isto é particularmente importante se os componentes internos do motor que fazem parte da função de Binário Desligado em Segurança (STO) estiverem sujeitos a assistência técnica ou forem substituídos. Isto inclui o seguinte:

- Módulos funcionais FM110, FM310 e FM311
- Quadro de alimentação
- Quadro de alimentação incluindo o fundo da caixa de terminais
- Transmissão completa.

Informação relacionada

4.3 Teste de aceitação

5.1 Manutenção



A função de Binário Desligado em Segurança (STO) não requer calibragem ou manutenção ao longo do tempo de missão especificado.

5.1.1 Testes regulares de diagnóstico

Devem ser realizados testes cíclicos de forma a garantir que eventuais falhas de hardware capazes de comprometer a integridade da segurança sejam detetadas antes de a acumulação de falhas críticas atingir um nível inaceitável.

Estes testes cíclicos devem corresponder aos requisitos de integridade da segurança da função de segurança no total. Isto é da responsabilidade do criador do sistema.

A Grundfos recomenda cumprir os intervalos de teste indicados em IEC 61800-5-2: 2016:

- um teste por ano para SIL 2, PL d / categoria 3;
- um teste a cada três meses para SIL 3, PL e / categoria 3;



A implementação interna do Binário Desligado em Segurança (STO) do motor atinge o PFH especificado nas condições de projeto designadas, sem necessidade de um intervalo de teste de diagnóstico.

6. Detecção de avarias

É necessário contactar a Grundfos se ocorrer uma avaria na função de Binário Desligado em Segurança (STO) ou se for observado qualquer desvio das especificações técnicas fornecidas.

A função de Binário Desligado em Segurança (STO) do motor está estruturada internamente de modo a garantir um estado seguro no caso de uma avaria interna do hardware. O tempo de reacção à avaria é igual ao tempo de resposta da função de segurança.



No caso de uma avaria interna no motor, o veio do motor pode rodar ligeiramente com um ângulo de rotação de até $\pm 30^\circ$ e binário reduzido no estado seguro.

No entanto, o motor reconhece quando é sinalizada uma necessidade de Binário Desligado em Segurança (STO) e gera um evento de alerta que pode ser utilizado para o controlo do sistema. Este alerta e as ações correspondentes são configuráveis.

O alerta ativado do Binário Desligado em Segurança (STO) tem a ID 62. A ação de alerta interno do motor é sempre "Parar".

O alerta de Binário Desligado em Segurança (STO) ativado tem os seguintes parâmetros e valores configuráveis:

6.1 Tratamento de alertas do Binário Desligado em Segurança (STO)



O comportamento da subfunção de segurança de Binário Desligado em Segurança (STO) não é configurável.

Parâmetro	Valores	Descrição
STO Activated Alert Auto Reset	Ativado (pré-definição)	Os alertas STO ativados são desqualificados automaticamente dentro de 1 s após as entradas STO serem comutadas para sinalizar o estado de funcionamento.
	Desativado	Os alertas STO ativados permanecem qualificados até serem repostos ativamente. O motor permanece em paragem funcional até ser reiniciado ativamente.
STO Activated Alert Type	Alarme (pré-definição)	Os alertas STO ativados são tratados como um alarme pelo software de controlo.
	Aviso	Os alertas STO ativados são tratados como um aviso pelo software de controlo.
STO Activated Alert Logging	Desativado (pré-definição)	Os alertas STO ativados não são registados num ficheiro de registo.
	Ativado	Os alertas STO ativados são gravados no registo de alarmes ou no registo de avisos correspondente ao tipo de alerta configurado.

Informação relacionada

[2.1 Descrição do produto](#)

[7.1.2 Estado operacional](#)

7. Características técnicas

AVISO

Integridade de segurança comprometida

Morte ou lesões pessoais graves



- Para aplicações funcionais de segurança, as ligações à interface do Binário Desligado em Segurança (STO) devem cumprir as limitações para manter a integridade da segurança. Consulte as secções sobre instalação e cablagem.



As entradas ST1 e ST2 do Torque Seguro Desligado (STO) não têm função antirressalto.

Informação relacionada

4.1 Cablagem

7.1 Condições de funcionamento

As condições de funcionamento especificadas na secção sobre características técnicas do manual disponível têm de ser mantidas para garantir a integridade da segurança.

O Binário Desligado em Segurança (STO) pode ser ativado independentemente do modo de controlo de ou do modo de funcionamento atuais do motor.

A função de segurança Binário Desligado em Segurança (STO) foi concebida para não poder ser desativada.

AVISO

Choque elétrico

Morte ou lesões pessoais graves



- Todos os trabalhos relacionados com assistência técnica e manutenção devem ser executados por técnicos de serviço qualificados.
- Desligue a alimentação do produto, uma vez que a ativação da função de Binário Desligado em Segurança (STO) não é uma alternativa ao desligamento do sistema.
- Certifique-se de que o veio está protegido por medidas de segurança que cumpram pelo menos os requisitos IP2X.

AVISO

Peças rotativas

Morte ou lesões pessoais graves



- Todos os trabalhos relacionados com assistência técnica e manutenção devem ser executados por técnicos de serviço qualificados.
- Mantenha-se afastado do produto, uma vez que o veio continua a rodar por inércia ou devido à aplicação de força externa. Adicionalmente, depois de desativar o Binário Desligado em Segurança (STO), o veio pode rodar imediatamente.
- Certifique-se de que o veio está protegido por medidas de segurança que cumpram pelo menos os requisitos IP2X.



Quando o motor MGE, MLE é utilizado numa aplicação sem necessidade de Binário Desligado em Segurança (STO), o conector de entrada do Binário Desligado em Segurança (STO) deve estar equipado com um fio de ligação direta que liga os terminais S24, S1 e S2.

Quando utilizado como parte de um sistema de segurança, o motor deve ser colocado fora de serviço antes do final do tempo de missão especificado.

Informação relacionada

4.1 Cablagem

7.1.1 Estado seguro

AVISO

Rotação residual

Morte ou lesões pessoais graves



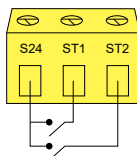
- No estado seguro do Binário Desligado em Segurança (STO), o veio continua a rodar por inércia ou devido à aplicação de força externa.
- No caso de uma avaria interna no motor, o veio pode rodar ligeiramente com um ângulo de rotação de até $\pm 30^\circ$ e binário reduzido no estado seguro.
- A conceção do sistema de segurança deve garantir que o funcionamento por inércia do veio do motor ou solavancos no mesmo não dão origem a situações perigosas.

AVISO**Choque elétrico**

Morte ou lesões pessoais graves



- No estado seguro do Binário Desligado em Segurança (STO), os terminais do motor podem permanecer ligados à corrente.
- A ativação da função de Binário Desligado em Segurança (STO) não é uma alternativa ao desligamento do sistema, por exemplo, para manusear ligações elétricas ou para implementar a função de Desligamento de Emergência, conforme definido pela norma EN 60204-1.



TM083897

O Binário Desligado em Segurança (STO) é ativado quando ambas as entradas ST1 e ST2 estão abertas (não é aplicada tensão de entrada).

7.1.2 Estado operacional**AVISO****Reinicialização automática**

Morte ou lesões pessoais graves



- Depois de desativar o Binário Desligado em Segurança (STO), o veio pode rodar imediatamente.
- A concepção do sistema de segurança deve garantir que a desativação da função do Binário Desligado em Segurança (STO) apenas é possível quando não existem riscos.

AVISO**Integridade de segurança comprometida**

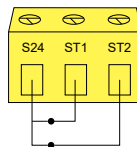
Morte ou lesões pessoais graves



- O não cumprimento das especificações de interface compromete a integridade da segurança.



Cumpra as especificações de interface descritas na secção sobre características técnicas.



TM083896

O Binário Desligado em Segurança (STO) é desativado quando ambas as entradas ST1 e ST2 estão ligadas ao terminal S24.



É possível configurar o comportamento do sistema após a desativação do Binário Desligado em Segurança (STO). Consulte a secção sobre a configuração dos alarmes STO.

Em alternativa, pode ser utilizada uma fonte de sinal externa para acionar as entradas ST1 e ST2. Consulte a secção de características técnicas quanto à especificação elétrica de uma fonte de sinal deste género.

Informação relacionada[2.1 Descrição do produto](#)[6.1 Tratamento de alertas do Binário Desligado em Segurança \(STO\)](#)**7.1.3 Altitude de instalação**

A altitude de instalação é a altura do local de instalação acima do nível do mar.

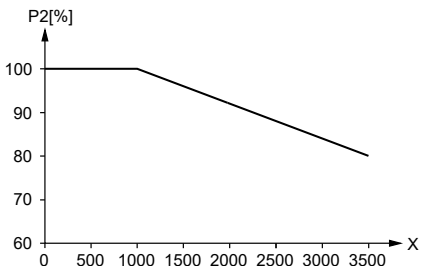
Os produtos instalados até 1000 m acima do nível do mar podem ser submetidos à carga máxima.

Os motores podem ser instalados até 3500 m acima do nível do mar.



Os produtos instalados a mais de 1000 m acima do nível do mar não devem ser submetidos à carga máxima devido à baixa densidade e consequente redução do efeito de arrefecimento do ar.

A potência de saída do motor (P2) em relação à altitude acima do nível do mar é indicada no gráfico.



TM085127

Pos.	Descrição
P2	Potência de saída do motor [%]
X	Altitude [m]

7.1.4 Número máximo de arranques e paragens

O número de arranques e paragens através da alimentação não deverá exceder dez por hora.



Quando é ligado através da alimentação, o produto arranca após aproximadamente 5 segundos.

Se for necessário um número superior de arranques e paragens, utilize uma entrada digital para arranque e paragem externos ao proceder ao arranque e paragem do produto ou utilize a função de Binário Desligado em Segurança (STO).



Quando é ligado através de um interruptor on/off externo, o produto arranca de imediato.

7.1.5 Temperatura ambiente

7.1.5.1 Temperatura ambiente durante o armazenamento e o transporte

Descrição	Temperatura
Mínimo	-30 °C
Máximo	60 °C

7.1.5.2 Temperatura ambiente durante o funcionamento

Modelo J

Descrição	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Mínimo	-20 °C	-20 °C
Máximo	40 °C	50 °C

1) O motor pode funcionar com a potência nominal de saída (P2) a 50 °C. O funcionamento contínuo a temperaturas superiores reduz a vida útil esperada do produto. Caso o motor funcione a temperaturas ambiente entre os 50 e 60 °C, selecione um motor sobredimensionado. Para mais informações, contacte a Grundfos.

Modelo K

Descrição	3 × 380–480 V
Mínimo	-20 °C
Máximo	50 °C ²⁾

2) Os motores MGE de 26 kW estão classificados para um valor máximo de 40 °C.

7.1.6 Humidade

Descrição	Percentagem
Humidade máxima (não condensante)	95 %

Caso a humidade do ar esteja constantemente elevada e acima de 85 %, os orifícios de purga na flange na extremidade da transmissão deverão ser abertos para purgar o motor.



Se instalar o motor num ambiente húmido ou em áreas nas quais a humidade do ar seja elevada, o orifício de purga inferior fica aberto. Consequentemente, o motor faz a purga automaticamente, deixando escapar a água e o ar húmido. Ao abrir o orifício de purga, a classe de proteção do motor será inferior ao standard.

7.1.7 Grau de poluição

O produto foi aprovado para classificação do grau de poluição 3.

7.1.8 Turbinagem



Não force o produto a funcionar a uma velocidade superior à velocidade máxima indicada na chapa de características.

7.2 Características técnicas de segurança

Descrição	Standard	Valor
Tempo de resposta de Binário Desligado em Segurança (STO)		20 ms
Tempo de reação a avaria de Binário Desligado em Segurança (STO)		20 ms
Probabilidade de falhas de hardware aleatórias perigosas por hora	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Tolerância de falha de hardware	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Tipo de componente do subsistema de Binário Desligado em Segurança (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Tipo A
Fração de falha segura	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Tempo de missão	IEC 61508-1/-2:2010	20 anos (175,200 h)



O valor PFH indicado refere-se ao funcionamento contínuo à temperatura ambiente máxima de 50 °C (122 °F) ou a uma temperatura da placa de circuitos de 80 °C (176 °F).



- Foram feitas as seguintes distinções no que diz respeito aos modos de falha segura e insegura:
- O Binário Desligado em Segurança (STO) dispara falsamente (falha de segurança).
 - O Binário Desligado em Segurança (STO) não é ativado quando solicitado.



- As condições de contorno para a taxa de falha pretendida são as seguintes:
- Foi realizada uma exclusão de avaria no modo de falha "curto-circuito na placa de circuitos impressos" (IEC 61800-5-2: 2016, tabela D.1).
 - A análise baseia-se no pressuposto de que ocorre uma falha de cada vez.
 - Não foram analisadas falhas acumuladas.

Terminais de Binário Desligado em Segurança (STO)

S24:

Tensão de saída de 24 V. Apenas para utilização com entradas ST1 e ST2.

- Tensão de saída: 24 V -5 % a +5 %
- Corrente máxima: 50 mADC
- Proteção contra sobrecargas: Sim.

ST1 e ST2:

- STO ativado: V_{in} inferior a 1,25 V
- STO desativado: V_{in} superior a 21,6 V e inferior a 25 V

- Corrente de entrada superior a 10 mA a V_{em} igual a 24 V.

Quando é utilizada a fonte de tensão interna (ligação S24), a tensão de entrada para ST1 e ST2 está dentro dos limites aceites.

Quando é utilizada uma fonte de tensão externa para alimentar as entradas STO, têm de ser cumpridas as seguintes condições:

No estado operacional, a tensão de entrada de ST1 e ST2 com referência a GND deve estar dentro de:

- V_{min} : 21,6 V
- $V_{máx}$: 25,0 V.

No estado seguro, a tensão de entrada de ST1 e ST2 com referência a GND deve ser a seguinte:

- $V_{máx}$: 1,25 V.

No estado de funcionamento, o fluxo de corrente para ST1 e ST2 tem de estar dentro de:

- Corrente de contacto mínima: 10 mA
- Corrente de contacto máxima: 25 mA.

Classificação da fonte de entrada: SELV.

8. 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](#)

Română (RO) Instrucțiuni de instalare și utilizare

Traducerea versiunii originale în limba engleză

Cuprins

1. Informații generale	249
1.1 Frazе de pericol	249
1.2 Note	249
2. Prezentarea produsului	250
2.1 Descrierea produsului	250
2.2 Utilizare preconizată	250
2.3 Identificarea funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off)	250
2.4 Aprobări legate de siguranță	250
3. Cerințe de instalare	251
3.1 Competențe	251
3.2 Documentația sistemului	251
4. Conexiunea electrică	251
4.1 Cablarea	251
4.2 Exemple de aplicații	253
4.3 Test de acceptare	255
5. Service	256
5.1 Întreținerea	256
6. Identificarea defecțiunilor	257
6.1 Procesarea alertelor de Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off)	257
7. Date tehnice	258
7.1 Condiții de funcționare	258
7.2 Datele tehnice privind siguranța	261
8. Feedback cu privire la calitatea documentului	262

1. Informații generale



Citiți acest document înainte de a instala produsul. Instalarea și utilizarea trebuie să respecte reglementările locale și codurile acceptate de bună practică.

1.1 Frazе de pericol

Simbolurile și frazele de pericol de mai jos pot apărea în instrucțiunile de instalare și utilizare Grundfos, instrucțiunile de siguranță și instrucțiunile de service.



PERICOL

Indică o situație periculoasă, care dacă nu este evitată va avea drept rezultat decesul sau accidentarea gravă.



AVERTISMENT

Indică o situație periculoasă, care dacă nu este evitată ar putea avea drept rezultat decesul sau accidentarea gravă.



ATENȚIE

Indică o situație periculoasă care dacă nu este evitată ar putea avea drept rezultat accidentarea ușoară sau moderată.

Frazele de pericol sunt structurate în modul următor:



CUVÂNT DE AVERTIZARE

Descrierea pericolului

Consecința ignorării avertizării

- Acțiune pentru evitarea pericolului.

1.2 Note

Simbolurile și notele de mai jos pot apărea în instrucțiunile de instalare și utilizare Grundfos, instrucțiunile de siguranță și instrucțiunile de service.



Respectați aceste instrucțiuni 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 să înceteze.



Nerespectarea acestor instrucțiuni de siguranță, poate cauza defectarea sau deteriorarea echipamentului.



Sfaturi și sugestii care fac munca mai ușoară.

2. Prezentarea produsului

2.1 Descrierea produsului

Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) este o funcție de siguranță ce are scopul de a opri rotirea motorului, fără frânarea activă a acestuia. Aceasta urmează definiția dată de EN61800-5-2.

Principala diferență a funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) față de o oprire funcțională care utilizează o intrare digitală (de exemplu DI1) constă în faptul că STO este aprobată pentru a furniza o integritate definită a siguranței.

Principiul de funcționare este următorul:

1. Funcția Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) este activată (circuitul de intrare sunt deschise, de exemplu prin deschiderea contactoarelor).
2. Intrările funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) ale motorului sunt scoase din circuit.
3. Motorul întrerupe semnalul de control pentru tranzistorii de ieșire.
4. Dacă este în funcțiune, motorul intră în repaus și se oprește treptat. Unitatea de acționare nu poate reporni în timp ce este activată funcția Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off). După dezactivarea funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off), motorul poate reporni imediat.
5. Software-ul de control al motorului generează o alertă de Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) și indicațiile corespunzătoare. Alerta de Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) poate fi configurată. Consultați secțiunea privind procesarea alertelor de Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off).

Mai multe informații

[6.1 Procesarea alertelor de Cuplu de siguranță dezactivat \(STO - Safe Torque Off\)](#)

[7.1.2 Stare de funcționare](#)

2.4 Aprobări legate de siguranță

Funcția Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) a pompei E cu motor MGE, MLE este conformă cu următoarele standarde:

Regim nominal	Standard
Definiția funcției de siguranță STO	IEC 61800-5-2:2016
Nivelul de integritate a siguranței SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Nivelul de performanță al controlului electronic e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Categoria 3	EN ISO 13849-1:2015

2.2 Utilizare preconizată

Produsul este destinat echipamentelor cu caracteristică de tip cuplu mediu RMS, precum ventilatoarele și pompele centrifuge.

Produsul este proiectat și dezvoltat în principal pentru aplicații de pompare comerciale și industriale.

Utilizarea în alte medii, precum următoarele, nu este exclusă în mod expres, dar trebuie evaluată și justificată în mod rezonabil de către utilizatorul final:

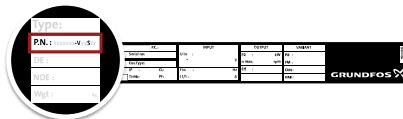
- Aplicații medicale,
- Aplicații feroviare,
- Aplicații nucleare.

2.3 Identificarea funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off)

Versiunea funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) este marcată pe plăcuța de identificare, după numărul versiunii produsului.

Funcționalitatea Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) este disponibilă doar pentru motoarele MGE, MLE cu număr de versiune STO.

Numărul versiunii Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) este prezentat mai jos ca **Szz**, unde **zz** marchează versiunea. Pentru produse fără STO, segmentul **zz** va fi gol.



Funcția de siguranță Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) nu poate fi adaptată la motoarele mai vechi.

TM084339

3. Cerințe de instalare

3.1 Competențe

Proiectantul sistemului trebuie să fie familiarizat cu standardele de siguranță aplicabile (de exemplu IEC 61508) și este responsabil cu analiza de risc și proiectarea sistemului de siguranță pentru respectiva aplicație.

Persoanele responsabile cu instalarea, testările de acceptare și documentația corespunzătoare trebuie să fie familiarizate cu proiectul sistemului de siguranță și cu siguranța funcțională, conform cerințelor IEC 61508-1, clauza 6.

3.2 Documentația sistemului

Proiectantul sistemului de siguranță trebuie să întocmească evidențe în scris ale sistemului de siguranță care să includă cel puțin următoarele informații:

- o descriere a aplicației, incluzând o figură,
- o descriere a componentelor de siguranță aferente care vor fi utilizate în aplicație, incluzând numărul de serie,
- o listă a funcțiilor secundare de siguranță care vor fi utilizate în aplicație,
- rezultatele funcției secundare de siguranță Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off), cu utilizarea procedurilor de testare date,
- o listă a tuturor parametrilor de siguranță relevanți și a valorilor acestora la nivelul motorului,
- data testelor și confirmarea de către persoanele care au efectuat testele,
- documentarea reparațiilor sau înlocuirilor componentelor de siguranță relevante din sistem.

4. Conexiunea electrică

4.1 Cablarea

AVERTIZARE

Integritate a siguranței compromise
Deces sau accidentare gravă

- Motorul este livrat cu intrările S1, S2 și S24 aferente funcției de Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) scurtcircuitate prin fire de șuntare pentru a permite funcționarea imediată în aplicații fără funcția de Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off).
- Un scurtcircuit în cablurile dintre sursa de semnal a intrării pentru Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) și motor compromise integritatea siguranței.
- Nerespectarea cerințelor minime de mai jos pentru cablare va compromite integritatea siguranței funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) a sistemului.



Aceste fire de șuntare trebuie îndepărtate și înlocuite cu sursa de semnal de intrare pentru Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off), în conformitate cu proiectul respectivului sistem de siguranță.

Pentru sursa externă a semnalului de intrare (de exemplu contactoare) pentru Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) și cablarea de la contactoare către motor, excluderea scurtcircuitelor trebuie asigurată de instalație.

Proiectantul sistemului de siguranță trebuie să asigure conformitatea cablării cu standardele de siguranță aplicabile pentru sistem în ceea ce privește excluderea scurtcircuitelor dintre semnalele de intrare pentru Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) din cablare.

Trebuie respectate condițiile specifice din mediul aplicației.

Trebuie respectate următoarele cerințe minime pentru cablarea intrărilor pentru Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) la o sursă externă de semnal:

- Trebuie utilizat un cablu ecranat. Ecranul cablului trebuie conectat la bornele prevăzute pentru conexiunea ecranului, de pe carcasa motorului.
- Firele torsadate trebuie prevăzute cu mânșoane înainte de legarea la conectorul pentru Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) al motorului.

- Șuruburile de fixare ale conectorului de intrare pentru Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) trebuie strânse la cuplul specificat pentru conectorul utilizat (0,5 Nm pentru conectorul instalat în prealabil).
- Cablul selectat, inclusiv izolația, mantaua și montura acestuia trebuie să fie adecvate pentru a exclude scurtcircuitul în condițiile aplicației. Consultați secțiunea privind condițiile de funcționare.



Intrarea pentru Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) a motorului este proiectată pentru a susține o cablare care permite excluderea avariilor de scurtcircuit.

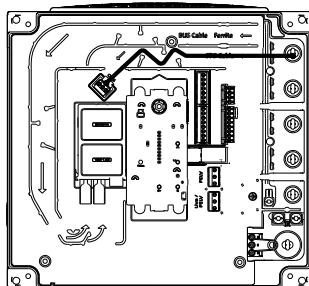
Spațiul conectorului de intrare este corespunzător condițiilor de funcționare acceptate ale motorului.

Carcasa motorului oferă mijloace de fixare pentru cablurile cu manta cu rază de curbă și diametru practice.

Sursele de semnal pentru intrările (de exemplu contactoare) pentru Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) trebuie să fie adecvate pentru mediul aplicației și să îndeplinească cerințele generale de siguranță ale sistemului pentru funcția Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off).

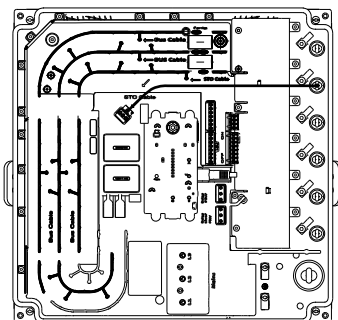
Proiectantul sistemului de siguranță este responsabil cu implementarea testelor de diagnostic regulate pentru sursa de semnal și cablare, în cazul în care instalația necesită acest lucru.

Diracționarea cablurilor către conectoarele pentru Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off)



TM084104

Model J



TM084103

Model K

Mai multe informații

[7. Date tehnice](#)

[7.1 Condiții de funcționare](#)

4.2 Exemple de aplicații

Următoarele exemple de aplicații sunt furnizate doar în scop consultativ.

4.2.1 Schemă de conexiuni cu alimentare internă de +24 V c.c.

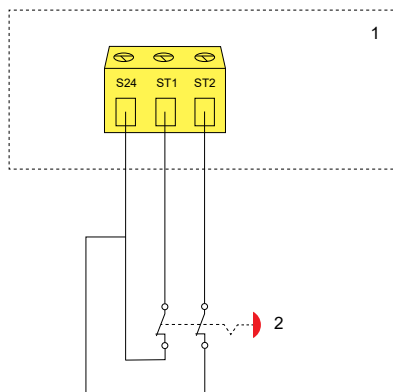


AVERTIZARE

Integritate a siguranței compromise

Deces sau accidentare gravă

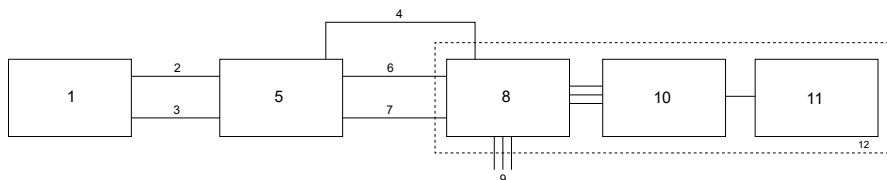
- Prevenirea scurtcircuitelor trebuie asigurată de instalație.



TM083258

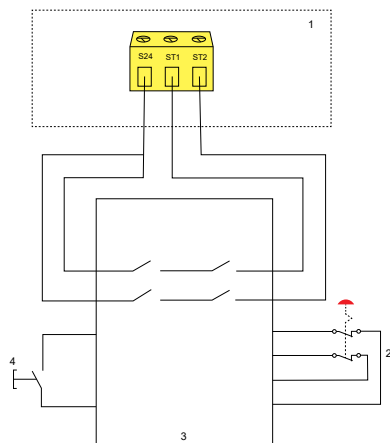
Poz.	Descriere
1	Unitate de acționare
2	De exemplu, buton de urgență, lumină de veghe, întrerupător pentru ușă

4.2.2 Schemă de conexiuni cu releu de siguranță și alimentare internă de +24 V c.c.



TM083201

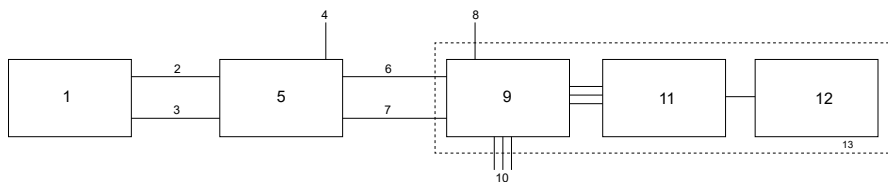
Poz.	Descriere
1	Comutator de siguranță (de exemplu, buton de urgență, lumină de veghe, întrerupător pentru ușă)
2	Semnal A
3	Semnal B
4	Alimentare internă de +24 V c.c.
5	Releu de siguranță
6	Semnal C
7	Semnal D
8	Unitate de acționare
9	Alimentare trifazată
10	Motor
11	Pompă
12	Pompă E cu motor MGE, MLE



TM083202

Poz.	Descriere
1	Unitate de acționare
2	De exemplu, buton de urgență, lumină de veghe, întrerupător pentru ușă
3	Releu de siguranță (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

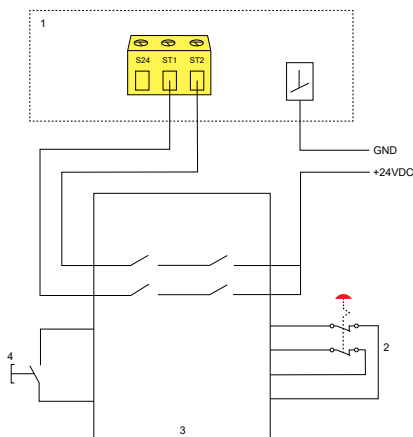
4.2.3 Schema de conexiuni cu releu de siguranță și alimentare externă de +24 V c.c.



TM083203

Poz.	Descriere
1	Comutator de siguranță (de exemplu, buton de urgență, lumină de veghe, întrerupător pentru ușă)
2	Semnal A
3	Semnal B
4	Alimentare externă de +24 V c.c.
5	Releu de siguranță
6	Semnal C
7	Semnal D
8	Împământare de la alimentarea externă
9	Unitate de acționare

Poz.	Descriere
10	Alimentare trifazată
11	Motor
12	Pompă
13	Pompă E cu motor MGE, MLE



TM083204

Poz.	Descriere
1	Unitate de acționare
2	De exemplu, buton de urgență, lumină de veghe, întrerupător pentru ușă
3	Releu de siguranță (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Test de acceptare

La instalare sau la efectuarea oricăror modificări ale sistemului legate de piesele aferente de siguranță, este necesară efectuarea și documentarea unui test de acceptare pentru a se asigura faptul că funcția Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) acționează corect și oferă funcționalitatea necesară.

Mai multe informații

5. Service

4.3.1 Procedura de testare

Verificați cablurile pentru a vedea dacă respectă cerințele de cablare.

Efectuați următorul test pentru a vă asigura că funcția Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) este funcțională:

4.3.1.1 ST1

1. Asigurați-vă că pompa funcționează.

2. Deschideți circuitul electric al bornei de intrare ST1 (de exemplu, deschideți un contactor extern).
3. Observați dacă motorul intră în repaus și se oprește treptat.
4. Observați dacă Grundfos Eye de pe HMI luminează roșu intermitent, iar semnalul luminos nu se rotește.
5. Observați prin intermediul HMI300, HMI301, Grundfos GO sau Grundfos GO Link dacă apare codul de alarmă **62 - Funcție Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) activată**.
6. Închideți circuitul electric al bornei de intrare ST1 (de exemplu, închideți un contactor extern).
7. Observați dacă reacția imediată a sistemului este conformă configurației curente de alertă STO și dacă motorul poate fi repornit.
8. Asigurați-vă că rezultatul testului este documentat și semnat.

4.3.1.2 ST2

1. Asigurați-vă că pompa funcționează.
2. Deschideți circuitul electric al bornei de intrare ST2 (de exemplu, deschideți un contactor extern).
3. Observați dacă motorul intră în repaus și se oprește treptat.
4. Observați dacă Grundfos Eye de pe HMI luminează roșu intermitent, iar semnalul luminos nu se rotește.
5. Observați prin intermediul HMI300, HMI301, Grundfos GO sau Grundfos GO Link dacă apare codul de alarmă **62 - Funcție Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) activată**.
6. Închideți circuitul electric al bornei de intrare ST2 (de exemplu, închideți un contactor extern).
7. Observați dacă reacția imediată a sistemului este conformă configurației curente de alertă STO și dacă motorul poate fi repornit.
8. Asigurați-vă că rezultatul testului este documentat și semnat.

4.3.2 Raportul testului de acceptare

Raportul testului de acceptare trebuie să conțină minimum următoarele elemente:

- o descriere a aplicației, incluzând o figură,
- o descriere a componentelor de siguranță aferente care vor fi utilizate în aplicație, incluzând versiunea de hardware,
- o listă a funcțiilor secundare de siguranță care vor fi utilizate în aplicația pentru motor,
- rezultatele funcției secundare de siguranță Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off), cu utilizarea procedurilor de testare date,
- o listă a tuturor parametrilor de siguranță relevanți și a valorilor acestora la nivelul motorului,
- data testelor și confirmarea de către persoanele care au efectuat testele.

5. Service

După orice lucrare de service efectuată la motor sau la sistemul de siguranță, trebuie realizat testul de acceptare.

Acest lucru este important în special în cazul în care componentele motorului care fac parte din funcția Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) fac obiectul lucrărilor de service sau sunt înlocuite. Acestea includ următoarele:

- modulele funcționale FM110, FM310 și FM311,
- tabloul de alimentare,
- tabloul de alimentare, inclusiv partea de bază a cutiei de borne,
- întreaga unitate de acționare.

Mai multe informații

4.3 Test de acceptare

5.1 Întreținerea



Funcția Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) nu necesită calibrare sau întreținere pe durata de funcționare specificată.

5.1.1 Testele de diagnoză regulate

Pentru a se asigura faptul că eventualele defecțiuni hardware care ar putea afecta integritatea siguranței sunt descoperite înainte ca probabilitatea acumulării de defecțiuni critice să devină inacceptabil de mare, trebuie efectuate teste ciclice.

Aceste teste ciclice trebuie să corespundă cerințelor privind integritatea siguranței funcției de siguranță per total. Acest aspect face parte din aria de responsabilitate a proiectantului sistemului.

Grundfos recomandă aderarea la intervalele de testare prevăzute în IEC 61800-5-2:2016:

- un test pe an pentru SIL 2, PL d/categoria 3;
- un test odată la trei luni pentru SIL 3, PL e/categoria 3;



Implementarea funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) la nivelul intern al motorului îndeplinește cerințele privind PFH (probabilitatea de defecțiuni pe oră) prevăzute în condițiile specificate prin proiectare, fără a necesita un interval de test de diagnoză.

6. Identificarea defecțiunilor

Dacă apare o defecțiune a funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) sau dacă este observată orice deviație de la specificațiile tehnice, trebuie contactată compania Grundfos.

Funcția Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) a motorului este concepută la nivel intern pentru a asigura o stare de siguranță în cazul unei defecțiuni hardware interne. Timpul de reacție la defecțiune este egal cu timpul de răspuns al funcției de siguranță.



În eventualitatea unei defecțiuni interne a motorului, arborele motorului se poate roti ușor cu un unghi de rotație de până la $\pm 30^\circ$ și cuplu redus în starea de siguranță.

6.1 Procesarea alertelor de Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off)



Funcția secundară de siguranță Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) nu are un comportament configurabil.

Cu toate acestea, motorul recunoaște când este semnalată o solicitare de Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) și generează o alertă care poate fi utilizată pentru controlul sistemului. Această alertă și acțiunile corespunzătoare sunt configurabile.

Alerta de activare a funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) are ID 62. Acțiunea internă a motorului determinată de alertă este întotdeauna „Oprire”.

Alerta de activare Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) are următoarele valori și parametrii configurabili:

Parametru	Valori	Descriere
STO Activated Alert Auto Reset	Activată (implicit)	Alertele de activare STO sunt automat eliminate în decurs de 1 secundă după ce intrările STO sunt comutate pentru a semnaliza starea de funcționare.
	Dezactivată	Alertele de activare STO rămân active până când sunt resetate în mod activ. Motorul rămâne oprit până când este repornit în mod activ.
STO Activated Alert Type	Alarmă (implicită)	Alertele de activare STO sunt tratate ca alarme de către software-ul de control.
	Avertizare	Alertele de activare STO sunt tratate ca avertizări de către software-ul de control.
STO Activated Alert Logging	Dezactivată (implicit)	Alertele de activare STO nu sunt înregistrate într-un jurnal.
	Activată	Alertele de activare STO sunt înregistrate în jurnalul de alarme sau în jurnalul de avertizări, în funcție de tipul de alertă configurată.

Mai multe informații

[2.1 Descrierea produsului](#)

[7.1.2 Stare de funcționare](#)

7. Date tehnice

AVERTIZARE

Integritate a siguranței compromise
Deces sau accidentare gravă



- Pentru aplicații de siguranță funcțională, conexiunile la interfața funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) trebuie să respecte anumite restricții pentru a menține integritatea siguranței. Consultați secțiunile privind instalarea și cablarea.



Intrările ST1 și ST2 pentru Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) nu au funcție de eliminare a curentului de ondulație.

Mai multe informații

4.1 Cablarea

7.1 Condiții de funcționare

Condițiile de funcționare specificate în secțiunea privind datele tehnice din manualul pus la dispoziție trebuie respectate pentru a se asigura integritatea siguranței.

Funcția Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) poate fi activată indiferent de modul de control curent sau de modul de funcționare a motorului.

Funcția de siguranță Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) nu poate fi dezactivată în mod intenționat.

AVERTIZARE

Electrocutare

Deces sau accidentare gravă



- Toate lucrările de service și întreținere legate de produs trebuie efectuate de către personal de service calificat.
- Opriti alimentarea cu energie a produsului, deoarece activarea funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) nu este o alternativă la oprirea sistemului.
- Asigurați-vă că arborele este protejat prin măsuri de securitate care îndeplinesc cel puțin cerințele IP2X.

AVERTIZARE

Piese rotative

Deces sau accidentare gravă



- Toate lucrările de service și întreținere legate de produs trebuie efectuate de către personal de service calificat.
- Păstrați distanța față de produs, deoarece arborele se mai poate roti în baza inerției sau forțelor externe. În plus, arborele se poate roti imediat după dezactivarea funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off).
- Asigurați-vă că arborele este protejat prin măsuri de securitate care îndeplinesc cel puțin cerințele IP2X.

Când motoarele MGE, MLE sunt utilizate într-o aplicație care nu necesită funcția Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off), conectorul de intrare aferent Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) trebuie să fie prevăzut cu un fir de șuntare care să scurtcircuiteze bornele S24, S1 și S2.



Când este utilizat ca parte a unui sistem de siguranță, motorul trebuie scos din funcțiune înainte de finalul duratei sale de funcționare specificate.

Mai multe informații

4.1 Cablarea

7.1.1 Starea de siguranță

AVERTIZARE

Rotație reziduală

Deces sau accidentare gravă



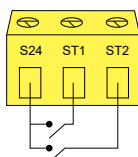
- În starea de siguranță a funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off), arborele se mai poate roti în baza inerției sau forțelor externe.
- În eventualitatea unei defecțiuni interne a motorului, arborele se poate roti ușor cu un unghi de rotație de până la $\pm 30^\circ$ și cuplu redus în starea de siguranță.
- Proiectul sistemului de siguranță trebuie să asigure faptul că mersul datorită inerției sau reculul arborelui motorului nu cauzează situații periculoase.

AVERTIZARE**Electrocutare**

Deces sau accidentare gravă



- În starea de siguranță a funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off), bornele motorului pot rămâne sub tensiune.
- Activarea funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) nu este o alternativă la oprirea sistemului, de exemplu pentru a lucra la conexiunile electrice sau pentru a implementa funcția de oprire de urgență așa cum este definită în EN 60204-1.



TM083897

Funcția Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) este activată când sunt deschise ambele intrări ST1 și ST2 (nu se aplică nicio tensiune de intrare).

7.1.2 Stare de funcționare**AVERTIZARE****Repornirea automată**

Deces sau accidentare gravă



- După dezactivarea funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off), arborele se poate roti imediat.
- Proiectul sistemului de siguranță trebuie să asigure faptul că dezactivarea funcției de siguranță Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) este posibilă doar în absența pericolelor.

AVERTIZARE**Integritate a siguranței compromise**

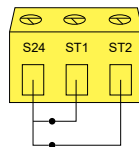
Deces sau accidentare gravă



- Nerespectarea specificațiilor privind interfața va compromite integritatea siguranței.



Respectați specificațiile privind interfața descrise în secțiunea despre datele tehnice.



TM083896

Funcția Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) este dezactivată atunci când ambele intrări ST1 și ST2 sunt conectate la borna S24.



Comportamentul sistemului după dezactivarea funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) poate fi configurat. Consultați secțiunea despre configurarea alarmelor STO.

Alternativ, poate fi utilizată o sursă de semnal externă pentru a acționa intrările ST1 și ST2. Consultați secțiunea privind datele tehnice, pentru specificațiile electrice ale unei astfel de surse de semnal.

Mai multe informații**2.1 Descrierea produsului****6.1 Procesarea alertelor de Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off)****7.1.3 Alitudinea de instalare**

Alitudinea de instalare este înălțimea locului de instalare deasupra nivelului mării.

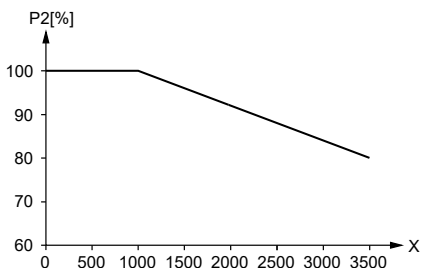
Produsele instalate până la 1000 m deasupra nivelului mării pot fi încărcate 100 %.

Motoarele pot fi instalate până la 3500 de metri deasupra nivelului mării.



Produsele instalate la mai mult de 1000 m deasupra nivelului mării nu trebuie încărcate la maxim din cauza densității scăzute și, în consecință, a efectului redus de răcire a aerului.

Puterea de ieșire a motorului (P2) în raport cu altitudinea deasupra nivelului mării este prezentată în grafic.



TM085127

Poz.	Descriere
P2	Puterea de ieșire a motorului [%]
X	Altitudine [m]

7.1.4 Numărul maxim de porniri și opriri

Numărul de porniri și opriri prin alimentarea electrică nu trebuie să depășească zece cicluri pe oră.



Când este pornit prin alimentarea de la rețea, produsul pornește după aproximativ 5 secunde.

Dacă este necesar un număr mai mare de porniri și opriri, utilizați o intrare digitală pentru pornirea și oprirea externă la pornirea și oprirea produsului sau utilizați funcția Safe Torque Off (STO - Cuplu de oprire în siguranță).



Când este pornit prin intermediul unui întrerupător extern de pornire și oprire, produsul pornește imediat.

7.1.5 Temperatura mediului ambiant

7.1.5.1 Temperatura ambiantă în timpul depozitării și transportului

Descriere	Temperatură
Minimă	-30 °C
Maximă	60 °C

7.1.5.2 Temperatura ambiantă în timpul funcționării

Model J

Descriere	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimă	-20 °C	-20 °C
Maximă	40 °C	50 °C

1) Motorul poate funcționa cu puterea nominală (P2) la 50 °C. Funcționarea continuă la temperaturi mai ridicate reduce durata de viață preconizată a produsului. Dacă motorul funcționează la temperaturi ambientale între 50 și 60 °C, selectați un motor supradimensionat. Pentru informații suplimentare, contactați Grundfos.

Model K

Descriere	3 × 380–480 V
Minimă	-20 °C
Maximă	50 °C ²⁾

2) Motoarele MGE de 26 kW sunt normate pentru o valoare maximă de 40 °C.

7.1.6 Umiditatea

Descriere	Procentaj
Umiditate maximă (fără condensare)	95 %

Dacă umiditatea este constant ridicată și de peste 85 %, deschideți orificiile de evacuare din flanșa capătului de antrenare pentru a aerisi motorul.



Dacă instalați motorul în medii umede sau în zone cu umiditate ridicată, asigurați-vă că orificiul de drenare inferior este deschis. Astfel motorul se autoventilează, permițând eliminarea apei și aerului umed. Când deschideți orificiul de drenare, clasa de protecție a motorului va fi mai mică decât cea standard.

7.1.7 Grad de poluare

Produsul este aprobat pentru gradul 3 de poluare.

7.1.8 Funcționarea turbinei



Nu forțați produsul să funcționeze la o turație mai mare decât turația maximă indicată pe plăcuța de identificare.

7.2 Datele tehnice privind siguranța

Descriere	Standard	Valoare
Timpe de răspuns al funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off)		20 ms
Timpe de reacție la defecțiune al funcției Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off)		20 ms
Probabilitatea unor defecțiuni hardware aleatorii periculoase pe oră	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Toleranță la defecțiuni hardware	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Tip de componentă sistem secundar funcție Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off)	IEC 61800-5-2:2016	Tip A
Fracțiune de siguranță în caz de defect	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Durată de funcționare	IEC 61508-1/-2:2010	20 de ani (175.200 ore)



Valoarea PFH specificată se referă la funcționarea continuă la o temperatură ambientală maximă de 50 °C (122 °F) sau la o temperatură de 80 °C (176 °F) a plăcii cu circuite.

S-au făcut următoarele distincții cu privire la modurile de defectare care prezintă și care nu prezintă pericole:



- Funcția Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off) se declanșează în mod fals (defectare care nu prezintă pericole).
- Funcția cuplu de siguranță activat (STO - Safe Torque Off) nu se activează când este necesar.

Condițiile de limitare pentru rata de defectare preconizată sunt:



- A fost efectuată o excludere a defecțiunii pentru modul de defectare „scurtcircuit la circuitele imprimate” (IEC 61800-5-2:2016, tabelul D.1).
- Analiza se bazează pe presupunerea că apare o singură defecțiune la un moment dat.
- Nu a fost analizat un cumul de defecțiuni.

Borne Cuplu de siguranță dezactivat (STO - Safe Torque Off)

S24:

Tensiune de ieșire de 24 V. Pentru utilizare doar cu intrările ST1 și ST2.

- Tensiune de ieșire: 24 V -5 % până la +5 %

- Curent maxim: 50 mA c.c.
- Protecție la suprasarcină: Da.

ST1 și ST2:

- Funcție STO activată: V_{in} mai puțin de 1,25 V
- Funcție STO dezactivată: V_{in} mai mare de 21,6 V și mai mică de 25 V
- Curent de intrare mai mare de 10 mA la V_{in} egală cu 24 V.

Când este utilizată sursa de tensiune internă (conexiunea S24), tensiunea de intrare pentru ST1 și ST2 este în limitele acceptate.

Când o sursă de tensiune externă este utilizată pentru a acționa intrările STO, trebuie îndeplinite următoarele condiții:

În stare de funcționare, tensiunea de intrare a ST1 și ST2 cu referire la GND (împământare) trebuie să se încadreze în:

- V_{min} : 21,6 V
- V_{max} : 25,0 V.

În stare de siguranță, tensiunea de intrare a ST1 și ST2 cu referire la GND (împământare) trebuie să fie după cum urmează:

- V_{max} : 1,25 V.

În starea de funcționare, debitul de curent în ST1 și ST2 trebuie să se încadreze în:

- Curent minim de contact: 10 mA
- Curent maxim de contact: 25 mA.

Valoare nominală sursă de intrare: SELV.

8. 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.



FEEDBACK_92916582

Faceți clic aici pentru a trimite feedbackul dumneavoastră

Srpski (RS) Uputstvo za instalaciju i rad

Prevod originalne engleske verzije

Sadržaj

1. Opšte informacije	263
1.1 Izjave o opasnostima	263
1.2 Napomene	263
2. Predstavljanje proizvoda	264
2.1 Prikaz proizvoda	264
2.2 Namena	264
2.3 Identifikacija funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO)	264
2.4 Bezbednosna odobrenja	264
3. Zahtevi kod instalacije	265
3.1 Nadležnost	265
3.2 Dokumentacija sistema	265
4. Elektro povezivanje	265
4.1 Ožičenje	265
4.2 Primeri primene	266
4.3 Testiranje prihvatljivosti	269
5. Servis	270
5.1 Održavanje	270
6. Pronalaženje kvarova	271
6.1 Rešavanje upozorenja u vezi funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO)	271
7. Tehnički podaci	272
7.1 Radni uslovi	272
7.2 Bezbednosni tehnički podaci	275
8. Povratne informacije o kvalitetu dokumenta	276

1. Opšte informacije



Pre instalacije proizvoda, pročitajte ovaj dokument. Instalacija i rad moraju biti u skladu sa lokalnim propisima i prihvaćenim pravilima prakse.

1.1 Izjave o opasnostima

Donji simboli i izjave o opasnostima se mogu pojaviti u Grundfos uputstvima za instalaciju i rad, sigurnosnim uputstvima i servisnim uputstvima.



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.

OPREZ



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 OZNAKA

Opis opasnosti



Posledice ignorisanja upozorenja

- Postupak za izbegavanje opasnosti.

1.2 Napomene

Donji simboli i napomene se mogu pojaviti u Grundfos uputstvima za instalaciju i rad, sigurnosnim uputstvima i servisnim uputstvima.



Sledite ova uputstva kod proizvoda sa protiveksplozivnom zaštitom.



Plavi ili sivi krug sa belim grafičkim simbolom ukazuje da se mere moraju preduzeti.



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. Predstavljanje proizvoda

2.1 Prikaz proizvoda

Bezbednosno isključenje momenta (STO) je zaštitna funkcija sa namenom da prekine rotaciju motora, bez njegovog aktivnog kočenja. Ono prati definiciju iz EN61800-5-2.

Glavna razlika funkcije Bezbednosnog isključenja momenta (STO) od funkcionalnog isključenja pomoću digitalnog ulaza (na primer DI1) je u tome što STO ima odobrenje da osigura definisani integritet bezbednosti.

Princip rada je sledeći:

1. Funkcija Bezbednosno isključenje momenta (STO) se aktivira (otvaraju se ulazna kola, na primer, otvaranjem kontaktora).
2. Ulazi bezbednosnog isključenja momenta (STO) na motoru se isključuju.
3. Motor isključuje kontrolni signal izlaznih tranzistora.
4. Ako je u radu, motor radi praznim hodom do zaustavljanja. Pogon se ne može restartovati dok je aktivirana funkcija Bezbednosno isključenje momenta (STO). Nakon deaktivacije funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO), motor se može odmah restartovati.
5. Kontrolni softver motora kreira upozorenje na Bezbednosno isključenje momenta (STO) i odgovarajuće indikacije. Upozorenje na Bezbednosno isključenje momenta (STO) se može konfigurisati. Pogledajte poglavlje o rukovanju upozorenjem na Bezbednosno isključenje momenta (STO).

Bitne informacije

[6.1 Rešavanje upozorenja u vezi funkcije Bezbednosno isključenje momenta \(STO\)](#)

[7.1.2 Radno stanje](#)

2.4 Bezbednosna odobrenja

Funkcija Bezbednosno isključenje momenta (STO) na E-pumpi sa motorom MGE, MLE usklađena je sa sledećim standardima:

Klasa	Standard
Definicija zaštitne funkcije STO	IEC 61800-5-2:2016
Integritet bezbednosti, nivo SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Nivo učinka e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategorija 3	EN ISO 13849-1:2015

2.2 Namena

Proizvod je namenjen za mašine sa karakteristikama kvadratnog momenta, kao što su ventilatori i centrifugalne pumpe.

Proizvod je primarno konstruisan i razvijen za poslovnu i industrijsku primenu pumpi.

Primena u drugim sredinama kao što su sledeće nisu izričito isključene ali krajnji korisnik mora razumno proceniti i uzeti u obzir:

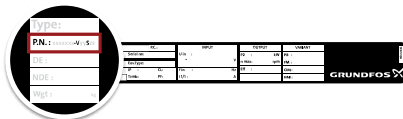
- Primena u medicinske svrhe
- Primena na železnici
- Primena u nuklearne svrhe.

2.3 Identifikacija funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO)

Verzija funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO) označena je na natpisnoj pločici, iza broja verzije proizvoda.

Funkcija Bezbednosno isključenje momenta (STO) dostupna je isključivo kod motora MGE, MLE koji imaju broj STO verzije.

Broj verzije sa funkcijom Bezbednosno isključenje momenta (STO) prikazan je ispod kao **Szz**, gde **zz** označava verziju. Kod proizvoda bez STO **zz** segment će biti prazan.



TM084339

Zaštitna funkcija Bezbednosno isključenje momenta (STO) ne može se dodati na starije motore.

3. Zahtevi kod instalacije

3.1 Nadležnost

Projektant sistema mora biti u upoznat sa važećim bezbednosnim standardima (na primer IEC 61508) i odgovoran je za analizu rizika i projektovanje bezbednosti sistema kod odgovarajuće primene.

Osobe odgovorne za instalaciju, prijemno ispitivanje i odnosnu dokumentaciju moraju biti upoznate sa dizajnom bezbednosnog sistema i funkcionalnom bezbednošću u skladu sa zahtevima IEC 61508-1 član 6.

3.2 Dokumentacija sistema

Projektant bezbednosnog sistema mora uspostaviti pismeni dokaz o bezbednosnom sistemu koji kao minimum uključuje sledeće informacije:

- prikaz primene uključujući i sliku
- prikaz bezbednosnih komponenti koje će se koristiti u datoj primeni, uključujući i serijski broj
- lista bezbednosnih podfunkcija koje će se koristiti u datoj primeni
- rezultati bezbednosne podfunkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO), uz upotrebu datih procedura za testiranje
- lista bezbednosnih parametara i njihovih vrednosti u motoru
- datum testiranja i potvrda od strane osoba za testiranje
- dokumentacija o popravkama ili zamenama bezbednosnih komponenti u sistemu.

4. Elektro povezivanje

4.1 Ožičenje

UPOZORENJE

Ugrožen integritet bezbednosti

Smrt ili teška telesna povreda

- Motor se isporučuje sa ulazima za Bezbednosno isključenje momenta (STO) S1, S2 i S24 koji su kratko spojeni pomoću prenosnih provodnika kako bi se omogućio trenutni rad u primenama bez funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO).
- Kratak spoj u ožičenju između izvora ulaznog signala funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO) i motora ugrožava integritet bezbednosti.
- Nepridržavanje donjih minimalnih zahteva za ožičenje će ugroziti integritet bezbednosti funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO) u sistemu.



Ovi prenosni provodnici se moraju ukloniti i zameniti izvorom ulaznog signala bezbednosnog isključenja momenta (STO) u skladu sa odgovarajućim dizajnom bezbednosnog sistema.

Kod spoljnog izvora ulaznog signala za bezbednosno isključenje momenta (STO) (na primer kontaktori) i ožičenja od kontaktora do motora, instalacijom se moraju isključiti kratki spojevi.

Projektant bezbednosnog sistema mora osigurati da ožičenje sistema bude u skladu sa važećim bezbednosnim standardima u pogledu isključivanja kratkih spojeva između ulaznih signala bezbednosnog isključenja momenta (STO) u ožičenju.

Moraju se poštovati specifični uslovi okruženja.

Moraju se poštovati sledeći minimalni zahtevi kod povezivanja ulaza bezbednosnog isključenja momenta (STO) na spoljni izvor signala:

- Mora se koristiti zaštićeni kabl. Zaštita kabla se mora povezati na namenjene zaštićene terminale u kućištu motora.
- Pre povezivanja na konektor motora bezbednosnog isključenja momenta (STO) upleteni provodnici moraju se opremiti prstenastim navlakama.
- Navojni terminali ulaznog konektora bezbednosnog isključenja momenta (STO) moraju biti pritegnuti momentom naznačenim za korišćeni konektor (0,5 Nm za unapred postavljeni konektor).
- Izabrani kabl uključujući njegovu izolaciju, zaštitu i montažu mora biti prikladan za isključenje kratkih spojeva u uslovima primene. Pogledajte poglavlje o radnim uslovima.



Ulaz bezbednosnog isključenja momenta (STO) motora je projektovan da podrži ožičenje koje omogućava isključenost mogućnosti za kratak spoj.

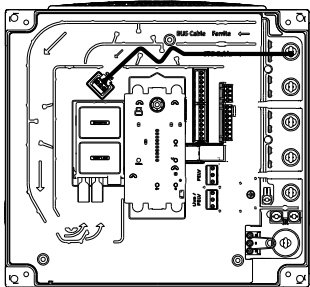
Razmak između konektora odgovara prihvaćenim radnim uslovima motora.

Kućiste motora pruža mogućnosti za fiksiranje zaštićenih kablova praktičnog promera i zavojnog radijusa.

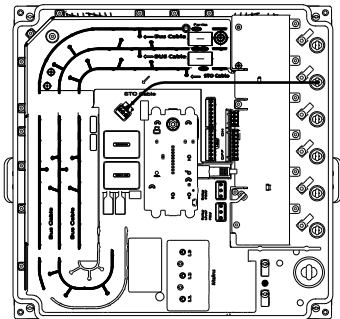
Izvori signala za ulaze bezbednosnog isključenja momenta (STO) (na primer kontaktori) moraju odgovarati okruženju primene i zadovoljiti ukupne bezbednosne zahteve sistema za funkciju Bezbednosno isključenje momenta (STO).

Projektant bezbednosnog sistema je odgovoran za sprovođenje redovnih dijagnostičkih testiranja izvora signala i ožičenja, u slučaju da instalacija to zahteva.

Sprovođenje kablova do konektora bezbednosnog isključenja momenta (STO)



Model J



Model K

Bitne informacije

7. Tehnički podaci

7.1 Radni uslovi

4.2 Primeri primene

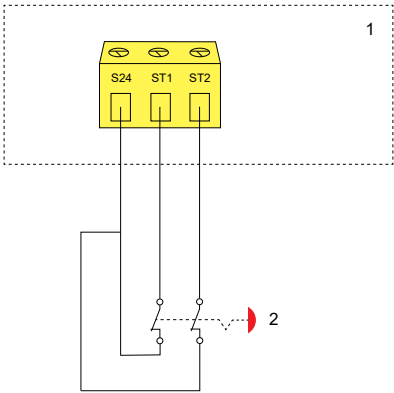
Sledeći primeri primene daju se samo kao referenca.

4.2.1 Šema ožičenja sa unutrašnjim napajanjem od +24 VDC



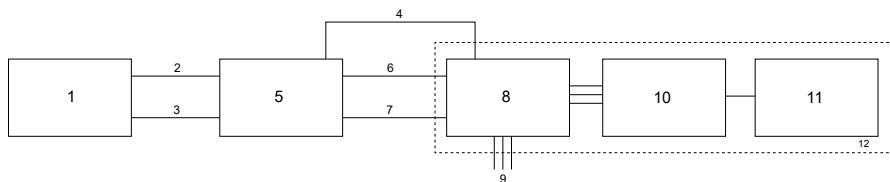
UPOZORENJE
Ugrožen integritet bezbednosti
Smrt ili teška telesna povreda

- Sprečavanje kratkih spojeva mora se obezbediti instalacijom.



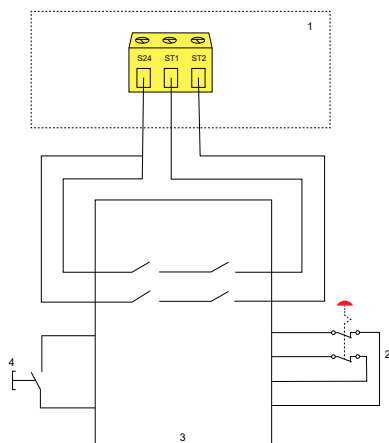
Poz.	Opis
1	Pogon
2	Na primer taster za hitne slučajeve, svetlosno upozorenje, prekidač na vratima

4.2.2 Šema ožičenja sa zaštitnim relejem i unutrašnjim napajanjem od +24 VDC

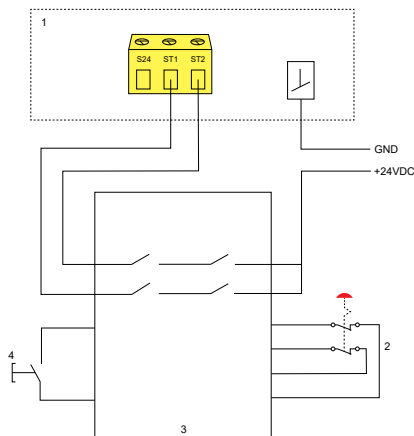


TM083201

Poz.	Opis
1	Bezbednosni prekidač (na primer taster za hitne slučajeve, svetlosno upozorenje, prekidač na vratima)
2	Signal A
3	Signal B
4	Unutrašnje napajanje od +24 VDC
5	Zaštitni relej
6	Signal C
7	Signal D
8	Pogon
9	Trofazno napajanje
10	Motor
11	Pumpa
12	E-pumpa sa motorom MGE, MLE



TM083202



TM083204

Poz.	Opis
1	Pogon
2	Na primer taster za hitne slučajeve, svetlosno upozorenje, prekidač na vratima
3	Zaštitni relej (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Testiranje prihvatljivosti

Nakon instalacije ili bilo kakvih promena na sistemu u vezi delova koji se odnose na bezbednost, obavezno je sprovesti i dokumentovati testiranje prihvatljivosti kako bi se osigurala ispravnost i pravilan rad funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO).

Bitne informacije

5. Servis

4.3.1 Postupak testiranja

Proverite da li je ožičenje u skladu sa zahtevima ožičenja.

Sprovedite sledeće testiranje da biste proverili rad funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO):

4.3.1.1 ST1

1. Osigurajte da pumpa bude u radu.
2. Otvorite električno kolo ulaznog terminala ST1 (na primer otvorite spoljni kontaktor).
3. Proverite da li motor radi u praznom hodu do zaustavljanja.
4. Proverite da li Grundfos Eye na HMI treperi crveno i ne rotira.
5. Proverite preko HMI300, HMI301, Grundfos GO ili Grundfos GO Link da li postoji oznaka alarma **62 - Aktivirano bezbednosno isključenje momenta**.

6. Zatvorite električno kolo ulaznog terminala ST1 (na primer zatvorite spoljni kontaktor).
7. Proverite da li je trenutna reakcija sistema u skladu sa trenutnom konfiguracijom upozorenja na STO i da li se motor može ponovo pokrenuti.
8. Vodite računa da rezultati testiranja budu dokumentovani i potpisani.

4.3.1.2 ST2

1. Osigurajte da pumpa bude u radu.
2. Otvorite električno kolo ulaznog terminala ST2 (na primer otvorite spoljni kontaktor).
3. Proverite da li motor radi u praznom hodu do zaustavljanja.
4. Proverite da li Grundfos Eye na HMI treperi crveno i ne rotira.
5. Proverite preko HMI300, HMI301, Grundfos GO ili Grundfos GO Link da li postoji oznaka alarma **62 - Aktivirano bezbednosno isključenje momenta**.
6. Zatvorite električno kolo ulaznog terminala ST2 (na primer zatvorite spoljni kontaktor).
7. Proverite da li je trenutna reakcija sistema u skladu sa trenutnom konfiguracijom upozorenja na STO i da li se motor može ponovo pokrenuti.

8. Vodite računa da rezultati testiranja budu dokumentovani i potpisani.

4.3.2 Izveštaj o prijemnom ispitivanju

Izveštaj o prijemnom ispitivanju mora kao minimum imati sledeće stavke:

- prikaz primene uključujući i sliku
- prikaz bezbednosnih komponenti, uključujući verziju opreme, koja će se koristiti u datoj primeni
- lista bezbednosnih podfunkcija koje će se koristiti u datoj primeni motora
- rezultati bezbednosne podfunkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO), uz upotrebu datih procedura za testiranje
- lista bezbednosnih parametara i njihovih vrednosti u motoru
- datum testiranja i potvrda od strane osoba za testiranje.

5. Servis

Nakon svakog servisa na motoru ili bezbednosnom sistemu, mora se sprovesti prijemno ispitivanje.

Ovo je posebno važno ako su predmet servisa ili zamene unutrašnje komponente motora koje su deo funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO). To uključuje sledeće:

- Funkcionalni moduli FM110, FM310 i FM311
- Napojna ploča
- Napojna ploča uključujući dno sa priključnom kutijom
- Kompletan pogon.

Bitne informacije

4.3 Testiranje prihvatljivosti

5.1 Održavanje



Funkcija Bezbednosno isključenje momenta (STO) ne zahteva kalibraciju ili održavanje u toku naznačenog vremena obavljanja zadatka.

5.1.1 Redovna dijagnostička testiranja

Kako bi se osiguralo da se eventualni kvarovi opreme koji mogu narušiti integritet bezbednosti otkriju pre nego što verovatnoća akumulacije kritičnih kvarova postane neprihvatljivo visoka, moraju se izvršiti ciklična testiranja.

Ova ciklična testiranja moraju odgovarati zahtevima ukupnog integriteta bezbednosti. Ovo se nalazi unutar okvira odgovornosti projektanta sistema.

Grundfos preporučuje pridržavanje intervala testiranja navedenih u IEC 61800-5-2:2016:

- jedno testiranje godišnje za SIL 2, PL d / kategorija 3;
- jedno testiranje u tri meseca za SIL 3, PL e / kategorija 3;



Unutrašnja implementacija bezbednosnog isključenja momenta (STO) već svojim dizajnom postiže naznačenu PFH u naznačenim uslovima bez potrebe za datim intervalom dijagnostičkog testiranja.

6. Pronalaženje kvarova

Ako dođe do kvara funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO), ili ako se primete bilo kakva odstupanja od datih tehničkih specifikacija, morate kontaktirati Grundfos.

Funkcija motora Bezbednosno isključenje momenta (STO) je interno projektovana da pruži bezbedno stanje u slučaju kvara unutrašnje opreme. Vreme reakcije na kvar odgovara vremenu odgovora bezbednosne funkcije



U slučaju unutrašnjeg kvara motora, vratilo motora može rotirati pod blagim uglom rotacije od $\pm 30^\circ$ i smanjenim momentom u bezbednom stanju.

6.1 Rešavanje upozorenja u vezi funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO)



Zaštitna podfunkcija Bezbednosno isključenje momenta (STO) ne može se konfigurisati.

Međutim, motor prepoznaje kada se signalizira zahtev bezbednosnog isključenja momenta (STO) i kreira upozorenje koje se može koristiti za kontrolu sistema. Ovo upozorenje i odnosni postupci se mogu konfigurisati.

Aktivirano upozorenje u vezi bezbednosnog isključenja momenta (STO) ima identifikacionu oznaku 62. Radnja kod unutrašnjeg upozorenja motora je uvek "Stop".

Upozorenje koje aktivira bezbednosno isključenje momenta (STO) ima sledeće parametre konfigurisanja i vrednosti:

Parametar	Vrednosti	Opis
STO Activated Alert Auto Reset	Aktivirano (podrazumevano)	Upozorenja koja aktivira STO automatski se poništavaju 1 s nakon što se STO ulazi prebace na signalizaciju radnog stanja.
	Deaktivirano	Upozorenja koja aktivira STO ostaju određena sve dok se aktivno ne ponište. Motor ostaje isključen sve dok se aktivno ne restartuje.
STO Activated Alert Type	Alarm (podrazumevano)	Upozorenja koja aktivira STO kontrolni softver tretira kao alarm.
	Upozorenje	Upozorenja koja aktivira STO kontrolni softver tretira kao upozorenje.
STO Activated Alert Logging	Deaktivirano (podrazumevano)	Upozorenja koja aktivira STO ne upisuju se u dnevnik.
	Aktivirano	Upozorenja koja aktivira STO upisuju se u dnevnik alarma ili dnevnik upozorenja u skladu sa konfigurisanim tipom upozorenja.

Bitne informacije

[2.1 Prikaz proizvoda](#)

[7.1.2 Radno stanje](#)

7. Tehnički podaci

UPOZORENJE

Ugrožen integritet bezbednosti

Smrt ili teška telesna povreda



- Kod primene funkcionalne bezbednosti, priključci interfejsa bezbednosnog isključenja momenta (STO) moraju ispuniti ograničenja kako bi održala integritet bezbednosti. Pogledajte poglavlja u vezi instalacije i ožičenja.



Ulazi bezbednosnog isključenja momenta (STO) ST1 i ST2 nemaju funkciju uklanjanja šuma.

Bitne informacije

4.1 Ožičenje

7.1 Radni uslovi

Radni uslovi naznačeni u poglavlju o tehničkim podacima priručnika pri ruci moraju se održati kako bi se osigurao integritet bezbednosti.

Bezbednosno isključenje momenta (STO) može se aktivirati bez obzira na trenutni upravljački ili radni režim motora.

Prema projektu zaštitna funkcija Bezbednosno isključenje momenta (STO) ne može se deaktivirati.

UPOZORENJE

Strujni udar

Smrt ili teška telesna povreda



- Sve servisne i radove održavanja na proizvodu moraju sprovesti isključivo kvalifikovani serviseri.
- Isključite električno napajanje proizvoda obzirom da aktiviranje funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO) nije alternativa isključenju sistema.
- Vodite računa da vratilo bude zaštićeno sigurnosnim merama koje ispunjavaju najmanje zahteve IP2X.

UPOZORENJE

Rotirajući delovi

Smrt ili teška telesna povreda



- Sve servisne i radove održavanja na proizvodu moraju sprovesti isključivo kvalifikovani serviseri.
- Držite se podalje od proizvoda, obzirom da vratilo i dalje može rotirati usled inercije ili primene spoljne sile. Pored toga, vratilo može rotirati odmah nakon deaktiviranja funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO).
- Vodite računa da vratilo bude zaštićeno sigurnosnim merama koje ispunjavaju najmanje zahteve IP2X.

Kada se motor MGE, MLE koristi u primeni bez potrebe za bezbednosnim isključenjem momenta (STO), konektor ulaza bezbednosnog isključenja momenta (STO) mora biti opremljen prenosnikom koji vrši kratak spoj terminala S24, S1 i S2.

Kada se koristi kao deo bezbednosnog sistema, motor se mora izvaditi iz upotrebe pre završetka naznačenog zadatka.



Bitne informacije

4.1 Ožičenje

7.1.1 Bezbedno stanje

UPOZORENJE

Zaostala rotacija

Smrt ili teška telesna povreda



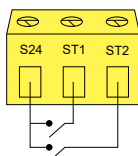
- U bezbednom stanju bezbednosnog isključenja momenta (STO) vratilo i dalje može rotirati usled inercije ili primene spoljne sile.
- U slučaju unutrašnjeg kvara motora, vratilo motora može rotirati pod blagim uglom rotacije od $\pm 30^\circ$ i smanjenim momentom u bezbednom stanju.
- Dizajn bezbednosnog sistema mora osigurati da prazan hod ili trzaji motora ne proizvedu opasne situacije.

UPOZORENJE**Strujni udar**

Smrt ili teška telesna povreda



- U bezbednom stanju bezbednosnog isključenja momenta (STO), terminali motora mogu ostati pod naponom.
- Aktiviranje funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO) nije alternativa isključenju sistema, na primer kod rukovanja električnim priključcima ili implementacije funkcije hitnog isključenja kao što je to definisano od strane EN 60204-1.



TM083897

Bezbednosno isključenje momenta (STO) se aktivira kada su otvorena oba ulaza ST1 i ST2 (nema napona na ulazima).

7.1.2 Radno stanje**UPOZORENJE****Automatsko restartovanje**

Smrt ili teška telesna povreda



- Nakon deaktiviranja funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO), vratilo može odmah rotirati.
- Dizajn bezbednosnog sistema mora osigurati da deaktiviranje zaštitne funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO) bude moguće isključivo u odsustvu opasnosti.

UPOZORENJE**Ugrožen integritet bezbednosti**

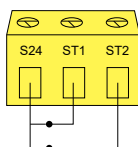
Smrt ili teška telesna povreda



- Nepridržavanje specifikacija interfejsa će ugrožiti integritet bezbednosti.



Pridržavajte se specifikacija interfejsa prikazanih u poglavlju o tehničkim podacima.



TM083896

Bezbednosno isključenje momenta (STO) se deaktivira kada se oba ulaza ST1 i ST2 povežu na terminal S24.



Ponašanje sistema nakon deaktiviranja bezbednosnog isključenja momenta (STO) može se konfigurisati. Pogledajte poglavlje o konfiguraciji STO alarma.

Alternativno, za pokretanje ulaza ST1 i ST2 može se koristiti spoljni izvor signala. Za električne specifikacije takvog izvora signala pogledajte poglavlje o tehničkim podacima.

Bitne informacije**2.1 Prikaz proizvoda****6.1 Rešavanje upozorenja u vezi funkcije Bezbednosno isključenje momenta (STO)****7.1.3 Nadmorska visina instalacije**

Nadmorska visina instalacije je visina iznad nivoa mora na kojoj je instalacija izvršena.

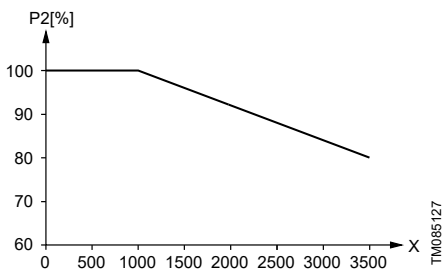
Proizvodi instalirani do nadmorske visine od 1000 metara mogu da se optereće 100 %.

Motori se mogu instalirati do 3500 m nadmorske visine.



Motori instalirani na više od 1000 m nadmorske visine ne smeju biti potpuno opterećeni zbog niske gustine, a stoga i niskog efekta hlađenja vazduhom.

U grafikonu je prikazana izlazna snaga motora (P2) u odnosu na nadmorsku visinu.



TM085127

Poz. Opis

P2	Izlazna snaga motora [%]
X	Nadmorska visina [m]

7.1.4 Maksimalan broj uključenja i isključenja

Broj uključenja i isključenja preko napajanja ne sme biti veći od deset na sat.



Kada se uključuje preko napajanja, proizvod startuje nakon približno 5 sekundi.

Ukoliko je potreban veći broj uključivanja i isključivanja, koristite digitalni ulaz za spoljno uključivanje i isključivanje kada uključujete ili isključujete proizvod ili koristite funkciju Bezbedno isključenje momenta (STO)



Kada se uključuje preko spoljnog prekidača za uključenje i isključenje, proizvod se uključuje odmah.

7.1.5 Temperatura okruženja

7.1.5.1 Temperatura okruženja tokom skladištenja i transporta

Opis	Temperatura
Minimum	-30 °C
Maksimum	60 °C

7.1.5.2 Temperatura okruženja tokom rada

Model J

Opis	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimum	-20 °C	-20 °C
Maksimum	40 °C	50 °C

1) Motor može raditi uz nominalnu izlaznu snagu (P₂) na 50 °C. Nепrekidan rad pri višim temperaturama smanjuje očekivani radni vek proizvoda. Ako motor radi pri temperaturama okruženja između 50 i 60 °C, izaberite jači motor. Kontaktirajte Grundfos za više informacija.

Model K

Opis	3 × 380–480 V
Minimum	-20 °C
Maksimum	50 °C ²⁾

2) MGE motori od 26 kW odobreni su za maksimalnu vrednost od 40 °C.

7.1.6 Vlažnost vazduha

Opis	Procent
Maksimalna vlažnost (bez kondenzacije)	95 %

Ako je vlažnost konstantno visoka i iznad 85 %, otvorite drenažne otvore na priborici na pogonskom kraju da biste odzračili motor.



Ako motor instalirate u vlažnom okruženju ili u područjima sa visokom vlažnošću, osigurajte da drenažni otvor na donjoj strani bude otvoren. Na taj način motor postaje samoodzračujući, dopuštajući vodi i vlažnom vazduhu da izađu. Kada otvorite drenažni otvor, klasa zaštite motora postaje manja od standardne.

7.1.7 Stepen zagađenja

Proizvod je odobren za stepen zagađenja 3.

7.1.8 Turbinski rad



Nemojte prisiljavati proizvod da radi pri brzini višoj od one navedene na natpisnoj pločici.

7.2 Bezbednosni tehnički podaci

Opis	Standard	Vrednost
Vreme reagovanja bezbednosnog isključenja momenta (STO)		20 ms
Vreme reagovanja na kvar bezbednosnog isključenja momenta (STO)		20 ms
Verovatnoća od pojave opasnog nasumičnog kvara opreme u toku jednog sata	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Tolerancija opreme na kvar	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Tip komponente podsistema Bezbednosno isključenje momenta (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Tip A
Proporcionalni deo bezbednih kvarova	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Vreme zadatka	IEC 61508-1/-2:2010	20 godina (175,200 h)



Navedena PFH vrednost odnosi se na neprekidan rad pri maksimalnoj temperaturi okruženja od 50 °C (122 °F) ili temperaturi štampane ploče od 80 °C (176 °F).



Sačinjene su sledeće razlike u pogledu bezbednih i nebezbednih režima kvara:

- Bezbednosno isključenje momenta (STO) se aktivira usled lažnog uzroka (bezbedan kvar).
- Bezbednosno isključenje momenta (STO) se ne aktivira kada se to zatraži.



Granični uslovi za predviđenu stopu kvarova su:

- Napravljeno je izuzeće od kvara u režimu kvara "kratak spoj na štampanoj ožičenoj ploči" (IEC 61800-5-2:2016, tabela D.1).
- Analiza je zasnovana na pretpostavci da se kvarovi dešavaju jedan po jedan.
- Nisu analizirani akumulirani kvarovi.

Kada se koristi interni izvor napona (priključak S24), ulazni napon za ST1 i ST2 se nalazi u okviru prihvaćenih limita.

Kada se koristi spoljni izvor napona za pokretanje ulaza STO, moraju se ispuniti sledeći uslovi:

U operativnom stanju, ulazni napon ST1 i ST2 sa referncom na GND mora biti u okviru:

- $V_{\min}$: 21,6 V
- $V_{\max}$: 25,0 V.

U bezbednom stanju, ulazni napon ST1 i ST2 sa referncom na GND mora biti u sledeći:

- $V_{\max}$: 1,25 V.

U operativnom stanju, strujni tok u ST1 i ST2 mora biti u okviru:

- Minimalna struja kontakta: 10 mA
- Maksimalna struja kontakta: 25 mA.

Klasa ulaznog izvora SELV.

Terminali bezbednosnog isključenja momenta (STO)

S24:

Izlazni napon od 24V. Isključivo za upotrebu sa ulazima ST1 i ST2.

- Izlazni napon: 24V -5 % do +5 %
- Maksimalna struja: 50 mADC
- Zaštita od preopterećenja: Da.

ST1 i ST2:

- Aktivirana funkcija STO: V_{in} niži od 1,25 V
- Deaktivirana funkcija STO: V_{in} viši od 21,6 V a niži od 25 V
- Ulazna struja viša od 10 mA pri V_{in} od 24 V.

8. Povratne informacije o kvalitetu dokumenta

Da pošaljete povratne informacije o ovom dokumentu, skenirajte QR kod pomoću kamere telefona ili aplikacije za QR kod.



FEEDBACK_92916582

[Kliknite ovdje da pošaljete povratne informacije](#)

Русский (RU) Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации

Перевод оригинального документа на английском языке

Содержание

1. Общие сведения	277
1.1 Краткие характеристики опасности . . .	277
1.2 Примечания	277
2. Общая информация об изделии . . .	278
2.1 Описание изделия	278
2.2 Назначение.	278
2.3 Обозначение функции безопасного отключения крутящего момента (STO) .	278
2.4 Сертификаты безопасности	279
3. Требования к монтажу	279
3.1 Компетенции	279
3.2 Документация на систему.	279
4. Подключение электрооборудования	279
4.1 Электропроводка	279
4.2 Примеры применения	281
4.3 Приемочные испытания	283
5. Обслуживание	284
5.1 Техническое обслуживание.	284
6. Поиск и устранение неисправностей	285
6.1 Обработка сигнала безопасного отключения крутящего момента (STO) .	285
7. Технические данные	286
7.1 Условия эксплуатации.	286
7.2 Технические данные по безопасности .	289
8. Отзыв о качестве документа	290

1. Общие сведения



Перед монтажом изделия необходимо ознакомиться с настоящим документом. Монтаж и эксплуатация должны осуществляться в соответствии с местным законодательством и принятыми нормами и правилами.

1.1 Краткие характеристики опасности

Символы и краткие характеристики опасности, представленные ниже, могут встречаться в руководствах по монтажу и эксплуатации, инструкциях по технике безопасности и сервисных инструкциях компании Grundfos.



ОПАСНО

Обозначает опасную ситуацию, которая в случае невозможности её предотвращения приведёт к смерти или получению серьёзной травмы.



ОСТОРОЖНО

Обозначает опасную ситуацию, которая в случае невозможности её предотвращения может привести к смерти или получению серьёзной травмы.



ВНИМАНИЕ

Обозначает опасную ситуацию, которая в случае невозможности её предотвращения может привести к получению травмы лёгкой или средней степени тяжести.

Положения по безопасности оформлены следующим образом:



СИГНАЛЬНОЕ СЛОВО

Описание угрозы

Последствия игнорирования предупреждения.

- Действия по предотвращению угрозы.

1.2 Примечания

Символы и примечания, представленные ниже, могут встречаться в руководствах по монтажу и эксплуатации, инструкциях по технике безопасности и сервисных инструкциях компании Grundfos.



Настоящие инструкции должны соблюдаться при работе со взрывозащищёнными изделиями.



Синий или серый круг с белым графическим символом означает, что необходимо принять соответствующие меры.



Красный или серый круг с диагональной чертой, возможно с чёрным графическим символом, указывает на то, что никаких мер предпринимать не нужно или их выполнение необходимо остановить.



Несоблюдение настоящих инструкций может вызвать неисправность или повреждение оборудования.



Советы и рекомендации по облегчению выполнения работ.

2. Общая информация об изделии

2.1 Описание изделия

Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) — это функция безопасности, которая позволяет остановить вращение электродвигателя без активного торможения. Это соответствует определению EN 61800-5-2.

Основное отличие функции безопасного отключения крутящего момента (STO) от функционального останова с использованием цифрового входа (например, DI1) заключается в том, что STO обеспечивает заданную полноту безопасности.

Принцип действия функции следующий:

1. Активируется функция безопасного отключения крутящего момента (STO) (размыкаются входные цепи, например, с помощью размыкающих контакторов).
2. Отключается подача питания на входы STO электродвигателя.
3. Электродвигатель отключает сигнал управления, подаваемый на выходные транзисторы.
4. Происходит останов электродвигателя, если он работает. Пока функция STO активирована, повторного пуска привода не происходит. Перезапуск электродвигателя можно произвести сразу же после выключения функции STO.
5. Программное обеспечение системы управления электродвигателем генерирует сигнал безопасного отключения крутящего момента (STO) и активирует соответствующие индикаторы. Параметры сигнала безопасного отключения крутящего момента (STO) можно настроить. См. раздел по обработке сигнала безопасного отключения крутящего момента (STO).

Соответствующая информация

[6.1 Обработка сигнала безопасного отключения крутящего момента \(STO\)](#)

[7.1.2 Рабочее состояние](#)

2.2 Назначение

Изделие предназначено для машин с квадратичной рабочей характеристикой, таких как вентиляторы и центробежные насосы.

Изделие было специально разработано для использования с коммерческими и промышленными насосами.

Возможность применения изделия в указанных ниже областях не исключается, однако ответственность за оценку такой возможности и полученный результат лежит на конечном пользователе:

- медицина;
- железнодорожная отрасль;
- атомная энергетика.

2.3 Обозначение функции безопасного отключения крутящего момента (STO)

Версия функции безопасного отключения крутящего момента (STO) указана на фирменной табличке после номера версии исполнения изделия.

Функция STO предусмотрена только для электродвигателей MGE и MLE с номером версии STO.

Ниже указан номер версии функции безопасного отключения крутящего момента (STO) — **Szz**, где **zz** обозначает версию. Если изделие не имеет STO, то сегмент **zz** будет пустым.



Функцию безопасного отключения крутящего момента (STO) нельзя установить на старые модели электродвигателей.

TM064339

2.4 Сертификаты безопасности

Функция STO Е-насоса с двигателем MGE, MLE соответствует следующим стандартам:

Номинальные данные	Стандарт
Определение функции безопасности STO	IEC 61800-5-2:2016
Уровень полноты безопасности SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Уровень производительности е (PL е)	EN ISO 13849-1:2015
Категория 3	EN ISO 13849-1:2015

3. Требования к монтажу

3.1 Компетенции

Разработчик системы должен ознакомиться с применимыми стандартами безопасности (например, IEC 61508), а также выполнить анализ рисков и проектирование системы безопасности для соответствующего применения.

Лица, ответственные за монтаж, приемочные испытания и разработку соответствующей документации, должны ознакомиться с требованиями стандарта IEC 61508-1 (раздел 6) к конструкции системы безопасности и функциональной безопасности.

3.2 Документация на систему

Разработчик системы безопасности должен представить письменные документы на систему безопасности, содержащие как минимум следующую информацию:

- описание применения, включая рисунок;
- описание используемых компонентов, важных для безопасности, включая серийный номер;
- перечень используемых дополнительных функций безопасности;
- результаты проверки дополнительной функции безопасного отключения крутящего момента (STO), выполненной с использованием установленных процедур испытаний;
- перечень всех важных для безопасности параметров и их значений для электродвигателя;
- дату проведения испытаний и подтверждающий документ, выданный специалистами, проводившими испытания;
- документацию по ремонту или замене важных для безопасности компонентов системы.

4. Подключение электрооборудования

4.1 Электропроводка

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Нарушение безопасности

Смерть или серьезная травма

- Электродвигатель поставляется с перемычками, установленными на входах безопасного отключения крутящего момента (STO) S1, S2 и S24, чтобы изделие можно было сразу же использовать в системах, в которых данная функция не требуется.



- Закорачивание цепей источника входного сигнала безопасного отключения крутящего момента (STO) и электродвигателя нарушает безопасность системы.
- Несоблюдение приведенных ниже минимальных требований к электропроводке снизит уровень полноты безопасности функции безопасного отключения крутящего момента (STO) системы.

Указанные перемычки следует отсоединить и заменить на источник входного сигнала функции STO в соответствии с конструкцией системы безопасности.

Во время монтажа необходимо исключить короткое замыкание внешнего источника входного сигнала безопасного отключения крутящего момента (STO) (например, контакторов) и проводов, подключенных от контакторов к электродвигателю.

Разработчик системы безопасности должен обеспечить соответствие электропроводки системы применимым стандартам безопасности в отношении исключения короткого замыкания между входами сигнала безопасного отключения крутящего момента (STO) в электропроводке.

На этапе монтажа необходимо выполнить определенные условия.

При подключении входов безопасного отключения крутящего момента (STO) к внешнему источнику сигналов необходимо соблюдать следующие минимальные требования:

- Следует использовать экранированный кабель. Экран кабеля должен быть подключен к соответствующим клеммам для подключения экрана на корпусе электродвигателя.
- Перед подключением к разъему безопасного отключения крутящего момента (STO) электродвигателя многожильные провода необходимо опрессовать наконечниками.
- Винтовые клеммы входного разъема безопасного отключения крутящего момента (STO) должны быть затянуты с моментом, предусмотренным для используемого разъема (0,5 Нм для предварительно установленного разъема).
- Используемый кабель, включая его изоляцию, оболочку и способ монтажа, должен исключать вероятность короткого замыкания в условиях эксплуатации. См. раздел по условиям эксплуатации.



Для подключения входа безопасного отключения крутящего момента (STO) электродвигателя должна использоваться электропроводка, исключая вероятность короткого замыкания.

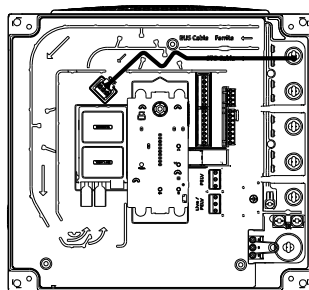
Расстояние между входными разъемами соответствует установленным условиям эксплуатации электродвигателя.

Корпус электродвигателя обеспечивает возможность крепления кабелей в оболочке с подходящим диаметром и радиусом изгиба.

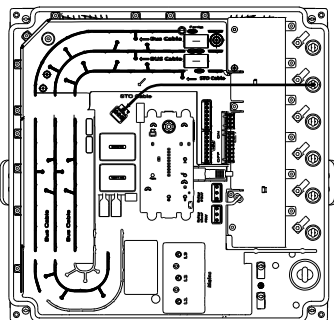
Источники сигналов для входов безопасного отключения крутящего момента (STO) (например, контакторы) должны соответствовать условиям эксплуатации и общим требованиям безопасности системы для функции STO.

Разработчик системы безопасности должен регулярно проводить диагностические испытания источника сигнала и электропроводки, если это требуется на этапе монтажа.

Прокладка кабелей к разъемам безопасного отключения крутящего момента (STO)



Модель J



Модель K

Соответствующая информация

[7. Технические данные](#)

[7.1 Условия эксплуатации](#)

TM084104

TM084103

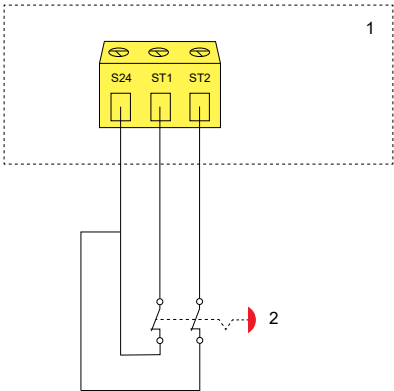
4.2 Примеры применения

Следующие примеры применения приведены только для справки.

4.2.1 Схема электрических соединений с внутренним источником питания +24 В пост. тока

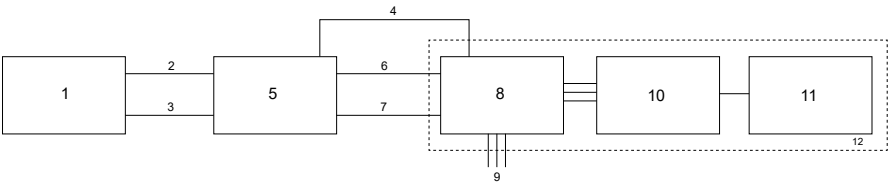


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Нарушение безопасности
 Смерть или серьезная травма
 - На этапе монтажа следует исключить вероятность короткого замыкания.

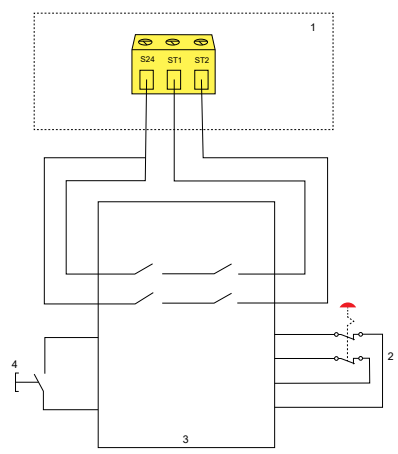


Поз.	Описание
1	Привод
2	Например, кнопка аварийного останова, световая защита, дверной выключатель

4.2.2 Схема электрических соединений с предохранительным реле и внутренним источником питания +24 В пост. тока



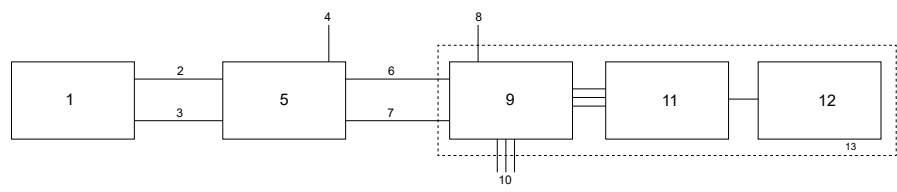
Поз.	Описание
1	Предохранительный выключатель (например, кнопка аварийного останова, световая защита, дверной выключатель)
2	Сигнал А
3	Сигнал В
4	Внутренний источник питания +24 В пост. тока
5	Предохранительное реле
6	Сигнал С
7	Сигнал D
8	Привод
9	3-фазное питание
10	Электродвигатель
11	Насос
12	Е-насос с электродвигателем MGE, MLE



TM063202

Поз.	Описание
1	Привод
2	Например, кнопка аварийного останова, световая защита, дверной выключатель
3	Предохранительное реле (K) — SIL3 — PLe
4	RESET

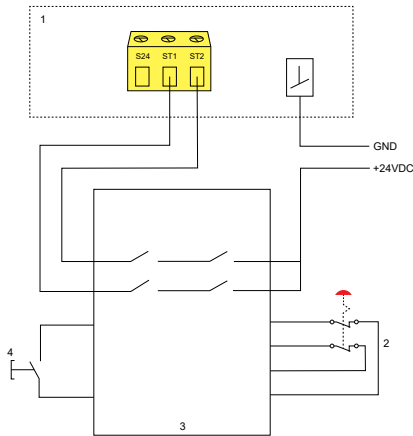
4.2.3 Схема электрических соединений с предохранительным реле и внешним источником питания +24 В пост. тока



TM063203

Поз.	Описание
1	Предохранительный выключатель (например, кнопка аварийного останова, световая защита, дверной выключатель)
2	Сигнал А
3	Сигнал В
4	Внешний источник питания 24 В пост. тока
5	Предохранительное реле
6	Сигнал С
7	Сигнал D
8	Заземление от внешнего источника питания
9	Привод

Поз.	Описание
10	3-фазное питание
11	Электродвигатель
12	Насос
13	Е-насос с электродвигателем MGE, MLE



TM083204

Поз.	Описание
1	Привод
2	Например, кнопка аварийного останова, световая защита, дверной выключатель
3	Предохранительное реле (K) — SIL3 — PLe
4	RESET

4.3 Приемочные испытания

После монтажа или внесения каких-либо изменений в важные для безопасности компоненты системы необходимо провести приемочные испытания и оформить соответствующий протокол, чтобы убедиться в том, что функция безопасного отключения крутящего момента (STO) работает правильно и обеспечивает получение требуемого результата.

Соответствующая информация

5. Обслуживание

4.3.1 Процедура испытаний

Убедитесь, что проводка соответствует установленным требованиям.

Проведите следующее испытание, чтобы проверить работу функции безопасного отключения крутящего момента (STO):

4.3.1.1 ST1

1. Убедитесь, что насос работает.
2. Разомкните электрическую цепь входной клеммы ST1 (например, внешний контактор).
3. Убедитесь, что электродвигатель остановился.
4. Убедитесь, что Grundfos Eye на HMI мигает красным и не вращается.
5. С помощью HMI300, HMI301, Grundfos GO или Grundfos GO Link убедитесь, что код аварийного сигнала — **62 - Safe Torque Off activated** (62 - активировано безопасное отключение крутящего момента).
6. Замкните электрическую цепь входной клеммы ST1 (например, внешний контактор).

7. Убедитесь, что немедленная реакция системы соответствует текущей конфигурации сигнала STO и что электродвигатель можно запустить снова.

8. Оформите и заверьте протокол испытаний.

4.3.1.2 ST2

1. Убедитесь, что насос работает.
2. Разомкните электрическую цепь входной клеммы ST2 (например, внешний контактор).
3. Убедитесь, что электродвигатель остановился.
4. Убедитесь, что Grundfos Eye на HMI мигает красным и не вращается.
5. С помощью HMI300, HMI301, Grundfos GO или Grundfos GO Link убедитесь, что код аварийного сигнала — **62 - Safe Torque Off activated** (62 - активировано безопасное отключение крутящего момента).
6. Замкните электрическую цепь входной клеммы ST2 (например, внешний контактор).
7. Убедитесь, что немедленная реакция системы соответствует текущей конфигурации сигнала STO и что электродвигатель можно запустить снова.
8. Оформите и заверьте протокол испытаний.

4.3.2 Протокол приемочных испытаний

Протокол приемочных испытаний должен содержать как минимум следующую информацию:

- описание применения, включая рисунок;
- описание используемых компонентов, важных для безопасности, включая исполнение оборудования;
- перечень используемых дополнительных функций безопасности электродвигателя;
- результаты проверки дополнительной функции безопасного отключения крутящего момента (STO), выполненной с использованием установленных процедур испытаний;
- перечень всех важных для безопасности параметров и их значений для электродвигателя;
- дату проведения испытаний и подтверждающий документ, выданный специалистами, проводившими испытания.

5. Обслуживание

После проведения обслуживания электродвигателя или системы безопасности необходимо провести приемочное испытание.

Это особенно важно сделать в случае обслуживания или замены внутренних компонентов двигателя, которые используются для реализации функции STO. К таким компонентам относятся:

- функциональные модули FM110, FM310 и FM311;
- плата блока питания;
- плата блока питания с нижней частью клеммной коробки;
- привод в сборе.

Соответствующая информация

4.3 Приемочные испытания

5.1 Техническое обслуживание



Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) не требует калибровки или технического обслуживания в течение установленного периода работы.

5.1.1 Регулярные диагностические испытания

Чтобы выявлять возможные неисправности оборудования, нарушающие безопасность системы, до того, как вероятность накопления критического уровня неисправностей станет недопустимо высокой, необходимо проводить циклические испытания.

Данные циклические испытания должны соответствовать требованиям к полноте безопасности функции в целом. Ответственность за это несет разработчик системы.

Компания Grundfos рекомендует соблюдать интервалы между испытаниями, указанные в IEC 61800-5-2:2016:

- одно испытание в год для уровня SIL 2, PL d / категории 3;
- одно испытание в течение трех месяцев для уровня SIL 3, PL e / категории 3.



Внедрение функции безопасного отключения крутящего момента (STO) электродвигателя позволяет достичь заданного значения PFH (вероятность возникновения отказа за час) при установленных условиях без регулярных диагностических испытаний.

6. Поиск и устранение неисправностей

Если в работе функции безопасного отключения крутящего момента (STO) возникает сбой или наблюдается отклонение от предоставленных технических характеристик, свяжитесь со специалистами Grundfos.

Встроенная функция безопасного отключения крутящего момента (STO) электродвигателя обеспечивает его безопасное состояние в случае неисправности внутренних компонентов. Время реакции на неисправность равно времени срабатывания защитной функции.



В безопасном состоянии в случае внутренней неисправности двигателя вал может поворачиваться под углом $\pm 30^\circ$ при снижении крутящего момента.

6.1 Обработка сигнала безопасного отключения крутящего момента (STO)



Настройка режима работы функции безопасности Safe Torque Off (STO) не предусмотрена.

Однако электродвигатель распознает сигнал безопасного отключения крутящего момента (STO) и генерирует предупреждение о событии, которое можно использовать для управления системой. Параметры данного предупреждения и соответствующих действий можно настраивать.

Сигнал активации функции безопасного отключения крутящего момента (STO) имеет ID 62. Действие электродвигателя после подачи внутреннего предупредительного сигнала — «Останов».

Сигнал активации функции безопасного отключения крутящего момента (STO) имеет следующие настраиваемые параметры и значения:

Параметр	Значения	Описание
STO Activated Alert Auto Reset	Включено (по умолчанию)	Сигналы активации функции STO автоматически отменяются в течение 1 секунды после переключения входов STO на подачу сигнала рабочего состояния.
	Отключено	Сигналы STO остаются активными до момента их сброса оператором. Двигатель остается в состоянии функционального останова до момента его перезапуска оператором.
STO Activated Alert Type	Аварийный сигнал (по умолчанию)	ПО системы управления обрабатывает сигналы активации STO как аварийный сигнал.
	Предупреждение	ПО системы управления обрабатывает сигналы активации STO как предупреждение.
STO Activated Alert Logging	Отключено (по умолчанию)	Сигналы активации STO не регистрируются в журнале.
	Включено	Сигналы активации STO регистрируются в журнале аварий или журнале предупреждений в соответствии с заданным типом сигнала.

Соответствующая информация

[2.1 Описание изделия](#)

[7.1.2 Рабочее состояние](#)

7. Технические данные

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нарушение безопасности

Смерть или серьезная травма



- Для обеспечения требуемого уровня функциональной безопасности соединения с интерфейсом функции безопасного отключения крутящего момента (STO) должны соответствовать установленным ограничениям. См. разделы по монтажу и подключению к сети.



Входы безопасного отключения крутящего момента (STO) ST1 и ST2 не имеют функции устранения дрейфа контактов.

Соответствующая информация

4.1 Электропроводка

7.1 Условия эксплуатации

Для поддержания требуемого уровня полноты безопасности необходимо обеспечить условия эксплуатации, указанные в разделе руководства по техническим характеристикам.

Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) может быть активирована независимо от текущего режима управления или режима работы электродвигателя.

Данная конструкция не предусматривает выключение функции безопасного отключения крутящего момента (STO).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током

Смерть или серьезная травма



- К работам по техническому и сервисному обслуживанию допускаются только квалифицированные специалисты.
- Отключите подачу питания на изделие, так как функция безопасного отключения крутящего момента (STO) не является альтернативным способом выключения системы.
- Примите меры для защиты вала как минимум в соответствии с требованиями IP2X.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вращающиеся части

Смерть или серьезная травма

- К работам по техническому и сервисному обслуживанию допускаются только квалифицированные специалисты.
- Держитесь на безопасном расстоянии от изделия, так как существует риск вращения вала по инерции или под внешним воздействием. Кроме того, вал может начать вращаться сразу же после выключения функции безопасного отключения крутящего момента (STO).
- Примите меры для защиты вала как минимум в соответствии с требованиями IP2X.



При использовании электродвигателей MGE и MLE в системе, в которой не требуется безопасное отключение крутящего момента (STO), коннектор входа безопасного отключения крутящего момента (STO) должен быть оборудован перемычкой, закорачивающей клеммы S24, S1 и S2. Если электродвигатель используется в системе безопасности, его необходимо вывести из эксплуатации до истечения установленного срока службы.

Соответствующая информация

4.1 Электропроводка

7.1.1 Безопасное состояние

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Остаточное вращение

Смерть или серьезная травма

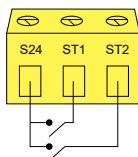


- В безопасном состоянии функции STO вал все еще может вращаться по инерции или под внешним воздействием.
- В безопасном состоянии в случае внутренней неисправности двигателя вал может поворачиваться под углом $\pm 30^\circ$ при снижении крутящего момента.
- Конструкция системы безопасности должна обеспечивать защиту от рисков, связанных с движением по инерции или рывками вала электродвигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током
Смерть или серьезная травма

- В безопасном состоянии функции STO клеммы двигателя могут оставаться под напряжением.
- Активация функции безопасного отключения крутящего момента (STO) не является альтернативным способом отключения питания системы (например, при выполнении электрических соединений) или реализации функции аварийного отключения в соответствии с определением, приведенным в стандарте EN 60204-1.



TM083897

Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) активируется при размыкании обоих входов ST1 и ST2 (входное напряжение не подается).

7.1.2 Рабочее состояние

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Автоматический повторный пуск
Смерть или серьезная травма

- Вал может начать вращаться сразу же после выключения функции безопасного отключения крутящего момента (STO).
- Конструкция предохранительной системы должна обеспечивать выключение функции безопасного отключения крутящего момента (STO) только при отсутствии любых рисков.



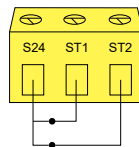
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нарушение безопасности
Смерть или серьезная травма

- Несоблюдение спецификации интерфейса приведет к нарушению безопасности системы.



Соблюдайте спецификацию интерфейса, представленную в разделе по техническим характеристикам.



TM083896

Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) выключается, когда оба входа ST1 и ST2 подключены к клемме S24.



Параметры поведения системы после выключения функции STO можно настроить. См. раздел по настройке аварийного сигнала STO.

Для управления входами ST1 и ST2 можно также использовать внешний источник сигналов. Электрические характеристики такого источника сигнала приведены в разделе по техническим характеристикам.

Соответствующая информация

2.1 Описание изделия

6.1 Обработка сигнала безопасного отключения крутящего момента (STO)

7.1.3 Высота монтажа

Высота монтажа — это высота места установки изделия над уровнем моря.

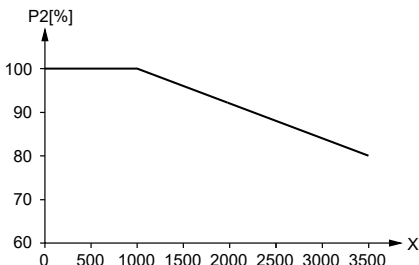
Изделия, устанавливаемые на высоте до 1000 метров над уровнем моря, могут работать с нагрузкой 100 %.

Электродвигатели могут устанавливаться на высоте до 3500 метров над уровнем моря.



При установке изделия на высоте более 1000 метров над уровнем моря запрещается его эксплуатация с полной нагрузкой, так как охлаждающая способность воздуха ухудшается из-за его низкой плотности.

Выходная мощность электродвигателя (P2) относительно высоты над уровнем моря показана на диаграмме.



TM085127

Поз.	Описание
P2	Мощность на валу электродвигателя [%]
X	Высота [м]

7.1.4 Максимальное количество пусков и остановов

Количество пусков и остановов насоса путем подачи и отключения питающего напряжения не должно превышать десяти раз в час.



При подаче электропитания запуск изделия осуществляется приблизительно через 5 секунд.

При необходимости увеличить количество пусков и остановов используйте цифровой вход для подачи внешнего сигнала пуска и останова при включении и отключении изделия либо функцию безопасного отключения крутящего момента (STO).



При запуске с помощью внешнего двухпозиционного выключателя изделие начинает работать немедленно.

7.1.5 Температура окружающей среды

7.1.5.1 Температура окружающей среды при хранении и транспортировке

Описание	Температура
Минимум	-30 °C
Максимум	60 °C

7.1.5.2 Температура окружающей среды во время эксплуатации

Модель J

Описание	3 × 200-240 В	3 × 380-500 В ¹⁾
Минимум	-20 °C	-20 °C
Максимум	40 °C	50 °C

¹⁾ Электродвигатель может работать с номинальной выходной мощностью (P2) при 50 °C. Непрерывная работа при более высокой температуре сократит ожидаемый срок службы изделия. Если электродвигатель работает при температуре окружающей среды от 50 до 60 °C, следует выбрать двигатель более высокой мощности. За дополнительной информацией обращайтесь в Grundfos.

Модель K

Описание	3 × 380-480 В
Минимум	-20 °C
Максимум	50 °C ²⁾

²⁾ Электродвигатели MGE мощностью 26 кВт рассчитаны на максимальное значение 40 °C.

7.1.6 Влажность

Описание	Процент
Максимальная влажность (без образования конденсата)	95 %

Если влажность воздуха постоянно высокая и ее показатель выше 85 %, следует открыть сливные отверстия на фланце с приводной стороны электродвигателя для обеспечения вентиляции двигателя.

При монтаже электродвигателя в условиях повышенной влажности нижнее сливное отверстие должно быть открыто. В результате этого электродвигатель становится самовентилирующимся, обеспечивая возможность отвода воды и влажного воздуха. При открытии сливного отверстия степень защиты корпуса электродвигателя будет ниже стандартной.



7.1.7 Степень загрязнения

Данное изделие имеет класс степени загрязнения 3.

7.1.8 Турбинный режим работы



Запрещается эксплуатировать изделие с более высокой частотой вращения, чем указано на фирменной табличке.

7.2 Технические данные по безопасности

Описание	Стандарт	Значение
Время отклика функции STO		20 мс
Время реакции функции STO на неисправность		20 мс
Вероятность случайных опасных отказов оборудования в час	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Отказоустойчивость аппаратных средств	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Тип компонента подсистемы STO	IEC 61800-5-2:2016	Тип А
Доля безопасных отказов	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Заданная продолжительность работы	IEC 61508-1/-2:2010	20 лет (175 200 ч)



Указанное значение PFH относится к непрерывной работе при максимальной температуре окружающей среды 50 °C (122 °F) или при температуре печатной платы 80 °C (176 °F).



Режимы безопасного и опасного отказа имеют следующие отличия:

- Функция STO выключается самопроизвольно (безопасный сбой).
- Функция STO не срабатывает по запросу.



Граничные условия расчетной частоты отказов:

- Произошло исключение сбоя в режиме неисправности «короткое замыкание на печатной плате» (IEC 61800-5-2:2016, таблица D.1).
- Анализ основывается на допущении, что за один раз происходит один отказ.
- Суммарные сбои не анализировались.

- Входной ток больше 10 мА при $V_{вх.}$ равном 24 В.

При использовании внутреннего источника напряжения (соединение S24) входное напряжение для ST1 и ST2 находится в допустимых пределах.

Если для управления входами STO используется внешний источник напряжения, то должны быть соблюдены следующие условия:

В рабочем состоянии входное напряжение ST1 и ST2 относительно заземления должно быть в пределах:

- $V_{мин.}$: 21,6 В.
- $V_{макс.}$: 25,0 В.

В безопасном состоянии входное напряжение ST1 и ST2 относительно заземления должно быть следующим:

- $V_{макс.}$: 1,25 В.

В рабочем состоянии ток на ST1 и ST2 должен быть в пределах:

- Минимальный ток контакта: 10 мА.
- Максимальный ток контакта: 25 мА.

Номинальное входное напряжение источника: SELV (безопасное сверхнизкое напряжение).

Клеммы для безопасного отключения крутящего момента (STO)

S24:

Выходное напряжение 24 В. Только для использования с входами ST1 и ST2.

- Выходное напряжение: 24 В, от -5 % до +5 %.
- Максимальный ток: 50 мА пост. тока.
- Защита от перегрузки: да.

ST1 и ST2:

- Функция STO активирована: $V_{вх.}$ больше 1,25 В.
- Функция STO деактивирована: $V_{вх.}$ больше 21,6 В и меньше 25 В.

8. Отзыв о качестве документа

Чтобы оставить отзыв об этом документе, отсканируйте QR-код с помощью камеры вашего телефона или приложения для считывания QR-кодов.



FEEDBACK_92916582

[Нажмите здесь, чтобы отправить свой отзыв](#)

Svenska (SE) Monterings- och driftsinstruktion

Översättning av den engelska originalversionen

Innehållsförteckning

1. Allmän information	291
1.1 Symboler	291
1.2 Anmärkningar	291
2. Produktintroduktion	292
2.1 Produktbeskrivning	292
2.2 Avsedd användning	292
2.3 Identifiering av funktionen Safe Torque Off (STO)	292
2.4 Säkerhetsgodkännanden	292
3. Installationskrav	293
3.1 Kompetenser	293
3.2 Systemdokumentation	293
4. Elektrisk anslutning	293
4.1 Kablage	293
4.2 Applikationsexempel	294
4.3 Godkännandeprovning	297
5. Service	298
5.1 Underhåll	298
6. Felsökning	299
6.1 Varningshantering med Safe Torque Off (STO)	299
7. Tekniska data	300
7.1 Driftsförhållanden	300
7.2 Säkerhetstekniska data	303
8. Återkoppling av dokumentkvalitet	304

1. Allmän information



Läs detta dokument innan produkten installeras. Installation och drift ska ske enligt lokala bestämmelser och gängse praxis.

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 för 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. Produktintroduktion

2.1 Produktbeskrivning

Safe Torque Off (STO) är en säkerhetsfunktion som syftar till att hindra motorn från att vridas, utan att bromsa den aktivt. Den följer definitionen enligt EN61800-5-2.

Säkerhetsfunktionen Safe Torque Off (STO) är den största skillnaden från ett funktionsstopp med användning av en digital ingång (till exempel DI1) är att STO är godkänd för att ge en definierad säkerhetsintegritet.

Driftsprincipen är följande:

1. Funktionen Safe Torque Off (STO) aktiveras (ingångskretsarna öppnas, till exempel genom att öppna kontaktorer).
2. Motorns ingångar för Safe Torque Off (STO) inaktiveras.
3. Motorn stänger av styrsignalen för utgångstransistorerna.
4. Motorn stannar om den är i drift. Drivenheten kan inte starta om när funktionen Safe Torque Off (STO) är aktiverad. Efter inaktivering av Safe Torque Off (STO) kan motorn omstartas omedelbart.
5. Motorns styrprogram genererar en STO-varning (Safe Torque Off) och motsvarande indikeringar. Varning med Safe Torque Off (STO) kan konfigureras. Se avsnittet om varningshantering med Safe Torque Off (STO).

Tillhörande information

6.1 Varningshantering med Safe Torque Off (STO)

7.1.2 Driftstatus

2.4 Säkerhetsgodkännanden

Funktionen Safe Torque Off (STO) för E-pumpen med en MGE- och MLE-motor uppfyller följande standarder:

Märkning	Standard
Definition av säkerhetsfunktion STO	IEC 61800-5-2:2016
Säkerhetsintegritetsnivå SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Prestandanivå e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategori 3	EN ISO 13849-1:2015

2.2 Avsedd användning

Produkten är avsedd för maskiner med kvadratisk momentkaraktäristik, som fläktar och centrifugalpumpar.

Produkten är primärt utformad och utvecklad för kommersiella och industriella pumpapplikationer.

Användning i andra miljöer, såsom följande, är inte uttryckligen utesluten, utan ska rimligt bedömas och redovisas av slutanvändaren:

- Medicinska applikationer
- Järnvägsapplikationer
- Kärnkraftsapplikationer

2.3 Identifiering av funktionen Safe Torque Off (STO)

Versionen av funktionen Safe Torque Off (STO) är markerad på typskylten efter produktversionsnumret.

Funktionen Safe Torque Off (STO) är endast tillgänglig för MGE- och MLE-motorer med ett STO-versionnummer.

Versionsnumret för Safe Torque Off (STO) visas nedan som **Szz**, där **zz** markerar versionen. För produkt utan STO är **zz**-segmentet tomt.



TM084339

Säkerhetsfunktionen Safe Torque Off (STO) kan inte eftermonteras på äldre motorer.

3. Installationskrav

3.1 Kompetenser

Systemkonstruktören måste känna till tillämpliga säkerhetsstandarder (till exempel IEC 61508) och ansvarar för riskanalysen och säkerhetssystemkonstruktionen för respektive applikation.

Personer som är ansvariga för installation, godkännandeprovning och motsvarande dokumentation måste känna till säkerhetssystemets utformning och funktionssäkerhet såsom krävs enligt IEC 61508-1, punkt 6.

3.2 Systemdokumentation

Säkerhetssystemkonstruktören måste upprätta skriftliga bevis på säkerhetssystemet som minst innehåller följande information:

- en beskrivning av applikationen inklusive en figur
- en beskrivning av de säkerhetsrelaterade komponenterna, inklusive serienumret, som kommer att användas i applikationen
- en lista över säkerhetsunderfunktioner som kommer att användas i applikationen
- resultaten av säkerhetsunderfunktionen Safe Torque Off (STO) med hjälp av givna provningsförfaranden
- en lista över alla säkerhetsrelevanta parametrar och deras värden i motorn
- datum för tester och bekräftelse av testpersoner
- dokumentation om reparationer eller utbyten av säkerhetsrelaterade komponenter i systemet.

4. Elektrisk anslutning

4.1 Kablage

VARNING

Säkerhetsintegriteten äventyras

Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.

- Motorn levereras med ingångarna, för Safe Torque Off (STO), S1, S2 och S24 kortslutna med bygeltrådar för att möjliggöra omedelbar drift i applikationer utan funktionen Safe Torque Off (STO).



- En kortslutning i ledningarna mellan ingångssignalkällan Safe Torque Off (STO) och motorn äventyrar säkerheten.
- Om inte minimikraven nedan för kabeldragning följs kommer säkerhetsintegriteten för systemets funktion Safe Torque Off (STO) att äventyras.

Dessa bygeltrådar måste avlägsnas och ersättas av ingångssignalkällan för Safe Torque Off (STO) enligt respektive säkerhetssystemkonstruktion.

För den externa ingångssignalkällan för Safe Torque Off (STO) (till exempel kontaktorer) och kablarna från kontaktorer till motorn måste borttagning av kortslutningarna säkerställas av installationen.

Säkerhetssystemkonstruktören måste säkerställa att kabeldragningen uppfyller gällande säkerhetsstandarder för systemet med avseende på att kortslutningar mellan Safe Torque Off (STO) ingångssignaler i ledningarna tas bort.

De specifika förhållandena i applikationsmiljön måste följas.

Följande minimikrav måste följas för anslutning av Safe Torque Off (STO) ingångarna till en extern signalkälla:

- En skärmad kabel måste användas. Kabelskärmen måste vara ansluten till de avsedda anslutningsplintarna på motorhuset.
- De trådade kablarna måste vara försedda med hylsor innan anslutning till Safe Torque Off (STO) anslutningen på motorn.
- Skruvplintarna på ingången Safe Torque Off (STO) måste dras åt med det angivna vridmomentet för den använda anslutningen (0,5 Nm för den förinstallerade anslutningen).
- Den valda kabeln inklusive isolering, hölje och montering måste vara lämpliga för att utesluta kortslutningar under användningsförhållanden. Se avsnittet om driftförhållanden.

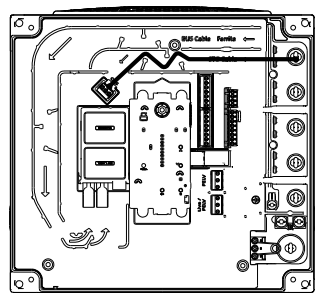


Motorns STO-ingång (Safe Torque Off) är konstruerad för att stödja en ledning som möjliggör borttagning av kortslutningsfel.

Avståndet mellan ingångsanslutningen motsvarar motorns accepterade driftsförhållanden. Motorhuset tillhandahåller fästanordningar för mantlade kablar med praktisk diameter och böjradie. Signalkällorna för STO-ingångarna (Safe Torque Off) (till exempel kontaktorer) måste vara lämpliga för användningsmiljön och uppfylla de övergripande systemsäkerhetskraven för funktionen Safe Torque Off (STO).

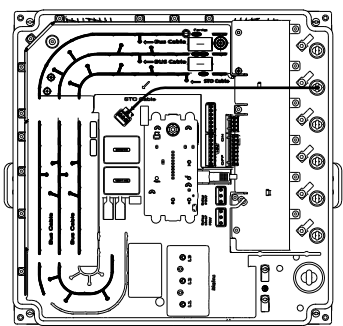
Säkerhetssystemkonstruktören ansvarar för att utföra regelbundna diagnostiska tester för signalkälla och kabeldragning, om installationen kräver det.

Dra kablarna till STO-anslutningarna (Safe Torque Off)



Modell J

TM084104



Modell K

TM084103

Tillhörande information

[7. Tekniska data](#)

[7.1 Driftsförhållanden](#)

4.2 Applikationsexempel

Följande applikationsexempel ges endast som referens.

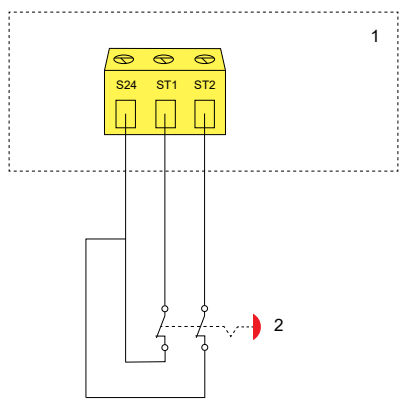
4.2.1 Kopplingsschema med intern strömförsörjning +24 V DC

VARNING
Säkerhetsintegriteten äventyras

Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.



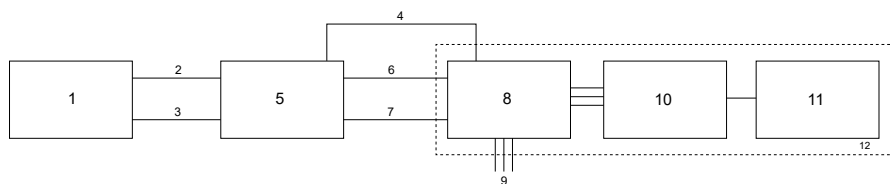
- Installationen ska säkerställa att kortslutningar förhindras.



TM083258

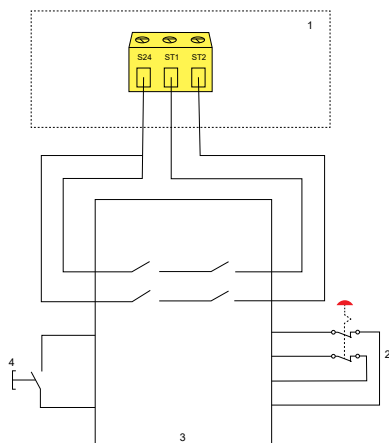
Pos.	Beskrivning
1	Drivenhet
2	Till exempel nödströmbrytare, ljusskydd, dörrbrytare

4.2.2 Kopplingsschema med säkerhetsrelä och intern strömförsörjning 24 V DC



TM083201

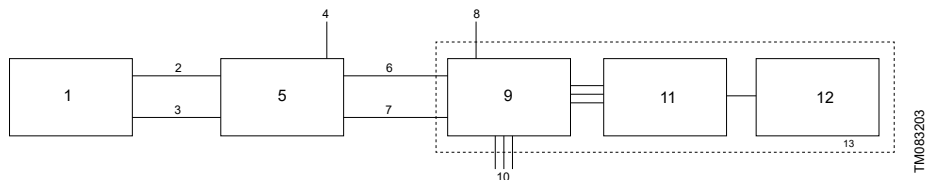
Pos.	Beskrivning
1	Säkerhetsbrytare (till exempel nödströmbrytare, ljusskydd, dörrbrytare)
2	Signal A
3	Signal B
4	Intern +24 V DC försörjning
5	Säkerhetsrelä
6	Signal C
7	Signal D
8	Drivenhet
9	3-fasmatning
10	Motor
11	Pump
12	E-pump med MGE- och MLE-motor



TM083202

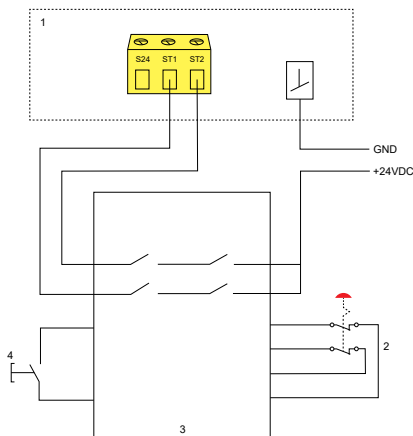
Pos.	Beskrivning
1	Drivenhet
2	Till exempel nödströmbrytare, ljusskydd, dörrbrytare
3	Säkerhetsrelä (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 Kopplingsschema med säkerhetsrelä och extern strömförsörjning +24 V DC



TM083203

Pos.	Beskrivning
1	Säkerhetsbrytare (till exempel nödströmbrytare, ljusskydd, dörrbrytare)
2	Signal A
3	Signal B
4	Extern strömförsörjning +24 V DC
5	Säkerhetsrelä
6	Signal C
7	Signal D
8	GND (JORD) från extern matning
9	Drivenhet
10	3-fasmatning
11	Motor
12	Pump
13	E-pump med MGE- och MLE-motor



TM083204

Pos.	Beskrivning
1	Drivenhet
2	Till exempel nödströmbrytare, ljusskydd, dörrbrytare
3	Säkerhetsrelä (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Godkännandeprovning

Vid installation eller eventuella ändringar av systemet i förhållande till säkerhetsrelaterade delar måste det utföras och dokumenteras med en godkännandeprovning för att säkerställa att funktionen Safe Torque Off (STO) fungerar korrekt och tillhandahåller den erforderliga funktionen.

Tillhörande information

5. Service

4.3.1 Provningsförfarande

Kontrollera att kablarna uppfyller kraven för kabeldragning.

Utför följande test för att säkerställa att Safe Torque Off (STO) fungerar:

4.3.1.1 ST1

1. Kontrollera att pumpen arbetar.
2. Öppna den elektriska kretsen för ingångsplinten ST1 (till exempel öppna extern kontaktor).
3. Observera att motorn stannar.
4. Observera att Grundfos Eye på HMI blinkar röd och inte roterar.
5. Observera via HMI300, HMI301, Grundfos GO eller Grundfos GO Link att larmkoden är **62 - Safe Torque Off aktiverat**.

6. Slut strömkretsen för ingångsplint ST1 (till exempel slut extern kontaktor).
7. Observera att den omedelbara systemreaktionen är enligt aktuell STO-varningskonfiguration och att motorn kan startas igen.
8. Kontrollera att provningsresultatet är dokumenterat och signerat.

4.3.1.2 ST2

1. Kontrollera att pumpen arbetar.
2. Öppna den elektriska kretsen för ingångsplinten ST2 (till exempel öppna extern kontaktor).
3. Observera att motorn stannar.
4. Observera att Grundfos Eye på HMI blinkar röd och inte roterar.
5. Observera via HMI300, HMI301, Grundfos GO eller Grundfos GO Link att larmkoden är **62 - Safe Torque Off aktiverat**.
6. Slut den elektriska kretsen för ingångsplint ST2 (till exempel slut extern kontaktor).
7. Observera att den omedelbara systemreaktionen är enligt aktuell STO-varningskonfiguration och att motorn kan startas igen.

8. Kontrollera att provningsresultatet är dokumenterat och signerat.

4.3.2 Rapport om godkännandeprovning

Rapport om godkännandeprovning ska minst innehålla följande poster:

- en beskrivning av applikationen inklusive en figur
- en beskrivning av de säkerhetsrelaterade komponenterna, inklusive maskinvaruversionen, som kommer att användas i applikationen
- en lista över säkerhetsunderfunktioner som kommer att användas vid användning av motorn
- resultaten av säkerhetsunderfunktionen Safe Torque Off (STO) med hjälp av givna provningsförfaranden
- en lista över alla säkerhetsrelevanta parametrar och deras värden i motorn
- datum för provningar och bekräftelse av provningspersonal.

5. Service

Efter all service på motorn eller säkerhetssystemet måste godkännandeprovning utföras.

Detta är särskilt viktigt om interna motorkomponenter som ingår i funktionen Safe Torque Off (STO) är underhållna eller utbytta. Detta inkluderar följande:

- Funktionsmoduler FM110, FM310 och FM311
- Effektkort
- Effektkort inklusive nedersta kopplingsboxen
- Komplettdrivenhet

Tillhörande information

[4.3 Godkännandeprovning](#)

5.1 Underhåll



Funktionen Safe Torque Off (STO) kräver inte kalibrering eller underhåll under den angivna uppdragstiden.

5.1.1 Regelbundna diagnostiska tester

För att säkerställa att eventuella maskinvarufel som kan försämma säkerhetsintegriteten upptäcks innan sannolikheten för kritisk felansamling blir oacceptabelt hög, måste regelbundna tester utföras.

Dessa regelbundna tester måste överensstämja med säkerhetsintegritetens krav på säkerhetsfunktionen totalt. Detta ligger inom systemkonstruktörens ansvar.

Grundfos rekommenderar att de testintervall som anges i IEC 61800-5-2:2016 följs:

- ett test per år för SIL 2, PL d/kategori 3;
- ett test var tredje månad för SIL 3, PL e/kategori 3;



Motorns interna implementering av Safe Torque Off (STO) uppnår specificerad PFH under de specificerade förhållandena genom konstruktion utan att ett diagnostiskt testintervall krävs.

6. Felsökning

Om ett fel inträffar inom funktionen Safe Torque Off (STO) eller om någon avvikelse från de medföljande tekniska specifikationerna beaktas, måste Grundfos kontaktas.

Motorns funktion Safe Torque Off (STO) är internt konstruerad för att ge ett säkert tillstånd i händelse av internt maskinvarufel. Felreaktionstiden motsvarar svarstiden för säkerhetsfunktionen.



I händelse av ett internt fel i motorn kan motoraxeln rotera något med en rotationsvinkel upp till $\pm 30^\circ$ och reducerat vridmoment i säkert tillstånd.

Motorn känner dock igen om när ett krav från Safe Torque Off (STO) signaleras och genererar en varningshändelse som kan användas för systemstyrning. Denna varning och motsvarande åtgärder kan konfigureras.

Den av Safe Torque Off (STO) aktiverade varningen har ID 62. Motorns interna varningsreaktion är alltid "Stopp".

Den av Safe Torque Off (STO) aktiverade varningen har har följande konfigurerbara parametrar och värden.

6.1 Varningshantering med Safe Torque Off (STO)



Säkerhetsunderfunktionen Safe Torque Off (STO) har inget konfigurerbart beteende.

Parameter	Värden	Beskrivning
STO Activated Alert Auto Reset	Aktiverad (standard)	STO-aktiverade varningar diskvalificeras automatiskt inom 1 s efter att STO-ingångarna har kopplats in för att signalera driftstatus.
	Inaktiverad	Av STO aktiverade varningar förblir kvalificerade tills de återställs aktivt. Motorn förblir i funktionsstopp tills den startas om.
STO Activated Alert Type	Larm (standard)	Av STO aktiverade varningar behandlas som ett larm av styrprogramvaran.
	Varning	Av STO aktiverade varningar behandlas som en varning av styrprogramvaran.
STO Activated Alert Logging	Inaktiverad (standard)	Av STO aktiverade varningar skrivs inte in i en logg.
	Aktiverad	Av STO aktiverade varningar skrivs till larmloggen eller varningsloggen som motsvarar den konfigurerade varningstypen.

Tillhörande information

[2.1 Produktbeskrivning](#)

[7.1.2 Driftstatus](#)

7. Tekniska data

VARNING

Säkerhetsintegriteten äventyras

Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.



- För funktionssäkerhetsapplikationer måste anslutningar till gränssnittet Safe Torque Off (STO) uppfylla begränsningar för att bibehålla säkerhetsintegriteten. Se avsnitten om installation och kabeldragning.



Safe Torque Off (STO) ingångar ST1 och ST2 har ingen avstängningsfunktion.

Tillhörande information

4.1 Kablage

7.1 Driftsförhållanden

De driftsförhållanden som anges i avsnittet om tekniska data i den aktuella handboken måste upprätthållas för att garantera säkerhetsintegriteten.

Safe Torque Off (STO) kan aktiveras oavsett aktuell reglertyp eller motorns driftsform.

Säkerhetsfunktionen Safe Torque Off (STO) kan inte inaktiveras av konstruktionsskäl.

VARNING

Risk för elektriska stötar

Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.



- Alla underhålls- och service relaterade arbeten får endast utföras av särskilt utbildad personal.
- Stäng av strömförsörjningen till produkten, eftersom aktivering av funktionen Safe Torque Off (STO) inte är ett alternativ till att stänga av systemet.
- Se till att axeln är skyddad av säkerhetsåtgärder som uppfyller minst IP2X-kraven.

VARNING

Roterande delar

Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.



- Alla underhålls- och service relaterade arbeten får endast utföras av särskilt utbildad personal.
- Håll dig borta från produkten, eftersom axeln fortfarande kan rotera på grund av tröghet eller applicerad kraft. Dessutom kan axeln rotera omedelbart efter att funktionen Safe Torque Off (STO) har inaktiverats.
- Se till att axeln är skyddad av säkerhetsåtgärder som uppfyller minst IP2X-kraven.

Om motorn MGE eller MLE används i en applikation utan behov av Safe Torque Off (STO), måste ingångsanslutningen för Safe Torque Off (STO) vara försedd med en bygel som kortsluter S24-, S1- och S2-anslutningarna.

Vid användning som en del av ett säkerhetssystem måste motorn tas ur drift före den angivna uppdragstiden.



Tillhörande information

4.1 Kablage

7.1.1 Säkert tillstånd

VARNING

Återstående rotation

Risk för dödsfall eller allvarliga personskador.



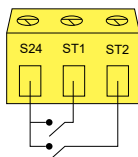
- I säkert tillstånd för Safe Torque Off (STO) kan axeln fortfarande rotera till följd av tröghet eller extern applicerad kraft.
- I händelse av ett internt fel i motorn kan axeln rotera något med en rotationsvinkel upp till $\pm 30^\circ$ och reducerat vridmoment i säkert tillstånd.
- Säkerhetssystemets konstruktion måste säkerställa att motoraxeln stopp eller ryck inte orsakar farliga situationer.

VARNING**Risk för elektriska stötar**

Risk för dödsfall eller allvariga personskador.



- I säkert tillstånd för Safe Torque Off (STO) kan motorns plintar förbli spänningsförande.
- Att aktivera funktionen Safe Torque Off (STO) är inte ett alternativ till att stänga av systemet, till exempel för att hantera elektriska anslutningar eller att implementera funktionen Nödväringning enligt EN 60204-1.



TM083897

Safe Torque Off (STO) aktiveras när båda ingångarna ST1 och ST2 är öppna (ingen ingångsspänning ansluts).

7.1.2 Driftstatus**VARNING****Automatisk återstart**

Risk för dödsfall eller allvariga personskador.



- När funktionen Safe Torque Off (STO) har inaktiverats kan axeln rotera omedelbart.
- Säkerhetssystemets konstruktion måste säkerställa att inaktivering av säkerhetsfunktionen Safe Torque Off (STO) endast är möjlig om inga risker föreligger.

VARNING**Säkerhetsintegriteten äventyras**

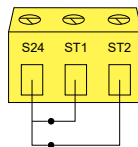
Risk för dödsfall eller allvariga personskador.



- Om inte gränssnittspecifikationen följs kommer säkerhetsintegriteten att äventyras.



Beakta gränssnittspecifikationen som beskrivs i avsnittet om tekniska data.



TM083896

Safe Torque Off (STO) inaktiveras när båda ingångarna ST1 och ST2 är anslutna till plint S24.



Systemets beteende efter inaktivering av Safe Torque Off (STO) kan konfigureras. Se avsnittet om STO-larmkonfiguration.

Alternativt kan en extern signalkälla användas för att driva ingångarna ST1 och ST2. Se avsnittet om tekniska data för elektrisk specifikation för en sådan signalkälla.

Tillhörande information**2.1 Produktbeskrivning****6.1 Varningshantering med Safe Torque Off (STO)****7.1.3 Installationshöjd**

Installationshöjden är installationsplatsens höjd över havsytan.

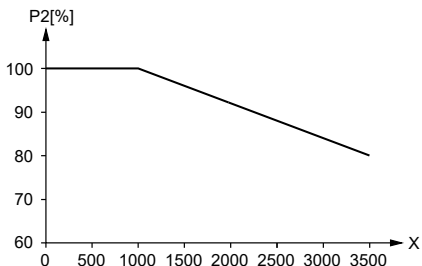
Produkter installerade upp till 1 000 meter över havsytan kan belastas till 100 %.

Motorer kan installeras upp till 3 500 meter över havsytan.



Produkter installerade mer än 1 000 m över havsytan får inte belastas fullt, på grund av luftens lägre densitet och sämre kylförmåga.

Motorns uteffekt (P2) i förhållande till höjden över havsytan visas i diagrammet.



TM085127

Pos.	Beskrivning
P2	Motorns uteffekt [%]
X	Altitud [m]

7.1.4 Max. antal starter och stopp

Antalet starter och stopp via strömförsörjningen får inte överskrida tio gånger per timme.



Vid tillslag via strömförsörjningen startar motorn efter cirka 5 sekunder.

Om ett större antal start och stopp krävs, använd en digital ingång för extern start och stopp vid start och stopp av produkten eller funktionen Safe Torque Off (STO).



När motorn startas via extern till/från-brytare, startar motorn omedelbart.

7.1.5 Omgivningstemperatur

7.1.5.1 Omgivningstemperatur vid förvaring och transport

Beskrivning	Temperatur
Min	-30 °C
Max	60 °C

7.1.5.2 Omgivningstemperatur vid drift

Modell J

Beskrivning	3 x 200-240 V	3 x 380-500 V ¹⁾
Min	-20 °C	-20 °C
Max	40 °C	50 °C

¹⁾ Motorn kan arbeta med nominell effektutgång (P2) vid 50 °C. Kontinuerlig drift vid högre temperaturer minskar den förväntade livslängden. Om motorn ska arbeta vid omgivningstemperaturer mellan 50 och 60 °C ska en överdimensionerad motor väljas. Kontakta Grundfos för mer information.

Modell K

Beskrivning	3 x 380-480 V
Min	-20 °C
Max	50 °C ²⁾

²⁾ 26 kW MGE-motorer är klassade för max. värde vid 40 °C.

7.1.6 Luftfuktighet

Beskrivning	Procenthalt
Max. luftfuktighet (ej kondenserande)	95 %

Om luftfuktigheten konstant överstiger 85 % ska dräneringshålen i drivsidans fläns öppnas för att ventiler motorn.



Säkerställ att det undre dräneringshålet är öppet om motorn installeras i fuktiga områden eller områden med hög luftfuktighet. Detta gör motorn självavluftande och vatten och fuktig luft kan komma ut. När dräneringshålet öppnas blir motorns kapslingsklass lägre än standard.

7.1.7 Föroreringskategori

Produkten är godkänd för klassificering som föroreningsgrad 3.

7.1.8 Turbindrift



Tvinga inte produkten att köra med högre varvtal än det max. varvtal som anges på typskylten.

7.2 Säkerhetstekniska data

Beskrivning	Standard	Värde
Safe Torque Off (STO) svarstid		20 ms
Safe Reaque Time (STO) felreaktionstid		20 ms
Sannolikhet för farliga slumpmässiga maskinvarufel per timme	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Tolerans maskinvarufel	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Safe Torque Off (STO) undersystems komponenttyp	IEC 61800-5-2:2016	Typ A
Säker felfraktion	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Uppdragstid	IEC 61508-1/-2:2010	20 år (175 200 timmar)



Det angivna PFH-värdet hänvisas till kontinuerlig drift vid max. omgivningstemperatur 50 °C eller kretskortstemperatur 80 °C.



Följande distinktioner gjordes med avseende på säkra och osäkra felstatus:

- Safe Torque Off (STO) löser felaktigt ut (säkerhetsfel).
- Safe Torque Off (STO) aktiveras inte på begäran.



Gränsvärden för den avsedda felfrekvensen är:

- En felundantag från felläget "kortslutning på tryckt kretskort" har gjorts (IEC 61800-5-2:2016, tabell D.1).
- Analysen bygger på antagandet att ett fel inträffar i taget.
- Inga ackumulerade fel har analyserats.

Om en extern spänningskälla används för att driva STO-ingångar måste följande villkor vara uppfyllda: Vid driftstatus måste ingångsspänningen för ST1 och ST2 med avseende på GND (JORD) vara inom:

- $V_{\min}$: 21,6 V
- $V_{\max}$: 25,0 V.

Vid status säker måste ingångsspänningen för ST1 och ST2 med avseende på GND (JORD) vara följande:

- $V_{\max}$: 1,25 V.

Vid driftstatus måste strömflödet till ST1 och ST2 vara inom:

- Min. kontaktström: 10 mA
- Max. kontaktström: 25 mA.

Ingångskällans klassificering: SELV.

Plintar med Safe Torque Off (STO)

S24:

24 V utgångsspänning. Endast för användning med ST1- och ST2-ingångar.

- Utgående spänning: 24 V -5 % till +5 %
- Max. ström: 50 mA DC
- Överlastskydd: Ja.

ST1 och ST2:

- STO aktiverad: V_{in} lägre än 1,25 V
- STO inaktiverad: V_{in} högre än 21,6 V och lägre än 25 V
- Ingångsström högre än 10 mA vid V_{in} lika med 24 V.

När den interna spänningskällan (anslutning S24) används är ingångsspänningen för ST1 och ST2 inom accepterade gränser.

8. Återkoppling av dokumentkvalitet

För att ge återkoppling om detta dokument, skanna QR-koden med hjälp av telefonens kamera eller en QR-kodapp.



FEEDBACK_92916582

[Klicka här för att skicka in din återkoppling](#)

Slovensko (SI) Navodila za montažo in obratovanje

Prevod originalnega angleškega izvoda

Vsebina

1.	Splošne informacije	305
1.1	Izjave o nevarnosti	305
1.2	Opombe	305
2.	Predstavitve izdelka	306
2.1	Opis izdelka	306
2.2	Predvidena uporaba	306
2.3	Identifikacija funkcije izklopljenega varnega navora (STO)	306
2.4	Varnostne odobritve	306
3.	Zahteve za namestitve	307
3.1	Kompetence	307
3.2	Sistemska dokumentacija	307
4.	Električna priključitev	307
4.1	Ožičenje	307
4.2	Primeri uporabe	308
4.3	Sprejemni test	310
5.	Servis	311
5.1	Vzdrževanje	311
6.	Odkrivanje napak	312
6.1	Upravljanje opozoril izklopa varnega navora (STO)	312
7.	Tehnični podatki	313
7.1	Obratovalni pogoji	313
7.2	Varnostni tehnični podatki	316
8.	Povratne informacije o kakovosti dokumenta	317

1. Splošne informacije



Pred montažo naprave preberite ta dokument. Montaža in obratovanje morata biti skladna z lokalnimi predpisi ter sprejetimi pravili dobre prakse.

1.1 Izjave o nevarnosti

V navodilih za montažo 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 montažo 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 izdelka

2.1 Opis izdelka

Izklop varnega navora (STO) je varnostna funkcija, ki preprečuje vrtenje motorja brez aktivnega zaviranja. Upošteva definicijo v standardu EN61800-5-2.

Glavna razlika varnostne funkcije izklopa varnega navora (STO) od zaustavitve delovanja z digitalnim vhodom (na primer DI1) je ta, da je funkcija STO odobrena za zagotavljanje definirane varnostne integritete.

Načelo delovanja je naslednje:

1. Funkcija izklopa varnega navora (STO) je aktivirana (vhodna vezja so odprta, na primer z odpiranjem kontaktorjev).
2. Vhodi za izklop varnega navora (STO) v motorju so izklopljeni.
3. Motor prekine krmilni signal za izhodne tranzistorje.
4. Če motor deluje, se zaustavi. Pogona ni mogoče ponovno zagnati, medtem ko je funkcija izklopa varnega navora (STO) aktivirana. Po izklopu funkcije izklopa varnega navora (STO) je mogoče motor takoj ponovno zagnati.
5. Krmilna programska oprema motorja ustvari opozorilo za izklop varnega navora (STO) in ustrezne indikacije. Opozorilo izklopa varnega navora (STO) je mogoče nastaviti. Glejte poglavje o upravljanju z opozorili izklopa varnega navora (STO).

Sorodne informacije

[6.1 Upravljanje opozoril izklopa varnega navora \(STO\)](#)

[7.1.2 Stanje delovanja](#)

2.4 Varnostne odobritve

Funkcija izklopa varnega navora (STO) E-črpalke z motorjem MGE, MLE izpolnjuje naslednje standarde:

Ocena	Standardno
Definicija varnostne funkcije STO	IEC 61800-5-2:2016
Stopnja varnostne integritete SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Raven učinkovitosti e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategorija 3	EN ISO 13849-1:2015

2.2 Predvidena uporaba

Izdelek je namenjen strojem z lastnostmi kvadratnega navora, kot so ventilatorji in centrifugalne črpalke.

Izdelek je primarno zasnovan in razvit za uporabo v komercialnih in industrijskih črpalkah.

Uporaba v drugih okoljih, kot so naslednja, ni izrecno izključena, ampak jo mora končni uporabnik smiselno oceniti in upoštevati:

- Medicinska uporaba
- Uporaba v železniškem prometu
- Uporaba v jedrskih objektih

2.3 Identifikacija funkcije izklopljenega varnega navora (STO)

Različica funkcije izklopljenega varnega navora (STO) je označena na tipski ploščici, takoj za številko različice izdelka.

Funkcija izklopa varnega navora (STO) je na voljo samo za motorje MGE in MLE s številko različice STO.

Številka različice izklopljenega varnega navora (STO) je prikazana v nadaljevanju kot **Szz**, kjer **zz** označuje različico. Pri izdelkih brez STO je razdelek **zz** prazen.



TM084339

Varnostne funkcije izklopljenega varnega navora (STO) ni mogoče naknadno vgraditi za starejše motorje.

3. Zahteve za namestitve

3.1 Kompetence

Projektant sistema mora biti seznanjen z veljavnimi varnostnimi standardi (na primer IEC 61508) in je odgovoren za analizo tveganja in načrtovanje varnostnega sistema za ustrezno uporabo.

Osebe, odgovorne za namestitve, preizkus sprejema in ustrezno dokumentacijo, morajo biti seznanjene z zasnovo varnostnega sistema in funkcionalno varnostjo, kot to zahteva IEC 61508-1, 6. določba.

3.2 Sistemska dokumentacija

Projektant varnostnega sistema mora izdelati pisna dokazila o varnostnem sistemu, ki vključujejo najmanj naslednje podatke:

- opis uporabe, vključno s sliko;
- opis varnostnih komponent, vključno s serijsko številko, ki bodo uporabljene pri aplikaciji;
- seznam varnostnih podfunkcij, ki bodo uporabljene v aplikaciji;
- rezultati varnostne podfunkcije izklopa varnega navora (STO) z uporabo danih preskusnih postopkov;
- seznam vseh varnostno pomembnih parametrov in njihovih vrednosti v motorju;
- datum testiranja in potrditve s strani oseb, ki opravljajo testiranja;
- dokumentacija o popravilih ali zamenjavah varnostno pomembnih komponent v sistemu.

4. Električna priključitev

4.1 Ožičenje

OPOZORILO

Ogrožena varnostna celovitost
Smrt ali huda telesna poškodba

- Motor je dobavljen z vhodi S1, S2 in S24 za izklop varnega navora (STO) s kratkim stikom, ki omogoča takojšnje delovanje v aplikacijah brez funkcije izklopa varnega navora (STO).
- Kratek stik v ožičenju med virom vhodnega signala izklopa varnega navora (STO) in motorjem ogroža varnost.
- Neupoštevanje spodnjih minimalnih zahtev za ožičenje ogroža varnostno celovitost sistema izklopa varnega navora (STO).



Te žice za skakače je treba odstraniti in jih zamenjati z vhodnim signalom za izklop varnega navora (STO) v skladu z ustrezno zasnovo varnostnega sistema.

Za zunanji vir vhodnega signala za izklop varnega navora (STO) (npr. kontaktorji) in ožičenje od kontaktorjev do motorja, mora instalacija zagotoviti izključitev kratkega stika.

Projektant varnostnih sistemov mora zagotoviti, da ožičenje ustreza veljavnim varnostnim standardom za sistem glede izključevanja kratkega stika med vhodnimi signali izklopa varnega navora (STO).

Upoštevati je treba posebne pogoje uporabe.

Za ožičenje vhodov izklopa varnega navora (STO) na zunanji vir signala je treba upoštevati naslednje minimalne zahteve:

- Uporabiti je treba oklopljen kabel. Kabelski oklop mora biti priključen na predvidene priključke oklopa na ohišju motorja.
- Pramenaste žice morajo biti pred priključitvijo na priključek za izklop varnega navora motorja (STO) opremljene z navoji.
- Vijačne sponke vhodnega priključka za izklop varnega navora (STO) morate priviti z navorom, ki je določen za uporabljeni priključek (0,5 Nm za predhodno nameščen priključek).
- Izbrani kabel, ki vključuje izolacijo, zaščito in montažo, mora biti primeren za izključitev kratkega stika pod pogoji uporabe. Glejte poglavje o pogojih delovanja.



Vhod za izklop varnega navora motorja (STO) je zasnovan na način, da podpira ožičenje, ki omogoča izključitev napak v kratkem stiku.

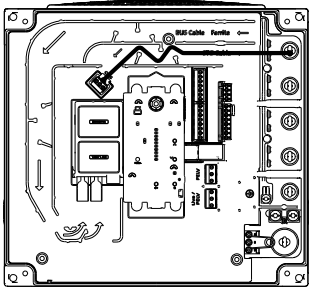
Razmik vhodnega priključka ustreza sprejetim pogojem delovanja motorja.

Ohišje motorja omogoča fiksacijo oklopljenih kablov praktičnega premera in radija upogiba.

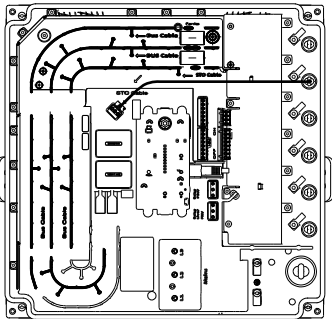
Viri signala za vhode izklopa varnega navora (STO) (na primer kontaktorji) morajo biti primerni za uporabno okolje in izpolnjevati splošne varnostne zahteve sistema za funkcijo izklopa varnega navora (STO).

Projektant varnostnega sistema je odgovoren za izvajanje rednih diagnostičnih testov za vir signala in ožičenja, če to zahteva namestitvev.

Napeljevanje kablov do priključkov za izklop varnega navora (STO)



Model J



Model K

Sorodne informacije

7. Tehnični podatki

7.1 Obratovalni pogoji

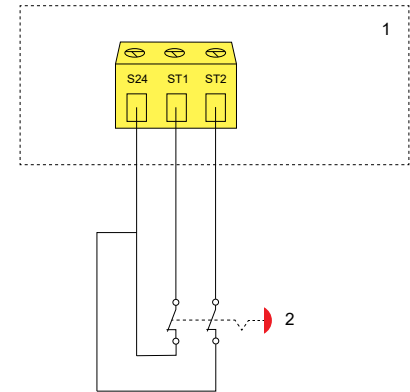
4.2 Primeri uporabe

Naslednji primeri uporabe so navedeni samo za referenco.

4.2.1 Diagram ožičenja z notranjim +24 VDC napajanjem

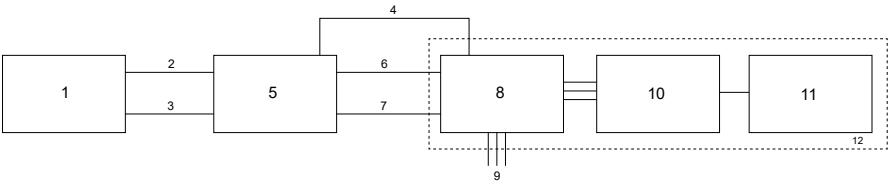
OPOZORILO
Ogrožena varnostna celovitost
Smrt ali huda telesna poškodba

- Preprečevanje kratkega stika mora biti zagotovljeno z namestitvijo.

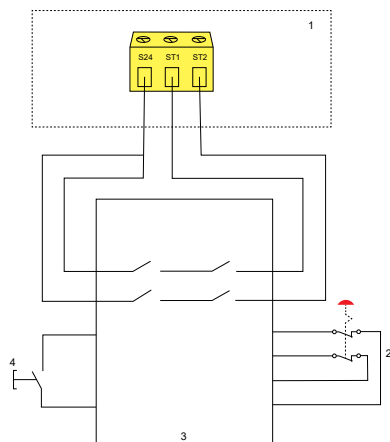


Poz.	Opis
1	Pogon
2	Na primer, zasilni gumb, zaščita luči, stikalo vrat

4.2.2 Diagram ožičenja z varnostnim relejem in notranjim +24 VDC napajanjem



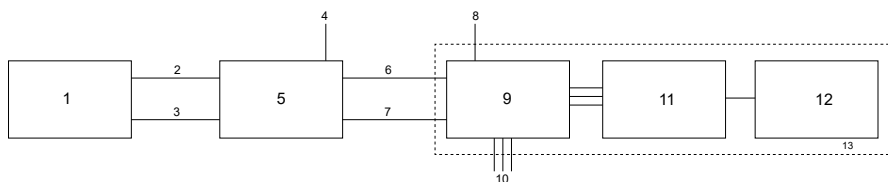
Poz.	Opis
1	Varnostno stikalo (na primer stikalo v sili, zaščita luči, stikalo vrat)
2	Signal A
3	Signal B
4	Notranje +24 VDC napajanje
5	Varnostni rele
6	Signal C
7	Signal D
8	Pogon
9	3-fazno napajanje
10	Motor
11	Črpalka
12	E-črpalka z motorjem MGE, MLE



TM083202

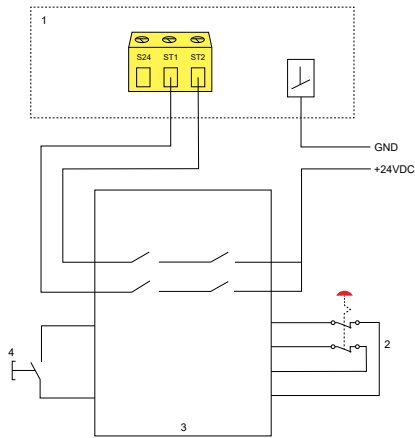
Poz.	Opis
1	Pogon
2	Na primer, zasilni gumb, zaščita luči, stikalo vrat
3	Varnostni rele (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 Diagram ožičenja z varnostnim relejem in zunanjim +24 VDC napajanjem



TM083203

Poz.	Opis
1	Varnostno stikalo (na primer stikalo v sili, zaščita luči, stikalo vrat)
2	Signal A
3	Signal B
4	Zunanje +24 VDC napajanje
5	Varnostni rele
6	Signal C
7	Signal D
8	GND iz zunanjega napajanja
9	Pogon
10	3-fazno napajanje
11	Motor
12	Črpalka
13	E-črpalka z motorjem MGE, MLE



TM083204

Poz.	Opis
1	Pogon
2	Na primer, zasilni gumb, zaščita luči, stikalo vrat
3	Varnostni rele (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Sprejemni test

Po namestitvi ali kakršnih koli spremembah sistema v povezavi z varnostnimi deli, morate opraviti in dokumentirati sprejemni test, da zagotovite, da funkcija izklopa varnega navora (STO) deluje pravilno in zagotavlja zahtevano funkcijo.

Sorodne informacije

5. Servis

4.3.1 Postopek testiranja

Preverite, ali ožičenje ustreza zahtevam ožičenja. Naslednji test opravite, da preverite, ali funkcija izklopa varnega navora (STO) deluje:

4.3.1.1 ST1

1. Prepričajte se, da črpalka deluje.
2. Odprite električno vezje vhodnega priključka ST1 (na primer odprite zunanji kontaktor).
3. Opazujte, ali se motor ustavi.
4. Bodite pozorni, da Grundfos Eye na HMI utripa rdeče in se ne vrti.
5. S pomočjo HMI300, HMI301, Grundfos GO ali Grundfos GO Link opazujte, ali je koda alarma **62 – Aktiviran izklop varnega navora**.
6. Zaprite električno vezje vhodnega priključka ST1 (na primer zaprite zunanji kontaktor).
7. Bodite pozorni, da je takojšnja reakcija sistema v skladu s trenutno konfiguracijo opozorila za STO in da lahko motor ponovno zaženete.
8. Zagotovite, da so rezultati testa dokumentirani in podpisani.

4.3.1.2 ST2

1. Prepričajte se, da črpalka deluje.
2. Odprite električno vezje vhodnega priključka ST2 (na primer odprite zunanji kontaktor).
3. Opazujte, ali se motor ustavi.
4. Bodite pozorni, da Grundfos Eye na HMI utripa rdeče in se ne vrti.
5. S pomočjo HMI300, HMI301, Grundfos GO ali Grundfos GO Link opazujte, ali je koda alarma **62 – Aktiviran izklop varnega navora**.
6. Zaprite električno vezje vhodnega priključka ST2 (na primer zaprite zunanji kontaktor).
7. Bodite pozorni, da je takojšnja reakcija sistema v skladu s trenutno konfiguracijo opozorila za STO in da lahko motor ponovno zaženete.
8. Zagotovite, da so rezultati testa dokumentirani in podpisani.

4.3.2 Poročilo o sprejemnem testu

Poročilo o sprejemnem testu mora vsebovati najmanj naslednje postavke:

- opis uporabe, vključno s sliko;
- opis komponent, povezanih z varnostjo, vključno z različico strojne opreme, ki se bodo uporabljale v aplikaciji;
- seznam varnostnih podfunkcij, ki se bodo uporabljale pri uporabi motorja;
- rezultati varnostne podfunkcije izklopa varnega navora (STO) z uporabo danih preskusnih postopkov;
- seznam vseh varnostno pomembnih parametrov in njihovih vrednosti v motorju;

- datum testov in potrditev s strani oseb, ki opravljajo teste.

5. Servis

Po vsakem servisu na motorju ali varnostnem sistemu je treba opraviti sprejemni test.

To je še posebej pomembno, če so notranje komponente motorja, ki so del funkcije izklopa varnega navora (STO), ustrezno servisirane ali zamenjane. To vključuje naslednje:

- funkcijske module FM110, FM310 in FM311,
- napajalno ploščo,
- napajalno ploščo z dnom priključne omarice,
- popoln pogon.

Sorodne informacije

4.3 Sprejemni test

5.1 Vzdrževanje



Funkcija izklopa varnega navora (STO) ne zahteva umerjanja ali vzdrževanja skozi določen čas misije.

5.1.1 Redni diagnostični testi

Da bi zagotovili odkritje morebitnih napak strojne opreme, ki bi lahko poslabšala varnostno celovitost, preden postane verjetnost kopičenja kritične napake nesprejemljivo visoka, je potrebno izvesti ciklične teste.

Ti ciklični ptesti morajo skupaj ustrezati zahtevam varnostne celovitosti varnostne funkcije. Za to je odgovoren projektant sistema.

Grundfos priporoča upoštevanje testnih intervalov, navedenih v standardu IEC 61800-5-2: 2016:

- en test na leto za SIL 2, PL d/kategorija 3;
- en test na tri mesece za SIL 3, PL e/kategorijo 3.



Notranja izvedba funkcije izklopa varnega navora (STO) motorja doseže določen PFH pod določenimi pogoji z zasnovo, ne da bi pri tem bil potreben diagnostični testni interval.

6. Odkrivanje napak

Če pride do napake v funkciji izklopa varnega navora (STO) ali če se opazi odstopanje od tehničnih specifikacij, je treba stopiti v stik z družbo Grundfos. Funkcija izklopa varnega navora (STO) motorja je zgrajena na način, da zagotavlja varno stanje v primeru notranje napake strojne opreme. Čas odziva napake je enak odzivnemu času varnostne funkcije.



V primeru notranje napake v motorju se lahko gred motorja rahlo vrti s kotom vrtenja do $\pm 30^\circ$ in zmanjšanim navorom v varnem stanju.

Vendar pa motor zazna, ko se sproži zahteva za izklop varnega navora (STO), in sproži alarmni dogodek, ki se lahko uporablja za krmiljenje sistema. To opozorilo in ustrezna dejanja so nastavljiva.

Alarm izklopa varnega navora (STO) je aktiviran z ID 62. Interno opozorilo motorja je vedno »Stop«.

Aktivirano opozorilo za izklop varnega navora (STO) ima naslednje nastavljive parametre in vrednosti:

6.1 Upravljanje opozoril izklopa varnega navora (STO)



Podfunkcija izklopa varnega navora (STO) nima nastavljivega delovanja.

Parameter	Vrednosti	Opis
STO Activated Alert Auto Reset	Omogočeno (privzeto)	Aktivirana opozorila za STO se samodejno diskvalificirajo v 1 sekundi po preklopu vhodov STO in signalizirajo stanje delovanja.
	Onemogočeno	Aktivirana opozorila za STO ostanejo kvalificirana, dokler niso aktivno ponastavljena. Motor ostane v funkcionalno zaustavljen, dokler ni aktivno ponovno vklopljen.
STO Activated Alert Type	Alarm (privzeto)	Programska oprema za krmiljenje aktivira aktivirana opozorila za STO.
	Opozorilo	Aktivirana opozorila za STO krmilna programska oprema obravnava kot opozorila.
STO Activated Alert Logging	Onemogočeno (privzeto)	Aktivirana opozorila za STO niso zapisana v dnevnik.
	Omogočeno	Aktivirana opozorila za STO so zapisana v dnevnik alarmov ali dnevnik opozoril, ki ustrezajo konfigurirani vrsti opozoril.

Sorodne informacije

[2.1 Opis izdelka](#)

[7.1.2 Stanje delovanja](#)

7. Tehnični podatki

OPOZORILO

Ogrožena varnostna celovitost

Smrt ali huda telesna poškodba



- Pri funkcionalnih varnostnih aplikacijah morajo povezave na izklop varnega navora (STO) izpolnjevati omejitve za ohranjanje varnostne neoporečnosti. Glejte poglavja o namestitvi in ožičenju.



Vhoda ST1 in ST2 za izklop varnega navora (STO) nimata nobene funkcije odvajanja.

Sorodne informacije

4.1 Ožičenje

7.1 Obratovalni pogoji

Pogoje delovanja, določene v poglavju o tehničnih podatkih priročnika, je treba vzdrževati, da se zagotovi varnostna celovitost.

Izklop varnega navora (STO) se lahko aktivira ne glede na trenutni način krmiljenja ali način delovanja motorja.

Varnostne funkcije izklopa vrnega navora (STO) ni mogoče onemogočiti z zasnovo.

OPOZORILO

Električni udar

Smrt ali huda telesna poškodba



- Vsa dela, povezana s servisiranjem in vzdrževanjem, morajo opraviti usposobljene servisne osebe.
- Izklopite napajanje izdelka, saj aktiviranje funkcije izklopa varnega navora (STO) ni alternativa izklopu sistema.
- Zagotovite, da je gred zaščiten z varnostnimi ukrepi, ki ustrezajo vsaj zahtevam IP2X.

OPOZORILO

Vrtljivi deli

Smrt ali huda telesna poškodba



- Vsa dela, povezana s servisiranjem in vzdrževanjem, morajo opraviti usposobljene servisne osebe.
- Ne približujte se izdelku, saj se gred zaradi vztrajnosti ali zunanje sile lahko še vedno vrti. Poleg tega se lahko gred vrti takoj po deaktivaciji funkcije izklopa varnega navora (STO).
- Zagotovite, da je gred zaščiten z varnostnimi ukrepi, ki ustrezajo vsaj zahtevam IP2X.

Kadar je motor MGE, MLE uporabljen v aplikaciji brez potrebe po izklopu varnega navora (STO), mora biti vhodni priključek izklopa varnega navora (STO) opremljen s kratkim stikalom s kratkim spojem S24, S1 in S2.



Če je motor uporabljen kot del varnostnega sistema, ga je treba izklopiti pred iztekom določenega časa obratovanja.

Sorodne informacije

4.1 Ožičenje

7.1.1 Varno stanje

OPOZORILO

Preostalo vrtenje

Smrt ali huda telesna poškodba



- V varnem stanju izklopa varnega navora (STO) se lahko gred še vedno vrti zaradi vztrajnosti ali zunanje sile.
- V primeru notranje napake v motorju se lahko gred rahlo vrti s kotom vrtenja do $\pm 30^\circ$ in zmanjšanim navorom v varnem stanju.
- Zasnova varnostnega sistema mora zagotavljati, da obremenitev motorja z motorno gredjo ne povzroči nevarnih situacij.

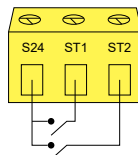
OPOZORILO

Električni udar

Smrt ali huda telesna poškodba



- V varnem stanju izklopa varnega navora (STO) lahko priključki motorja ostanejo pod napetostjo.
- Aktiviranje funkcije izklopa varnega navora (STO) ni alternativa izklopu sistema, na primer za ravnanje z električnimi priključki ali za izvajanje funkcije izklopa v sili, kot je določeno v EN 60204-1.



Izklop varnega navora (STO) se aktivira, ko sta oba vhoda ST1 in ST2 odprta (vhodna napetost ni uporabljena).

TM083897

7.1.2 Stanje delovanja

OPOZORILO

Samodejen ponoven vklop

Smrt ali huda telesna poškodba



- Po deaktivaciji izklopa varnega navora (STO) se lahko gred takoj vrli.
- Zasnova varnostnega sistema mora zagotavljati, da je deaktivacija varnostne funkcije izklopa varnega navora (STO) mogoča samo ob odsotnosti nevarnosti.

OPOZORILO

Ogrožena varnostna celovitost

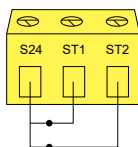
Smrt ali huda telesna poškodba



- Neupoštevanje specifikacij vmesnika ogroža varnostno celovitost.



Upoštevajte specifikacije vmesnika, opisane v poglavju o tehničnih podatkih.



TM083896

Izklop varnega navora (STO) je deaktiviran, ko sta oba priključka ST1 in ST2 priključena na priključek S24.



Funkcijo sistema po deaktivaciji izklopa varnega navora (STO) lahko konfigurirate. Glejte poglavje o konfiguraciji alarma za STO.

Alternativno se lahko za pogon vhodov ST1 in ST2 uporablja zunanji signalni vir. Glejte poglavje o tehničnih podatkih za električne specifikacije takšnega vira signala.

Sorodne informacije

2.1 Opis izdelka

6.1 Upravljanje opozoril izklopa varnega navora (STO)

7.1.3 Nadmorska višina instalacije

Nadmorska višina montaže je nadmorska višina mesta montaže.

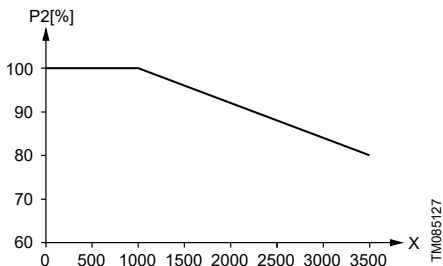
Naprave, nameščene do 1000 m nadmorske višine, je mogoče obremeniti 100-odstotno.

Motorje je mogoče namestiti na do 3500 m nadmorske višine.



Izdelkov, nameščenih nad 1000 m nadmorske višine, ne obremenjujte z največjo možno obremenitvijo zaradi nizke gostote zraka in njegove manjše zmogljivosti hlajenja.

Izhodna moč motorja (P2) glede na nadmorsko višino je prikazana na grafu.



Poz.	Opis
P2	Izhodna moč motorja [%]
X	Nadmorska višina [m]

7.1.4 Največje število vklopov in izklopov

Število vklopov in izklopov prek električnega napajanja ne sme presegati deset dogodkov na uro.



Ko je naprava vklopljena prek napajanja, se po približno 5 sekundah zažene.

Če je potrebno večje število vklopov in izklopov, uporabite digitalni vhod za zunanji vklop in izklop pri vklopu in izklopu naprave ali pa uporabite funkcijo varnega izklopa navora (STO).



Ob vklopu z zunanjim stikalom za vklop in izklop se izdelek takoj zažene.

7.1.5 Temperatura okolice

7.1.5.1 Temperatura okolice med shranjevanjem in prevozom

Opis	Temperatura
Najnižje	-30 °C
Najvišje	60 °C

7.1.5.2 Temperatura okolice med delovanjem

Model J

Opis	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Najnižje	-20 °C	-20 °C
Najvišje	40 °C	50 °C

1) Motor lahko deluje z nazivno izhodno močjo (P2) pri 50 °C. Neprekinjeno delovanje pri višjih temperaturah zmanjša pričakovano življenjsko dobo izdelka. Če motor deluje pri temperaturi okolice med 50 in 60 °C, izberite predimenzioniran motor. Za več informacij se obrnite na Grundfos.

Model K

Opis	3 × 380–480 V
Najnižje	-20 °C
Najvišje	50 °C ²⁾

2) 26-kW motorji MGE imajo najvišjo nazivno vrednost 40 °C.

7.1.6 Vlažnost

Opis	Odstotek
Najvišja vlažnost (brez kondenza)	95 %

Če je vlažnost konstantno visoka in višja od 85 %, odprite odtočne luknje v prirobnici pogona, da odzračite motor.



Če je motor nameščen v vlažnem okolju ali na območjih z visoko vlažnostjo, mora biti spodnja odtočna odprtina odprta. Posledično postane motor samoodzračevalni, kar omogoča izhajanje vode in vlage. Ko odprete odtočno odprtino, bo razred zaščite motorja nižji od standardnega.

7.1.7 Stopnja onesaženja

Izdelek je odobren za oceno stopnje 3.

7.1.8 Delovanje turbine



Izdelek ne sme delovati pri hitrosti, ki je višja od najvišje hitrosti, navedene na tipski ploščici.

7.2 Varnostni tehnični podatki

Opis	Standardno	Vrednost
Odzivni čas izklopa varnega navora (STO)		20 ms
Čas reakcije na napako izklopa varnega navora (STO)		20 ms
Verjetnost nevarnih naključnih okvar strojne opreme na uro	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Toleranca napak pri strojni opremi	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Tip komponente podsistema izklopa varnega navora (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Tip A
Frakcija varne napake	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Čas misije	IEC 61508-1/-2:2010	20 let (175,200 h)



Navedena vrednost PFH se nanaša na neprekinjeno delovanje pri najvišji temperaturi okolice 50 °C (122 °F) ali temperaturi vezja 80 °C (176 °F).



Glede varnih in nevarnih načinov napak so bila izvedena naslednja razlikovanja:

- Funkcija izklopa varnega navora (STO) se lažno sproži (varna napaka).
- Izklop varnega navora (STO) se ne aktivira, ko je to zahtevano.

Mejni pogoji za predvideno stopnjo odповіdi so naslednji:



- Izključena je bila napaka pri načinu okvare »kratek stik na natisnjeni ploščici ožičenja« (IEC 61800-5-2:2016, tabela D.1).
- Analiza temelji na predpostavki, da pride do napake naenkrat.
- Nobena nakopičena okvara ni bila analizirana.

Če se za pogon vhodov STO uporablja zunanji vir napetosti, morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:
V obratovalnem stanju mora biti vhodna napetost ST1 in ST2 glede na GND znotraj:

- $V_{\min}$: 21,6 V
- $V_{\max}$: 25,0 V

V varnem stanju mora biti vhodna napetost ST1 in ST2 glede na GND kot sledi:

- $V_{\max}$: 1,25 V

V stanju delovanja mora biti tok v ST1 in ST2 znotraj:

- Najmanjši kontaktni tok: 10 mA
- Maksimalni kontaktni tok: 25 mA

Ocena vhodnega vira: SELV.

Priključki izklopljenega varnega navora (STO)

S24:

24-V izhodna napetost Samo za uporabo z vhodoma ST1 in ST2.

- Izhodna napetost: 24 V, od -5 % do +5 %
- Največji tok: 50 mA DC
- Zaščita pred preobremenitvijo: da.

ST1 in ST2:

- STO aktiviran: V_{in} manj kot 1,25 V
- STO deaktiviran: V_{in} več kot 21,6 V in manj kot 25 V
- Vhodni tok, večji od 10 mA pri V_{in} enak 24 V.

Pri uporabi notranjega napetostnega vira (priključek S24) je vhodna napetost za ST1 in ST2 znotraj sprejetih omejitev.

8. Povratne informacije o kakovosti dokumenta

Če želite posredovati povratne informacije o tem dokumentu, skenirajte kodo QR s kamero telefona ali aplikacijo za kode QR.



FEEDBACK_92916582

Kliknite tukaj, da pošljete povratne informacije

Slovenčina (SK) Návod na montáž a prevádzku

Preklad pôvodnej anglickej verzie

Obsah

1.	Všeobecné informácie	318
1.1	Upozornenia na nebezpečenstvo	318
1.2	Poznámky	318
2.	Predstavenie produktu	319
2.1	Popis produktu	319
2.2	Účel použitia	319
2.3	Identifikácia funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO)	319
2.4	Bezpečnostné schválenia	319
3.	Požiadavky na inštaláciu	320
3.1	Kompetencie	320
3.2	Systémová dokumentácia	320
4.	Elektrické pripojenie	320
4.1	Elektrické zapojenie	320
4.2	Príklady použitia	321
4.3	Preberacia skúška	324
5.	Servis	325
5.1	Údržba	325
6.	Zisťovanie poruchy	326
6.1	Výstrahy funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO)	326
7.	Technické údaje	327
7.1	Prevádzkové podmienky	327
7.2	Bezpečnostné technické údaje	330
8.	Spätná väzba o kvalite dokumentu	330

1. Všeobecné informácie



Pred inštaláciou produktu si prečítajte tento dokument. Inštalácia a prevádzka musí prebiehať v súlade s miestnymi a všeobecnými predpismi.

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.

POZOR



Upozorňuje na nebezpečnú situáciu, ktorá môže spôsobiť ľahké alebo stredne ťažké zranenie, pokiaľ sa jej nezabráni.

Upozornenia na nebezpečenstvo sú štruktúrované nasledovne:

VÝSTRAHA

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, že opatrenie nemá byť prijaté alebo musí byť pozastavené.



Nedodržanie týchto pokynov môže spôsobiť poruchy alebo poškodiť zariadenie.



Tipy a rady, ktoré Vám uľahčia prácu.

2. Predstavenie produktu

2.1 Popis produktu

Bezpečné vypnutie krútiaceho momentu (STO) je bezpečnostná funkcia, ktorej cieľom je zabrániť otáčaniu motora bez aktívneho brzdenia. Je v súlade s definíciou podľa EN61800-5-2.

Hlavný rozdiel medzi funkciou bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) a funkciou zastavenia pomocou digitálneho vstupu (napr. DI1) je v tom, že funkcia STO je schválená na zaistenie definovanej integrity bezpečnosti.

Princíp fungovania je nasledujúci:

1. Funkcia bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) je aktivovaná (vstupné obvody sú rozopnuté, napríklad rozopnutím stykačov).
2. Vstupy v motore pre funkciu bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) sa odpoja od napájania.
3. Motor vypne riadiaci signál pre výstupné tranzistory.
4. Ak je motor spustený, beží voľnobehom až do zastavenia. Pohon nie je možné reštartovať, keď je aktivovaná funkcia bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO). Po deaktivovaní funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) sa motor môže okamžite reštartovať.
5. Riadiaci softvér motora generuje výstrahu funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) a zodpovedajúce indikácie. Výstrahu funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) je možné nakonfigurovať. Pozri časť o výstrahe funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO).

Ďalšie informácie

[6.1 Výstrahy funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu \(STO\).](#)

[7.1.2 Prevádzkový stav](#)

2.4 Bezpečnostné schválenia

Funkcia bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) pre E-čerpadlá s motorom MGE, MLE spĺňa nasledujúce normy:

Hodnotenie	Norma
Definícia bezpečnostnej funkcie STO	IEC 61800-5-2:2016
Úroveň integrity bezpečnosti SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Výkonová úroveň e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategória 3	EN ISO 13849-1:2015

2.2 Účel použitia

Produkt je určený pre stroje so štvorcovou charakteristikou krútiaceho momentu, ako sú ventilátory a odstredivé čerpadlá.

Produkt je primárne navrhnutý a vyvíjaný pre komerčné a priemyselné čerpacie aplikácie.

Použitie v iných prostrediach, ako sú nasledujúce, nie je výslovne vylúčené, ale musí byť primerane posúdené a zohľadnené konečným užívateľom:

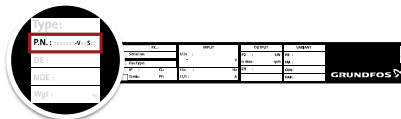
- Medicínske aplikácie
- Železničné aplikácie
- Jadrové aplikácie.

2.3 Identifikácia funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO)

Verzia funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) je vyznačená na typovom štítku za číslom verzie produktu.

Funkcia bezpečné vypnutie krútiaceho momentu (STO) je k dispozícii iba pre motory MGE, MLE, ktoré majú číslo verzie STO.

Číslo verzie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) je zobrazené nižšie ako **Szz**, kde **zz** označuje verziu. V prípade produktov bez STO bude segment **zz** prázdny.



Staršie motory nie je možné dodatočne vybaviť bezpečnostnou funkciou vypnutia krútiaceho momentu (STO).

TM084339

3. Požiadavky na inštaláciu

3.1 Kompetencie

Projektant sústavy musí byť oboznámený s platnými bezpečnostnými normami (napr. IEC 61508) a je zodpovedný za analýzu rizík a návrh bezpečnostného systému pre príslušné aplikácie.

Osoby zodpovedné za inštaláciu, preberacie testovanie a zodpovedajúcu dokumentáciu musia byť oboznámené s nastavením bezpečnostného systému a funkčnou bezpečnosťou, ako to vyžaduje IEC 61508-1 odsek 6.

3.2 Systémová dokumentácia

Projektant bezpečnostného systému musí preukázať písomný dôkaz o bezpečnostnom systéme, ktorý obsahuje minimálne tieto informácie:

- popis aplikácie vrátane obrázku
- popis bezpečnostných komponentov vrátane sériového čísla, ktoré budú použité v aplikácii
- zoznam bezpečnostných podfunkcií, ktoré budú použité v aplikácii
- výsledky podfunkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO), pri použití daných skúšobných postupov
- zoznam všetkých bezpečnostných parametrov a ich hodnôt v motore
- dátum skúšok a potvrdenie osobami, ktoré skúšku vykonali
- dokumentácia o oprave alebo výmene bezpečnostných komponentov v sústave.

4. Elektrické pripojenie

4.1 Elektrické zapojenie

VAROVANIE

Ohrozená integrita bezpečnosti

Smrť alebo vážny úraz

- Motor je dodávaný so vstupmi S1, S2 a S24 pre funkciu bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) skratovanými prepojovacími vodičmi, čo umožňuje okamžitú prevádzku v aplikáciách bez funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO).
- Skrat v elektroinštalácii medzi zdrojom vstupného signálu funkcie STO a motorom ohrozuje integritu bezpečnosti.
- Nedodržanie nižšie uvedených minimálnych požiadaviek na elektroinštaláciu ohrozí integritu bezpečnosti funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) sústavy.



Prepojavacie vodiče musia byť odstránené a nahradené zdrojom vstupného signálu pre bezpečné vypnutie krútiaceho momentu (STO) v súlade s príslušnou konštrukciou bezpečnostného systému.

V prípade externého zdroja vstupného signálu pre bezpečné vypnutie krútiaceho momentu (STO) (napr. stýkače) a vodičov vedúcich od stýkačov k motoru musí samotná inštalácia zabráňovať skratu.

Projektant bezpečnostného systému musí zabezpečiť, aby zapojenie bolo v súlade s platnými bezpečnostnými normami pre sústavu, pokiaľ ide o vylúčenie skratu medzi vstupnými signálmi funkcie STO v elektroinštalácii.

Je nutné dodržiavať špecifické podmienky aplikačného prostredia.

Na zapojenie vstupov funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) do externého zdroja signálu musia byť dodržané nasledujúce minimálne požiadavky:

- Musí sa použiť tienový kábel. Tienenie káblov musí byť pripojené k určeným svorkám na telese motora.
- Pred pripojením ku konektoru funkcie STO na motore musia byť spletané lanká vybavené objímkami.
- Skrútkové svorky vstupného konektora bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) musia byť utiahnuté uťahovacím momentom špecifikovaným pre použitý konektor (0,5 Nm pre vopred nainštalovaný konektor).

- Zvolený kábel vrátane jeho izolácie, opláštenia a jeho montáže musí byť vhodný na vylúčenie skratu za prevádzkových podmienok. Pozri časť o prevádzkových podmienkach.



Vstup motora pre bezpečné vypnutie krútiaceho momentu (STO) je navrhnutý tak, aby podporoval elektroinštalácie, ktoré umožňujú vylúčenie skratových porúch.

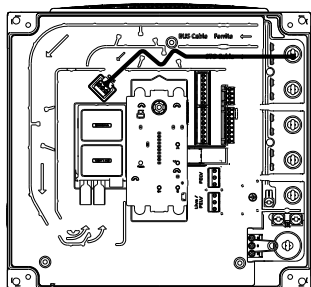
Rozostupy vstupného konektora zodpovedajú akceptovaným prevádzkovým podmienkam motora.

Kryt motora poskytuje prostriedky na fixáciu opláštených káblov s praktickým priemerom a polomerom ohybu.

Zdroje signálu pre vstupy bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) (napr. stýkače) musia byť vhodné pre aplikačné prostredie a spĺňať celkové bezpečnostné požiadavky sústavy pre funkciu bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO).

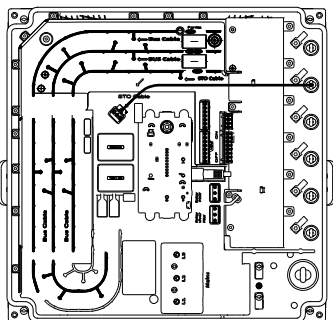
Projektant bezpečnostného systému je zodpovedný za vykonávanie pravidelných diagnostických testov zdroja signálu a elektroinštalácie v prípade, že to inštalácia vyžaduje.

Vedenie káblov ku konektorom funkcie STO



TM084104

Model J



TM084103

Model K

Ďalšie informácie

7. Technické údaje

7.1 Prevádzkové podmienky

4.2 Príklady použitia

Nasledujúce príklady použitia sú uvedené len ako referenčné.

4.2.1 Schéma zapojenia s vnútorným napájaním +24 VDC

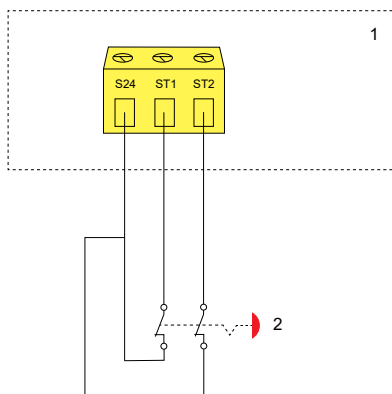


VAROVANIE

Ohrozená integrita bezpečnosti

Smrť alebo vážny úraz

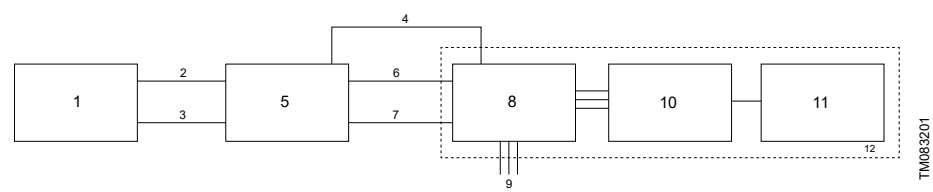
- Inštalácia musí zaisťovať prevenciu proti skratu.



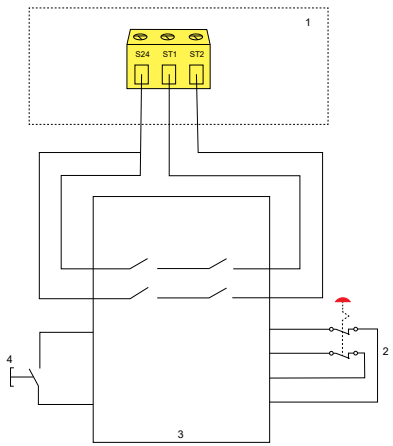
TM083258

Pol.	Popis
1	Pohon
2	Napríklad núdzové tlačidlo, svetelný chránič, spínač dverí

4.2.2 Schéma zapojenia s bezpečnostným relé a vnútorným napájaním +24 VDC

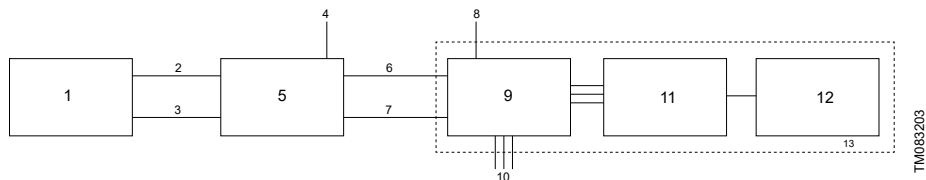


Pol.	Popis
1	Bezpečný spínač (napr. núdzový spínač, kryt svetla, spínač dverí)
2	Signál A
3	Signál B
4	Interné napájanie +24 VDC
5	Bezpečnostné relé
6	Signál C
7	Signál D
8	Pohon
9	3-fázové napájanie
10	Motor
11	Čerpadlo
12	E-čerpadlo s motorom MGE, MLE

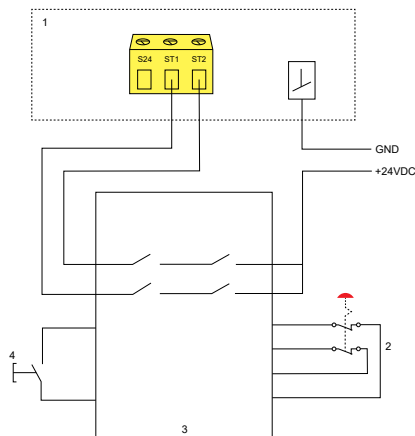


Pol.	Popis
1	Pohon
2	Napríklad núdzové tlačidlo, svetelný chránič, spínač dverí
3	Bezpečnostné relé (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 Schéma zapojenia s bezpečnostným relé a externým napájaním +24 VDC



Pol.	Popis
1	Bezpečný spínač (napr. núdzový spínač, kryt svetla, spínač dverí)
2	Signál A
3	Signál B
4	Externé napájanie +24 VDC
5	Bezpečnostné relé
6	Signál C
7	Signál D
8	Uzemnenie z externého zdroja
9	Pohon
10	3-fázové napájanie
11	Motor
12	Čerpadlo
13	E-čerpadlo s motorom MGE, MLE



TM083204

Pol.	Popis
1	Pohon
2	Napríklad núdzové tlačidlo, svetelný chránič, spínač dverí
3	Bezpečnostné relé (K) - SIL3 - PLc
4	RESET

4.3 Preberacia skúška

Pri inštalácii alebo akýchkoľvek zmenách sústavy zasahujúcich do bezpečnostných komponentov je potrebné vykonať a zdokumentovať preberaciu skúšku, aby sa zabezpečilo, že funkcia bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) funguje správne a podľa požiadaviek.

Ďalšie informácie

5. Servis

4.3.1 Postup skúšky

Skontrolujte, či zapojenie zodpovedá požiadavkám na elektroinštaláciu.

Vykonajte nasledovnú skúšku, aby ste sa uistili, že funkcia bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) je funkčná:

4.3.1.1 ST1

1. Uistite sa, že čerpadlo beží.
2. Rozopnite elektrický obvod vstupnej svorky ST1 (napr. rozopnite externý stýkač).
3. Pozorujte, ako sa motor voľnobehom zastavuje.
4. Všimnite si, že Grundfos Eye na HMI bliká na červeno a neotáča sa.

5. Cez HMI300, HMI301, Grundfos GO alebo Grundfos GO Link sledujte, že sa aktivoval kód alarmu **62 - Bezpečné vypnutie krútiaceho momentu**.
6. Zopnite elektrický obvod vstupnej svorky ST1 (napr. zopnite externý stýkač).
7. Všimnite si, či je okamžitá reakcia sústavy v súlade s aktuálnou konfiguráciou výstrahy funkcie STO a či je možné znova naštartovať motor.
8. Uistite sa, že výsledok testu je zdokumentovaný a podpísaný.

4.3.1.2 ST2

1. Uistite sa, že čerpadlo beží.
2. Rozopnite elektrický obvod vstupnej svorky ST2 (napr. rozopnite externý stýkač).
3. Pozorujte, ako sa motor voľnobehom zastavuje.
4. Všimnite si, že Grundfos Eye na HMI bliká na červeno a neotáča sa.
5. Cez HMI300, HMI301, Grundfos GO alebo Grundfos GO Link sledujte, že sa aktivoval kód alarmu **62 - Bezpečné vypnutie krútiaceho momentu**.
6. Zopnite elektrický obvod vstupnej svorky ST2 (napr. zopnite externý stýkač).

7. Všimnite si, či je okamžitá reakcia sústavy v súlade s aktuálnou konfiguráciou výstrahy funkcie STO a či je možné znova naštartovať motor.
8. Uistite sa, že výsledok testu je zdokumentovaný a podpísaný.

4.3.2 Protokol o preberacej skúške

Protokol o preberacej skúške musí obsahovať minimálne nasledovné položky:

- popis aplikácie vrátane obrázku
- popis bezpečnostných komponentov vrátane verzie hardvéru, ktoré budú použité v aplikácii
- zoznam bezpečnostných podfunkcií, ktoré budú použité pri aplikácii motora
- výsledky podfunkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO), pri použití daných skúšobných postupov
- zoznam všetkých bezpečnostných parametrov a ich hodnôt v motore
- dátum skúšok a potvrdenie osobami, ktoré skúšku vykonali.

5. Servis

Po akejkoľvek údržbe motora alebo bezpečnostného systému, musí byť vykonaná preberacia skúška.

Je to dôležité najmä v prípade, ak interné súčasti motora, ktoré sú súčasťou funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO), sú predmetom servisu alebo výmeny. Ide o nasledujúce súčasti:

- Funkčné moduly FM110, FM310 a FM311
- Napájacia doska
- Napájacia doska vrátane dna svorkovnice
- Kompletný pohon.

Ďalšie informácie

4.3 Preberacia skúška

5.1 Údržba



Funkcia bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) nevyžaduje kalibráciu alebo údržbu počas špecifikovaného času prevádzky.

5.1.1 Pravidelné diagnostické testy

Aby sa zabezpečilo, že sa zistia prípadné poruchy hardvéru, ktoré by mohli narušiť integritu bezpečnosti predtým, než pravdepodobnosť akumulácie kritických porúch neprijateľne narastie, musia sa vykonávať cyklické skúšky.

Tieto cyklické skúšky musia zodpovedať požiadavkám na integritu bezpečnostnej funkcie. Je to v zodpovednosti projektanta systému.

Grundfos odporúča dodržiavať skúšobné intervaly uvedené v IEC 61800-5-2: 2016:

- jeden test za rok v prípade SIL 2, PL d / kategória 3;
- jeden test za tri mesiace v prípade SIL 3, PL e / kategória 3.



Vnútna implementácia funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) do motora dosahuje špecifikované PFH za špecifikovaných podmienok konštrukčne, bez potreby pravidelného diagnostického testovania.

6. Zisťovanie poruchy

Ak sa vyskytne porucha v rámci funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) alebo sa zistí odchýlka od poskytnutých technických špecifikácií, je nutné kontaktovať Grundfos.

Funkcia motora pre bezpečné vypnutie krútiaceho momentu (STO) je vnútorne skonštruovaná tak, aby poskytovala bezpečný stav v prípade internej poruchy hardvéru. Reakčný čas poruchy sa rovná reakčnému času bezpečnostnej funkcie.



V prípade vnútornej poruchy motora sa hriadeľ motora môže mierne otáčať s uhlom natočenia do $\pm 30^\circ$ a zníženým krútiacim momentom v bezpečnom stave.

Motor však rozpozná, kedy je signalizovaná požiadavka na bezpečné vypnutie krútiaceho momentu (STO) a vygeneruje výstražnú udalosť, ktorá sa môže použiť na riadenie sústavy. Táto výstražná a príslušné akcie sú konfigurovateľné.

Aktivovaná výstražná funkcia bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) má ID 62. Akcia motora pri internej výstraha je vždy „Stop“.

Výstražná o aktivácii funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) má nasledujúce konfigurovateľné parametre a hodnoty:

6.1 Výstrahy funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO).



Bezpečnostná podfunkcia vypnutia krútiaceho momentu (STO) nemá konfigurovateľné správanie.

Parameter	Hodnoty	Popis
STO Activated Alert Auto Reset	Povolená (predvolená)	Výstrahy o aktivovaní STO sú automaticky diskvalifikované do 1 s po prepnutí vstupov STO na signalizáciu prevádzkového stavu.
	Zablokovaná	Výstrahy o aktivovaní STO zostávajú kvalifikované, kým nebudú aktívne resetované. Motor zostáva funkčne zastavený, kým nedôjde k jeho aktívnemu reštartu.
STO Activated Alert Type	Alarm (predvolené)	Riadiaci softvér považuje výstrahu o aktivácii STO za alarm.
	Varovanie	Riadiaci softvér považuje výstrahu o aktivácii STO za varovanie.
STO Activated Alert Logging	Vypnuté (predvolené)	Výstrahy o aktivovaní STO sa nezapíšu do denníka.
	Aktivované	Výstrahy o aktivovaní STO sa zapisujú do denníka alarmov alebo denníka varovných hlásení zodpovedajúcich nakonfigurovanému typu výstrah.

Ďalšie informácie

[2.1 Popis produktu](#)

[7.1.2 Prevádzkový stav](#)

7. Technické údaje

VAROVANIE

Ohrozená integrita bezpečnosti

Smrť alebo vážny úraz



- Na využívanie funkčnej bezpečnosti musia pripojenia k rozhraniu funkcie STO spĺňať obmedzenia na zachovanie integrity bezpečnosti. Pozri časti o inštalácii a zapojení.



Vstupy ST1 a ST2 pre bezpečné vypnutie krútiaceho momentu (STO) nemajú žiadnu funkciu odsakovania.

Ďalšie informácie

4.1 Elektrické zapojenie

7.1 Prevádzkové podmienky

Na zaistenie integrity bezpečnosti musia byť zachované prevádzkové podmienky špecifikované v časti o technických údajoch v návode na obsluhu.

Bezpečné vypnutie krútiaceho momentu (STO) je možné aktivovať bez ohľadu na aktuálny riadiaci režim alebo prevádzkový režim motora.

Funkciu bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) nie je možné konštrukčne zablokovať.

VAROVANIE

Úraz elektrickým prúdom

Smrť alebo vážny úraz



- Všetky servisné a údržbárske práce na produkte musia byť vykonané kvalifikovanou osobou.
- Vypnite napájanie produktu, pretože aktivácia funkcie STO nie je alternatívou k vypnutiu sústavy.
- Uistite sa, že hriadeľ je chránený bezpečnostnými opatreniami, ktoré spĺňajú minimálne požiadavky IP2X.

VAROVANIE

Rotujúce časti

Smrť alebo vážny úraz



- Všetky servisné a údržbárske práce na produkte musia byť vykonané kvalifikovanou osobou.
- Držte sa mimo produkt, pretože hriadeľ sa môže stále otáčať v dôsledku zotrvačnosti alebo externe aplikovanej sily. Okrem toho sa hriadeľ môže otáčať okamžite po deaktivácii funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO).
- Uistite sa, že hriadeľ je chránený bezpečnostnými opatreniami, ktoré spĺňajú minimálne požiadavky IP2X.

Ak sa motor MGE, MLE používa v aplikácii bez potreby bezpečného vypínania krútiaceho momentu (STO), vstupný konektor funkcie STO musí byť vybavený mostíkom skratujúcim svorky S24, S1 a S2.



Ak sa používa ako súčasť bezpečnostného systému, musí sa motor vyradiť z prevádzky pred uplynutím stanoveného času prevádzky.

Ďalšie informácie

4.1 Elektrické zapojenie

7.1.1 Bezpečný stav

VAROVANIE

Zvyšková rotácia

Smrť alebo vážny úraz



- V bezpečnom stave pri bezpečnom vypnutí krútiaceho momentu (STO) sa hriadeľ môže stále otáčať v dôsledku zotrvačnej hmotnosti alebo externe pôsobiacej sily.
- V prípade vnútornej poruchy motora sa v bezpečnom stave môže hriadeľ mierne otáčať s uhlom natočenia do $\pm 30^\circ$ a zníženým krútiacim momentom.
- Konštrukcia bezpečnostného systému musí zaisťovať, aby voľnobeh alebo trhnutie hriadeľa motora nespôsobilo nebezpečné situácie.

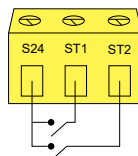
VAROVANIE

Úraz elektrickým prúdom

Smrť alebo vážny úraz



- V bezpečnom stave pri bezpečnom vypnutí krútiaceho momentu (STO) môžu byť svorky motora ponechané pod napätím.
- Aktivácia funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) nie je alternatívou k vypnutiu sústavy z napájania, napríklad na manipuláciu s elektrickými pripojeniami alebo implementáciu funkcie núdzového vypnutia, ako je definované v EN 60204-1.



TM033897

Funkcia bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) sa aktivuje, ak sú obidva vstupy ST1 a ST2 rozopnuté (nie je prítomné žiadne vstupné napätie).

7.1.2 Prevádzkový stav

VAROVANIE

Automatický reštart

Smrť alebo vážny úraz



- Po deaktivácii funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) sa hriadeľ môže okamžite otáčať.
- Konštrukcia bezpečnostného systému musí zaistiť, že deaktivácia bezpečnostnej funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO) je možná, len ak nehrozí vznik nebezpečenstva.

VAROVANIE

Ohrozená integrita bezpečnosti

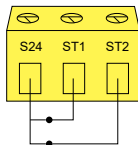
Smrť alebo vážny úraz



- Nedodržanie špecifikácie rozhrania ohrozí integritu bezpečnosti.



Dodržiavajte špecifikácie rozhrania opísané v časti o technických údajoch.



TM083896

Bezpečné vypnutie krútiaceho momentu (STO) je deaktivované, ak sú oba vstupy ST1 a ST2 pripojené na svorku S24.



Je možné nakonfigurovať správanie sa sústavy po deaktivácii funkcie STO. Pozri časť o konfigurácii alarmu STO.

Alternatívne môže byť externý zdroj signálu použitý na pohon vstupov ST1 a ST2. Elektrické špecifikácie tohto zdroja signálu sú uvedené v časti o technických údajoch.

Ďalšie informácie

2.1 Popis produktu

6.1 Výstrahy funkcie bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO).

7.1.3 Nadmorská výška inštalácie

Nadmorská výška inštalácie je nadmorská výška v mieste nainštalovania čerpadla.

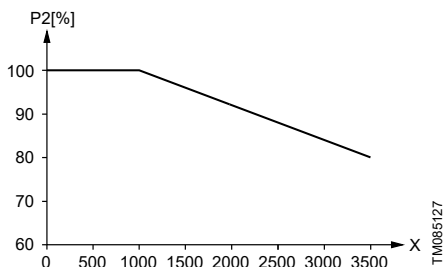
Produkty nainštalované do 1000 m n. m. môžu byť zaťažené na 100 %.

Motory môžu byť nainštalované do 3500 m nad morom.



Výrobky inštalované vyššie ako 1000 m n. m. nesmú byť plne zaťažené v dôsledku nízkej hustoty a následného nízkeho chladiaceho účinku vzduchu.

Výkon motora (P2) vo vzťahu k nadmorskej výške je uvedený v grafe.



Pol.	Popis
P2	Výkon motora [%]
X	Nadmorská výška [m]

7.1.4 Maximálny počet zapnutí a vypnutí

Počet zapnutí a vypnutí siete nesmie byť vyšší ako desaťkrát za hodinu.



Po zapnutí cez napájanie sa produkt spustí približne po 5 sekundách.

Ak sa vyžaduje vyšší počet zapnutí a vypnutí, použite digitálny vstup pre externé spustenie a zastavenie produktu alebo použite funkciu bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO).



Pri spustení pomocou externého spínača zapnutia a vypnutia sa produkt spustí okamžite.

7.1.5 Teplota okolia

7.1.5.1 Okolité teplota počas skladovania a prepravy

Popis	Teplota
Minimum	-30 °C
Maximum	60 °C

7.1.5.2 Okolité teplota počas prevádzky

Model J

Popis	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimum	-20 °C	-20 °C
Maximum	40 °C	50 °C

1) Motor môže pracovať s menovitým výkonom (P2) pri 50 °C. Nepretržitá prevádzka pri vyšších teplotách znižuje očakávanú životnosť produktu. Ak motor pracuje pri teplote okolia medzi 50 a 60 °C, zvážte naddimenzovaný motor. Bližšie informácie vám na požiadanie poskytne firma Grundfos.

Model K

Popis	3 × 380 - 480 V
Minimum	-20 °C
Maximum	50 °C ²⁾

2) Motory MGE s výkonom 26 kW sú určené maximálne pre 40 °C.

7.1.6 Vlhkosť

Popis	Percentuálny podiel
Maximálna vlhkosť (nekondenzujúca)	95 %

Ak je vlhkosť vzduchu neustále vysoká a je nad 85 %, otvorte vypúšťacie otvory v príruby na strane pohonu, aby sa ventiloval motor.



Ak inštalujete motor vo vlhkom prostredí alebo v oblastiach s vysokou vlhkosťou, uistite sa, že spodný vypúšťací otvor je otvorený. To umožňuje únik vody a vlhkého vzduchu, takýmto spôsobom sa motor sám odvetruje. Ak otvoríte vypúšťací otvor, trieda krytia motora bude nižšia, než je štandard.

7.1.7 Miera znečistenia

Produkt je schválený pre stupeň znečistenia 3.

7.1.8 Prevádzka turbíny



Nenúťte produkt bežať pri vyšších otáčkach, než sú maximálne otáčky uvedené na typovom štítku.

7.2 Bezpečnostné technické údaje

Popis	Norma	Hodnota
Doba odozvy bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO)		20 ms
Reakčný čas poruchy bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO)		20 ms
Pravdepodobnosť nebezpečných náhodných porúch hardvéru za hodinu	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Tolerancia hardvérových porúch	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Typ komponentu podsystému bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Typ A
Zlomok bezpečného zlyhania	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Funkčný čas prevádzky	IEC 61508-1/-2:2010	20 rokov (175 200 hod.)



Uvedená hodnota PFH sa vzťahuje na nepretržitú prevádzku pri maximálnej okolitej teplote 50 °C (122 °F) alebo pri teplote dosky plošných spojov 80 °C (176 °F).

Nasledujúce rozdiely boli urobené s ohľadom na bezpečné a nebezpečné režimy porúch:



- Bezpečné vypnutie krútiaceho momentu (STO) sa spúšťa rušivo (bezpečná porucha).
- Bezpečné vypnutie krútiaceho momentu (STO) sa na žiadosť neaktivuje.

Hraničné podmienky pre zamýšľanú mieru poruchy sú:



- Vylúčila sa porucha v poruchovom režime „skrat na doske s plošnými spojmi“ (IEC 61800-5-2: 2016, tabuľka D.1).
- Analýza je založená na predpoklade, že naraz dôjde len k jednej poruche.
- Neboli analyzované žiadne akumulované poruchy.

Svorky bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO)

S24:

Výstupné napätie 24 V. Iba pre použitie so vstupmi ST1 a ST2.

- Výstupné napätie: 24V -5 % až +5 %
- Maximálna hodnota el. prúdu: 50 mADC
- Ochrana pred preťažením: Áno.

ST1 a ST2:

- STO aktivované: V_{in} pri hodnote nižšej ako 1,25 V

- STO deaktivované: V_{in} pri hodnote vyššej ako 21,6 V a nižšej ako 25 V
- Vstupný prúd väčší ako 10 mA pri V_{in} sa rovná 24 V.

Ak sa použije interný zdroj napätia (pripojenie S24), vstupné napätie pre ST1 a ST2 je v rámci akceptovaných limitov.

Ak sa na pohon vstupov STO používa externý zdroj napätia, musia byť splnené nasledujúce podmienky: V prevádzkovom stave musí byť vstupné napätie ST1 a ST2 s uzemnením v rámci:

- V_{min} : 21,6 V
- V_{max} : 25,0 V.

V bezpečnom stave musí byť vstupné napätie ST1 a ST2 s uzemnením nasledovné:

- V_{max} : 1,25 V.

V prevádzkovom stave musí byť prietok prúdu do ST1 a ST2 v rámci:

- Minimálny kontaktný prúd: 10 mA
- Maximálny kontaktný prúd: 25 mA.

Vstupný zdroj: SELV.

8. 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

Türkçe (TR) Montaj ve kullanım kılavuzu

İngilizce orijinal metnin çevirisi

İçindekiler

1. Genel bilgiler	331
1.1 Tehlike ifadeleri	331
1.2 Notlar	331
2. Ürün tanıtımı	332
2.1 Ürün açıklaması	332
2.2 Kullanım amacı	332
2.3 Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevinin tanımlanması	332
2.4 Güvenlik onayları	332
3. Kurulum gereksinimleri	333
3.1 Uzmanlık	333
3.2 Sistem dokümantasyonu	333
4. Elektrik bağlantısı	333
4.1 Elektrik bağlantısı	333
4.2 Uygulama örnekleri	334
4.3 Kabul testi	336
5. Servis	337
5.1 Bakım	337
6. Arıza tespiti	338
6.1 Güvenli Tork Kapatma (STO) uyarı yönetimi	338
7. Teknik bilgiler	339
7.1 Çalışma koşulları	339
7.2 Güvenlik teknik verileri	342
8. Doküman kalitesi geri bildirimi	343

1. Genel bilgiler



Ürün kurulumunu gerçekleştirmeden önce bu kılavuzu okuyun. Kurulum ve çalıştırma işlemleri, yerel düzenlemelere ve geçerliliği kabul edilen doğru uygulama kurallarına uygun olmalıdır.

1.1 Tehlike ifadeleri

Aşağıdaki sembol ve tehlike ifadeleri, Grundfos kurulum ve çalıştırma talimatlarında, güvenlik talimatlarında ve bakım talimatlarında görülebilir.



TEHLİKE

Kaçınılması halinde ölüm veya ciddi yaralanma ile sonuçlanacak tehlikeli bir durumu belirtir.



UYARI

Kaçınılması halinde ölüm veya ciddi yaralanma ile sonuçlanabilecek tehlikeli bir durumu belirtir.



DİKKAT

Kaçınılması 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 ürünlerde bu talimatlara uyulmalıdır.



Beyaz grafik sembollü bir mavi veya gri halka, işlem yapılması gerektiğini belirtir.



Köşegen çubuklu, muhtemelen siyah grafik sembollü bir kırmızı veya gri halka, tehlikeyi önlemek amacıyla bir eylemde bulunulması veya eylemin durdurulması gerektiğini belirtir.



Bu talimatların dikkate alınmaması, cihazların arızalanmasına veya hasar görmesine neden olabilir.



İşinizi kolaylaştıracak ipuçları ve tavsiyeler.

2. Ürün tanıtımı

2.1 Ürün açıklaması

Güvenli Tork Kapatma (STO), aktif olarak frenlemeyen motorun dönmelerini durdurmayı amaçlayan bir güvenlik işlevidir. EN61800-5-2 tanımına uygundur.

Güvenli Tork Kapatma (STO) güvenlik işlevinin, dijital giriş (örneğin DI1) kullanarak işlev durdurmadan başlıca farkı, STO'nun belirlenen güvenliği sağlamak için onaylanmış olmasıdır.

Çalışma prensibi aşağıdaki gibidir:

1. Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevi etkinleşir (örneğin kontaktörleri açarak giriş devreleri açılır).
2. Motorun Güvenli Tork Kapatma (STO) girişlerinin enerjisi kesilir.
3. Motor, çıkış transistörlerinin kontrol sinyali keser.
4. Motor çalışıyorsa serbest duruş yapar. Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevi etkin durumdaiken sürücü yeniden başlatılamaz. Güvenli Tork Kapatma (STO) devre dışı bırakıldıktan sonra motor hemen yeniden başlatılabilir.
5. Motorun kontrol yazılımı bir Güvenli Tork Kapatma (STO) uyarısı ve ilgili göstergeler oluşturur. Güvenli Tork Kapatma (STO) uyarısı yapılandırılabilir. Güvenli Tork Kapatma (STO) uyarı yönetimi bölümüne bakınız.

İlgili bilgilendirme

[6.1 Güvenli Tork Kapatma \(STO\) uyarı yönetimi](#)

[7.1.2 Çalışma durumu](#)

2.2 Kullanım amacı

Ürün, vantilatör ve santrifüj pompalar gibi kare tork karakteristiğine sahip makineler için yöneliktir.

2.4 Güvenlik onayları

MGE, MLE motorlu E-pompanın Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevi aşağıdaki standartlara uygundur:

Değer	Standart
STO güvenlik işlevinin tanımı	IEC 61800-5-2:2016
Güvenlik Bütünlüğü Seviyesi SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Performans seviyesi e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategori 3	EN ISO 13849-1:2015

Ürün, başlıca ticari ve endüstriyel pompa uygulamaları için tasarlanmıştır.

Aşağıdakiler gibi diğer ortamlardaki uygulamalara açıkça izin verilmemektedir ancak son kullanıcı tarafından makul bir şekilde değerlendirilmeli ve dikkate alınmalıdır:

- Tıbbi uygulamalar
- Demir yolu uygulamaları
- Nükleer uygulamalar.

2.3 Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevinin tanımlanması

Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevi, etikette ürün versiyon numarasından sonra belirtilmiştir.

Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevi sadece STO sürüm numarasına sahip MGE, MLE motorlarda kullanılabilir.

Gösterilen Güvenli Tork Kapatma (STO) sürüm numarası aşağıda **Szz** olarak görülmektedir; burada **zz** sürümü belirtir. STO'suz ürünler için **zz** segmenti boş olacaktır.



TM084339

Güvenli Tork Kapatma (STO) güvenlik işlevi daha eski motorlara uygulanamaz.

3. Kurulum gereksinimleri

3.1 Uzmanlık

Sistem tasarımcısı, ilgili güvenlik standartları (örneğin IEC 61508) hakkında bilgi sahibi olmalıdır ve ilgili uygulama için risk analizi ve güvenlik sistemi tasarımından sorumludur.

Kurulum, kabul testi ve ilgili dokümantasyondan sorumlu kişiler, IEC 61508-1 madde 6'nın gerektirdiği şekilde güvenlik sistemi tasarımını ve işlevsel güvenliği bilmelidir.

3.2 Sistem dokümantasyonu

Güvenlik sistemi tasarımcısı, güvenlik sistemi hakkında asgari düzeyde aşağıdaki bilgileri içeren yazılı kanıtlar sunmalıdır:

- uygulamanın şekilli açıklaması
- uygulamada kullanılacak seri numarası da dahil güvenlikle ilgili bileşenlerin açıklaması
- uygulamada kullanılacak güvenlik alt işlevlerinin listesi
- belirtilen test prosedürlerini kullanarak Güvenli Tork Kapatma (STO) güvenlik alt işlevinin sonuçları
- motordaki güvenlikle ilgili tüm parametrelerin ve değerlerinin listesi
- testlerin tarihi ve test personeli tarafından onay
- sistemdeki güvenlikle ilgili bileşenlerin onarımının veya değiştirilmesinin dokümantasyonu.

4. Elektrik bağlantısı

4.1 Elektrik bağlantısı

UYARI

Güvenlik bütünlüğü riski oluştu

Ölüm veya ciddi yaralanma

- Motor, Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevi olmayan uygulamalarda anında kullanım için bağlantı kabloları ile kısa devreye ayarlanmış Güvenli Tork Kapatma (STO) girişleri (S1, S2 ve S24) ile birlikte sevk edilir.
- Güvenli Tork Kapatma (STO) giriş sinyali kaynağı ile motor arasındaki kablo bağlantısındaki kısa devre, güvenlik bütünlüğü için risk oluşturur.
- Aşağıdaki kablo bağlantısı gereksinimlerine uyulmaması, sistemin Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevinin güvenlik bütünlüğünü tehlikeye atar.



Bu bağlantı telleri çıkarılmalı ve ilgili güvenlik sistemi tasarımına göre Güvenli Tork Kapatma (STO) giriş sinyali kaynağıyla değiştirilmelidir.

Harici Güvenli Tork Kapatma (STO) giriş sinyali kaynağı (örneğin kontaktörler) ve kontaktörlerden motora giden kablolar için kurulumdan kısa devre hariç tutulmalıdır.

Güvenlik sistemi tasarımcısı, kablolarla Güvenli Tork Kapatma (STO) giriş sinyalleri arasındaki kısa devreleri hariç tutmak için kablo bağlantılarının, sistem için geçerli güvenlik standartlarına uygun olmasını sağlamalıdır.

Uygulama ortamındaki özel koşullara uyulmalıdır.

Güvenli Tork Kapatma (STO) girişlerinin harici sinyal kaynağına bağlanması için aşağıdaki minimum gereksinimler izlenmelidir:

- Blendajlı kablo kullanılmalıdır. Kablo blendajı, motor gövdesindeki amaçlanan blendaj bağlantı terminallerine bağlanmalıdır.
- Motorun Güvenli Tork Kapatma (STO) konektörüne bağlanmadan önce tellere kablo yüksüğü takılmalıdır.
- Güvenli Tork Kapatma (STO) giriş konektörünün vida klemensleri, kullanılan konektör (önceden takılan konektör için 0,5 Nm) için belirtilen torkla sıkılmalıdır.
- İzolasyonu, kılıfı ve montajı dahil seçilen kablo, uygulama koşulları altında kısa devreyi hariç tutmak için uygun olmalıdır. Çalışma koşulları ile ilgili bölümüne bakınız.



Motorun Güvenli Tork Kapatma (STO) girişi, kısa devre arızalarının hariç tutulmasına imkan tanıyan bir kablo sistemini destekleyecek şekilde tasarlanmıştır.

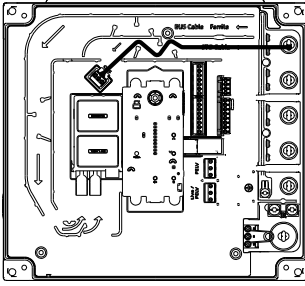
Giriş konektörünün aralığı, motorun kabul edilen çalışma koşullarına uygundur.

Motor gövdesi, pratik çap ve bükülme yarıçaplı kılıflı kablolar için sabitleme imkanı sağlar.

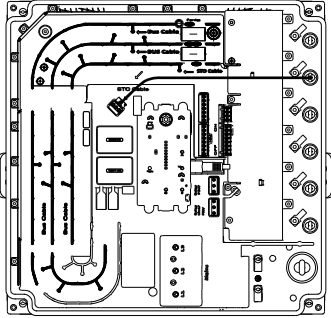
Güvenli Tork Kapatma (STO) girişlerinin (örneğin kontaktörler) sinyal kaynakları, uygulama ortamına uygun olmalı ve Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevi için genel sistem güvenlik gereksinimlerini karşılamalıdır.

Güvenlik sistemi tasarımcısı, kurulumun gerektirmesi halinde sinyal kaynağı ve kablo bağlantısı için düzenli arıza tespit testlerinin uygulanmasından sorumludur.

Kabloların Güvenli Tork Kapatma (STO) konektörlerine yönlendirilmesi



J Modeli



K Modeli

TM084104

TM084103

İlgili bilgilendirme

7. Teknik bilgiler

7.1 Çalışma koşulları

4.2 Uygulama örnekleri

Aşağıdaki uygulama örnekleri sadece referans amacıyla verilmiştir.

4.2.1 Dahili +24 VDC beslemeli kablo bağlantı şeması

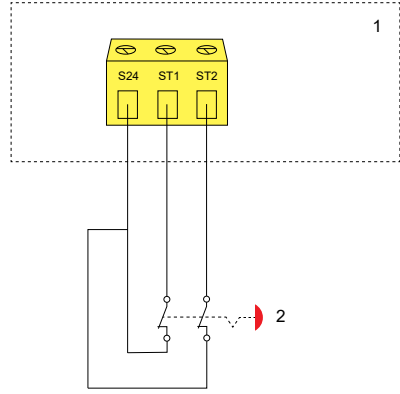


UYARI

Güvenlik bütünlüğü riski oluştu

Ölüm veya ciddi yaralanma

- Kurulum sırasında kısa devrelerin önlenmesi sağlanmalıdır.

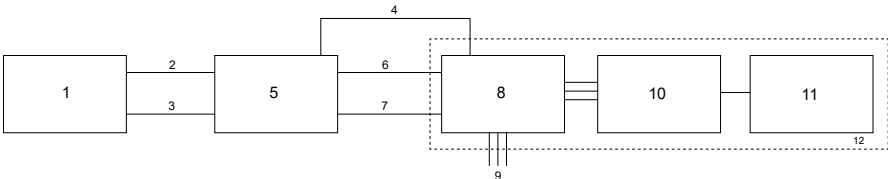


TM083258

Konum Açıklama

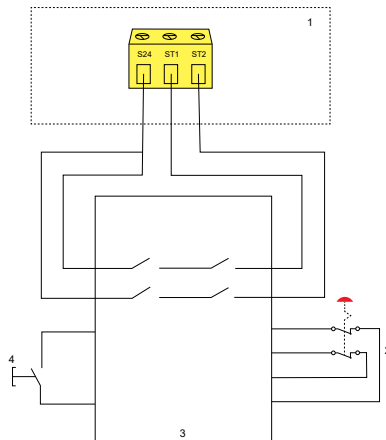
1	Sürücü
2	Örneğin acil durum düğmesi, şalter koruması ve kapı şalteri

4.2.2 Güvenlik röleli ve dahili +24 VDC beslemeli kablo şeması



TM083201

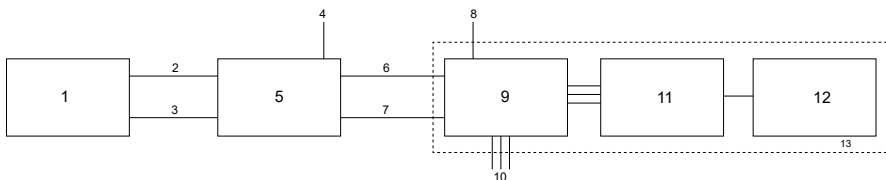
Konum	Açıklama
1	Güvenli şalter (acil durum şalteri, ışık koruması, kapı şalteri gibi)
2	Sinyal A
3	Sinyal B
4	Dahili +24 VDC besleme
5	Güvenlik rölesi
6	Sinyal C
7	Sinyal D
8	Sürücü
9	3 fazlı besleme
10	Motor
11	Pompa
12	MGE, ELE motorlu E-pompa



TM083202

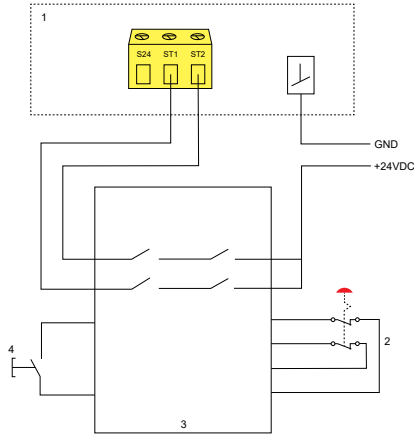
Konum	Açıklama
1	Sürücü
2	Örneğin acil durum düğmesi, şalter koruması ve kapı şalteri
3	Güvenlik rölesi (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 Güvenlik rölesi ve harici +24 VDC beslemeli kablo şeması



TM083203

Konum	Açıklama
1	Güvenli şalter (acil durum şalteri, ışık koruması, kapı şalteri gibi)
2	Sinyal A
3	Sinyal B
4	Harici +24 VDC besleme
5	Güvenlik rölesi
6	Sinyal C
7	Sinyal D
8	Harici beslemeden GND
9	Sürücü
10	3 fazlı besleme
11	Motor
12	Pompa
13	MGE, ELE motorlu E-pompa



TM083204

Konum	Açıklama
1	Sürücü
2	Örneğin acil durum düğmesi, şalter koruması ve kapı şalteri
3	Güvenlik rölesi (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Kabul testi

Kurulumun ardından veya güvenlikle ilgili parçalarda herhangi bir sistem değişikliği yapıldığında Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevinin doğru bir şekilde çalıştığından ve gereken işlevi sağladığından emin olmak için bir kabul testi gerçekleştirilmesi ve belgelendirilmesi gerekir.

İlgili bilgilendirme

5. Servis

4.3.1 Test prosedürü

Kablo tesisatının kablolama gereksinimlerine uyup uymadığını kontrol edin.

Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevinin çalıştığından emin olmak için aşağıdaki testi uygulayın:

4.3.1.1 ST1

1. Pompanın çalıştığından emin olun.
2. ST1 giriş klemensinin elektrik devresini açın (örneğin harici kontaktörü açın).
3. Motorun serbest duruş yaptığını gözlemleyin.
4. HMI üzerindeki Grundfos Eye'in kırmızı yanıp söndüğünü ve dönmediğini gözlemleyin.
5. HMI300, HMI301, Grundfos GO veya Grundfos GO Link üzerinden alarm kodunun **62 - Güvenli Tork Kapatma etkin** olduğunu gözlemleyin.
6. ST1 giriş terminalinin elektrik devresini kapatın (örneğin harici kontaktörü kapatın).
7. İlk sistem tepkisinin, mevcut STO alarm konfigürasyonuna uygun olduğunu ve motorun yeniden başlatılabildiğini gözlemleyin.
8. Test sonucunun belgelendiğinden ve imzalandığından emin olun.

4.3.1.2 ST2

1. Pompanın çalıştığından emin olun.
2. ST2 giriş klemensinin elektrik devresini açın (örneğin harici kontaktörü açın).
3. Motorun serbest duruş yaptığını gözlemleyin.
4. HMI üzerindeki Grundfos Eye'in kırmızı yanıp söndüğünü ve dönmediğini gözlemleyin.
5. HMI300, HMI301, Grundfos GO veya Grundfos GO Link üzerinden alarm kodunun **62 - Güvenli Tork Kapatma etkin** olduğunu gözlemleyin.
6. ST2 giriş terminalinin elektrik devresini kapatın (örneğin harici kontaktörü kapatın).
7. İlk sistem tepkisinin, mevcut STO alarm konfigürasyonuna uygun olduğunu ve motorun yeniden başlatılabildiğini gözlemleyin.
8. Test sonucunun belgelendiğinden ve imzalandığından emin olun.

4.3.2 Kabul testi raporu

Kabul testi raporu minimum aşağıdaki maddeleri içermelidir:

- uygulamanın şekilli açıklaması
- uygulamada kullanılacak güvenlik versiyonu dahil güvenlikle ilgili bileşenlerin açıklaması
- motor uygulamasında kullanılacak güvenlik işlevlerinin listesi
- belirtilen test prosedürlerini kullanarak Güvenli Tork Kapatma (STO) güvenli alt işlevinin sonuçları

- motordaki güvenlikle ilgili tüm parametrelerin ve değerlerinin listesi
- test tarihi ve test personeli tarafından onay.

5. Servis

Motor veya güvenlik sisteminde yapılan herhangi bir servis işleminden sonra kabul testi gerçekleştirilmelidir.

Bu özellikle, Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevinin bir parçası olan dahili motor parçalarına servis uygulanması veya değiştirilmesi durumunda önemlidir. Buna aşağıdakiler de dahildir:

- FM110, FM310 ve FM311 işlevsel modülleri
- Güç kartı
- Klemens kutusunun alt kısmı dahil güç kartı
- Sürücünün tamamı.

İlgili bilgilendirme

4.3 Kabul testi

5.1 Bakım



Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevi, belirlenen çalışma süresi boyunca kalibrasyon veya bakım gerektirmez.

5.1.1 Düzenli arıza tespit testleri

Kritik arıza birikimi olasılığının yüksek olması ihtimaline karşı güvenlik bütünlüğünü bozabilecek olası donanım arızalarının tespit edilmesi için döngüsel testler gerçekleştirilmelidir.

Bu döngüsel testler, toplam güvenlik işlevinin güvenlik bütünlüğü gereksinimlerine uygun olmalıdır. Bu, sistem tasarımcısının sorumluluğundadır.

Grundfos, IEC 61800-5-2:2016'da belirtilen test aralıklarına uyulmasını önerir:

- SIL 2, PL d / kategori 3 için yılda bir test;
- SIL 3, PL e / kategori 3 için üç ayda bir test;



Motorun, Güvenli Tork Kapatma (STO) iç uygulaması, arıza tespit test aralığına gerek duyulmaksızın belirtilen koşullar altında PFH'ye tasarımıyla ulaşır.

6. Arıza tespiti

Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevinde bir arıza oluşursa veya sağlanan teknik özelliklerden sapma gözlenirse Grundfos ile iletişim kurulmalıdır.

Motor içinde Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevi, bir dahili donanım arızası durumunda güvenli durum sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Arıza tepki süresi, güvenlik işlevinin tepki süresine eşittir.



Motor da dahili arıza durumunda motor mili, $\pm 30^\circ$ 'ye kadar bir dönüş açısıyla ve güvenli durumda düşük torkla hafif dönebilir.

Ancak motor, Güvenli Tork Kapatma (STO) talebi bildirildiğinde bunu algılar ve sistem kontrolü için kullanılabilecek bir uyarı olayı oluşturur. Bu uyarı ve ilgili işlemler yapılandırılabilir.

Güvenli Tork Kapatma (STO) etkin uyarısının kodu 62'dir. Motorun dahili uyarı işlevi her zaman "Durdur"dur.

Güvenli Tork Kapatma (STO) etkin uyarısı aşağıdaki yapılandırılabilir parametrelere ve değerlere sahiptir:

6.1 Güvenli Tork Kapatma (STO) uyarı yönetimi



Güvenli Tork Kapatma (STO) güvenlik alt işlevi, yapılandırılabilir davranışa sahip değildir.

Parametre	Değerler	Açıklama
STO Activated Alert Auto Reset	Etkin (varsayılan)	STO etkin uyarıları, çalışma durumunu belirtmek için STO girişleri açıldıktan sonra 1 sn. içinde otomatik olarak göz ardı edilir.
	Devre dışı	STO etkin uyarıları, aktif olarak resetlenene kadar geçerli kalmaya devam eder. Motor, aktif bir şekilde yeniden başlatılana kadar durma konumunda kalır.
STO Activated Alert Type	Alarm (varsayılan)	STO etkin uyarıları, kontrol yazılımı tarafından alarm olarak değerlendirilir.
	Uyarı	STO etkin uyarıları, kontrol yazılımı tarafından uyarı olarak değerlendirilir.
STO Activated Alert Logging	Devre dışı (varsayılan)	STO aktif durumdaki uyarılar bir günlüğe yazılmaz.
	Etkin	STO etkin uyarıları, yapılandırılan uyarı tipine göre alarm günlüğüne veya uyarı günlüğüne yazılır.

İlgili bilgilendirme

[2.1 Ürün açıklaması](#)

[7.1.2 Çalışma durumu](#)

7. Teknik bilgiler

UYARI

Güvenlik bütünlüğü riski oluştu
Ölüm veya ciddi yaralanma



- İşlevsel güvenlik uygulamaları için Güvenli Tork Kapatma (STO) arayüzü bağlantıları, güvenlik bütünlüğünü korumak için kısıtlamaları karşılamalıdır. Kurulum ve kablo bağlantıları ile ilgili bölümlere bakınız.



Güvenli Tork Kapatma (STO) girişleri ST1 ve ST2'de debouncing işlevi yoktur.

İlgili bilgilendirme

4.1 Elektrik bağlantısı

7.1 Çalışma koşulları

Güvenlik bütünlüğünün sağlanması için kılavuzun teknik verilerle ilgili bölümde belirtilen çalışma koşulları karşılanmalıdır.

Güvenli Tork Kapatma (STO), motorun mevcut kontrol modundan veya çalışma modundan bağımsız olarak etkinleştirilebilir.

Güvenli Tork Kapatma (STO) güvenlik işlevi tasarımı gereği devre dışı bırakılamaz.

UYARI

Elektrik çarpması

Ölüm veya ciddi yaralanma



- Üründeki tüm servis ve bakım işlemleri, yetkili servis personeli tarafından gerçekleştirilmelidir.
- Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevini etkinleştirmek, sistemi kapatmaya alternatif olmadığından ürünün güç beslemesini kapatın.
- Milin, en az IP2X gereksinimlerini karşılayan güvenlik önlemleriyle korunduğundan emin olun.

UYARI

Dönen parçalar

Ölüm veya ciddi yaralanma



- Üründeki tüm servis ve bakım işlemleri, yetkili servis personeli tarafından gerçekleştirilmelidir.
- Eylemsizlik veya dışarıdan uygulanan kuvvet nedeniyle mil dönebileceği için üründen uzak durun. Ayrıca Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevini devre dışı bıraktıktan hemen sonra mil dönebilir.
- Milin, en az IP2X gereksinimlerini karşılayan güvenlik önlemleriyle korunduğundan emin olun.

MGE, MLE motor, Güvenli Tork Kapatma

(STO) gerektirmeyen bir uygulamada

kullanıldığında, Güvenli Tork Kapatma

(STO) giriş konektöründe S24, S1 ve S2 klemenslerini kısa devre yapan bir bağlantı teli bulunmalıdır.



Güvenlik sisteminin parçası olarak kullanıldığında motor, belirtilen çalışma süresinin dolmasından önce hizmet dışı bırakılmalıdır.

İlgili bilgilendirme

4.1 Elektrik bağlantısı

7.1.1 Güvenli durum

UYARI

Dönmeye devam etme

Ölüm veya ciddi yaralanma



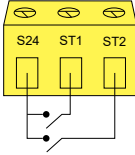
- Güvenli Tork Kapatma (STO) güvenli durumunda mil, eylemsizlik veya dışarıdan uygulanan kuvvet nedeniyle dönmeye devam edebilir.
- Motorda dahili arıza durumunda mil, $\pm 30^\circ$ 'ye kadar bir dönüş açısıyla ve güvenli durumda düşük torkla hafif dönebilir.
- Güvenlik sistemi tasarımı, motor milinin serbest dönüşünün veya sarsılmasının tehlikeli durumlara neden olmasını sağlamalıdır.

UYARI**Elektrik çarpması**

Ölüm veya ciddi yaralanma



- Güvenli Tork Kapatma (STO) güvenli durumunda motorun klemenslerinde enerji olabilir.
- Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevini etkinleştirmek, örneğin elektrik bağlantılarını kullanmak veya EN 60204-1'de tanımlandığı gibi Acil Durum Kapatma işlevini uygulamak için sistemin kapatılmasına alternatif değildir.



ST1 ve ST2 girişleri açık olduğunda (giriş voltajı uygulanmadığında) Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevi etkinleştirilir.

7.1.2 Çalışma durumu**UYARI****Otomatik yeniden başlatma**

Ölüm veya ciddi yaralanma



- Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevi devre dışı bırakıldıktan sonra mil hemen dönebilir.
- Güvenlik sistemi tasarımı, Güvenli Tork Kapatma (STO) güvenlik işlevinin sadece tehlikelerin bulunmadığı durumlarda devre dışı bırakılabilmesini sağlamalıdır.

UYARI**Güvenlik bütünlüğü riski oluştu**

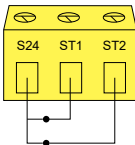
Ölüm veya ciddi yaralanma



- Arayüz özelliklerine uyulmaması, güvenlik bütünlüğünü tehlikeye atar.



Teknik veriler hakkında bölümünde açıklanan arayüz özelliklerine uyun.



ST1 ve ST2 girişlerinin her ikisi de S24 klemensine bağlandığında Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevi devre dışı bırakılır.



Güvenli Tork Kapatma (STO) işlevini devre dışı bıraktıktan sonra sistem davranışı yapılandırılabilir. STO alarmı yapılandırılması ile ilgili bölüme bakınız.

Alternatif olarak, ST1 ve ST2 girişleri için harici bir sinyal kaynağı kullanılabilir. Bu sinyal kaynağının elektrik özellikleri için teknik veriler bölümüne bakınız.

İlgili bilgilendirme**2.1 Ürün açıklaması****6.1 Güvenli Tork Kapatma (STO) uyarı yönetimi****7.1.3 Kurulum yüksekliği**

Kurulum yüksekliği, kurulum sahasının deniz seviyesinden yüksekliğidir.

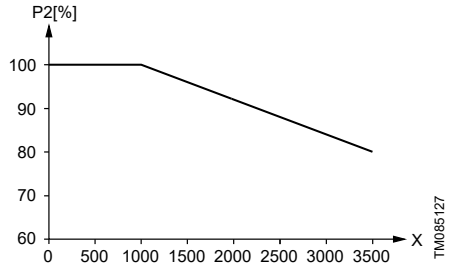
Deniz seviyesinden 1000 metre yükseğe kadar kurulan motorlar %100 yüklenebilir.

Motorlar deniz seviyesinden 3500 metre yükseğe kurulabilir.



Deniz seviyesinden 1000 metre üzeri yüksekliğe kurulan ürünler, düşük hava yoğunluğu ve havanın düşük soğutma etkisi sebebiyle tamamen yüklenmemelidir.

Deniz seviyesinden yüksekliğe göre motorun çıkış gücü (P2) grafikte gösterilmiştir.

**Konum Açıklama**

P2	Motor çıkış gücü [%]
X	Yükseklik [m]

7.1.4 Maksimum dur-kalk sayısı

Güç kaynağıyla başlatma ve durdurma sayısı saatte on defadan fazla olmamalıdır.



Elektrik beslemesiyle açıldığında ürün yaklaşık 5 saniye sonra çalışmaya başlar.

Daha fazla başlatma ve durdurma sayısı gerekiyorsa ürünü başlatıp durdururken harici başlatma ve durdurma için dijital giriş kullanın veya Güvenli Tork Kapalı (STO) işlevini kullanın.



Harici bir açma ve kapatma düğmesiyle başlatıldığında ürün hemen çalışır.

7.1.5 Ortam sıcaklığı

7.1.5.1 Depolama ve nakliye sırasında ortam sıcaklığı

Açıklama	Sıcaklık
Minimum	-30 °C
Maksimum	60 °C

7.1.5.2 Çalışma sırasındaki ortam sıcaklığı

J Modeli

Açıklama	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimum	-20 °C	-20 °C
Maksimum	40 °C	50 °C

¹⁾ Motor, nominal güç çıkışı (P₂) ile 50 °C'de çalışabilir. Yüksek sıcaklıklarda sürekli çalışma, beklenen ürün ömrünü kısaltır. Motor, 50 ile 60 °C arasındaki ortam sıcaklıklarında çalışıyorsa büyük boyutlu bir motor seçin. Daha fazla bilgi için Grundfos ile irtibata geçin.

K Modeli

Açıklama	3 × 380–480 V
Minimum	-20 °C
Maksimum	50 °C ²⁾

²⁾ 26 kW MGE motorlar, maksimum 40 °C değere uygundur.

7.1.6 Nem

Açıklama	Yüzde
Maksimum nem (yoğuşmasız)	% 95

Nem sürekli yüksekse ve % 85'in üzerindeyse motorun havasını almak için tahrik tarafı flanşındaki tahliye deliklerini açın.



Motoru nemli bir ortama veya yüksek nemli alanlara monte ederseniz alt tahliye deliğinin açık olduğundan emin olun. Sonuç olarak, motor kendi kendine havalandırılarak su ve nemli havanın kaçmasını sağlar. Tahliye deliğini açtığınızda motorun muhafaza sınıfı standarttan daha düşük olacaktır.

7.1.7 Kirlilik derecesi

Ürün, Kirlilik derecesi 3 derecesi için onaylanmıştır.

7.1.8 Türbin çalışması



Ürünü, etiket üzerinde belirtilen maksimum hızdan daha yüksek bir hızda çalışmaya zorlamayın.

7.2 Güvenlik teknik verileri

Açıklama	Standart	Değer
Güvenli Tork Kapatma (STO) tepki süresi		20 ms
Güvenli Tork Kapatma (STO) arıza tepki süresi		20 ms
Saat başına tehlikeli rastgele donanım arızası olasılığı	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Donanım Arızası Toleransı	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Güvenli Tork Kapatma (STO) alt sistemi bileşen tipi	IEC 61800-5-2:2016	Tip A
Güvenli Arıza Oranı	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ % 90
Görev süresi	IEC 61508-1/-2:2010	20 yıl (175,200 saat)



Belirtilen PFH değeri, 50 °C (122 ° F) maksimum ortam sıcaklığında veya 80 °C (176 °F) devre kartı sıcaklığında sürekli çalışmaya karşılık gelir.



Güvenli ve güvenli olmayan arıza modları için aşağıdaki ayrımlar yapılmıştır:

- Güvenli Tork Kapatma (STO) istenmeden atar (arızaya karşı koruma).
- Güvenli Tork Kapatma (STO) istendiğinde etkinleşmez.

Arıza oranı için sınır koşulları şunlardır:

- "Baskı devre kartında kısa devre" arıza modunda bir arıza hariç bırakılmıştır (IEC 61800-5-2:2016, tablo D.1).
- Analiz, bir seferde bir arıza meydana geldiği varsayımına dayanmaktadır.
- Herhangi bir birikimli arıza analiz edilmemiştir.



STO girişlerini çalıştırmak için harici voltaj kaynağı kullanıldığında aşağıdaki koşullar karşılanmalıdır:

Çalışma durumunda GND'ye göre ST1 ve ST2'nin giriş voltajı aşağıdaki değerler içinde olmalıdır:

- $V_{min.}$: 21,6 V
- $V_{maks.}$: 25,0 V.

Güvenli durumda, GND'ye göre ST1 ve ST2'nin giriş voltajı aşağıdaki şekilde olmalıdır:

- $V_{maks.}$: 1,25 V.

Çalışma durumunda ST1 ve ST2'ye giden akım şu aralık içinde olmalıdır:

- Minimum kontak akımı: 10 mA
- Maksimum kontak akımı: 25 mA.

Giriş kaynağı değeri: SELV.

Güvenli Tork Kapatma (STO) klemensleri

S24:

24 V çıkış voltajı. Sadece ST1 ve ST2 girişleriyle kullanım için.

- Çıkış voltajı: 24 V - % 5 ila + % 5
- Maksimum akım: 50 mADC
- Aşırı yük koruması: Var.

ST1 ve ST2:

- STO aktif: $V_{in} < 1,25$ V
- STO devre dışı: $V_{in} > 21,6$ V < 25 V
- $V_{in} = 24$ V iken 10 mA'dan yüksek giriş akımı.

Dahili voltaj kaynağı (S24 bağlantısı) kullanıldığında ST1 ve ST2 için giriş voltajı kabul edilen limitler dahilindedir.

8. 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.



FEEDBACK_92916582

[Geri bildiriminizi iletmek için buraya tıklayın](#)

Українська (UA) Інструкції з монтажу та експлуатації

Переклад оригінальної англійської версії

Зміст

1.	Загальні відомості	344
1.1	Стислі характеристики безпеки	344
1.2	Примітки	344
2.	Загальна інформація про виріб	345
2.1	Опис виробу	345
2.2	Призначення	345
2.3	Ідентифікація функцій безпечного вимикання крутного моменту (STO)	345
2.4	Сертифікати з техніки безпеки	345
3.	Вимоги щодо монтажу	346
3.1	Компетенції	346
3.2	Документація по системі	346
4.	Електричне з'єднання	346
4.1	Схема підключення	346
4.2	Приклади застосування	348
4.3	Прийнятно-здавальні випробування	350
5.	Сервісне обслуговування	351
5.1	Технічне обслуговування	351
6.	Пошук несправностей	352
6.1	Обробка попереджень про безпечне вимикання крутного моменту (STO)	352
7.	Технічні дані	353
7.1	Умови експлуатації	353
7.2	Технічні характеристики системи безпеки	356
8.	Відгук щодо якості документа	357

1. Загальні відомості



Перед монтажем виробу слід ознайомитися з цим документом. Монтаж та експлуатація повинні виконуватись відповідно до місцевих норм та загальноприйнятих правил.

1.1 Стислі характеристики безпеки

Наведені нижче символи та стислі характеристики безпеки можуть з'являтися в інструкціях з монтажу та експлуатації, інструкціях з техніки безпеки та інструкціях з 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 привести до смерті або серйозної травми.

УВАГА

Вказує на небезпечну ситуацію, яка, якщо її неможливо уникнути, може привести до незначної травми або травми середнього ступеня тяжкості.

Стислі характеристики безпеки мають таку структуру:

СЛОВО-СИГНАЛ**Опис небезпеки**

Наслідок у разі недотримання попередження

- Захід із запобігання небезпеки.

1.2 Примітки

Наведені нижче символи та примітки можуть з'являтися в інструкціях з монтажу та експлуатації, інструкціях з техніки безпеки та інструкціях з технічного обслуговування компанії Grundfos.



Дотримуйтесь цих правил при роботі із вибухозахищеними виробами.



Синє або сіре коло з білим графічним символом вказує на те, що необхідно вжити заходів.



Червоне або сіре коло з діагональною рисою, 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 спростують роботу.

2. Загальна інформація про виріб

2.1 Опис виробу

Безпечне вимикання крутного моменту (STO) — це функція безпеки для зупинення обертання двигуна без активного гальмування. Вона відповідає визначенню EN61800-5-2.

Основна відмінність функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) від функціональної зупинки за допомогою цифрового входу (наприклад, DI1) полягає в тому, що STO схвалена для забезпечення визначеної повноти безпеки.

Принцип дії наступний:

1. Функція безпечного вимикання крутного моменту (STO) активована (вихідні ланцюги розмикаються, наприклад, за допомогою розмикання контакторів).
2. Входи безпечного вимикання крутного моменту (STO) двигуна знееструмлено.
3. Двигун відключає сигнал керування вихідними транзисторами.
4. Двигун зупиняється, якщо він працює. Привід не може перезапуститися, поки активована функція безпечного вимикання крутного моменту (STO). Після деактивації безпечного вимикання крутного моменту (STO) двигун може одразу перезапуститися.
5. Програмне забезпечення управління двигуном генерує попередження про безпечне вимикання крутного моменту (STO) й відповідні показання. Попередження про безпечне вимикання крутного моменту (STO) може бути налаштоване. Див. розділ «Керування попередженнями про безпечне вимикання крутного моменту (STO)».

Супутня інформація

[6.1 Обробка попереджень про безпечне вимикання крутного моменту \(STO\)](#)

[7.1.2 Робочий стан](#)

2.2 Призначення

Виріб призначений для встановлення в машини з квадратичною характеристикою крутного моменту, такі як вентилятори або відцентрові насоси.

Виріб розроблений головним чином для комерційних і промислових насосних систем.

Застосування в інших середовищах, таких як наведені нижче, прямо не виключається, але має бути обґрунтовано оцінене та розраховане кінцевим користувачем:

- медицина;
- залізничний транспорт;
- ядерні технології.

2.3 Ідентифікація функції безпечного вимикання крутного моменту (STO)

Версія функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) позначена на заводській табличці після номера серійної версії виробу.

Функція безпечного вимикання крутного моменту (STO) доступна лише для двигунів MGE, що мають номер версії STO.

Номер версії функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) показаний нижче як **Szz**, де **zz** позначає версію. Для виробу без функції STO сегмент **zz** буде порожнім.



TM084339

Функція безпечного вимикання крутного моменту (STO) не може бути встановлена для двигунів попередніх серій.

2.4 Сертифікати з техніки безпеки

Функція безпечного вимикання крутного моменту (STO) для Е-насосів, оснащених двигунами MGE або MLE, відповідає наступним стандартам:

Номінальне значення	Стандарт
Визначення функції безпеки STO	IEC 61800-5-2:2016
Рівень повноти безпеки SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Рівень продуктивності e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Категорія 3	EN ISO 13849-1:2015

3. Вимоги щодо монтажу

3.1 Компетенції

Конструктор системи повинен бути знайомий із діючими стандартами безпеки (наприклад, IEC 61508) та несе відповідальність за аналіз ризиків і розробку системи безпеки для відповідного застосування.

Особи, відповідальні за монтаж, випробування й відповідну документацію, повинні бути ознайомлені з конструкцією системи безпеки та функціональною безпекою відповідно до вимог пункту 6 стандарту IEC 61508-1.

3.2 Документація по системі

Конструктор системи безпеки повинен надати письмові відомості щодо системи безпеки, які обов'язково включають наступну інформацію:

- опис програми, включаючи блок-схему;
- опис компонентів системи безпеки, які будуть використовуватися в програмі, включаючи серійний номер;
- перелік підфункцій безпеки, які будуть використовуватися в програмі;
- результати роботи підфункцій безпечного вимикання крутного моменту (STO), отримані з використанням заданих процедур тестування;
- перелік усіх параметрів, що стосуються безпеки, та їх значень в системі керування двигуна;
- дата проведення випробувань та їх затвердження особою, відповідальною за випробування;
- документацію, що стосується ремонту або заміни компонентів системи безпеки.

4. Електричне з'єднання

4.1 Схема підключення

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Порушення повноти безпеки

Смерть або серйозна травма

- Двигун поставляється з входами для функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) S1, S2 і S24, короткозамкненими перемичками, що дозволяє негайне введення в експлуатацію в системах без функції STO.
- Коротке замикання в проводці між джерелом вхідного сигналу безпечного вимикання крутного моменту (STO) й двигуном загрожує порушенням рівня повноти безпеки.
- Недотримання наступних мінімальних вимог до електропроводки призведе до загрози порушення повноти безпеки функції безпечного вимикання крутного моменту (STO).



Зазначені перемички необхідно видалити й замінити на джерело вхідного сигналу для функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) у відповідності до конструкції системи безпеки.

Установка повинна виключати можливість коротких замикань для зовнішнього джерела вхідного сигналу функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) (наприклад, контакторів) та проводки від контакторів до двигуна.

Розробник системи безпеки повинен переконатися, що електропроводка відповідає застосовним стандартам безпеки системи щодо виключення короткого замикання між вхідними сигналами функції безпечного вимикання крутного моменту (STO).

Необхідно дотримуватися конкретних умов у середовищі застосування.

Для підключення входів функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) до зовнішнього джерела сигналу необхідно дотримуватися наступних мінімальних вимог:

- необхідно використовувати екранований кабель. Кабельний екран повинен бути підключений до призначених клем для підключення екрана на корпусі двигуна;
- багатожильні дроти повинні бути оснащені наконечниками перед підключенням до роз'єму функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) двигуна;

- Гвинтові клеми вхідного роз'єму функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) повинні бути затягнуті з моментом, що вказаний для використовуваного роз'єму (0,5 Нм для попередньо встановленого роз'єму).
- Вибраний кабель, разом із його ізоляцією, оболонкою й кріпленням, повинен бути придатним для запобігання короткому замиканню в наявних умовах застосування. Див. розділ «Умови експлуатації».



Вхід функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) двигуна призначений для підтримки електропроводки та дозволяє запобігти короткому замиканню.

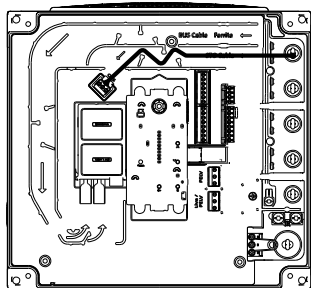
Вільний простір для вхідного роз'єму відповідає прийнятним умовам експлуатації двигуна.

У корпусі двигуна передбачені засоби фіксації кабелів в оболонці необхідного діаметру й радіусу вигину.

Джерела сигналів для входів безпечного вимикання крутного моменту (STO) (наприклад, контактори) повинні відповідати умовам застосування та загальним вимогам до безпеки системи з функцією безпечного вимикання крутного моменту (STO).

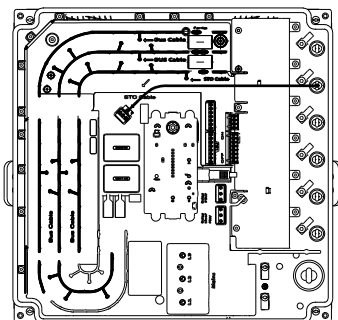
Розробник системи безпеки відповідає за проведення регулярних діагностичних тестів джерела сигналу й електропроводки, якщо це необхідно за умовами експлуатації установки.

Прокладання кабелів до роз'ємів безпечного вимикання крутного моменту (STO)



TM084104

Модель J



TM084103

Модель K

Супутня інформація

[7. Технічні дані](#)

[7.1 Умови експлуатації](#)

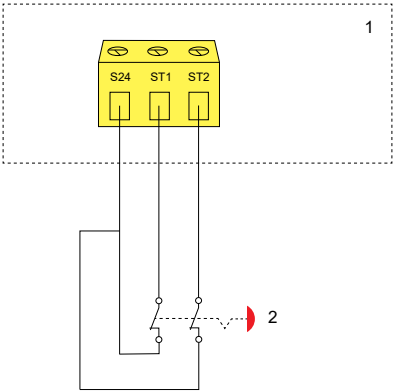
4.2 Приклади застосування

Наступні приклади застосування наведені лише для довідки.

4.2.1 Схема підключення з внутрішнім живленням +24 В постійного струму

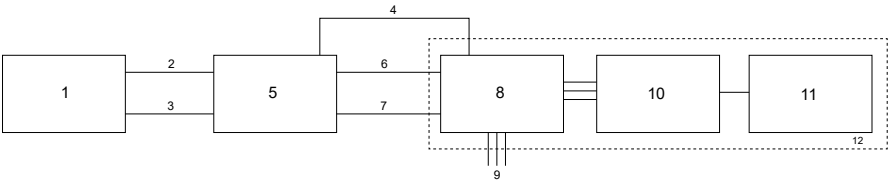


- ПОПЕРЕДЖЕННЯ**
Порушення повноти безпеки
Смерть або серйозна травма
- Установка повинна забезпечувати запобігання короткому замиканню.

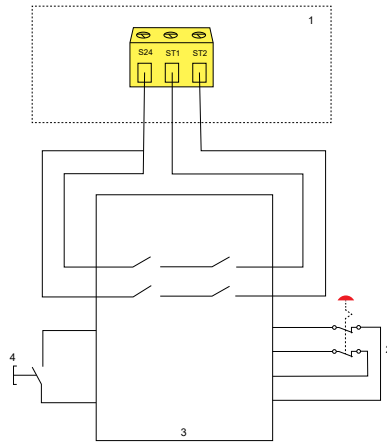


Поз.	Опис
1	Привід
2	Наприклад, аварійний вимикач, світлова сигналізація, дверний вимикач

4.2.2 Електрична схема із захисним реле й внутрішнім живленням 24 В постійного струму



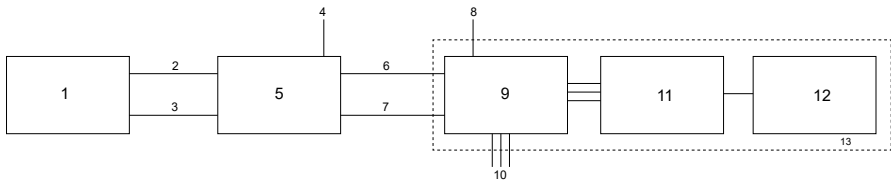
Поз.	Опис
1	Вимикач безпечного вимикання (наприклад, аварійний вимикач, світлова сигналізація, дверний вимикач)
2	Сигнал А
3	Сигнал В
4	Внутрішнє джерело живлення +24 В постійного струму
5	Захисне реле
6	Сигнал С
7	Сигнал D
8	Привід
9	3-фазне живлення
10	Двигун
11	Насос
12	Е-насос, оснащений двигуном MGE або MLE



TM083202

Поз.	Опис
1	Привід
2	Наприклад, аварійний вимикач, світлова сигналізація, дверний вимикач
3	Захисне реле (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

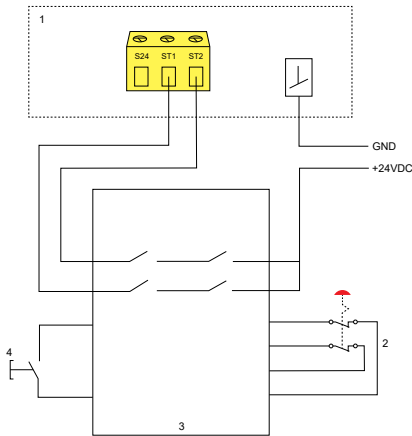
4.2.3 Схема підключення із захисним реле й зовнішнім живленням +24 В постійного струму



TM083203

Поз.	Опис
1	Вимикач безпечного вимикання (наприклад, аварійний вимикач, світлова сигналізація, дверний вимикач)
2	Сигнал А
3	Сигнал В
4	Зовнішнє джерело живлення +24 В постійного струму
5	Захисне реле
6	Сигнал С
7	Сигнал D
8	Заземлення (GND) від зовнішнього живлення
9	Привід

Поз.	Опис
10	3-фазне живлення
11	Двигун
12	Насос
13	Е-насос, оснащений двигуном MGE або MLE



TM083204

Поз.	Опис
1	Привід
2	Наприклад, аварійний вимикач, світлова сигналізація, дверний вимикач
3	Захисне реле (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Приймально-здавальні випробування

Після монтажу або внесення будь-яких змін до системи, що стосуються частин, пов'язаних із безпекою, необхідно виконати й задокументувати приймально-здавальні випробування для забезпечення правильної роботи функції безпечного вимикання крутного моменту (STO).

Супутня інформація

5. Сервісне обслуговування

4.3.1 Процедура випробувань

Переконайтеся, що електропроводка відповідає всім встановленим вимогам.

Виконайте наступні випробування, щоб переконаватися, що безпечне вимикання крутного моменту (STO) функціонує належним чином:

4.3.1.1 ST1

1. Переконайтеся в тому, що насос працює.

2. Розімкніть електричний ланцюг вхідної клемми ST1 (наприклад, розімкніть зовнішній контактор).
3. Переконайтеся, що двигун зупинився.
4. Переконайтеся, що індикатор Grundfos Eye на дисплеї блимає червоним кольором та не обертається.
5. За допомогою HMI300, HMI301, Grundfos GO або Grundfos GO Link переконайтеся, що код аварійного сигналу **62 — увімкнено функцію безпечного вимикання крутного моменту**.
6. Замкніть електричний ланцюг вхідної клемми ST1 (наприклад, замкніть зовнішній контактор).
7. Переконайтеся, що негайна реакція системи відповідає поточній конфігурації попередження STO і що двигун можна запустити знову.

8. Забезпечте створення та підписання відповідного документу по результатам випробування.

4.3.1.2 ST2

1. Переконайтеся в тому, що насос працює.
2. Розімкніть електричний ланцюг вхідної клема ST2 (наприклад, розімкніть зовнішній контактор).
3. Переконайтеся, що двигун зупинився.
4. Переконайтеся, що індикатор Grundfos Eye на дисплеї блимає червоним кольором та не обертається.
5. За допомогою HMI300, HMI301, Grundfos GO або Grundfos GO Link переконайтеся, що код аварійного сигналу **62 — увімкнено функцію безпечного вимикання крутного моменту**.
6. Замкніть електричний ланцюг вхідної клема ST2 (наприклад, замкніть зовнішній контактор).
7. Переконайтеся, що негайна реакція системи відповідає поточній конфігурації попередження STO і що двигун можна запустити знову.
8. Забезпечте створення та підписання відповідного документу по результатам випробування.

4.3.2 Протокол приймально-здавальних випробувань

Протокол приймально-здавальних випробувань повинен містити, як мінімум, наступні пункти:

- опис програми, включаючи блок-схему;
- опис компонентів системи безпеки, які будуть використовуватися в програмі, включаючи версію апаратного забезпечення;
- перелік підфункцій безпеки, які будуть використовуватися при експлуатації двигуна;
- результати роботи підфункції безпечного вимикання крутного моменту (STO), отримані з використанням заданих процедур тестування;
- перелік усіх параметрів, що стосуються безпеки, та їх значень в системі керування двигуна;
- дата проведення випробувань та їх затвердження особою, відповідальною за випробування.

5. Сервісне обслуговування

Приймально-здавальні випробування необхідно проводити після будь-якого обслуговування двигуна або системи безпеки.

Це особливо важливо, якщо обслуговуванню або заміні підлягають внутрішні компоненти двигуна, що є частиною функції безпечного вимикання крутного моменту (STO). Сюди входить наступне:

- функціональні модулі FM110, FM310 і FM311;
- панель живлення;
- панель живлення, що включає дно клемної коробки;
- комплектний привід.

Супутня інформація

4.3 Приймально-здавальні випробування

5.1 Технічне обслуговування



Функція безпечного вимикання крутного моменту (STO) не потребує калібрування або технічного обслуговування впродовж зазначеного терміну служби.

5.1.1 Регулярні діагностичні тести

Необхідно проводити циклічні випробування з метою виявлення можливих несправностей обладнання, які можуть погіршити рівень повноти безпеки, до того, як імовірність накопичення критичної несправності стане неприпустимо високою.

Ці циклічні випробування повинні повністю відповідати вимогам до підтримки повноти безпеки системи. За це несе відповідальність розробник системи.

Компанія Grundfos рекомендує дотримуватися періодичності випробувань, зазначеної в стандарті IEC 61800-5-2:2016:

- одне випробування на рік для SIL 2, PL d / категорії 3;
- одне випробування на три місяці для SIL 3, PL e / категорії 3;



Внутрішня реалізація функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) у двигуні дозволяє досягти заданого значення ймовірності відмови протягом години (PFH) за певних умов, як передбачено конструкцією, не потребуючи діагностичних випробувань із заданою періодичністю.

6. Пошук несправностей

Необхідно зв'язатися з компанією Grundfos у випадку виникнення несправності функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) або будь-яких відхилень від наданих технічних умов.

Функція безпечного вимикання крутного моменту (STO) двигуна має конструкцію, що гарантує безпечний режим у разі внутрішньої несправності обладнання. Час реакції на несправність дорівнює часу відгуку функції безпеки.



Вал двигуна може повільно обертатися з кутом повороту до $\pm 30^\circ$ і зниженим крутним моментом у безпечному режимі за наявності внутрішнього КЗ двигуна.

Однак система керування двигуна розпізнає надходження сигналу про безпечне вимикання крутного моменту (STO) й генерує попередження, яке може бути використане для керування системою. Це попередження та відповідні дії можна налаштувати.

Попередження про активацію безпечного вимикання крутного моменту (STO) має ідентифікатор 62. Внутрішній відгук системи керування двигуна на сигнал завжди полягає у команді «Стоп».

Попередження про безпечне вимикання крутного моменту (STO) має наступні параметри й значення, що можуть бути налаштовані:

6.1 Обробка попереджень про безпечне вимикання крутного моменту (STO)



Підфункція безпечного вимикання крутного моменту (STO) не має можливості налаштування послідовності дій.

Параметр	Значення	Опис
STO Activated Alert Auto Reset	Увімкнено (за замовчуванням)	Попередження, увімкнені функцією STO, автоматично відміняються протягом 1 с після того, як входи STO перемикаються на сигнал робочого стану.
	Вимкнено	Попередження, увімкнені функцією STO, залишаються кваліфікованими, доки їх не буде скинуто. Двигун залишається в стані функціональної зупинки до моменту наступного перезапуску.
STO Activated Alert Type	Аварійний сигнал (за замовчуванням)	Увімкнені попередження функції STO обробляються як аварійні сигнали за допомогою програмного забезпечення системи керування.
	Попередження	Попередження, увімкнені функцією STO, обробляються як попереджувальна сигналізація програмним забезпеченням системи керування.
STO Activated Alert Logging	Вимкнено (за замовчуванням)	Попередження, увімкнені функцією STO, не записуються до журналу.
	Увімкнено	Попередження, увімкнені функцією STO, записуються до журналу аварійних сигналів або журналу попереджень відповідно до налаштованого типу попередження.

Супутня інформація

[2.1 Опис виробу](#)

[7.1.2 Робочий стан](#)

7. Технічні дані

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Порушення повноти безпеки

Смерть або серйозна травма



- Для засобів функціональної безпеки підключення до інтерфейсу безпечного вимикання крутного моменту (STO) повинні відповідати обмеженням для підтримки повноти безпеки. Див. розділи, присвячені монтажу й прокладанню електропроводки.



Входи безпечного вимикання крутного моменту (STO) ST1 та ST2 не мають функцій розблокування.

Супутня інформація

4.1 Схема підключення

7.1 Умови експлуатації

Умови експлуатації, зазначені в розділі «Технічні дані» керівництва з експлуатації, повинні підтримуватися для забезпечення необхідної повноти безпеки.

Функцію безпечного вимикання крутного моменту (STO) може бути увімкнено незалежно від поточного режиму керування або режиму роботи двигуна.

Функція безпечного вимикання крутного моменту (STO) не може бути конструктивно відключеною.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Удар електричним струмом

Смерть або серйозна травма



- Усі роботи, пов'язані з технічним обслуговуванням виробу, повинні виконуватися лише кваліфікованим персоналом.
- Вимкніть живлення виробу, оскільки ввімкнення функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) не є альтернативою вимкненню живлення системи.
- Переконайтеся, що вал захищений за допомогою заходів безпеки, які відповідають принаймні вимогам IP2X.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Деталі, що обертаються

Смерть або серйозна травма

- Усі роботи, пов'язані з технічним обслуговуванням виробу, повинні виконуватися лише кваліфікованим персоналом.
- Тримайтеся на безпечній відстані від виробу, оскільки вал все ще може обертатися через інерцію або силу, прикладену ззовні. Крім того, вал може обертатися безпосередньо після деактивації функції безпечного вимикання крутного моменту (STO).
- Переконайтеся, що вал захищений за допомогою заходів безпеки, які відповідають принаймні вимогам IP2X.



Якщо двигун MGE або MLE експлуатується в системі, де не потрібне безпечне вимикання крутного моменту (STO), вхідний роз'єм функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) повинен бути оснащений перемичкою, що замикає клеми S24, S1 і S2.

Якщо двигун використовується в якості складової частини системи безпеки, то його слід вивести з експлуатації до закінчення встановленого терміну служби.

Супутня інформація

4.1 Схема підключення

7.1.1 Безпечний стан

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Залишкове обертання

Смерть або серйозна травма

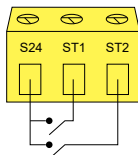


- У стані безпечного вимикання крутного моменту (STO) вал все ще може обертатися внаслідок інерції або прикладеної зовнішньої сили.
- У разі внутрішньої несправності двигуна вал може повільно обертатися з кутом повороту до $\pm 30^\circ$ і зниженим крутним моментом у безпечному стані.
- Конструкція системи безпеки повинна гарантувати, що вибіг або ривки валу двигуна не призведуть до створення небезпечних ситуацій.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ**Удар електричним струмом**

Смерть або серйозна травма

- Клеми двигуна можуть залишатися під напругою в стані безпечного вимикання крутного моменту (STO).
- Увімкнення функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) не є альтернативою вимкненню системи, наприклад, для роботи з електричними з'єднаннями або для реалізації функції аварійного вимкнення, визначеної стандартом EN 60204-1.



TM083897

Безпечне вимкнення крутного моменту (STO) спрацьовує, коли розімкнуті обидва входи ST1 і ST2 (вхідна напруга не подається).

7.1.2 Робочий стан**ПОПЕРЕДЖЕННЯ****Автоматичний перезапуск**

Смерть або серйозна травма

- Вал може обертатися одразу після деактивації функції безпечного вимикання крутного моменту (STO).
- Конструкція системи безпеки повинна гарантувати, що відключення функції безпечного вимикання крутного моменту (STO) можливе лише за відсутності будь-якої небезпеки.

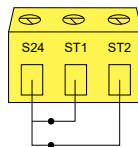
**ПОПЕРЕДЖЕННЯ****Порушення повноти безпеки**

Смерть або серйозна травма

- Недотримання технічних вимог до інтерфейсу призведе до порушення повноти безпеки.



Дотримуйтесь технічних вимог до інтерфейсу, описаних у розділі «Технічні характеристики».



TM083896

Функція безпечного вимкнення крутного моменту (STO) відключається, коли обидва входи ST1 і ST2 підключені до клеми S24.



Можна налаштувати реакцію системи після відключення безпечного вимкнення крутного моменту (STO). Див. розділ «Конфігурація аварійних сигналів STO».

Крім того, для керування входами ST1 і ST2 може використовуватися зовнішнє джерело сигналу. Електричні параметри такого джерела сигналу див. у розділі «Технічні характеристики».

Супутня інформація**2.1 Опис виробу****6.1 Обробка попереджень про безпечне вимкнення крутного моменту (STO)****7.1.3 Висота монтажу**

Висота монтажу — це висота точки установки над рівнем моря.

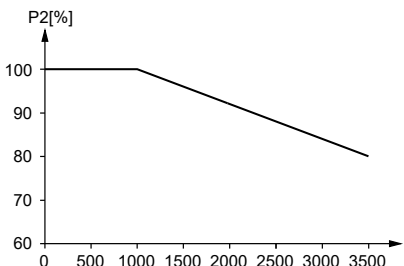
Вироби, що встановлені на висоті до 1000 метрів над рівнем моря, можуть працювати з навантаженням 100 %.

Двигуни можна встановлювати на висоті до 3500 метрів над рівнем моря.



Вироби, що встановлені на висоті понад 1000 метрів над рівнем моря, не повинні повністю навантажуватися з огляду на низьку щільність повітря та, як наслідок, гірше охолодження електродвигуна.

На графіку представлена вихідна потужність двигуна (P2) в залежності від висоти над рівнем моря.



TM085127

Поз.	Опис
P2	Вихідна потужність на валу двигуна [%]
X	Висота [м]

7.1.4 Максимальна кількість запусків та зупинок

Кількість запусків та зупинок шляхом подачі та вимикання електроживлення не повинна перевищувати десяти разів протягом однієї години.



У разі підключення до джерела живлення запуск виробу відбувається приблизно через 5 секунд.

Якщо потрібна більша кількість запусків і зупинок, використовуйте цифровий вхід для зовнішнього запуску й зупинки під час запуску й зупинки виробу або використовуйте функцію безпечного вимикання крутного моменту (STO).



У разі запуску за допомогою зовнішнього двопозиційного вимикача виріб починає працювати негайно.

7.1.5 Температура навколишнього середовища

7.1.5.1 Температура навколишнього середовища при зберіганні та транспортуванні

Опис	Температура
Мінімум	-30 °C
Максимум	60 °C

7.1.5.2 Температура навколишнього середовища при експлуатації

Модель J

Опис	3 × 200-240 В	3 × 380-500 В ¹⁾
Мінімум	-20 °C	-20 °C
Максимум	40 °C	50 °C

¹⁾ Двигун може працювати з номінальною вихідною потужністю (P2) при температурі 50 °C. Безперервна робота при вищій температурі скоротить очікуваний термін служби виробу. Якщо двигун працює при температурі навколишнього середовища від 50 до 60 °C, слід вибрати двигун більшої потужності. За детальнішою інформацією звертайтеся у компанію Grundfos.

Модель K

Опис	3 × 380-480 В
Мінімум	-20 °C
Максимум	50 °C ²⁾

²⁾ Двигуни MGE потужністю 26 кВт розраховані на максимальне значення температури 40 °C.

7.1.6 Вологість

Опис	Відсоток
Максимальна вологість (без конденсації)	95 %

Якщо вологість постійно висока й перевищує 85 %, відкрийте зливні отвори у фланці з боку приводу для вентиляції двигуна.



При встановленні двигуна в приміщеннях із підвищеною вологістю переконайтеся, що нижній зливний отвір відкрито. При цьому двигун сам себе вентильє, дозволяючи воді й вологому повітрю виходити назовні. При відкритті зливного отвору клас захисту двигуна буде нижчим за стандартний.

7.1.7 Ступінь забруднення

Виріб затверджено для ступеня забруднення 3.

7.1.8 Робота турбіни



Не змушуйте виріб працювати з більшою швидкістю, ніж максимальна швидкість, зазначена на заводській табличці.

7.2 Технічні характеристики системи безпеки

Опис	Стандарт	Значення
Час спрацювання безпечного вимикання крутного моменту (STO)		20 мс
Час реакції на несправність функції безпечного вимикання крутного моменту (STO)		20 мс
Імовірність небезпечних випадкових відмов обладнання протягом години	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Відмовостійкість апаратних засобів	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Тип компонента підсистеми безпечного вимикання крутного моменту (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Тип А
Частина безпечних відмов	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Термін служби	IEC 61508-1/-2:2010	20 років (175 200 год)



Заявлене значення ймовірності відмови протягом години (PFH) відноситься до безперервної роботи при максимальній температурі навколишнього середовища 50 °C (122 °F) або температурі плати 80 °C (176 °F).

Визначено наступні ознаки безпечних і небезпечних режимів відмов:



- безпечне вимикання крутного моменту (STO) спрацює помилково (безпечна відмова);
- безпечне вимикання крутного моменту (STO) не спрацює при запиті.

Граничні умови передбачуваної інтенсивності відмов:



- зроблено виключення несправностей у режимі відмови «коротке замикання на друкованій монтажній платі» (IEC 61800-5-2: 2016, таблиця D.1);
- аналіз ґрунтується на припущенні, що одночасно виникає одна помилка;
- аналіз накопичених відмов не проводився.

ST1 і ST2:

- STO активовано: V_{in} менше ніж 1,25 В
- STO деактивовано: V_{in} більше ніж 21,6 В і нижче 25 В
- Вхідний струм перевищує 10 мА при V_{in} 24 В.

Якщо використовується внутрішнє джерело напруги (з'єднання S24), вхідна напруга для ST1 і ST2 знаходиться в допустимих лімітах.

Якщо зовнішнє джерело напруги використовується для керування входами STO, мають бути виконані такі умови:

у робочому стані вхідна напруга ST1 і ST2 відносно GND повинна бути в діапазоні:

- V_{min} : 21,6 В
- V_{max} : 25,0 В.

У безпечному стані вхідна напруга ST1 і ST2 відносно GND повинна бути такою:

- V_{max} : 1,25 В.

У робочому стані струм, що протікає в ST1 і ST2, повинен бути в діапазоні:

- Мінімальний контактний струм: 10 мА
- Максимальний контактний струм: 25 мА.

Номинал джерела живлення: безпечна наднизька напруга (SELV).

Клеми безпечного вимикання крутного моменту (STO)

S24:

Вихідна напруга 24 В. Тільки для використання з входами ST1 та ST2.

- Вихідна напруга: 24 В від -5 % до +5 %
- Максимальний струм: 50 мА пост. струму
- Захист від перевантаження: так.

8. Відгук щодо якості документа

Відскануйте QR-код, використовуючи камеру телефона або додаток для читання QR-кодів, щоб залишити відгук про цей документ.



FEEDBACK_92916582

[Натисніть тут, щоб надіслати свій відгук](#)

中文 (CN) 安装和使用说明书

中文版本

目录

1. 概述	358
1.1 危险性声明	358
1.2 注意	358
2. 产品介绍	359
2.1 产品说明	359
2.2 设计用途	359
2.3 安全扭矩关闭 (STO) 功能的识别	359
2.4 安全认证	359
3. 安装要求	360
3.1 工作资格	360
3.2 系统文档	360
4. 电气连接	360
4.1 接线图	360
4.2 应用示例	361
4.3 验收测试	363
5. 服务	364
5.1 维护	364
6. 故障查找	365
6.1 安全扭矩关闭 (STO) 提醒处置	365
7. 技术数据	366
7.1 运行条件	366
7.2 安全技术数据	369
8. 文档质量反馈	370

1. 概述



安装产品前请先阅读本文档。安装和操作必须遵守当地法规并符合公认的良好操作习惯。

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说明、安全说明和维修说明中。

**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 注意

以下符号和注释可能出现在格兰富的安装和操作说明、安全说明和维修说明中。



使用防爆产品时应遵循本说明。



带白色图形符号的蓝色或灰色圆圈表示必须采取行动。



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。



使工作更轻松窍门和建议。

2. 产品介绍

2.1 产品说明

安全停止扭矩 (STO) 是一种能够在不主动启用制动的情况下使电机停止转动的安全功能。该功能符合 EN61800-5-2 标准。

安全扭矩关闭 (STO) 安全功能与使用数字输入 (例如 DI1) 触发功能停止的主要区别在于, STO 经核准可保证规定的安全完整性。

具体工作原理如下:

1. 启动安全扭矩关闭 (STO) 功能 (输入电路开路, 例如通过打开接触器实现开路)。
2. 电机安全扭矩关闭 (STO) 输入断开。
3. 电机切断输出晶体管的控制信号。
4. 如果此前电机正在运行, 此时电机将惯性停止。在安全扭矩关闭 (STO) 功能启动时, 驱动器无法重新启动。停用安全扭矩关闭 (STO) 后, 电机可立即重新启动。
5. 电机控制软件会生成安全扭矩关闭 (STO) 提醒并显示对应信息。安全扭矩关闭 (STO) 提醒可以配置。相关信息请参阅“安全扭矩关闭 (STO) 提醒处置”章节。

相关信息

6.1 安全扭矩关闭 (STO) 提醒处置

7.1.2 运行状态

2.2 设计用途

此产品适用于通风机、离心泵等具有平方扭矩特性的机器。

2.4 安全认证

配置 MGE、MLE 电机的 E-泵的安全扭矩关闭 (STO) 功能符合以下标准:

额定值	标准
STO 安全功能的定义	IEC 61800-5-2:2016
安全完整性等级 SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
性能等级 e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
3 类	EN ISO 13849-1:2015

此产品主要用于商业和工业泵应用。

同时不明确排除在其它环境下的使用情况, 例如以下应用, 具体适用与否由最终用户进行合理评估和考量:

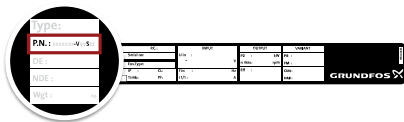
- 医疗应用
- 铁路应用
- 核能应用。

2.3 安全扭矩关闭 (STO) 功能的识别

安全扭矩关闭 (STO) 功能版本在铭牌上有对应标记, 具体位置在产品版本号之后。

只有带 STO 版本号的 MGE、MLE 电机具备安全扭矩关闭 (STO) 功能。

安全扭矩关闭 (STO) 版本号显示格式为 **Szz**, 其中 **zz** 表示版本。对于无 STO 的产品, **zz** 字段为空白。



安全扭矩关闭 (STO) 安全功能不能移植到旧款电机上。

TM084339

3. 安装要求

3.1 工作资格

系统设计师必须熟悉适用的安全标准（例如 IEC 61508），并负责针对相关应用进行风险分析和安全系统设计。

负责安装、验收测试及相关文档的人员必须熟悉 IEC 61508-1 第 6 节所要求的安全系统设计和功能安全。

3.2 系统文档

安全系统设计师必须建立安全系统书面证明，该证明中应至少包含以下信息：

- 应用说明，包括图示
- 应用中即将使用的安全相关组件说明，包括序列号
- 应用中即将使用的安全子功能列表
- 使用规定的测试程序获得的安全扭矩关闭（STO）安全子功能结果
- 所有安全相关参数及其在电机中的对应数值列表
- 测试日期和测试人员确认
- 关于系统中安全相关组件维修或替换的文档。

4. 电气连接

4.1 接线图

警告

安全完整性受到影响

死亡或重度人身伤害

- 电机出厂时，安全扭矩关闭（STO）输入 S1、S2 和 S24 通过跳线短路，这样在无需安全扭矩关闭（STO）功能的应用中电机能够立即运行。
- 安全扭矩关闭（STO）输入信号源和电机之间的线路短路会影响安全完整性。
- 如果未遵守以下最低接线要求，将会影响系统安全扭矩关闭（STO）功能的安全完整性。



这些跳线必须按照对应的安全系统设计拆除并替换为安全扭矩关闭（STO）输入信号源。

安装外部安全扭矩关闭（STO）输入信号源（例如接触器）以及从接触器至电机的接线时，必须注意避免短路。

安全系统设计师必须确保接线符合系统适用的安全标准，防止安全扭矩关闭（STO）输入信号之间短路。

必须满足应用环境中的具体条件。

将安全扭矩关闭（STO）输入连接至外部信号源时必须遵守以下最低要求：

- 必须使用屏蔽电缆。电缆屏蔽层必须连接至电机外壳上预留的屏蔽连接端子。
- 在将绞合线连接至电机的安全扭矩关闭（STO）连接器之前，必须将套管安装在绞合线上。
- 安全扭矩关闭（STO）输入连接器的螺丝端子必须用所用连接器规定的扭矩拧紧（预安装的连接器为 0.5 Nm）。
- 所选电缆及其绝缘，护套和底座必须能够在应用条件下避免短路。参见运行条件相关章节。



电机安全扭矩关闭（STO）输入主要用于支持可以排除短路故障的接线。

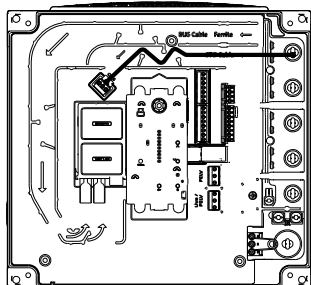
输入连接器间距与电机可接受的运行条件相一致。

电机外壳可用于直径和弯曲半径适当的护套电缆。

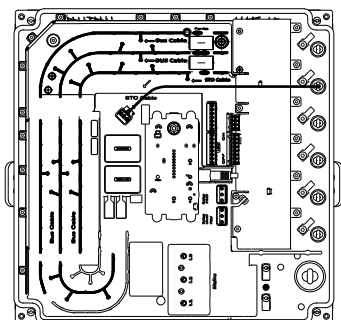
安全扭矩关闭（STO）输入信号源（例如接触器）必须适合应用环境，并且满足安全扭矩关闭（STO）功能的整体系统安全要求。

安全系统设计师负责定期对信号源和线路进行诊断测试，以方便安装时使用。

将电缆布设至安全扭矩关闭（STO）连接器处



J 型



K 型

相关信息

7. 技术数据

7.1 运行条件

4.2 应用示例

以下应用示例仅供参考。

4.2.1 采用 24 VDC 内部电源时的接线图

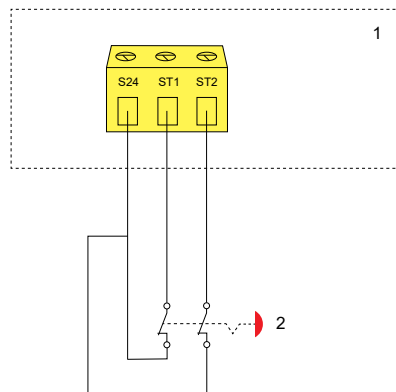


警告

安全完整性受到影响

死亡或重度人身伤害

- 安装时必须注意防止短路。



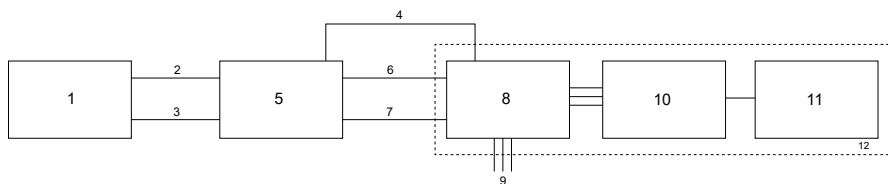
TM084104

TM084103

TM083258

位置	描述
1	驱动
2	例如紧急按钮、灯罩、门开关

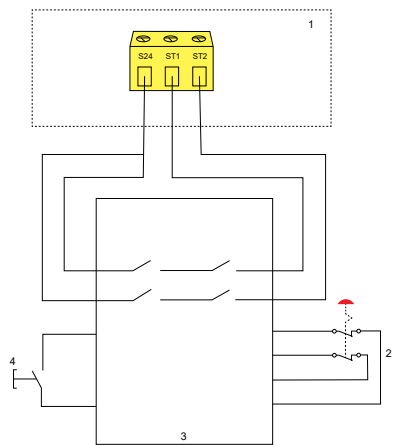
4.2.2 采用安全继电器和+24 VDC 内部电源时的接线图



TM083201

位置	描述
1	安全开关（例如紧急开关、灯罩、门开关）
2	信号 A
3	信号 B
4	+24 VDC 内部电源

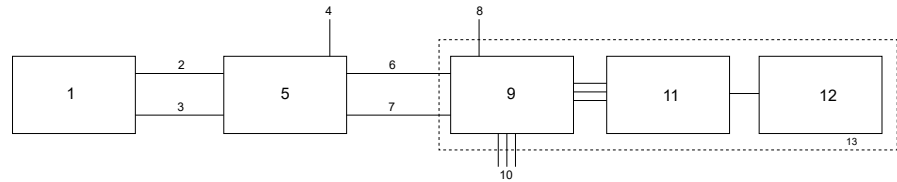
位置	描述
5	安全继电器
6	信号 C
7	信号 D
8	驱动
9	三相电源
10	电机
11	泵
12	配置 MGE、MLE 电机的 E-泵



TM083202

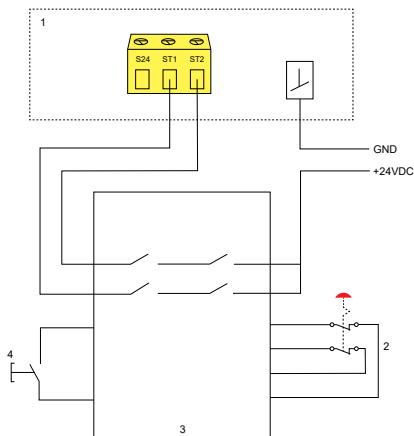
位置	描述
1	驱动
2	例如紧急按钮、灯罩、门开关
3	安全继电器 (K) -SIL3-PLe
4	RESET

4.2.3 采用安全继电器和+24 VDC 外部电源时的接线图



TM083203

位置	描述
1	安全开关（例如紧急开关、灯罩、门开关）
2	信号 A
3	信号 B
4	+24 VDC 外部电源
5	安全继电器
6	信号 C
7	信号 D
8	外部电源 GND
9	驱动
10	三相电源
11	电机
12	泵
13	配置 MGE、MLE 电机的 E-泵



TM083204

位置	描述
1	驱动
2	例如紧急按钮、灯罩、门开关
3	安全继电器 (K) -SIL3-PLe
4	RESET

4.3 验收测试

安装后或者在对与安全相关部件有关的系统进行任何变更后，需要执行验收测试并形成文件，以确保安全扭矩关闭（STO）功能正常运行且能够实现所需功能。

相关信息

5. 服务

4.3.1 测试程序

检查接线是否符合接线要求。

执行以下测试以确保安全扭矩关闭（STO）功能正常：

4.3.1.1 ST1

1. 确保泵处于运行状态。
2. 使输入端子 ST1 电路开路（例如打开外部接触器）。
3. 观察到电机惯性停止。
4. 观察到 HMI 上的格兰富 Eye 呈红色闪烁并且不旋转。
5. 通过 HMI300、HMI301、格兰富 GO 或格兰富 GO Link 观察到，警报代码为 **62-安全扭矩关闭已启用**。
6. 使输入端子 ST1 的电路闭合（例如关闭外部接触器）。
7. 观察到系统的即时反应符合当前 STO-提醒配置并且电机可以再次启动。
8. 确保测试结果已记录到文件中并签名。

4.3.1.2 ST2

1. 确保泵处于运行状态。
2. 使输入端子 ST2 的电路开路（例如打开外部接触器）。
3. 观察到电机惯性停止。
4. 观察到 HMI 上的格兰富 Eye 呈红色闪烁并且不旋转。
5. 通过 HMI300、HMI301、格兰富 GO 或格兰富 GO Link 观察到，警报代码为 **62-安全扭矩关闭已启用**。
6. 使输入端子 ST1 的电路通路（例如关闭外部接触器）。
7. 观察到系统的即时反应符合当前 STO-提醒配置并且电机可以再次启动。
8. 确保测试结果已记录到文件中并签名。

4.3.2 验收测试报告

验收测试报告必须至少包含以下内容：

- 应用说明，包括图示
- 应用中即将使用的安全相关组件说明，包括硬件版本
- 电机应用中即将使用的安全子功能列表
- 使用规定的测试程序获得的安全扭矩关闭（STO）安全子功能结果
- 所有安全相关参数及其在电机中的对应数值列表
- 测试日期和测试人员确认。

5. 服务

在对电机或安全系统进行任何维修之后，必须执行验收测试。

特别是当需要维修或更换用于实现安全扭矩关闭（STO）功能的内部电机组件时，尤其需要注意这一点。具体测试对象包括：

- 功能模块 FM110、FM310 和 FM351
- 配电板
- 包括接线盒底部的配电板
- 完整驱动器。

相关信息

4.3 验收测试

5.1 维护



在指定的任务时间内不需要对安全扭矩关闭（STO）功能进行校准或维护。

5.1.1 定期诊断测试

为确保在可能出现严重故障累积之前发现可能影响安全完整性的最终硬件故障，必须执行循环测试。

此类循环测试的标准必须与安全功能部件的整体安全完整性要求相一致。相关工作由系统设计师负责。

格兰富建议遵循 IEC 61800-5-2: 2016 规定的测试间隔：

- 对于 SIL 2，PL d / 3 类，每年测试一次；
- 对于 SIL 3，PL e / 3 类，每三个月检测一次；



电机的内部安全扭矩关闭（STO）采用特殊设计，可在特定条件下实现特定 PFH，无需定期进行诊断测试。

6. 故障查找

如果安全扭矩关闭（STO）功能出现故障或者发现其与提供的技术规范存在偏差，必须联系格兰富。

电机安全扭矩关闭（STO）功能由内部结构实现，其作用是在内部硬件出现故障时提供安全状态。故障响应时间等于安全功能的响应时间。



当电机出现内部故障时，在安全状态下电机轴可能会以最大 $\pm 30^\circ$ 的旋转角度小幅度转动，同时扭矩会有所降低。

但当有请求安全扭矩关闭（STO）信号发出时，电机会准确识别并生成可用于系统控制的提醒事件。该提醒及对应动作可以配置。

安全扭矩关闭（STO）启动提醒对应的 ID 为 62。电机内部提醒动作始终为“停止”。

安全扭矩关闭（STO）启动提醒可配置以下参数和数值：

6.1 安全扭矩关闭（STO）提醒处置



安全扭矩关闭（STO）安全子功能没有可供配置的活动。

参数	数值	描述
STO Activated Alert Auto Reset	启用（默认）	在 STO 输入切换至运行状态信号后，STO 启动提醒将在 1 秒内自动取消。
	停用	STO 启动提醒会一直保留直至主动复位为止。电机始终处于功能停止状态直至主动重启为止。
STO Activated Alert Type	警报（默认）	STO 启动提醒被控制软件视为警报。
	警告	STO 启动提醒被控制软件视为警告。
STO Activated Alert Logging	停用（默认）	STO 启动提醒不写入日志。
	启用	STO 启动提醒写入与已配置的提醒类型相对应的警报日志或警告日志中。

相关信息

[2.1 产品说明](#)

[7.1.2 运行状态](#)

7. 技术数据

警告

安全完整性受到影响

死亡或重度人身伤害



- 对于功能安全应用，安全扭矩停止（STO）接口连接必须满足约束条件以保持安全完整性。参阅安装与接线相关章节。



安全扭矩关闭（STO）输入 ST1 和 ST2 不带去抖动功能。

相关信息

4.1 接线图

7.1 运行条件

运行条件必须始终符合本手册的技术数据章节中的标准，以保证安全完整性。

无论电机当前处于何种控制模式或运行模式，都可启动安全扭矩关闭（STO）。

安全扭矩关闭（STO）安全功能不能通过设计禁用。

警告

电击

死亡或重度人身伤害



- 与产品维修和维护相关的所有工作都必须由合格的维修人员执行。
- 务必关闭产品电源，原因是启动安全扭矩（STO）功能不能作为关闭系统电源的替代方案。
- 确保对轴采取符合 IP2X 及以上要求的安全措施。

警告

电机

死亡或重度人身伤害



- 与产品维修和维护相关的所有工作都必须由合格的维修人员执行。
- 请与产品保持距离，原因是轴在惯性或外部力作用下仍然可以转动。此外，停用安全扭矩关闭（STO）功能后，轴可以立即旋转。
- 确保对轴采取符合 IP2X 及以上要求的安全措施。



当 MGE、MLE 电机用于不需要启动安全扭矩关闭（STO）的应用时，必须在安全扭矩关闭（STO）输入连接器上安装跳线使 S24、S1 和 S2 端子短路。

当电机作为安全系统的一部分使用时，电机必须在规定的任务时间结束之前停止运行。

相关信息

4.1 接线图

7.1.1 安全状态

警告

残余旋转

死亡或重度人身伤害



- 在安全扭矩关闭（STO）安全状态下，轴仍会在惯性或外部力作用下旋转。
- 当电机出现内部故障时，在安全状态下电机轴可能会以最大 $\pm 30^\circ$ 的旋转角度小幅度转动，同时扭矩会有所降低。
- 安全系统设计必须确保电机轴惯性运转或晃动时不会引发危险情况。

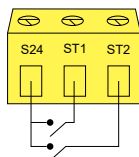
警告

电击

死亡或重度人身伤害



- 在安全扭矩关闭（STO）安全状态下，电机端子仍可以保持通电状态。
- 启动安全扭矩关闭（STO）功能并不能作为关闭系统电源的替代方案，例如在处理电气连接时或实现 EN60204-1 中定义的紧急关闭功能时。



当输入 ST1 和 ST2 开路时（不施加电压），启动安全扭矩关闭（STO）。

7.1.2 运行状态

警告

自动重新启动

死亡或重度人身伤害



- 停用安全扭矩关闭（STO）功能后，轴可以立即旋转。
- 安全系统设计必须保证仅当没有危险时才能停用安全扭矩关闭（STO）安全功能。



警告

安全完整性受到影响

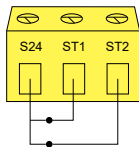
死亡或重度人身伤害

- 违反接口规范会影响安全完整性。



请遵守技术数据相关章节中所述的接口规范。

TM083897



TM083896

当输入端 ST1 和 ST2 均连接到端子 S24 时，停用安全扭矩关闭（STO）。



停用安全扭矩关闭（STO）后的系统活动可以配置。请参阅 STO 警报配置相关章节。

或者，也可以使用外部信号源驱动输入 ST1 和 ST2。有关此类信号源的电气规范，请参阅技术数据相关章节。

相关信息

2.1 产品说明

6.1 安全扭矩关闭（STO）提醒处置

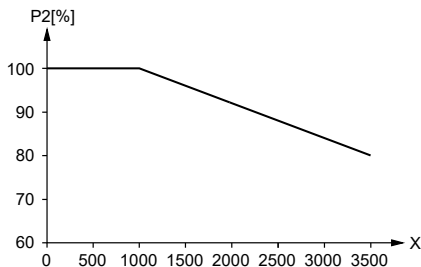
7.1.3 安装海拔高度

安装海拔高度是安装位置高出海平面的高度。
安装在海拔 1000 米以下的产品可以 100 % 负荷运行。
电机最高可以安装在海拔 3500 米处。



由于密度降低，且空气冷却效果变差，安装在海拔 1000 米以上的电机不得以满负荷运行。

电机输出功率（P2）与海拔高度的关系如下图所示。



TM085127

位置	描述
P2	电机输出功率[%]
X	海拔 [m]

7.1.4 最大启动和停止次数

每小时通过电源来启动和停止水泵的次数不得超过 4 次。



通过电源启动时，产品会在大约 5 秒种后开始运转。

如果需要增加启动和停止次数，请在启动和停止产品时使用数字输入进行外部启动和停止，或者使用安全扭矩关闭（STO）功能。



当使用外置开关启动时，产品将立即启动。

7.1.5 环境温度

7.1.5.1 储存及运输时的环境温度

描述	温度
最小	-30 °C
最大	60 °C

7.1.5.2 运行期间的环境温度

J 型

描述	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
最小	-20 °C	-20 °C
最大	40 °C	50 °C

1) 电机可以在 50 °C 下以额定功率输出 (P2) 运行。在高温下连续运行会缩短产品的预期寿命。如果电机在 50 至 60 °C 的环境温度下运行，需要选择更大尺寸的电机。如需了解进一步信息，请与格兰富联系。

K 型

描述	3 × 380–480 V
最小	-20 °C
最大	50 °C ²⁾

2) 26 kW MGE 电机的额定最高温度值为 40 °C。

7.1.6 湿度条件

描述	百分比
最大湿度（无凝露）	95 %

如果湿度一直很高并且超过 85%，应打开驱动端法兰的排放孔，使电机排气。



如果将电机安装在潮湿的环境或高温度的场所，应确保电机底部排水孔打开。这样，电机会自动排放，从而排出水和潮湿的空气。打开排水孔时，电机的防护等级将低于标准等级。

7.1.7 污染程度

此产品可用于污染度为 3 级的应用。

7.1.8 涡轮运行



请勿强行使产品以高于铭牌上标明的最大速度运行。

7.2 安全技术数据

描述	标准	值
安全扭矩关闭 (STO) 响应时间		20 毫秒
安全扭矩关闭 (STO) 故障响应时间		20 毫秒
每小时发生危险性随机硬件故障的概率	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
硬件容错	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
安全扭矩关闭 (STO) 子系统组件类型	IEC 61800-5-2:2016	A 型
安全故障率	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
任务时间	IEC 61508-1/-2:2010	20 年 (175.200 小时)



这里所述的 PFH 值是指在最高环境温度 50 °C (122 °F) 或电路板温度 80 °C (176 °F) 下连续运行的数值。

- V_{最大}: 1.25 V。

在运行状态下, 流入 ST1 和 ST2 的电流必须在以下范围内:

- 最小接触电流: 10 mA
- 最大接触电流: 25 mA。

输入源额定电压: SELV。



以下是安全故障模式和不安全故障模式的区别:

- 安全扭矩关闭 (STO) 虚假跳闸 (安全故障)。
- 安全扭矩关闭 (STO) 在必要时未启动。



预期故障率的边界条件为:

- 已排除触发故障模式“印制线路板短路”的故障 (IEC 61800-5-2: 2016, 表 D.1)。
- 该分析假设基于每次发生一个故障。
- 不分析累积故障。

安全扭矩关闭 (STO) 端子

S24:

24V 输出电压。仅适用于 ST1 和 ST2 输入。

- 输出电压: 24 V -5 %至+5 %
- 最大电流: 50 mADC
- 过载保护: 有。

ST1 和 ST2:

- STO 已启动: V_{输入} 低于 1.25 V
- STO 停用: V_{输入} 高于 21.6 V 且低于 25 V
- 在 V_{输入} 等于 24 V 时, 输入电流大于 10 mA。

当使用内部电压源 (连接 S24) 时, ST1 和 ST2 的输入电压在可接受范围内。

当使用外部电压源驱动 STO 输入时, 必须满足以下条件:

在运行状态下, ST1 和 ST2 的输入电压 (以 GND 为基准) 必须在以下范围内:

- V_{最小}: 21.6 V
- V_{最大}: 25.0 V。

在安全状态下, 以 GND 为基准的 ST1 和 ST2 的输入电压必须符合以下要求:

8. 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](#)

FEEDBACK_92316582

日本語 (JP) 取扱説明書

これはオリジナル英語版の和訳です

目次

1. 一般情報	371
1.1 危険情報	371
1.2 注記	371
2. 製品の紹介	372
2.1 製品説明	372
2.2 使用目的	372
2.3 安全トルクオフ(STO)機能の特定	372
2.4 安全承認	372
3. 設置上の必要事項	373
3.1 能力	373
3.2 システム文書	373
4. 電気接続	373
4.1 配線	373
4.2 使用例	374
4.3 受入試験	376
5. サービス	377
5.1 メンテナンス	377
6. 故障検知	378
6.1 安全トルクオフ(STO)警告処理	378
7. 技術データ	379
7.1 運転条件	379
7.2 安全技術データ	382
8. ドキュメント品質フィードバック	382

1. 一般情報



本製品を据付する前に本書をよくお読みください。据付や運転に関しては、関連法規や技術基準に従って行ってください。

1.1 危険情報

以下の記号および危険有害性情報はグルンドフォスの取扱説明書、安全説明書、およびサービス用説明書に掲載されています。

**危険**

回避しない場合、死亡または深刻な傷害の原因となる危険な状況を示します。

**警告**

回避しない場合、死亡または深刻な傷害の原因となり得る危険な状況を示します。

**注意**

回避しない場合、軽度または中程度の傷害の原因となり得る危険な状況を示します。

危険有害性情報は以下のように構成されています：

信号語**危険の説明**

- 警告を無視した場合の結果
 - 危険を避けるための行動。



1.2 注記

以下の記号および注記はグルンドフォスの取扱説明書、安全説明書、およびサービス用説明書に掲載されています。



防爆形製品の場合は本書の指示を厳守する必要があります。



青色またはグレーの背景にグラフィックが白抜きで表示された円形の記号は、取るべき行動を示します。



黒色のグラフィックを伴うこともある、赤色またはグレーの円に斜線が入った記号は、取るべきではない行動、または停止すべき行動を示します。



これらの指示に従わない場合、機器の誤作動または損傷の原因となることがあります。



作業を容易にするためのヒントとアドバイス。

2. 製品の紹介

2.1 製品説明

安全トルクオフ(STO)は、電動機にブレーキをかけることなく、電動機の回転を停止させる目的を持つ安全機能です。EN61800-5-2 の定義に従います。

安全トルクオフ(STO)安全機能とデジタル入力(DI1 など)を使用した機能停止との主な違いは、STO が定義された安全整合性を提供することが承認されている点にあります。

動作原理は次のとおりです。:

1. 安全トルクオフ(STO)機能が有効です(入力回路が、接触器を開くことなどによって開かれます)。
2. 電動機の安全トルクオフ(STO)入力がオフになります。
3. 電動機は出力トランジスタの制御信号を遮断します。
4. 電動機は、運転している場合、急に停止します。安全トルクオフ(STO)機能が有効な間は、ドライブは再起動できません。安全トルクオフ(STO)を無効にした後、電動機は直ちに再始動できます。
5. 電動機の制御ソフトウェアは、安全トルクオフ(STO)警告および対応する表示を生成します。安全トルクオフ(STO)警告を設定できます。安全トルクオフ(STO)警告処理の節を参照してください。

関連情報

[6.1 安全トルクオフ\(STO\)警告処理](#)

[7.1.2 運転状況](#)

2.2 使用目的

本製品は、人工呼吸器や遠心ポンプなど、スクエアトルク特性を持つ機械用です。

2.4 安全承認

MGE、MLE 電動機を搭載した E ポンプの安全トルクオフ(STO)機能は、以下の規格に準拠しています。

定格	標準
安全機能 STO の定義	IEC 61800-5-2:2016
安全性インテグリティレベル SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
性能レベル e(PL e)	EN ISO 13849-1:2015
カテゴリー 3	EN ISO 13849-1:2015

この製品は、主に商業用および産業用ポンプ向けに設計および開発されています。

以下のような他の環境での適用は、明示的に除外されませんが、エンドユーザーが合理的に評価し、説明する必要があります。

- 医療用途
- 鉄道用途
- 原子力用途。

2.3 安全トルクオフ(STO)機能の特定

安全トルクオフ(STO)機能のバージョンは、銘板の製品バージョン番号の後に記載されています。

安全トルクオフ(STO)機能は、STO パージョン番号を持つ MGE、MLE 電動機でのみ利用可能です。

安全トルクオフ(STO)のバージョン番号は、以下に **Szz** をして示されています。ここでは、**zz** がバージョンを表しています。STO がない製品の場合、**zz** セグメントは空白になります。



TM084339

安全トルクオフ(STO)安全機能は、古い電動機に後付けすることはできません。

3. 設置上の必要事項

3.1 能力

システム設計者は、該当する安全規格 (IEC 61508 など) を熟知している必要があり、各アプリケーションのリスク分析と安全システム設計を担当します。

設置、受け入れ試験、および対応する文書の責任者は、IEC 61508-1、6 項で要求される安全システムの設計と機能安全に精通していなければなりません。

3.2 システム文書

安全システムの設計者は、少なくとも以下の情報を含む安全システムの証拠を文書で作成する必要があります。

- 図を含むアプリケーションの説明
- アプリケーションで使用する安全関連コンポーネントの説明 (シリアル番号を含む)
- アプリケーションで使用する安全サブ機能のリスト
- 所定の試験手順を使用した安全トルクオフ (STO) 安全サブ機能の結果
- 電動機内のすべての安全関連パラメータとその値のリスト
- 試験日および試験者による確認
- システム内の安全関連コンポーネントの修理または交換に関する文書。

4. 電気接続

4.1 配線

警告

安全性の妥協

死亡または深刻な傷害

- 電動機には、安全トルクオフ (STO) 機能を搭載していないアプリケーションですぐに運転できるように、ジャンパ線で短絡された安全トルクオフ (STO) 入力 S1、S2、S24 が搭載されています。
- 安全トルクオフ (STO) 入力信号源と電動機間の配線が短絡すると、安全性が損なわれます。
- 配線に関する以下の最小要件を守らないと、システムの安全トルクオフ (STO) 機能の安全性が損なわれます。



これらのジャンパー線は取り外して、それぞれの安全システムの設計に従って安全トルクオフ (STO) の入力信号源と交換する必要があります。

外部安全トルクオフ (STO) 入力信号源 (コンタクタなど) およびコンタクタから電動機までの配線の場合、短絡の排除は設置によって確保する必要があります。

安全システムの設計者は、配線の安全トルクオフ (STO) 入力信号間の短絡の排除に関して、システムに適用される安全基準に配線が準拠していることを確認する必要があります。

使用環境における特定の条件を必ず遵守してください。

安全トルクオフ (STO) 入力を外部信号源に配線するには、以下の最小要件に従ってください。

- シールドケーブルを使用してください。ケーブルシールドは、電動機ハウジングのシールド接続端子に接続する必要があります。
- 電動機の安全トルクオフ (STO) コネクタに接続する前に、より線にフェールルを取り付ける必要があります。
- 安全トルクオフ (STO) 入力コネクタのネジ端子は、使用コネクタのトルク (取り付け済みコネクタの場合は 0.5 Nm) で締める必要があります。
- 選択したケーブルは、絶縁、被覆、取り付けを含め、使用条件下での短絡を排除するのに適したものでなければなりません。運転条件の節を参照してください。



電動機の安全トルクオフ (STO) 入力は、短絡故障の排除を可能にする配線をサポートするように設計されています。

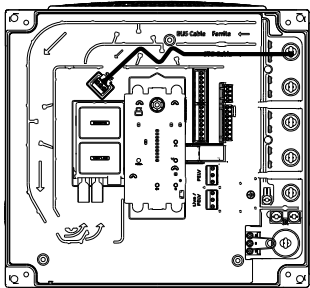
入力コネクタの間隔は、許容される電動機の運転条件に対応しています。

電動機ハウジングは、実用的な直径と曲げ半径の被覆ケーブルを固定する手段を提供します。

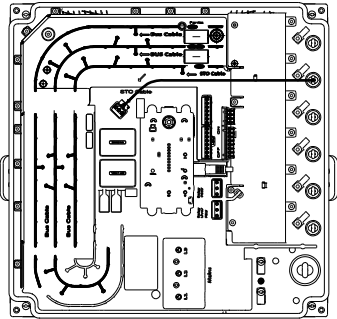
安全トルクオフ (STO) 入力の信号源 (コンタクタなど) は、アプリケーション環境に適し、安全トルクオフ (STO) 機能のシステム全体の安全要件を満たす必要があります。

安全システムの設計者は、設置に必要な場合に備えて、信号源と配線の定期診断試験を実施する責任があります。

安全トルクオフ(STO)コネクタへのケーブルの配線



J 型



K 型

関連情報

7. 技術データ

7.1 運転条件

4.2 使用例

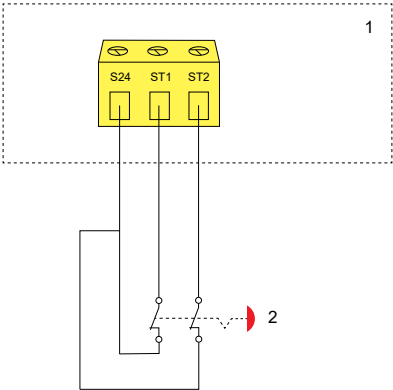
以下のアプリケーション例は参考用です。

4.2.1 内部+24 VDC 電源の配線図



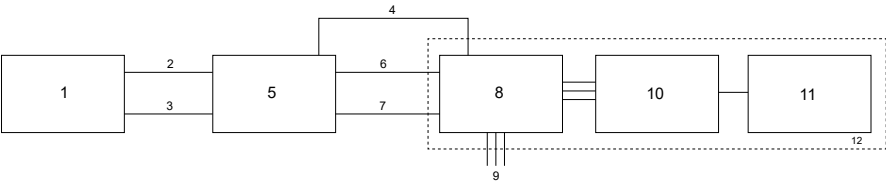
警告
安全性の妥協
死亡または深刻な傷害

- 設置による短絡の防止を確保する必要があります。



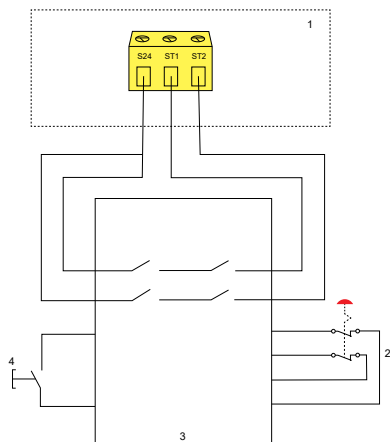
NO.	説明
1	駆動
2	例: 非常ボタン、ライトガード、ドアスイッチ

4.2.2 安全リレーと内部+24 VDC 電源を使用した配線図



NO.	説明
1	安全スイッチ (緊急スイッチ、ライトガード、ドアスイッチなど)
2	信号 A
3	信号 B
4	内部+24 VDC 電源

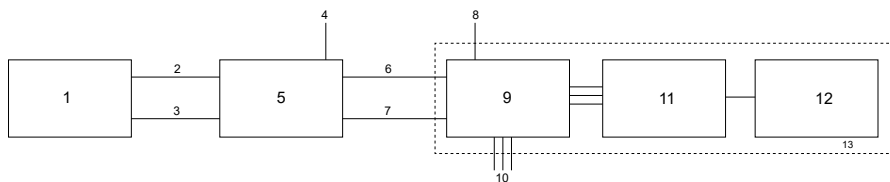
NO.	説明
5	安全リレー
6	信号 C
7	信号 D
8	駆動
9	三相電源
10	電動機
11	ポンプ
12	MGE、MLE 電動機付き E ポンプ



TM083202

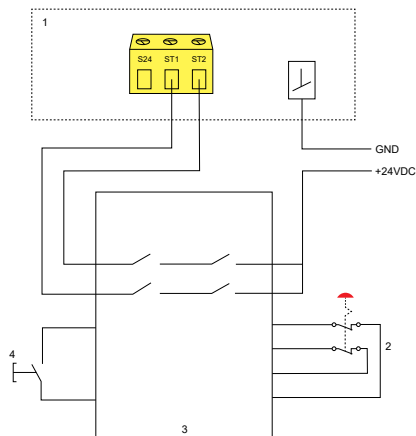
NO.	説明
1	駆動
2	例：非常ボタン、ライトガード、ドアスイッチ
3	安全リレー (K) – SIL3-PLe
4	RESET

4.2.3 安全リレーと外部+24 VDC 電源の配線図



TM083203

NO.	説明
1	安全スイッチ (緊急スイッチ、ライトガード、ドアスイッチなど)
2	信号 A
3	信号 B
4	外部+24 VDC 電源
5	安全リレー
6	信号 C
7	信号 D
8	外部電源からの GND
9	駆動
10	三相電源
11	電動機
12	ポンプ
13	MGE、MLE 電動機付き E ポンプ



TM083204

NO.	説明
1	駆動
2	例: 非常ボタン、ライトガード、ドアスイッチ
3	安全リレー (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 受入試験

安全関連部品に関連するシステムの設置または変更時には、安全トルクオフ(STO)機能が正しく動作し、必要な機能を提供することを確認する受入試験を実施し、文書化する必要があります。

関連情報

5. サービス

4.3.1 試験手順

配線が配線要件に準拠していることを確認します。
以下の試験を実行して、安全トルクオフ(STO)が機能していることを確認します:

4.3.1.1 ST1

1. ポンプが運転していることを確認します。
2. 入力端子 ST1 の電気回路を開きます(たとえば、外部接触器を開きます)。
3. 電動機が惰力運転し停止するのを確認します。
4. HMI の Grundfos Eye が赤色に点滅し、回転していないことを確認します。
5. HMI300、HMI301、Grundfos GO または Grundfos GO Link を介して、アラームコードが **62 - 安全トルクオフが有効になっていることを確認します。**
6. 入力端子 ST1 の電気回路を閉じます(たとえば、外部接触器を閉じます)。
7. 即時のシステム反応が現在の STO アラート構成に従っており、電動機が再起動できることを確認します。
8. 試験結果が文書化され、署名されていることを確認します。

4.3.1.2 ST2

1. ポンプが運転していることを確認します。
2. 入力端子 ST2 の電気回路を開きます(たとえば、外部接触器を開きます)。
3. モーターが惰力運転して停止するのを確認します。
4. HMI の Grundfos Eye が赤色に点滅し、回転していないことを確認します。
5. HMI300、HMI301、Grundfos GO または Grundfos GO Link を介して、アラームコードが **62 で - 安全トルクオフが有効になっていることを確認します。**
6. 入力端子 ST2 の電気回路を閉じます(たとえば、外部接触器を閉じます)。
7. 即時のシステム反応が現在の STO アラート構成に従っており、電動機が再起動できることを確認します。
8. 試験結果が文書化され、署名されていることを確認します。

4.3.2 受け入れ試験報告書

受け入れ試験報告書には、少なくとも以下の項目が含まれていなければなりません:

- 図を含むアプリケーションの説明
- アプリケーションで使用される安全関連コンポーネントの説明(ハードウェアのバージョンを含む)
- 電動機のアプリケーションで使用される安全サブ機能のリスト
- 所定の試験手順を使用した安全トルクオフ(STO)安全サブ機能の結果
- 電動機内のすべての安全関連パラメータとその値のリスト
- 試験日と試験担当者による確認。

5. サービス

電動機または安全システムのサービス後は、受け入れ試験を実施する必要があります。

これは、安全トルクオフ(STO)機能の一部である内部モーター部品がサービスまたは交換の対象となる場合に特に重要です。これには以下が含まれます:

- 機能モジュール FM110、FM310 および FM311
- 電源基板
- 端子箱底部を含む電源基板
- 完全ドライブ。

関連情報

4.3 受入試験

5.1 メンテナンス



安全トルクオフ(STO)機能は、指定されたミッション時間中、較正やメンテナンスを必要としません。

5.1.1 定期診断試験

重大な障害の蓄積が許容できないほど高くなる前に、安全性を損なう可能性のあるハードウェア障害が発見されたことを確認するため、繰り返し試験を実施する必要があります。

これらの繰り返し試験は、全体として安全機能の安全基準に対応していなければなりません。これはシステム設計者の責任となります。

グランドフォスでは、IEC 61800-5-2:2016 に定められた試験間隔を遵守することを推奨しています。

- SIL 2、PL d /カテゴリー 3 では 1 年に 1 回試験を実施。
- SIL 3、PL e /カテゴリー 3 では 3 ヶ月に 1 回試験を実施。



電動機内部の安全トルクオフ(STO)は、診断試験間隔を必要とすることなく、設計により指定された条件で指定された PFH を達成します。

6. 故障検知

安全トルクオフ(STO)機能内で故障が発生した場合、または提供された技術仕様からの逸脱が認められた場合、グランドフォースに必ずご連絡ください。

電動機の安全トルクオフ(STO)機能は、内部ハードウェア故障の場合に安全な状態を提供するように内部的に構築されています。故障反応時間は、安全機能の応答時間と同じです。



電動機の内部故障が発生した場合、安全状態で電動機シャフトがわずかに回転し、±30°までの回転角度でトルクが減少します。

ただし、電動機は安全トルクオフ(STO)要求が発生したことを認識し、システム制御に使用できる警告イベントを生成します。このアラートと対応するアクションは設定可能です。

安全トルクオフ(STO)作動警告の ID は 62 です。電動機の内部警告動作は常に「停止」です。

安全トルクオフ(STO)作動警告には、以下のパラメータと値があります：

6.1 安全トルクオフ(STO)警告処理



安全トルクオフ(STO)安全サブ機能には、設定可能な動作がありません。

パラメータ	値	説明
STO Activated Alert Auto Reset	有効(デフォルト)	STO 作動警告は、STO 入力が運転状態を示す信号に切り替わった後、1 秒以内に自動的に失格となります。
	無効	STO が有効にする警告は、アクティブにリセットするまで有効です。電動機は、再起動するまで機能停止状態を保ちます。
STO Activated Alert Type	アラーム(デフォルト)	STO が有効にした警告は、制御ソフトウェアによってアラームとして扱われます。
	警告	STO が有効にした警告は、制御ソフトウェアによって警告として扱われます。
STO Activated Alert Logging	無効(デフォルト)	STO によって有効化された警告はログに書き込まれません。
	有効	STO が有効化した警告は、設定した警告タイプに対応するアラームログまたは警告ログに書き込まれます。

関連情報

2.1 製品説明

7.1.2 運転状況

7. 技術データ

警告 安全性の妥協

死亡または深刻な傷害



- 機能安全アプリケーションの場合、安全トルクオフ(STO) インターフェースへの接続は、安全性を維持するための制約を満たす必要があります。設置と配線の節を参照ください。



安全トルクオフ(STO)入力 ST1 および ST2 には、デバウンス機能はありません。

関連情報

4.1 配線

7.1 運転条件

安全のために、取扱説明書の技術データの項で指定された運転条件を維持してください。

安全トルクオフ(STO)は、電動機の現在の制御モードや運転モードに関係なく、有効にすることができます。

安全トルクオフ(STO)安全機能は、設計により無効にすることはできません。

警告 感電

死亡または深刻な傷害



- 製品に関するすべてのサービスおよびメンテナンス関連作業は、有資格のサービス担当者が行う必要があります。
- 製品の電源を切ってください。安全トルクオフ(STO)機能を有効にすることは、システムのパワーダウンに代わるものではありません。
- シャフトが、少なくとも IP2X 要件を満たすセキュリティ対策で保護されていることを確認します。

警告 回転部品

死亡または深刻な傷害



- 製品に関するすべてのサービスおよびメンテナンス関連作業は、有資格のサービス担当者が行う必要があります。
- シャフトは慣性または外部からの力によって回転する可能性があるため、製品には近づかないでください。さらに、安全トルクオフ(STO)機能を無効にした直後に、シャフトが回転することがあります。
- シャフトが、少なくとも IP2X 要件を満たすセキュリティ対策で保護されていることを確認します。



MGE、MLE 電動機を安全トルクオフ(STO)を必要としない用途で使用する場合、安全トルクオフ(STO)入力コネクタに S24、S1 および S2 端子を短絡するジャンパを取り付ける必要があります。

安全システムの一部として使用する場合、電動機は指定したミッション時間の終了前に運転を停止する必要があります。

関連情報

4.1 配線

7.1.1 安全状態

警告 残留回転

死亡または深刻な傷害



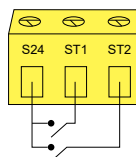
- 安全トルクオフ(STO)安全状態では、シャフトは慣性または外部からの力により回転することがあります。
- 電動機の内部故障が発生した場合、安全状態ではシャフトがわずかに回転し、± 30° までの回転角度でトルクが減少します。
- 安全システムの設計では、電動機シャフトの蛇行性や蠕動が危険な状況を引き起こさないようにする必要があります。

警告 感電

死亡または深刻な傷害



- 安全トルクオフ(STO)安全状態では、電動機の端子は通電したままにすることができます。
- 安全トルクオフ(STO)機能を有効にすることは、たとえば電気接続を処理したり、EN 60204-1 で定義された緊急スイッチオフ機能を実装するなど、システムの電源切断に代わるものではありません。



セーフトルクオフ(STO)は、入力 ST1 と ST2 が両方とも開いているとき(入力電圧が印加されていないとき)に有効です。

TM033897

7.1.2 運転状況

警告 自動再始動

死亡または深刻な傷害

- 安全トルクオフ(STO)機能を無効にすると、シャフトは直ちに回転します。
- 安全システムの設計では、安全トルクオフ(STO)安全機能の無効化は、危険がない場合のみ可能とします。



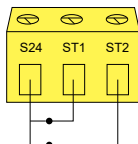
警告 安全性の妥協

死亡または深刻な傷害

- インターフェース仕様に準拠しないと、安全性が損なわれます。



技術データに関する節に記載されているインターフェース仕様を確認してください。



TM083996

両方の入力 ST1 と ST2 が端子 S24 に接続されると、安全トルクオフ(STO)は無効になります。



安全トルクオフ(STO)の無効化後のシステムの動作を設定することができます。STO アラーム設定の節を参照してください。

あるいは、外部信号源を使用して入力 ST1 と ST2 を駆動することもできます。それらの信号源の電氣的仕様については、技術データの節を参照してください。

関連情報

2.1 製品説明

6.1 安全トルクオフ(STO)警告処理

7.1.3 据付高度

据付高度とは、使用現場の海拔高度(標高)です。

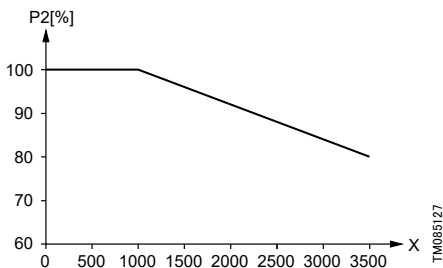
海拔 1000 メートル以下に据え付けられた電動機は、負荷 100 % で運転することができます。

電動機は海拔 3500 メートル以下に据え付けることができます。



海拔 1000 メートル以上に製品を据え付ける場合、空気の密度が低くなり、空冷の効果が得られにくくなるため、負荷 100 %での運転は避けてください。

海拔高度による電動機出力 (P2) の変化は下のグラフをご覧ください。



NO.	説明
P2	電動機出力 [%]
X	高度 [m]

7.1.4 最大始動/停止回数

電源による始動と停止の回数は、1 時間に 10 回を超えてはなりません。



電源を入れたと、ポンプは約 5 秒後に始動します。

多数の始動および停止が必要な場合は、製品の始動および停止時に外部始動および停止にデジタル入力を使用するか、安全トルクオフ(STO)機能を使用します。



外部 on/off スイッチを使用して始動した場合、製品は直ちに始動します。

7.1.5 周囲温度

7.1.5.1 保管および輸送中の周囲温度

説明	温度
最低	-30 °C
最高	60 °C

7.1.5.2 運転時の周囲温度

モデル J

説明	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
最低	-20 °C	-20 °C
最高	40 °C	50 °C

¹⁾ 電動機は 50 °C において定格出力 (P2) で運転可能です。高温で連続運転すると、予想製品寿命が短くなります。50 ~ 60 °C の周囲温度で電動機を運転する場合は、要件よりも大型の電動機を選択してください。詳細については、グランドフォスにお問い合わせください。

モデル K

説明	3 × 380–480 V
最低	–20 °C
最高	50 °C ²⁾

²⁾ 26 kW MGE 電動機の最高定格は 40°C です。

7.1.6 湿度

説明	パーセンテージ
最高湿度 (結露なきこと)	95 %

湿度が常に高く 85 % を上回る場合、電動機を換気できる
よう駆動側フランジのドレン穴をあけます。



水気の多い場所または湿度の高い場所に電動機を設置する場合は、必ず底部のドレン穴を開けてください。ドレン穴を開くと、電動機の自己換気が可能になり、水と湿気を逃がします。ドレン穴が開いている間は保護等級が規格よりも低くなります。

7.1.7 汚染度

本製品は汚染度 3 の認定を受けています。

7.1.8 タービンの運転



製品を銘板に記載されている最高速度よりも
高速で運転させないでください。

7.2 安全技術データ

説明	標準	値
安全トルクオフ(STO)応答時間		20 ms
安全トルクオフ(STO)故障反応時間		20 ms
1 時間当たりの危険なハードウェア故障の確率	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
ハードウェアのフォールトトレランス	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
安全トルクオフ(STO)サブシステムコンポーネントタイプ	IEC 61800-5-2:2016	タイプ A
安全故障率	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
ミッション時間	IEC 61508-1/-2:2010	20 年 (175.200 h)



記載された PFH 値は、最高周囲温度 50 °C (122 °F) または回路基板温度 80 °C (176 °F) での連続運転を基準としています。



安全故障モードと危険故障モードに関して、次の区別が行われています。

- 安全トルクオフ(STO)が誤ってトリップする(安全故障)。
- 安全トルクオフ(STO)は、要求されたときに作動しません。



意図した故障率の境界条件は次のとおりです。

- 故障モード「プリント基板上の短絡」に関する障害の除外が行われました(IEC 61800-5-2:2016、表 D.1)。
- 分析は、一度に 1 つの障害が発生するという前提に基づいています。
- 蓄積された故障は分析されていません。

- V_{max} : 25.0 V.

安全状態では、GND を基準とした ST1 と ST2 の入力電圧は次のようになります：

- V_{max} : 1.25 V.

運転状態では、ST1 と ST2 に流れる電流は以下の範囲内であればなりません：

- 最小接点電流: 10 mA
- 最大接点電流: 25 mA

入力ソース定格: SELV。

8. ドキュメント品質フィードバック

このドキュメントに関するフィードバックを送信するには、携帯電話のカメラまたは QR コードアプリを使用して QR コードをスキャンします。



フィードバックを送信するには、ここをクリックしてください

安全トルクオフ(STO)端子

S24:

24V 出力電圧。ST1 および ST2 入力でのみ使用。

- 出力電圧: 24 V -5 % - +5 %
- 最大電流: 50 mADC
- 過負荷保護: あり。

ST1 および ST2:

- STO 有効: V_{in} 1.25 V 以下
- STO 無効: V_{in} 以上で 21.6 V および 未滿 25 V
- V_{in} 24 V で入力電流 10 mA 以上。

内部電源(接続点 S24)を使用する場合、ST1 と ST2 の入力電圧は許容範囲内です。

STO 入力の駆動に外部電圧源を使用する場合、以下の条件を満たす必要があります。

動作状態では、GND を基準とした ST1 と ST2 の入力電圧は以下の範囲内であればなりません。

- V_{min} : 21.6 V

한국어 (KO) 설치 및 작동 지침

영문 원판의 번역본

목차

1. 일반 사항	383
1.1 위험 안내	383
1.2 주의사항	383
2. 제품 소개	384
2.1 제품 설명	384
2.2 용도	384
2.3 STO 기능 식별	384
2.4 안전 승인	384
3. 설치 요구사항	385
3.1 역량	385
3.2 시스템 문서	385
4. 전기 연결	385
4.1 배선	385
4.2 적용 예	386
4.3 인수 테스트	388
5. 정비	389
5.1 유지보수	389
6. 결함 발견	390
6.1 STO 경고 처리	390
7. 기술 데이터	391
7.1 작동 조건	391
7.2 안전 기술 데이터	394
8. 문서 품질 피드백	394

1. 일반 사항



제품을 설치하기 전에 이 문서를 읽으십시오. 설치와 운전은 설치 지역의 규정에 따라야 합니다.

1.1 위험 안내

아래의 기호 및 유해-위험 문구가 그런포스 설치 및 운전 설명서, 안전 지침 및 정비 지침에 포함될 수 있습니다.



위험

피하지 않을 경우 사망 또는 중상을 유발할 위험한 상황을 나타냅니다.



경고

피하지 않을 경우 사망 또는 중상을 유발할 수 있는 위험한 상황을 나타냅니다.



주의

피하지 않을 경우 가벼운 부상 또는 중간 정도의 부상을 유발할 수 있는 위험 상황을 나타냅니다.

유해-위험 문구는 다음과 같이 구성되어 있습니다.



신호어

위험에 대한 설명

경고를 무시할 경우의 결과

- 위험을 방지하기 위한 조치.

1.2 주의사항

아래의 기호 및 주의사항이 그런포스 설치 및 운전 설명서, 안전 지침 및 정비 지침에 포함될 수 있습니다.



방폭 제품에 대해서도 이 지침을 준수하십시오.



흰색 그래픽 기호가 있는 청색 또는 회색 등 그라미는 조치를 취해야 한다는 것을 나타냅니다.



대각선 막대가 있고 검은색 그래픽 기호가 있을 수 있는 적색 또는 회색 등그라미는 조치를 취해야 하거나 조치를 중지해야 한다는 것을 나타냅니다.



이 지침을 준수하지 않을 경우 장비가 오작동하거나 손상될 수 있습니다.



더 수월한 작업 수행을 위한 팁과 조언.

2. 제품 소개

2.1 제품 설명

STO는 모터를 제동하지 않고 모터의 회전을 정지시키는 안전 기능입니다. EN61800-5-2의 정의를 따릅니다.

디지털 입력(예: DI1)을 사용하는 기능 정지와 STO 안전 기능의 주요 차이점은 STO가 정의된 안전 무결성을 제공하도록 승인되었다는 것입니다.

작동 원리는 다음과 같습니다.

1. STO 기능이 활성화됩니다(예를 들어 컨택터를 열어 입력 회로가 열림).
2. 모터의 STO 입력의 전원이 차단됩니다.
3. 모터가 출력 트랜지스터의 제어 신호를 차단합니다.
4. 모터가 작동 중일 경우 모터가 서서히 정지합니다. STO 기능이 활성화되어 있으면 구동을 다시 시작할 수 없습니다. STO를 비활성화하면 모터가 즉시 다시 기동할 수 있습니다.
5. 모터의 제어 소프트웨어가 STO 경고 및 해당 표시를 생성합니다. STO 경고를 구성할 수 있습니다. STO 경고 처리에 대한 섹션을 참조하십시오.

관련 정보

6.1 STO 경고 처리

7.1.2 작동 상태

2.2 용도

이 제품은 인공 호흡기 및 원심 펌프와 같이 제품 토크 특성을 가진 장비에 적합합니다.

2.4 안전 승인

MGE 및 MLE 모터가 장착된 E-펌프의 STO 기능은 다음 표준을 준수합니다.

성격	표준
안전 기능 STO의 정의	IEC 61800-5-2:2016
안전 무결성 레벨 SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
성능 레벨 e(PL e)	EN ISO 13849-1:2015
카테고리 3	EN ISO 13849-1:2015

이 제품은 주로 상업용 및 산업용 펌프 적용 분야 용으로 설계되고 개발되었습니다.

다음과 같은 기타 환경에서의 적용은 명시적으로 배제되지 않지만, 엔드 유저가 합리적으로 평가하고 고려해야 합니다.

- 의료 적용 분야
- 철도 적용 분야
- 원자력 적용 분야

2.3 STO 기능 식별

STO 기능의 버전은 명판에 제품 버전 번호 다음에 표시되어 있습니다.

STO 기능은 STO 버전 번호가 있는 MGE 및 MLE 모터에서만 사용할 수 있습니다.

아래의 STO 버전 번호는 **Szz**로 표시되며, 여기서 **zz**는 버전을 나타냅니다. STO가 없는 제품의 경우 **zz** 부분이 비어 있습니다.



STO 안전 기능은 구형 모터에 새로 탑재할 수 없습니다.

TM084339

3. 설치 요구사항

3.1 역량

시스템 설계자는 적용 가능한 안전 표준(예: IEC 61508)을 숙지하고 각 적용 분야의 위험 분석 및 안전 시스템 설계를 담당합니다.

설치, 승인 테스트 및 해당 문서를 담당하는 담당자는 IEC 61508-1 6항에 따라 안전 시스템 설계 및 기능 안전에 익숙해야 합니다.

3.2 시스템 문서

안전 시스템 설계자는 최소한 다음 정보가 포함된 안전 시스템에 대한 서면 증거를 마련해야 합니다.

- 적용 분야에 대한 설명(그림 포함)
- 적용 분야에서 사용될 안전 관련 구성부품에 대한 설명 (일련 번호 포함)
- 적용 분야에서 사용될 안전 하위 기능 목록
- 지정된 테스트 절차를 사용한 STO 안전 하위 기능의 결과
- 모터의 모든 안전 관련 매개변수 및 그 값의 목록
- 테스트 날짜 및 테스트 담당자의 확인
- 시스템의 안전 관련 구성부품의 수리 또는 교체에 대한 문서.

4. 전기 연결

4.1 배선

경고
안전 무결성 손상
사망 또는 중상



- 모터는 접퍼 와이어로 단락된 STO 입력 S1, S2 및 S24와 함께 제공되어 STO 기능이 없는 적용 분야에서 즉시 운전할 수 있습니다.
- STO 입력 신호 소스와 모터 사이의 배선 단락이 안전 무결성을 손상시킵니다.
- 배선에 대한 아래 최소 요구사항을 준수하지 않으면 시스템의 STO 기능의 안전 무결성이 손상될 수 있습니다.

이 접퍼 와이어는 각 안전 시스템 설계에 따라 제거하고 STO의 입력 신호 소스로 교체해야 합니다.

외부 STO 입력 신호 소스(예: 컨택터)와 컨택터에서 모터까지의 배선의 경우, 설치를 통해 단락을 배제해야 합니다.

안전 시스템 설계자는 배선의 STO 입력 신호 간 단락을 배제하는 것과 관련하여 배선이 시스템의 해당 안전 표준을 준수하도록 해야 합니다.

적용 환경의 특정 조건을 준수해야 합니다.

STO 입력을 외부 신호 소스에 연결하려면 다음 최소 요구사항을 준수해야 합니다.

- 차폐 케이블을 사용해야 합니다. 케이블 실드는 모터 하우징의 실드 연결 단자에 연결해야 합니다.
- 모터의 STO 커넥터에 연결하기 전에 연선에 페를을 장착해야 합니다.
- STO 입력 커넥터의 나사 단자를 사용된 커넥터에 지정된 토크로 조여야 합니다(사전 설치된 커넥터의 경우 0.5 Nm).
- 절연, 피복 및 마운팅을 포함하여 선택된 케이블은 적용 조건에서 단락을 배제하기에 적합해야 합니다. 운전 조건에 대한 섹션을 참조하십시오.



모터의 STO 입력은 단락 결함을 배제할 수 있는 배선을 지원하도록 설계되었습니다.

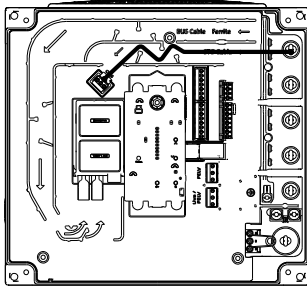
입력 커넥터의 간격은 모터의 허용되는 운전 조건과 일치합니다.

모터 하우징은 실제 직경과 굽힘 반경의 피복 케이블을 고정하는 수단을 제공합니다.

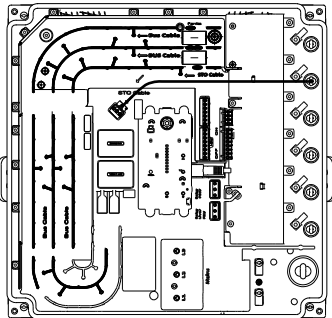
STO 입력(예: 컨택터)의 신호 소스는 적용 환경에 적합해야 하고 STO 기능에 대한 전반적인 시스템 안전 요구사항을 충족해야 합니다.

안전 시스템 설계자는 설치에 신호 소스가 필요한 경우 신호 소스 및 배선에 대한 정기적인 진단 테스트를 실시해야 합니다.

케이블을 STO 커넥터에 연결



모델 J



모델 K

관련 정보

7. 기술 데이터

7.1 작동 조건

4.2 적용 예

다음 적용 예는 참조용으로만 제공됩니다.

4.2.1 내장형 +24 VDC 전원 공급 장치가 포함된 배선 다이어그램

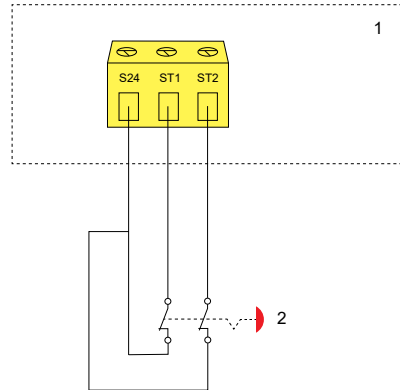


경고
안전 무결성 손상

사망 또는 중상

- 설치를 통해 단락을 방지해야 합니다.

TM084104

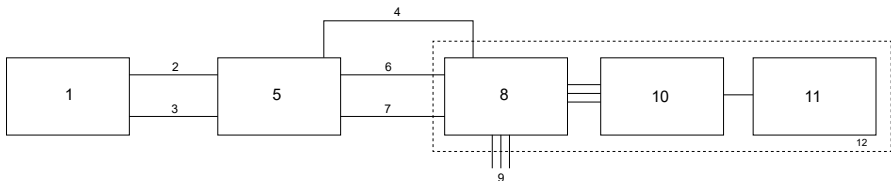


TM083258

TM084103

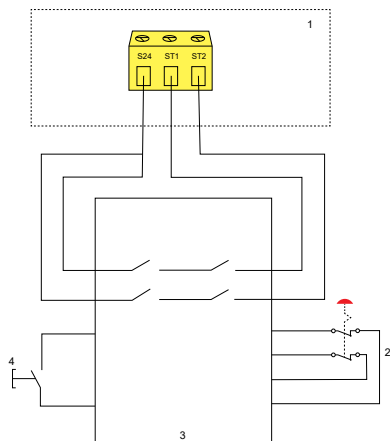
위치	설명
1	구동
2	예를 들어 비상 버튼, 라이트 가드, 도어 스위치

4.2.2 안전 릴레이 및 내장형 +24 VDC 전원 공급 장치가 포함된 배선 다이어그램



TM083201

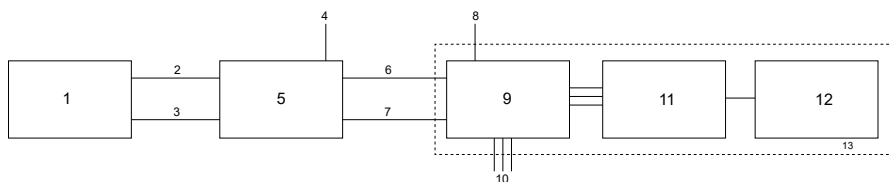
위치	설명
1	안전 스위치(예: 비상 스위치, 라이트 가드, 도어 스위치)
2	신호 A
3	신호 B
4	내장형 +24 VDC 전원 공급 장치
5	안전 릴레이
6	신호 C
7	신호 D
8	구동
9	3상 전원 공급 장치
10	모터
11	펌프
12	MGE 및 MLE 모터가 장착된 E-펌프



TM083202

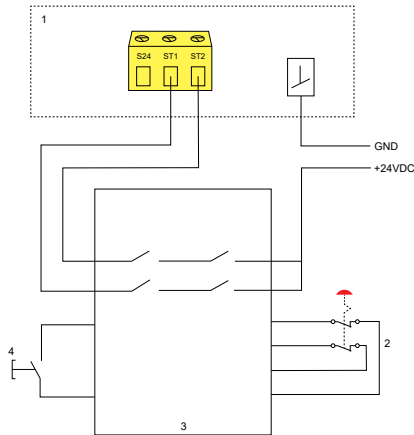
위치	설명
1	구동
2	예를 들어 비상 버튼, 라이트 가드, 도어 스위치
3	안전 릴레이 (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 안전 릴레이 및 외부 +24 VDC 전원 공급 장치가 포함된 배선 다이어그램



TM083203

위치	설명
1	안전 스위치(예: 비상 스위치, 라이트 가드, 도어 스위치)
2	신호 A
3	신호 B
4	외부 +24 VDC 전원 공급 장치
5	안전 릴레이
6	신호 C
7	신호 D
8	외부 전원 공급 장치의 GND
9	구동
10	3상 전원 공급 장치
11	모터
12	펌프
13	MGE 및 MLE 모터가 장착된 E-펌프



TM083204

위치	설명
1	구동
2	예를 들어 비상 버튼, 라이트 가드, 도어 스위치
3	안전 릴레이 (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 인수 테스트

안전 관련 부품과 관련하여 설치하거나 시스템을 변경할 때, STO 기능이 올바르게 작동하고 필요한 기능을 제공하도록 하기 위해 인수 테스트를 수행하고 문서화해야 합니다.

관련 정보

5. 정비

4.3.1 테스트 절차

배선이 배선 요구사항을 준수하는지 확인하십시오.
다음 테스트를 수행하여 STO 기능이 작동하는지 확인하십시오.

4.3.1.1 ST1

1. 펌프가 운전 중인지 확인합니다.
2. 입력 단자 ST1의 전기 회로를 엽니다(예: 외부 컨택터 개방).
3. 모터가 서서히 정지하는지 확인합니다.
4. HMI의 Grundfos Eye가 빨간색으로 깜박이고 회전하지 않는지 확인합니다.
5. HMI300, HMI301, Grundfos GO 또는 Grundfos GO Link를 통해 알람 코드가 **62 - STO 활성화**인지 확인합니다.
6. 입력 단자 ST1의 전기 회로를 닫습니다(예: 외부 컨택터 닫음).
7. 즉각적인 시스템 반응이 현재 STO-경고 구성에 따른 것이고 모터를 다시 기동할 수 있는지 확인합니다.
8. 테스트 결과를 문서화하고 서명했는지 확인합니다.

4.3.1.2 ST2

1. 펌프가 운전 중인지 확인합니다.
2. 입력 단자 ST2의 전기 회로를 엽니다(예: 외부 컨택터 개방).
3. 모터가 서서히 정지하는지 확인합니다.
4. HMI의 Grundfos Eye가 빨간색으로 깜박이고 회전하지 않는지 확인합니다.
5. HMI300, HMI301, Grundfos GO 또는 Grundfos GO Link를 통해 알람 코드가 **62 - STO 활성화**인지 확인합니다.
6. 입력 단자 ST2의 전기 회로를 닫습니다(예: 외부 컨택터 닫음).
7. 즉각적인 시스템 반응이 현재 STO-경고 구성에 따른 것이고 모터를 다시 기동할 수 있는지 확인합니다.
8. 테스트 결과를 문서화하고 서명했는지 확인합니다.

4.3.2 인수 테스트 보고서

인수 테스트 보고서에는 최소한 다음 항목이 포함되어야 합니다.

- 적용 분야에 대한 설명(그림 포함)
- 적용 분야에서 사용될 하드웨어 버전을 포함한 안전 관련 구성부품에 대한 설명
- 모터 적용 분야에서 사용될 안전 하위 기능의 목록
- 지정된 테스트 절차를 사용한 STO 안전 하위 기능의 결과
- 모터의 모든 안전 관련 매개변수 및 그 값의 목록
- 테스트 날짜 및 테스트 담당자의 확인.

5. 정비

모터 또는 안전 시스템을 정비한 후에는 인수 테스트를 수행해야 합니다.

이는 STO 기능의 일부인 내부 모터 구성부품을 정비하거나 교체할 경우 특히 중요합니다. 여기에는 다음이 포함됩니다.

- 기능 모듈 FM110, FM310 및 FM311
- 전원 보드
- 단자함 하부를 포함한 전원 보드
- 전체 드라이브.

관련 정보

4.3 인수 테스트

5.1 유지보수



STO 기능은 지정된 요구 작동 시간 내내 보정 또는 유지보수가 필요하지 않습니다.

5.1.1 정기 진단 테스트

중요 결함 누적이 허용할 수 없이 높아지기 전에 안전 무결성을 손상시킬 수 있는 하드웨어 결함을 발견하려면 주기적 테스트를 수행해야 합니다.

이러한 주기적 테스트는 안전 기능의 안전 무결성 요구사항을 모두 충족해야 합니다. 이는 시스템 설계자의 책임입니다.

그런포스는 IEC 61800-5-2:2016에 명시된 테스트 간격을 준수할 것을 권장합니다.

- SIL 2, PL d / 카테고리 3의 경우 연간 1회 테스트;
- SIL 3, PL e / 카테고리 3의 경우 3개월마다 1회 테스트;



STO의 모터 내부 구현은 진단 테스트 간격 없이 설계상 지정된 조건에서 지정된 PFH를 달성합니다.

6. 결함 발견

STO 기능 내에서 결함이 발생하거나 제공된 기술 규격과의 차이가 있을 경우 그런포스에 문의해야 합니다.

모터의 STO 기능은 내부 하드웨어 결함이 발생할 경우 안전한 상태를 제공하도록 내부적으로 구성되어 있습니다. 결함 반응 시간은 안전 기능의 응답 시간과 같습니다.



모터에 내부 결함이 발생하는 경우, 모터 샤프트는 안전 상태에서 최대 $\pm 30^\circ$ 의 회전 각도 및 감소된 토크로 회전할 수 있습니다.

그러나 모터는 STO 요구 신호가 발생하는 시기를 인식하고 시스템 제어에 사용할 수 있는 경고 이벤트를 생성합니다. 이 경고 및 해당 작업을 구성할 수 있습니다.

STO 활성화 경고의 ID는 62입니다. 모터의 내부 경고 동작은 항상 "정지"입니다.

STO 활성화 경고에는 다음과 같은 구성 가능한 매개 변수 및 값이 있습니다.

6.1 STO 경고 처리



STO 안전 하위 기능에는 구성 가능한 동작이 없습니다.

Parameter	값	설명
STO Activated Alert Auto Reset	활성화(기본값)	STO 활성화 경고는 STO 입력이 운전 상태를 알리기 위해 전환된 후 1초 이내에 자동으로 무효화됩니다.
	비활성화	STO 활성화 경고는 능동적으로 초기화될 때까지 유효한 상태를 유지합니다. 모터는 능동적으로 재기동할 때까지 기능 정지 상태를 유지합니다.
STO Activated Alert Type	알람(기본값)	STO 활성화 경고는 제어 소프트웨어에 의해 알람으로 처리됩니다.
	경고	STO 활성화 경고는 제어 소프트웨어에 의해 경고로 취급됩니다.
STO Activated Alert Logging	비활성화(기본값)	STO 활성화 경고는 로그에 기록되지 않습니다.
	활성화	STO 활성화 경고는 구성된 경고 유형에 해당하는 알람 로그 또는 경고 로그에 기록됩니다.

관련 정보

[2.1 제품 설명](#)

[7.1.2 작동 상태](#)

7. 기술 데이터

경고 안전 무결성 손상 사망 또는 중상



- 기능적 안전 적용 분야의 경우, STO 인터페이스에 대한 연결은 안전 무결성을 유지하기 위한 제한 조건을 충족해야 합니다. 설치 및 배선 섹션을 참조하십시오.



STO 입력 ST1 및 ST2에는 디바운싱 기능이 없습니다.

관련 정보

4.1 배선

7.1 작동 조건

사용 설명서의 기술 데이터 섹션에 명시된 운전 조건은 안전 무결성을 보장하기 위해 유지되어야 합니다. STO는 모터의 현재 제어 모드 또는 운전 모드에 관계없이 활성화될 수 있습니다. STO 안전 기능은 의도적으로 비활성화할 수 없습니다.

경고 감전 사망 또는 중상



- 제품에 대한 모든 정비 및 유지보수 관련 작업은 유자격 서비스 기술자가 수행해야 합니다.
- STO 기능 활성화가 시스템 전원 끄기의 대안이 아니므로 제품 전원을 끄십시오.
- 샤프트가 최소한 IP2X 요구사항을 충족하는 보안 조치에 의해 보호되는지 확인하십시오.

경고 회전 부품 사망 또는 중상



- 제품에 대한 모든 정비 및 유지보수 관련 작업은 유자격 서비스 기술자가 수행해야 합니다.
- 샤프트는 관성 또는 외부에 가해지는 힘으로 인해 회전할 수 있으므로 제품에서 멀리 떨어져 있어야 합니다. 또한, STO 기능을 비활성화한 직후 샤프트가 회전할 수 있습니다.
- 샤프트가 최소한 IP2X 요구사항을 충족하는 보안 조치에 의해 보호되는지 확인하십시오.



MGE 및 MLE 모터를 STO가 필요없는 적용 분야에서 사용하는 경우, STO 입력 커넥터에 S24, S1 및 S2 단자를 단락시키는 접퍼를 장착해야 합니다.

안전 시스템의 일부로 사용되는 경우, 모터는 지정된 요구 작동 시간이 끝나기 전에 사용을 중지해야 합니다.

관련 정보

4.1 배선

7.1.1 안전 상태

경고 잔여 회전 사망 또는 중상

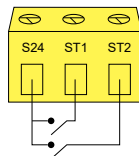


- STO 안전 상태에서는 샤프트가 관성 또는 외부적으로 작용하는 힘으로 인해 회전할 수 있습니다.
- 모터에 내부 결함이 발생하는 경우, 샤프트는 안전 상태에서 최대 $\pm 30^\circ$ 의 회전 각도 및 감소된 토크로 회전할 수 있습니다.
- 안전 시스템 설계는 모터 샤프트의 타력 운전 또는 갑작스러운 움직임이 위험한 상황을 유발하지 않도록 해야 합니다.

경고 감전 사망 또는 중상



- STO 안전 상태에서는 모터의 단자에 전원이 공급될 수 있습니다.
- 안전 토크 꺼짐(STO) 기능을 활성화하는 것은 시스템 전원을 끄는 대안이 아닙니다. 예) 전기 연결을 처리 또는 EN 60204-1에 정의된 비상-스위치의 꺼짐 기능 사용



STO는 입력 ST1과 ST2가 모두 열려 있을 때 활성화됩니다(입력 전압이 인가되지 않음).

TM083897

7.1.2 작동 상태

경고 자동 재기동

사망 또는 증상



- STO 기능을 비활성화하면 샤프트가 즉시 회전할 수 있습니다.
- 안전 시스템 설계는 위험이 없는 경우에만 STO 안전 기능을 비활성화할 수 있도록 해야 합니다.

경고 안전 무결성 손상

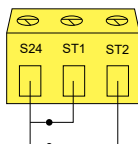
사망 또는 증상



- 인터페이스 규격을 준수하지 않으면 안전 무결성이 손상될 수 있습니다.



기술 데이터 섹션에서 설명된 인터페이스 규격을 준수하십시오.



TM083896

STO는 두 입력(ST1 및 ST2)이 S24 단자에 연결될 때 비활성화됩니다.



STO 비활성화 후 시스템 동작을 구성할 수 있습니다. STO 알람 구성 섹션을 참조하십시오.

또는 외부 신호 소스를 사용하여 입력 ST1 및 ST2를 구동할 수 있습니다. 이러한 신호 소스의 전기적 규격에 대해서는 기술 데이터 섹션을 참조하십시오.

관련 정보

2.1 제품 설명

6.1 STO 경고 처리

7.1.3 설치 고도

설치 고도는 설치 장소의 해발 고도입니다.

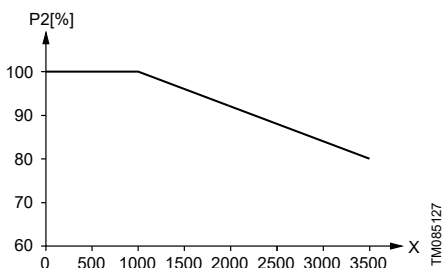
해발 최대 1000 m에 설치된 제품은 100 % 부하가 가해질 수 있습니다.

모터는 해발 3500 m까지 설치할 수 있습니다.



해발 1000 m 이상에 설치된 제품은 밀도가 낮고 공기의 냉각 효과가 낮기 때문에 완전 히 부하를 가해서는 안 됩니다.

해발 고도와 관련된 모터 출력 동력(P2)이 그래프에 표시되어 있습니다.



위치	설명
P2	모터 출력 전력 [%]
X	고도 [m]

7.1.4 최대 기동 및 정지 횟수

전원 공급 장치를 통한 기동 및 정지 횟수는 시간당 10 회를 초과해서는 안 됩니다.



전원 공급 장치를 통해 전원을 켜면, 약 5초 후 펌프가 운전을 시작합니다.

더 많은 수의 기동 및 정지가 필요한 경우, 제품을 기동 및 정지할 때 외부 기동 및 정지용 디지털 입력력을 사용하거나 STO(안전 토크 오프) 기능을 사용하십시오.



외부 ON/OFF 스위치로 기동하면 제품이 즉시 기동합니다.

7.1.5 주변 온도

7.1.5.1 보관 및 운송 중 주변 온도

설명	온도
최소값	-30 °C
최대값	60 °C

7.1.5.2 운전 중 주변 온도

모델 J

설명	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
최소값	-20 °C	-20 °C
최대값	40 °C	50 °C

1) 모터는 50 °C에서 정격 출력 동력(P2)으로 운전할 수 있습니다. 고온에서 계속 운전하면 예상 제품 수명이 줄어 듭니다. 모터가 50~60 °C의 주변 온도에서 운전하는 경우 대형 모터를 선택하십시오. 자세한 사항은 그렌포스에 문의하십시오.

모델 K

설명	3 × 380–480 V
최소값	-20 °C
최대값	50 °C ²⁾

2) 26 kW MGE 모터의 최대값은 40 °C입니다.

7.1.6 습도

설명	백분율
최고 습도(비응축)	95 %

습도가 지속적으로 높고 85 % 이상이면 드라이브 엔드 플랜지의 드레인 홀을 열어 모터를 환기시키십시오.



습기가 많은 환경이나 습도가 높은 곳에 모터를 설치하는 경우 바닥 드레인 홀이 열려 있는지 확인하십시오. 드레인 홀이 열리면 모터에서 자동으로 배수되어 물과 습한 공기가 빠져 나갑니다. 드레인 홀을 열면 모터의 외함 보호 등급이 표준보다 낮아집니다.

7.1.7 오염도

제품은 오염도 3 등급에 대해 승인되었습니다.

7.1.8 터빈 운전



제품을 명판에 표시된 최고 속도보다 높은 속도로 운전하지 마십시오.

7.2 안전 기술 데이터

설명	표준	값
STO 응답 시간		20 ms
STO 결함 반응 시간		20 ms
시간 당 임의의 위험한 하드웨어 고장 발생 확률	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
하드웨어 결함 공차	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
STO 서브시스템 구성 요소 유형	IEC 61800-5-2:2016	타입 A
안전 고장률	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
요구 작동 시간	IEC 61508-1/-2:2010	20년 (175,200시간)



명시된 PFH 값은 최고 주변 온도 50 °C(122 °F) 또는 회로 기판 온도 80 °C(176 °F) 기준 연속 운전을 나타냅니다.



안전 및 안전하지 않은 고장 모드와 관련하여 다음과 같은 차이점이 있습니다.

- STO가 발작적으로 작동합니다(안전 고장).
- 요청 시 STO가 활성화되지 않습니다.

의도된 고장률의 경계 조건은 다음과 같습니다.



- "인쇄된 배선판의 단락" 고장 모드에 대한 결함 배제가 발생했습니다(IEC 61800-5-2:2016, 표 D.1).
- 분석은 한 번에 하나의 고장이 발생한다는 가정을 기반으로 합니다.
- 누적된 고장은 분석되지 않았습니다.

안전 토크 오프(STO) 단자

S24:

24V 출력 전압. ST1 및 ST2 입력에만 사용.

- 출력 전압: 24 V -5 % ~ +5 %
- 최대 전류: 50 mADC
- 과부하 방지: 예.

ST1 및 ST2:

- STO 활성화: V_{in} 이 1.25 V보다 낮음
- STO 비활성화: V_{in} 이 21.6 V보다 높고 25 V보다 낮음
- 입력 전류가 24 V와 동일한 10 mA at V_{in} 보다 높음.

내부 전압 소스(연결 S24)를 사용하는 경우, ST1 및 ST2의 입력 전압이 허용되는 한계 내에 있습니다.

외부 전압 소스를 사용하여 STO 입력을 구동하는 경우 다음 조건을 충족해야 합니다.

작동 상태에서 GND를 참조하여 ST1 및 ST2의 입력 전압은 다음 범위 내에 있어야 합니다.

- V_{min} : 21.6 V

- V_{max} : 25.0 V.

안전 상태에서 GND와 관련된 ST1 및 ST2의 입력 전압은 다음과 같아야 합니다.

- V_{max} : 1.25 V.

운전 상태에서 ST1 및 ST2로 유입되는 전류는 다음 범위 내에 있어야 합니다.

- 최소 접촉 전류: 10 mA
- 최대 접촉 전류: 25 mA.

입력 소스 정격: SELV.

8. 문서 품질 피드백

이 문서에 대한 피드백을 제공하려면 스마트폰의 카메라 또는 QR 코드 앱을 사용하여 QR 코드를 스캔하십시오.



피드백을 제출하려면 여기를 클릭하십시오

Bahasa Indonesia (ID) Petunjuk pengoperasian dan pemasangan

Terjemahan dari versi asli bahasa Inggris

Daftar isi

1. Informasi umum	395
1.1 Pernyataan bahaya	395
1.2 Catatan	395
2. Pengenalan produk	396
2.1 Deskripsi produk	396
2.2 Kegunaan	396
2.3 Identifikasi fungsi Safe Torque Off (STO)	396
2.4 Persetujuan keselamatan	396
3. Persyaratan pemasangan	397
3.1 Kompetensi	397
3.2 Dokumentasi sistem	397
4. Sambungan listrik	397
4.1 Kabel	397
4.2 Contoh pengoperasian	398
4.3 Uji penerimaan	401
5. Servis	402
5.1 Pemeliharaan	402
6. Pencarian masalah	403
6.1 Penanganan peringatan Safe Torque Off (STO)	403
7. Data teknis	404
7.1 Kondisi pengoperasian	404
7.2 Data teknis keselamatan	407
8. Umpan balik kualitas dokumen	408

1. Informasi umum



Bacalah dokumen ini sebelum Anda memasang produk. Pemasangan dan pengoperasian harus sesuai dengan regulasi setempat serta pedoman penggunaan yang benar.

1.1 Pernyataan bahaya

Simbol dan pernyataan bahaya berikut ini dapat muncul dalam petunjuk pemasangan dan pengoperasian Grundfos, petunjuk keselamatan dan petunjuk servis.



BAHAYA

Menunjukkan situasi berbahaya yang, jika tidak dihindari, akan mengakibatkan kematian atau luka serius.

PERINGATAN



Menunjukkan situasi berbahaya yang, jika tidak dihindari, dapat mengakibatkan kematian atau luka serius.

HATI-HATI



Menunjukkan situasi berbahaya yang, jika tidak dihindari, dapat mengakibatkan luka ringan atau sedang.

Pernyataan bahaya disusun dalam urutan berikut:

KATA PERINGATAN

Penjelasan bahaya



Konsekuensi dari mengabaikan peringatan

- Tindakan untuk mencegah bahaya.

1.2 Catatan

Simbol dan catatan berikut ini dapat muncul dalam petunjuk pemasangan dan pengoperasian Grundfos, petunjuk keselamatan dan petunjuk servis.



Perhatikan petunjuk ini untuk produk tahan ledakan.



Lingkaran warna biru atau abu-abu dengan simbol grafis putih menunjukkan bahwa suatu tindakan harus diambil.



Lingkaran warna merah atau abu-abu dengan garis diagonal, mungkin disertai simbol grafis hitam, menunjukkan bahwa suatu tindakan tidak boleh diambil atau harus dihentikan.



Jika semua petunjuk ini tidak diperhatikan, dapat mengakibatkan alat tidak berfungsi atau rusak.



Tip dan saran untuk mempermudah pekerjaan.

2. Pengenalan produk

2.1 Deskripsi produk

Safe Torque Off (STO) adalah fungsi keselamatan dengan tujuan untuk menghentikan putaran motor tanpa melakukan pengereman secara aktif. Definisinya mengikuti EN61800-5-2.

Perbedaan utama antara fungsi keselamatan Safe Torque Off (STO) dan penghentian fungsi menggunakan input digital (misalnya DI1) adalah STO disetujui untuk memberikan integritas keselamatan sesuai ketetapan.

Prinsip operasinya adalah sebagai berikut:

1. Fungsi Safe Torque Off (STO) diaktifkan (sirkuit input dibuka, misalnya dengan membuka kontaktor).
2. Input Safe Torque Off (STO) motor dimatikan.
3. Motor memutus sinyal kontrol untuk transistor output.
4. Jika dalam keadaan berjalan, motor akan berangsur-angsur berhenti. Drive tidak dapat dihidupkan kembali ketika fungsi Safe Torque Off (STO) sedang aktif. Setelah menonaktifkan Safe Torque Off (STO), motor dapat langsung dinyalakan kembali.
5. Perangkat lunak kontrol motor membuat peringatan Safe Torque Off (STO) dan indikasinya yang sesuai. Peringatan Safe Torque Off (STO) dapat dikonfigurasi. Lihat bagian tentang penanganan peringatan Safe Torque Off (STO).

Informasi terkait

[6.1 Penanganan peringatan Safe Torque Off \(STO\)](#)

[7.1.2 Kondisi beroperasi](#)

2.4 Persetujuan keselamatan

Fungsi Safe Torque Off (STO) pada Pompa-E dengan motor MGE dan MLE sesuai dengan standar berikut:

Nilai	Standar
Definisi fungsi keselamatan STO	IEC 61800-5-2:2016
Tingkat Integritas Keselamatan SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Tingkat kinerja e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategori 3	EN ISO 13849-1:2015

2.2 Kegunaan

Produk ini digunakan untuk mesin dengan karakteristik torsi persegi, seperti ventilator dan pompa sentrifugal.

Produk ini utamanya dirancang dan dikembangkan untuk aplikasi pompa komersial dan industri.

Aplikasi dalam lingkungan lain seperti berikut ini tidak secara tegas dikecualikan, tetapi harus dinilai dan dipertimbangkan dengan wajar oleh pengguna akhir:

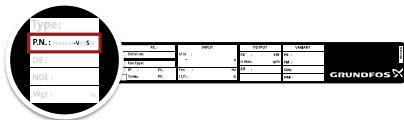
- Aplikasi medis
- Aplikasi rel
- Aplikasi nuklir.

2.3 Identifikasi fungsi Safe Torque Off (STO)

Versi fungsi Safe Torque Off (STO) tertera pada papan nama, setelah nomor versi produk.

Fungsionalitas Safe Torque Off (STO) hanya tersedia untuk motor MGE dan MLE yang memiliki nomor versi STO.

Nomor versi Safe Torque Off (STO) ditampilkan di bawah dalam format **Szz**, di mana **zz** menandakan versi tersebut. Untuk produk tanpa STO, segmen **zz** akan kosong.



TM084339

Fungsi keselamatan Safe Torque Off (STO) tidak dapat diretrofit ke motor yang lebih tua.

3. Persyaratan pemasangan

3.1 Kompetensi

Perancang sistem harus memahami standar keselamatan yang berlaku (misalnya IEC 61508) serta bertanggung jawab atas analisis risiko dan desain sistem keselamatan untuk setiap pengoperasian.

Orang yang bertanggung jawab atas pemasangan, pengujian penerimaan, dan dokumentasi yang berkaitan harus memahami desain sistem keselamatan dan keselamatan fungsional seperti yang diwajibkan di IEC 61508-1 ayat 6.

3.2 Dokumentasi sistem

Perancang sistem keselamatan harus membuat bukti tertulis dari sistem keselamatan yang setidaknya menyertakan informasi berikut:

- deskripsi pengoperasian yang menyertakan gambar
- deskripsi komponen yang terkait dengan keselamatan, termasuk nomor seri, yang nantinya digunakan dalam pengoperasian
- daftar subfungsi keselamatan yang akan digunakan dalam pengoperasian
- hasil subfungsi keselamatan Safe Torque Off (STO), dengan menggunakan prosedur pengujian yang diberikan
- daftar semua parameter yang relevan dengan keselamatan dan nilainya di motor
- tanggal pengujian dan konfirmasi oleh petugas pengujian
- dokumentasi perbaikan atau penggantian komponen yang relevan dengan keselamatan dalam sistem.

4. Sambungan listrik

4.1 Kabel

PERINGATAN

Gangguan pada integritas keselamatan
Kematian atau luka serius



- Motor dilengkapi dengan input Safe Torque Off (STO) S1, S2, dan S24 yang dikorsleting dengan kabel jumper untuk memungkinkan operasi langsung tanpa fungsi Safe Torque Off (STO).
- Korsleting kabel di sumber sinyal input Safe Torque Off (STO) dan motor dapat membahayakan integritas keselamatan.
- Jika tidak mematuhi persyaratan minimum untuk penyusunan kabel, maka integritas keselamatan fungsi Safe Torque Off (STO) sistem akan terganggu.

Kabel jumper harus dilepas dan diganti dengan sumber sinyal input untuk Safe Torque Off (STO) sesuai dengan desain sistem keselamatan.

Untuk sumber sinyal input Safe Torque Off (STO) eksternal (misalnya kontaktor) dan kabel dari kontaktor ke motor, pencegahan korsleting harus dipastikan saat pemasangan.

Perancang sistem keselamatan harus memastikan bahwa susunan kabel untuk sistem sudah sesuai dengan standar keselamatan yang berlaku sehubungan dengan pencegahan terjadinya arus pendek di antara sinyal input Safe Torque Off (STO) dalam kabelnya.

Kondisi spesifik di lingkungan pengoperasian harus diperhatikan.

Persyaratan minimum berikut harus diikuti untuk kabel input Safe Torque Off (STO) yang dihubungkan ke sumber sinyal eksternal:

- Kabel yang berpelindung harus digunakan. Pelindung kabel harus tersambung ke terminal sambungan perlindungan yang dimaksudkan di rumah motor.
- Kabel yang terurai harus diperbaiki dengan ferrule sebelum disambungkan ke konektor Safe Torque Off (STO) motor.
- Terminal sekrup pada konektor input Safe Torque Off (STO) harus dikencangkan dengan torsi yang ditetapkan untuk konektor yang digunakan (0.5 Nm untuk konektor yang sudah dipasang).
- Kabel yang dipilih, termasuk isolasi, selubung, dan pemasangannya, harus cocok untuk mencegah korsleting pada saat kondisi pengoperasian. Lihat bagian tentang kondisi pengoperasian.



Input motor Safe Torque Off (STO) dirancang untuk mendukung penyusunan kabel yang memungkinkan pencegahan korsleting.

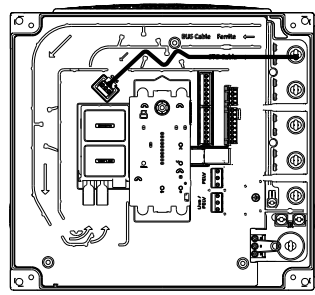
Jarak konektor input sesuai dengan kondisi pengoperasian motor yang diterima.

Rumah motor menyediakan sarana fiksasi untuk kabel berselubung terkait diameter praktis dan radius pembengkokan.

Sumber sinyal untuk input Safe Torque Off (STO) (misalnya kontaktor) harus cocok dengan lingkungan pengoperasian dan memenuhi persyaratan keselamatan sistem secara keseluruhan untuk fungsi Safe Torque Off (STO).

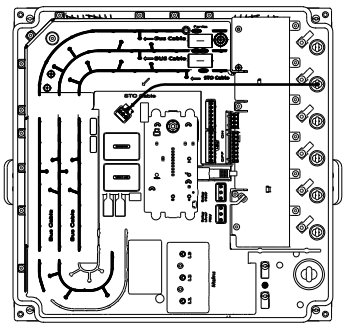
Perancang sistem keselamatan bertanggung jawab atas pelaksanaan tes diagnostik secara berkala untuk sumber sinyal dan kabel, jika diperlukan saat pemasangan.

Perutean kabel ke konektor Safe Torque Off (STO)



TM084104

Model J



TM084103

Model K

Informasi terkait

[7. Data teknis](#)

[7.1 Kondisi pengoperasian](#)

4.2 Contoh pengoperasian

Contoh pengoperasian berikut diberikan hanya untuk referensi.

4.2.1 Diagram kabel dengan pasokan listrik internal +24 VDC

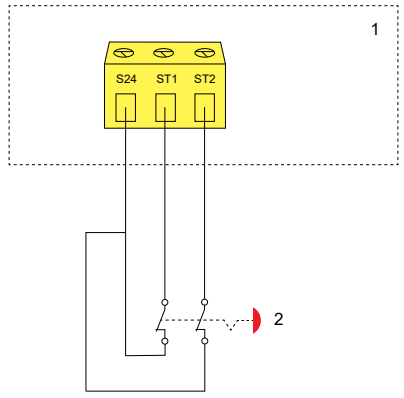


PERINGATAN

Gangguan pada integritas keselamatan

Kematian atau luka serius

- Pencegahan korsleting harus dipastikan saat pemasangan.

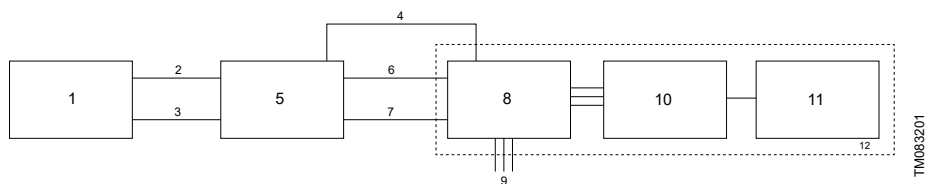


TM083258

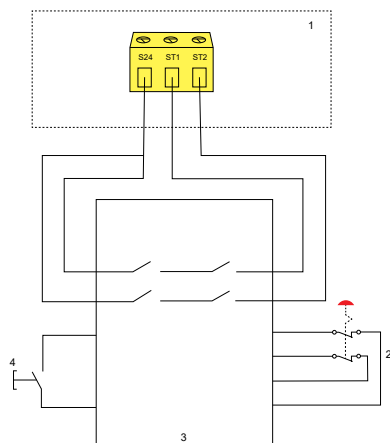
Pos. Keterangan

- | | |
|---|---|
| 1 | Drive |
| 2 | Misalnya tombol darurat, pelindung lampu, sakelar pintu |

4.2.2 Diagram kabel dengan relai pengaman dan pasokan listrik internal +24 VDC

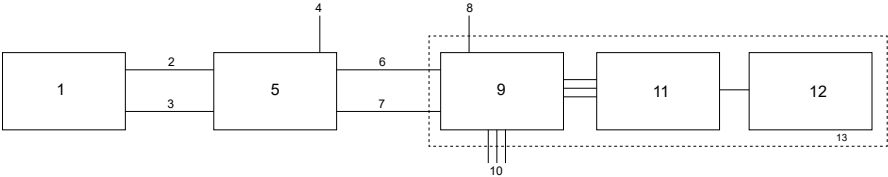


Pos.	Keterangan
1	Sakelar aman (misalnya sakelar darurat, pelindung lampu, sakelar pintu)
2	Sinyal A
3	Sinyal B
4	Pasokan listrik internal +24 VDC
5	Relai pengaman
6	Sinyal C
7	Sinyal D
8	Drive
9	Pasokan listrik 3 fase
10	Motor
11	Pompa
12	Pompa-E dengan motor MGE, MLE

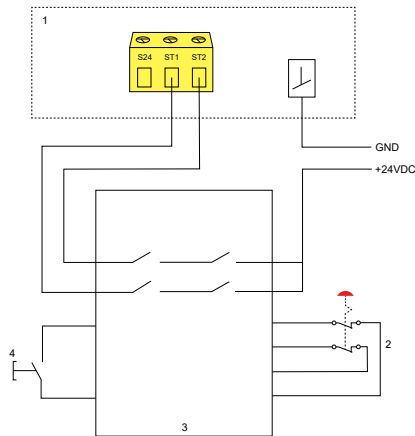


Pos.	Keterangan
1	Drive
2	Misalnya tombol darurat, pelindung lampu, sakelar pintu
3	Relai pengaman (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 Diagram kabel dengan relai pengaman dan pasokan listrik eksternal +24 VDC



Pos.	Keterangan
1	Sakelar aman (misalnya sakelar darurat, pelindung lampu, sakelar pintu)
2	Sinyal A
3	Sinyal B
4	Pasokan listrik eksternal +24 VDC
5	Relai pengaman
6	Sinyal C
7	Sinyal D
8	GND dari pasokan listrik eksternal
9	Drive
10	Pasokan listrik 3 fase
11	Motor
12	Pompa
13	Pompa-E dengan motor MGE, MLE



TM083204

Pos.	Keterangan
1	Drive
2	Misalnya tombol darurat, pelindung lampu, sakelar pintu
3	Relai pengaman (K) - SIL3 - PLc
4	RESET

4.3 Uji penerimaan

Pada saat memasang atau mengubah apa pun pada sistem terkait dengan bagian yang berhubungan dengan keselamatan, Anda harus melakukan dan mendokumentasikan uji penerimaan untuk memastikan bahwa fungsi Safe Torque Off (STO) dapat beroperasi dengan benar dan memberikan fungsi yang diperlukan.

Informasi terkait

5. Servis

4.3.1 Prosedur pengujian

Pastikan bahwa kabel sesuai dengan persyaratan kabel.

Lakukan pengujian berikut untuk memastikan Safe Torque Off (STO) dapat berfungsi:

4.3.1.1 ST1

1. Pastikan pompa beroperasi.
2. Buka sirkuit listrik terminal input ST1 (misalnya buka kontaktor eksternal).
3. Pastikan motor perlahan-lahan berhenti bekerja.
4. Pastikan Grundfos Eye di HMI berkedip merah dan tidak berputar.

5. Dengan menggunakan HMI300, HMI301, Grundfos GO, atau Grundfos GO Link, pastikan bahwa kode Alarmnya adalah **62 - Safe Torque Off diaktifkan**.
6. Tutup sirkuit listrik terminal input ST1 (misalnya tutup kontaktor eksternal).
7. Pastikan reaksi sistem langsung sudah sesuai dengan konfigurasi peringatan STO saat ini dan motor dapat dihidupkan kembali.
8. Pastikan bahwa hasil pengujian didokumentasikan dan ditandatangani.

4.3.1.2 ST2

1. Pastikan pompa beroperasi.
2. Buka sirkuit listrik terminal input ST2 (misalnya buka kontaktor eksternal).
3. Pastikan motor perlahan-lahan berhenti bekerja.
4. Pastikan Grundfos Eye di HMI berkedip merah dan tidak berputar.
5. Dengan menggunakan HMI300, HMI301, Grundfos GO, atau Grundfos GO Link, pastikan bahwa kode Alarmnya adalah **62 - Safe Torque Off diaktifkan**.
6. Tutup sirkuit listrik terminal input ST2 (misalnya tutup kontaktor eksternal).

7. Pastikan reaksi sistem langsung sudah sesuai dengan konfigurasi peringatan STO saat ini dan motor dapat dihidupkan kembali.
8. Pastikan bahwa hasil pengujian didokumentasikan dan ditandatangani.

4.3.2 Laporan uji penerimaan

Laporan uji penerimaan setidaknya harus memuat sejumlah item berikut:

- deskripsi pengoperasian yang menyertakan gambar
- deskripsi komponen yang terkait dengan keselamatan, termasuk versi perangkat keras, yang nantinya digunakan dalam pengoperasian
- daftar subfungsi keselamatan yang akan digunakan dalam pengoperasian motor
- hasil subfungsi keselamatan Safe Torque Off (STO), dengan menggunakan prosedur pengujian yang diberikan
- daftar semua parameter yang relevan dengan keselamatan dan nilainya di motor
- tanggal pengujian dan konfirmasi oleh petugas pengujian.

5. Servis

Setelah menyelesaikan perbaikan pada motor atau sistem keselamatan, uji penerimaan harus dilakukan.

Ini terutama penting jika komponen motor internal yang merupakan bagian dari fungsi Safe Torque Off (STO) akan diperbaiki atau diganti. Ini mencakup item-item berikut:

- Modul fungsional FM110, FM310, dan FM311
- Papan listrik
- Papan listrik yang mencakup kotak terminal bawah
- Drive lengkap.

Informasi terkait

4.3 Uji penerimaan

5.1 Pemeliharaan



Fungsi Safe Torque Off (STO) tidak memerlukan kalibrasi atau pemeliharaan sepanjang waktu misi yang ditentukan.

5.1.1 Pengujian diagnostik secara berkala

Demi memastikan potensi masalah perangkat keras yang dapat mengganggu integritas keselamatan ditemukan sebelum akumulasi potensi masalah kritis menjadi sangat tinggi, pengujian siklik harus dilakukan.

Pengujian siklik harus benar-benar sesuai dengan persyaratan integritas keselamatan dari fungsi keselamatan. Ini adalah tanggung jawab perancang sistem.

Grundfos menyarankan untuk mengikuti interval pengujian yang dijelaskan dalam IEC 61800-5-2:2016:

- satu pengujian per tahun untuk SIL 2, PL d / kategori 3;
- satu pengujian per tiga bulan untuk SIL 3, PL e / kategori 3;



Penggunaan Safe Torque Off (STO) secara internal pada motor dapat menghasilkan PFH yang ditetapkan berdasarkan kondisi yang dirancang tanpa memerlukan interval pengujian diagnostik.

6. Pencarian masalah

Jika terjadi masalah pada fungsi Safe Torque Off (STO), atau terlihat perubahan pada spesifikasi teknis yang ada, maka Grundfos harus dihubungi.

Fungsi Safe Torque Off (STO) pada motor dibangun secara internal untuk memberikan kondisi yang aman jika terjadi masalah internal pada perangkat lunak. Waktu reaksi masalah sama dengan waktu respons fungsi keselamatan.



Jika ada kesalahan internal pada motor, maka poros motor dapat berputar sedikit dengan sudut rotasi hingga $\pm 30^\circ$ dan mengurangi torsi dalam kondisi aman.

Akan tetapi, motor akan dapat mengenali sinyal permintaan Safe Torque Off (STO) dan kemudian membuat peristiwa peringatan yang dapat digunakan untuk kontrol sistem. Peringatan tersebut dan tindakan selanjutnya dapat dikonfigurasi.

Peringatan yang diaktifkan Safe Torque Off (STO) memiliki ID 62. Tindakan peringatan internal motor adalah selalu "Stop".

Peringatan yang diaktifkan Safe Torque Off (STO) memiliki parameter dan nilai yang dapat dikonfigurasi sebagai berikut:

6.1 Penanganan peringatan Safe Torque Off (STO)



Subfungsi keselamatan Safe Torque Off (STO) tidak memiliki perilaku yang dapat dikonfigurasi.

Parameter	Nilai	Keterangan
STO Activated Alert Auto Reset	Diaktifkan (default)	Peringatan yang diaktifkan STO akan didiskualifikasi secara otomatis dalam waktu 1 detik setelah input STO dialihkan untuk memberikan sinyal kondisi beroperasi.
	Dinonaktifkan	Peringatan yang diaktifkan STO akan tetap memenuhi syarat sampai diaktifkan ulang. Motor tetap berhenti berfungsi sampai dinyalakan kembali secara aktif.
STO Activated Alert Type	Alarm (default)	Peringatan yang diaktifkan STO diperlakukan sebagai alarm oleh perangkat lunak kontrol.
	Peringatan	Peringatan yang diaktifkan STO diperlakukan sebagai peringatan oleh perangkat lunak kontrol.
STO Activated Alert Logging	Dinonaktifkan (default)	Peringatan yang diaktifkan STO tidak dicatat di log.
	Diaktifkan	Peringatan yang diaktifkan STO dicatat di log alarm atau log peringatan sesuai dengan jenis peringatan yang dikonfigurasi.

Informasi terkait

[2.1 Deskripsi produk](#)

[7.1.2 Kondisi beroperasi](#)

7. Data teknis

PERINGATAN

Gangguan pada integritas keselamatan
Kematian atau luka serius



- Untuk penerapan keselamatan fungsional, sambungan ke antarmuka Safe Torque Off (STO) harus menerapkan batasan yang sesuai demi menjaga integritas keselamatan. Lihat bagian tentang pemasangan dan penyusunan kabel.



Input Safe Torque Off (STO) ST1 dan ST2 tidak memiliki fungsi debouncing.

Informasi terkait

4.1 Kabel

7.1 Kondisi pengoperasian

Kondisi pengoperasian yang dijelaskan dalam bagian data teknis di manual yang ada harus dipatuhi untuk memastikan integritas keselamatan.

Safe Torque Off (STO) dapat diaktifkan terlepas dari mode kontrol atau mode pengoperasian motor yang diterapkan.

Pada dasarnya, fungsi keselamatan Safe Torque Off (STO) tidak dapat dinonaktifkan.

PERINGATAN

Kejut listrik

Kematian atau luka serius



- Semua servis dan pemeliharaan pada produk harus dilakukan oleh teknisi yang kompeten.
- Matikan pasokan listrik ke produk, karena pengaktifan fungsi Safe Torque Off (STO) bukan alternatif untuk mematikan sistem.
- Pastikan bahwa poros dilindungi oleh tindakan keamanan yang setidaknyanya memenuhi persyaratan IP2X.

PERINGATAN

Komponen berputar

Kematian atau luka serius



- Semua servis dan pemeliharaan pada produk harus dilakukan oleh teknisi yang kompeten.
- Jangan mendekati produk, karena poros masih dapat berputar karena pengaruh inersia atau gaya yang diterapkan secara eksternal. Selain itu, poros dapat langsung berputar setelah menonaktifkan fungsi Safe Torque Off (STO).
- Pastikan bahwa poros dilindungi oleh tindakan keamanan yang setidaknyanya memenuhi persyaratan IP2X.

Pada saat motor MGE, MLE digunakan dalam pengoperasian tanpa memerlukan Safe Torque Off (STO), konektor input Safe Torque Off (STO) harus dilengkapi dengan jumper korsleting terminal S24, S1, dan S2.



Saat digunakan sebagai bagian dari sistem keselamatan, motor harus dikeluarkan sebelum mencapai waktu akhir misi yang ditetapkan.

Informasi terkait

4.1 Kabel

7.1.1 Kondisi aman

PERINGATAN

Sisa rotasi

Kematian atau luka serius



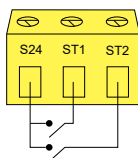
- Dalam kondisi aman Safe Torque Off (STO), poros masih dapat berputar karena pengaruh inersia atau gaya yang diterapkan secara eksternal.
- Jika ada kesalahan internal pada motor, maka poros dapat berputar sedikit dengan sudut rotasi hingga $\pm 30^\circ$ dan mengurangi torsi dalam kondisi aman.
- Desain sistem keselamatan harus memastikan bahwa peluncuran atau sentakan poros motor tidak akan menyebabkan situasi berbahaya.

PERINGATAN**Kejut listrik**

Kematian atau luka serius



- Dalam kondisi aman Safe Torque Off (STO), terminal motor dapat tetap aktif.
- Pengaktifan fungsi Safe Torque Off (STO) bukanlah cara alternatif untuk mematikan sistem, misalnya untuk penanganan sambungan listrik atau mengimplementasikan fungsi Emergency-Switching-Off sebagaimana dijelaskan dalam EN 60204-1.



TM083897

Safe Torque Off (STO) diaktifkan saat kedua input ST1 dan ST2 terbuka (tidak ada tegangan input yang diterapkan).

7.1.2 Kondisi beroperasi**PERINGATAN****Mulai ulang otomatis**

Kematian atau luka serius



- Setelah menonaktifkan fungsi Safe Torque Off (STO), poros dapat langsung berputar.
- Desain sistem keselamatan harus memastikan bahwa penonaktifan fungsi keselamatan Safe Torque Off (STO) hanya mungkin dilakukan jika tidak ada bahaya.

PERINGATAN**Gangguan pada integritas keselamatan**

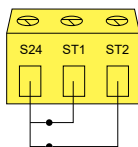
Kematian atau luka serius



- Jika tidak mematuhi spesifikasi antarmuka, maka integritas keselamatan akan terganggu.



Pelajari spesifikasi antarmuka yang dijelaskan di bagian tentang data teknis.



TM083896

Safe Torque Off (STO) dinonaktifkan saat kedua input ST1 dan ST2 disambungkan ke terminal S24.



Perilaku sistem setelah penonaktifan Safe Torque Off (STO) dapat dikonfigurasi. Lihat bagian tentang konfigurasi alarm STO.

Sebagai alternatifnya, sumber sinyal eksternal dapat digunakan untuk menggerakkan input ST1 dan ST2. Lihat bagian tentang data teknis untuk spesifikasi listrik sumber sinyal tersebut.

Informasi terkait**2.1 Deskripsi produk****6.1 Penanganan peringatan Safe Torque Off (STO)****7.1.3 Ketinggian pemasangan**

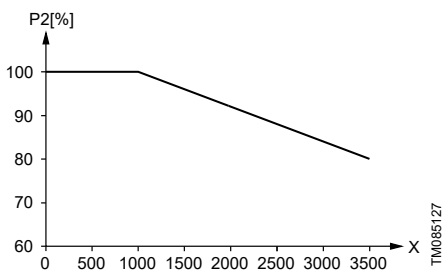
Ketinggian pemasangan adalah ketinggian lokasi pemasangan dari permukaan laut.

Produk yang dipasang hingga 1000 meter di atas permukaan laut dapat menanggung beban 100 %. Motor dapat dipasang hingga 3500 meter di atas permukaan laut.



Produk yang dipasang lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut tidak boleh diberi beban penuh karena densitasnya rendah serta akibat efek pendinginan yang rendah pada udara.

Daya output motor (P2) terkait dengan ketinggian di atas permukaan laut dapat dilihat pada grafik.



TM085127

Pos.	Keterangan
P2	Daya output motor [%]
X	Ketinggian [m]

7.1.4 Frekuensi maksimum mulai dan berhenti

Frekuensi maksimum hidup dan berhentinya pompa lewat pasokan listrik tidak boleh lebih dari sepuluh kali per jam.



Bila dihidupkan lewat pasokan listrik, produk akan hidup setelah sekitar 5 detik.

Jika Frekuensi maksimum hidup dan berhenti yang lebih tinggi diperlukan, gunakan input digital untuk hidup dan mati eksternal ketika menghidupkan dan mematikan produk atau menggunakan fungsi Torsi Keamanan Tidak Aktif (STO).



Bila dihidupkan lewat sakelar hidup dan mati eksternal, produk akan langsung hidup.

7.1.5 Suhu sekitar

7.1.5.1 Suhu sekitar selama penyimpanan dan pengangkutan

Keterangan	Suhu
Minimum	-30 °C
Maksimum	60 °C

7.1.5.2 Suhu sekitar selama pengoperasian

Model J

Keterangan	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimum	-20 °C	-20 °C
Maksimum	40 °C	50 °C

1) Motor dapat beroperasi dengan output daya (P2) pada 50 °C. Pengoperasian terus-menerus pada suhu yang lebih tinggi akan mengurangi masa pakai produk yang diharapkan. Jika motor beroperasi pada suhu sekitar antara 50 dan 60 °C, pilih ukuran motor yang lebih besar. Untuk informasi lebih lanjut, hubungi Grundfos.

Model K

Keterangan	3 × 380–480 V
Minimum	-20 °C
Maksimum	50 °C ²⁾

2) Motor 26 kW MGE diberi nilai maksimum 40 °C.

7.1.6 Kelembapan

Keterangan	Persentase
Kelembapan maksimum (tanpa kondensasi)	95 %

Jika kelembapan selalu tinggi dan di atas 85 %, buka lubang pengurasan dalam flensa drive-end untuk mengeluarkan udara dari motor.



Jika Anda memasang motor di lingkungan yang lembab atau area dengan kelembapan tinggi, pastikan lubang pembuangan bawah terbuka. Akibatnya, motor menghasilkan ventilasi otomatis, yang memungkinkan keluarnya air dan udara yang lembab. Saat membuka lubang pengurasan, kelas isolasi motor akan lebih rendah daripada standarnya.

7.1.7 Tingkat polusi

Produk ini disetujui untuk peringkat 3 tingkat Polusi.

7.1.8 Operasi turbin



Jangan memaksa produk untuk bekerja pada kecepatan lebih tinggi dari kecepatan maksimum yang tertera pada pelat label.

7.2 Data teknis keselamatan

Keterangan	Standar	Nilai
Waktu respons Safe Torque Off (STO)		20 milidetik
Waktu reaksi masalah Safe Torque Off (STO)		20 milidetik
Kemungkinan kegagalan perangkat keras acak yang berbahaya per jam	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Toleransi Masalah Perangkat Keras	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Tipe komponen subsistem Safe Torque Off (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Tipe A
Fraksi Kegagalan Aman	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Waktu misi	IEC 61508-1/-2:2010	20 tahun (175.200 jam)



Nilai PFH yang tertera dimaksudkan untuk operasi kontinu pada suhu lingkungan maksimum 50 °C (122 °F) atau suhu papan sirkuit 80 °C (176 °F).



Perbedaan berikut dibuat sehubungan dengan mode kegagalan yang aman dan yang tidak aman:

- Safe Torque Off (STO) terputus-putus (kegagalan aman).
- Safe Torque Off (STO) tidak akan aktif saat diminta.

Kondisi batas untuk tingkat kegagalan yang dimaksud adalah:



- Pengecualian masalah pada mode kegagalan "korsleting pada papan sirkuit" telah dibuat (IEC 61800-5-2:2016, tabel D.1).
- Analisis dilakukan berdasarkan asumsi bahwa satu kegagalan terjadi pada satu waktu.
- Tidak ada akumulasi kegagalan yang dianalisis.

Saat menggunakan sumber tegangan internal (sambungan S24), tegangan input untuk ST1 dan ST2 berada dalam batas yang diterima.

Saat sumber tegangan eksternal digunakan untuk menggerakkan input STO, kondisi berikut harus terpenuhi:

Dalam kondisi operasional, tegangan input ST1 dan ST2 dengan mengacu ke GND harus berada dalam:

- $V_{\min}$: 21.6 V
- $V_{\max}$: 25.0 V.

Dalam kondisi aman, tegangan input ST1 dan ST2 dengan mengacu ke GND harus seperti berikut:

- $V_{\max}$: 1.25 V.

Dalam kondisi beroperasi, aliran arus ke ST1 dan ST2 harus berada dalam:

- Arus kontak minimum: 10 mA
- Arus kontak maksimum: 25 mA.

Nilai sumber input: SELV.

Terminal Safe Torque Off (STO)

S24:

Tegangan output 24V. Hanya untuk digunakan dengan input ST1 dan ST2.

- Tegangan output: 24V -5 % hingga +5 %
- Arus maksimum: 50 mADC
- Perlindungan beban berlebih: Ya.

ST1 dan ST2:

- STO diaktifkan: V_{di} kurang dari
- STO dinonaktifkan: V_{di} lebih besar dari
- Arus input lebih besar dari 10 mA dengan V_{di} sama dengan 24 V.

8. Umpan balik kualitas dokumen

Untuk memberikan umpan balik terkait dengan dokumen ini, pindai kode QR menggunakan kamera ponsel Anda atau aplikasi kode QR.



FEEDBACK_92916582

Klik di sini untuk mengirimkan umpan balik Anda

Қазақша (KZ) Орнату және пайдалану нұсқаулықтары

Ағылшын түпнұсқалық данасының аудармасы

Мазмұны

1. Жалпы мәліметтер	409
1.1 Қауіп-қатерлер жайлы қысқаша сипаттамалар	409
1.2 Ескертпелер	409
2. Өнімді енгізу	410
2.1 Өнім сипаттамасы	410
2.2 Мақсатты пайдалану	410
2.3 Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясын сәйкестендіру	410
2.4 Қауіпсіздік сертификаттары	410
3. Орнатуға қойылатын талаптары	411
3.1 Құзыреттіліктер	411
3.2 Жүйе құжаттамасы	411
4. Электр қосылымы	411
4.1 Электр сымдары	411
4.2 Қолдану мысалдары	413
4.3 Қабылдау сынақтары	415
5. Қызмет көрсету	416
5.1 Техникалық қызмет көрсету	416
6. Ақаулықтарды табу	417
6.1 Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) сигналын өңдеу	417
7. Техникалық деректер	418
7.1 Пайдалану шарттары	418
7.2 Қауіпсіздік бойынша техникалық деректер	421
8. Құжат сапасы туралы пікір	422

1. Жалпы мәліметтер



Өнімді орнату алдында осы құжатты оқып шығыңыз. Орнату мен пайдалану әрекеті жергілікті ережелер мен жұмыс жүргізу тәжірибесінің қабылданған кодекстеріне сәйкес орындалуы 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 елемейді 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. Өнімді енгізу

2.1 Өнім сипаттамасы

Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясы — бұл электр қозғалтқыштың айналуын белсенді тежеусіз тоқтатуға мүмкіндік беретін қауіпсіздік функциясы. Бұл EN61800-5-2 анықтамасына сәйкес келеді.

Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) қауіпсіздік функциясының цифрлық кірісті (мысалы, DI1) пайдаланатын функционалды тоқтатудан басты айырмашылығы — STO белгіленген қауіпсіздік толықтығын қамтамасыз етеді.

Жұмыс істеу принципі келесідей:

1. Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясы іске қосылды (кіріс тізбектері, мысалы ашу контакторлары арқылы ашылады).
2. Электр қозғалтқыштың STO кірістеріне қуат беру өшіріледі.
3. Электр қозғалтқыш шығыс транзисторларына берілетін басқару сигналын өшіреді.
4. Электр қозғалтқыш істеп тұрса, ол тоқтайды. Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясы белсендірілген кезде жетекті қайта іске қосу мүмкін болмайды. Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясы өшірілгеннен кейін электр қозғалтқыш бірден қайта іске қосылуы мүмкін.
5. Электр қозғалтқышты басқару жүйесінің бағдарламалық жасақтамасы айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) сигналын және тиісті индикаторларды іске қосады. Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) сигналы конфигурациялануы мүмкін. «Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) сигналын өңдеу» бөлімін қараңыз.

Тиісті ақпарат

6.1 Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) сигналын өңдеу

7.1.2 Жұмыс күйі

2.2 Мақсатты пайдалану

Бұйым желдеткіштер мен ортадан тепкіш сорғылар сияқты квадраттық айналу моменті сипаттамалары бар машиналарға арналған.

Бұйым бірінші кезекте коммерциялық және өнеркәсіптік сорғылармен пайдалану үшін арнайы әзірленген.

Бұйымды төменде көрсетілген салаларда қолдану жоққа шығарылмайды, бірақ түпкі пайдаланушы осындай мүмкіндікті бағалауға және алынған нәтижеге өзі жауап береді:

- Медициналық қолданба
- Темір жол қолданбасы
- Ядролық энергетика қолданбасы

2.3 Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясын сәйкестендіру

Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясының нұсқасы зауыттық тақтайшада бұйым нұсқасының нөмірінен кейін белгіленген.

Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясы STO нұсқа нөмірі бар MGE, MLE электр қозғалтқыштары үшін ғана қолжетімді.

Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясының нұсқа нөмірі төменде **Szz** ретінде көрсетілген, мұнда **zz** нұсқаны белгілейді. STO функциясы жоқ бұйымда **zz** сегменті бос болады.



Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) қауіпсіздік функциясын ескі электр қозғалтқыштарға орнатуға болмайды.

2.4 Қауіпсіздік сертификаттары

MGE, MLE электр қозғалтқыштары бар электр сорғының Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясы келесі стандарттарға сәйкес келеді:

Көрсеткіш	Стандарт
STO қауіпсіздік функциясының анықтамасы	IEC 61800-5-2:2016
SIL3 қауіпсіздік толықтығының деңгейі	IEC 61508-1/-2:2010
e (PL e) өнімділік деңгейі	EN ISO 13849-1:2015
3-санат	EN ISO 13849-1:2015

3. Орнатуға қойылатын талаптары

3.1 Құзыреттіліктер

Жүйе әзірлеушісі қолданылатын қауіпсіздік стандарттарымен (мысалы, IEC 61508), сондай-ақ тиісті қолдану үшін қауіп-қатерлер талдауы мен қауіпсіздік жүйесінің жобалауын орындауы тиіс.

Орнатуға, қабылдау сынақтарына және тиісті құжаттаманы әзірлеуге жауапты тұлғалар қауіпсіздік жүйесінің және функционалдық қауіпсіздік конструкциясына қатысты IEC 61508-1 (6-тармақ) стандартымен танысып шығуы тиіс.

3.2 Жүйе құжаттамасы

Қауіпсіздік жүйесін әзірлеуші кемінде келесі ақпаратты қамтитын қауіпсіздік жүйесіне арналған жазбаша құжаттарды ұсынуы тиіс:

- суретті қоса алғанда, қолданбаның сипаттамасы;
- қолданбада пайдаланылатын сериялық нөмірді қоса алғанда, қауіпсіздікпен байланысты компоненттердің сипаттамасы
- қолданбаа пайдаланылатын қосымша қауіпсіздік функцияларының тізімі;
- белгіленген сынақ процедураларын пайдалана отырып, орындалған айналу моментін қауіпсіз өшірудің (STO) қосымша функцияларын тексеру нәтижелері;
- қауіпсіздікпен байланысқан барлық параметрлердің және олардың электр қозғалтқышқа қатысты мәндерінің тізімі;
- сынақтарды өткізу күні және сынақты жүргізетін мамандардың растауы;
- жүйедегі қауіпсіздікке қатысты компоненттерді жөндеу немесе ауыстыру құжаттамасы.

4. Электр қосылымы

4.1 Электр сымдары

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ

Қауіпсіздік тұтастығының бұзылуы

Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Бұйымды айналу моментін қауіпсіз өшіру функциясы (STO) талап етілмейтін жүйелерде бірден пайдалану үшін электр қозғалтқыш осы функцияның S1, S2 және S24 кірістерінде орнатылған жалғастырғыштармен жеткізіледі.
- Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясы мен электр қозғалтқыштың кіріс сигналы көзінің тізбектерінің қысқа тұйықталуы жүйе қауіпсіздігінің тұтастығын бұзады.
- Электр сымдар жүйесіне қатысты төменде келтірілген минималды талаптарды сақтамау жүйенің айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясының қауіпсіздік тұтастығын төмендететін болады.



Көрсетілген жалғастырғыштарды ажыратып, қауіпсіздік жүйесінің конструкциясына сәйкес айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясының кіріс сигналының көзіне алмастыру керек.

Орнату кезінде айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясының кіріс сигналының сыртқы көзінің (мысалы, контакторлардың) және контакторлардан электр қозғалтқышқа қосылған сымдардың қысқа тұйықталуын болдырмау керек. Қауіпсіздік жүйесін әзірлеушісі жүйенің электр сымдарының электр сымдардағы айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясының сигнал кірістері арасындағы қысқа тұйықталуды болдырмауға қатысты қолданылатын қауіпсіздік стандарттарына сәйкестігін қамтамасыз етуі тиіс.

Қолдану кезінде нақты шарттар сақталуы керек.

Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) кірістерін сыртқы сигнал көзіне қосу кезінде келесі минималды талаптар сақталуы керек:

- Экрандалған кабельді пайдалану керек. Кабель экраны электр қозғалтқыш корпусындағы экранды қосуға арналған клеммаларға жалғануы керек.
- Электр қозғалтқыштың айналдырғыш моментін қауіпсіз өшіру жалғағышына қосу алдында көп талшықты сымдар ұштықтармен жабықталған болуы тиіс
- Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) кіріс жалғағышының бұрандалы клеммалары пайдаланылатын жалғағыш үшін белгіленген моментпен (алдын ала орнатылған жалғағыш үшін 0,5 Nm) тартылуы керек.

- Таңдалған кабель, оның оқшаулағышын, қабықшасы мен монтаждауды қоса алғанда, пайдалану шарттарында қысқа тұйықталуды болдырмауы тиіс. Пайдалану жағдайлары туралы ақпарат көрсетілген бөлімді қараңыз.



Электр қозғалтқыштың айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) кірісін қосу үшін қысқа тұйықталу ықтималдылығын болдырмайтын электр сымдар жүйесі пайдаланылуы тиіс.

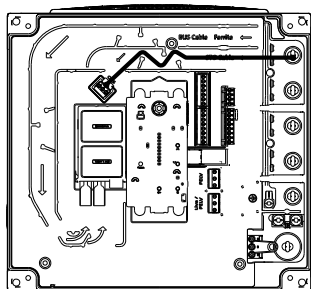
Кіріс жалғағыштар арасындағы арақашықтығы электр қозғалтқыштың белгіленген пайдалану жағдайларына сәйкес келеді.

Электр қозғалтқыш корпусында жарамды диаметрі және иілу радиусымен қабықшасында кабельдерді бекіту құралдары қарастырылған. изгиба.

Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) кірістеріне арналған сигнал көздері (мысалы, контакторлар) пайдалану жағдайларына және айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясына арналған жүйенің жалпы қауіпсіздік талаптарына сәйкес болуы керек.

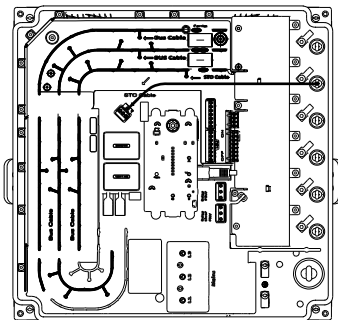
Орнату кезінде қажет болған жағдайда, қауіпсіздік жүйесін әзірлеуші сигнал көзі мен электр сымдар жүйесінің тұрақты диагностикалық сынақтарын орындауға жауапты.

Кабельдерді айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) жалғағыштарына төсеу



TM084104

J моделі



K моделі

Тиісті ақпарат

7. Техникалық деректер

7.1 Пайдалану шарттары

TM084103

4.2 Қолдану мысалдары

Келесі қолдану мысалдары анықтама мақсатында ғана берілген.

4.2.1 Ішкі +24 В тұрақты ток көзі бар электрлік қосылыстар схемасы

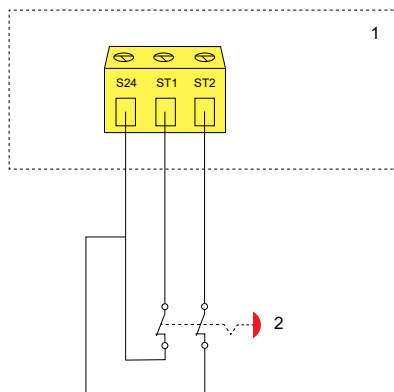


НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ

Қауіпсіздік тұтастығының бұзылуы

Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Орнату кезінде қысқа тұйықталу ықтималдылығын болдырмау керек.

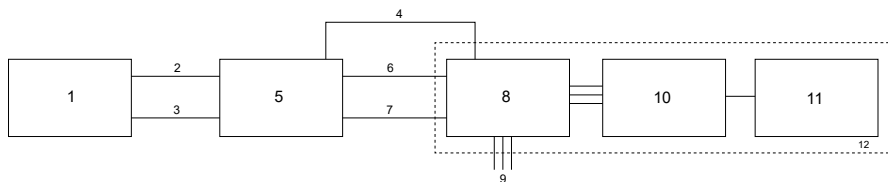


TM083258

Орны Сипаттамасы

- | | |
|---|---|
| 1 | Жетек |
| 2 | Мысалы, апаттық тоқтату батырмасы, жарықтық қорғаныс, есік ажыратқышы |

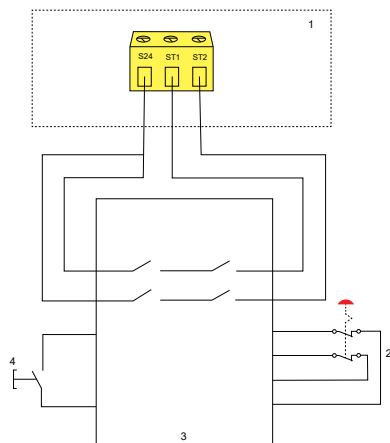
4.2.2 Сақтандыру релесі және ішкі +24 В тұрақты ток көзі бар электрлік қосылыстар схемасы



TM083201

Орны Сипаттамасы

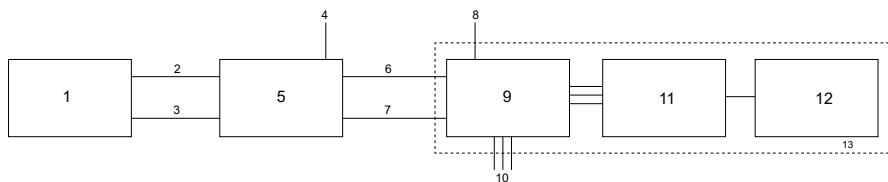
- | | |
|----|---|
| 1 | Сақтандыру ажыратқышы (мысалы, апаттық тоқтату батырмасы, жарықтық қорғаныс, есік ажыратқышы) |
| 2 | A сигналы |
| 3 | B сигналы |
| 4 | Ішкі +24 В тұрақты ток көзі |
| 5 | Қауіпсіздік релесі |
| 6 | C сигналы |
| 7 | D сигналы |
| 8 | Жетек |
| 9 | 3 фазалы қуаты |
| 10 | Электр қозғалтқыш |
| 11 | Сорғы |
| 12 | MGE, MLE қозғалтқышы бар электр сорғы |



TM083202

Орны	Сипаттамасы
1	Жетек
2	Мысалы, апаттық тоқтату батырмасы, жарықтық қорғаныс, есік ажыратқышы
3	Қауіпсіздік релесі (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

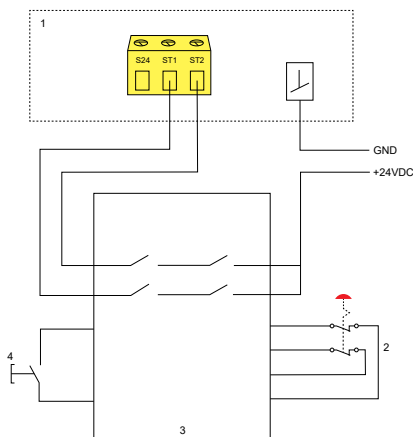
4.2.3 Сақтандыру релесі және сыртқы +24 В тұрақты ток көзі бар электрлік қосылыстар схемасы



TM083203

Орны	Сипаттамасы
1	Сақтандыру ажыратқышы (мысалы, апаттық тоқтату батырмасы, жарықтық қорғаныс, есік ажыратқышы)
2	A сигналы
3	B сигналы
4	Сыртқы +24 В тұрақты ток көзі
5	Қауіпсіздік релесі
6	C сигналы
7	D сигналы
8	Сыртқы қуат көзінен жерлендіру
9	Жетек

Орны	Сипаттамасы
10	3 фазалы қуаты
11	Электр қозғалтқыш
12	Сорғы
13	MGE, MLE қозғалтқышы бар электр сорғы



TM083204

Орны	Сипаттамасы
1	Жетек
2	Мысалы, апаттық тоқтату батырмасы, жарықтық қорғаныс, есік ажыратқышы
3	Қауіпсіздік релесі (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Қабылдау сынақтары

Қауіпсіздігіне қатысты жүйенің маңызды компоненттерін орнатқаннан кейін немесе оларға қандай да бір өзгерістерді енгізгеннен кейін айналуды моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясының дұрыс жұмыс істеп тұрғанына және қажетті нәтижені алуды қамтамасыз ететініне көз жеткізу үшін қабылдау сынағын орындау және оны құжаттау қажет.

Тиісті ақпарат

5. Қызмет көрсету

4.3.1 Сынақ процедурасы

Электр сымдар жүйесінің белгіленген талаптарға сәйкес келетінін тексеріңіз.

Айналуды моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясының жұмыс істеп тұрғанына көз жеткізу үшін келесі сынақты орындаңыз:

4.3.1.1 ST1

1. Сорғының жұмыс істеп тұрғанына көз жеткізіңіз.
2. ST1 кіріс клеммасының электр тізбегін (мысалы, сыртқы контакторды) ашыңыз.
3. Электр қозғалтқыштың тоқтағанына көз жеткізіңіз.
4. HMI құрылғысындағы Grundfos Eye қызыл түспен жыпылықтайтынына және айналмайтынына көз жеткізіңіз.
5. HMI300, HMI301, Grundfos GO немесе Grundfos GO Link арқылы апаттық сигнал кодының **62 - Safe Torque Off activated** (62 - айналуды моментін қауіпсіз өшіру функциясы белсендірілді) болғанына көз жеткізіңіз.
6. ST1 кіріс клеммасының электр тізбегін (мысалы, сыртқы контакторды) жабыңыз.

7. Жүйенің жедел реакциясының ағымдағы STO сигналының конфигурациясына сәйкес келетініне және электр қозғалтқышты қайта қосуға болатынына көз жеткізіңіз.
8. Сынақ нәтижесінің құжатталғанына және оған қол қойылғанына көз жеткізіңіз.

4.3.1.2 ST2

1. Сорғының жұмыс істеп тұрғанына көз жеткізіңіз.
2. ST2 кіріс клеммасының электр тізбегін (мысалы, сыртқы контакторды) ашыңыз.
3. Электр қозғалтқыштың тоқтағанына көз жеткізіңіз.
4. HMI құрылғысындағы Grundfos Eye қызыл түспен жыпылықтайтынына және айналмайтынына көз жеткізіңіз.
5. HMI300, HMI301, Grundfos GO немесе Grundfos GO Link арқылы апаттық сигнал кодының **62 - Safe Torque Off activated** (62 - айналу моментін қауіпсіз өшіру функциясы белсендірілді) болғанына көз жеткізіңіз.
6. ST2 кіріс клеммасының электр тізбегін (мысалы, сыртқы контакторды) жабыңыз.
7. Жүйенің жедел реакциясының ағымдағы STO сигналының конфигурациясына сәйкес келетініне және электр қозғалтқышты қайта қосуға болатынына көз жеткізіңіз.
8. Сынақ нәтижесінің құжатталғанына және оған қол қойылғанына көз жеткізіңіз.

4.3.2 Қабылдау сынағы туралы есеп

Қабылдау сынағы туралы есепте кемінде төмендегілер болуы керек:

- суретті қамтитын қолданудың сипаттамасы;
- қолдануда пайдаланылатын аппараттық жасақтама нұсқасын қоса, қауіпсіздікке қатысты компоненттердің сипаттамасы;
- электр қозғалтқыш қолдануында пайдаланылатын қосымша функциялардың тізімі;
- белгіленген сынақ процедураларын пайдаланып орындалған айналу моментін қауіпсіз өшірудің (STO) қосымша функцияларын тексеру нәтижелері;
- қауіпсіздікпен байланысқан барлық параметрлердің және олардың электр қозғалтқышқа қатысты мәндерінің тізімі;
- сынақтарды өткізу күні және сынақты өткізген мамандар берген растау құжаты.

5. Қызмет көрсету

Электр қозғалтқышқа немесе қауіпсіздік жүйесіне кез келген қызмет көрсетуден кейін қабылдау сынағы орындалуы керек.

Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясының бөлігі болып табылатын ішкі электр қозғалтқыш компоненттеріне қызмет көрсетілуі немесе олар ауыстырылуы тиіс болса, бұл әсіресе маңызды. Бұл келесілерді қамтиды:

- FM110, FM310 және FM311 функционалдық модульдері
- Қуат панелі
- Қуат панелі, соның ішінде клеммалық қорап түбі
- Жинаяқталған жетек

Тиісті ақпарат

4.3 Қабылдау сынақтары

5.1 Техникалық қызмет көрсету



Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясы белгіленген жұмыс кезеңінде калибрлеуді немесе техникалық қызмет көрсетуді талап етпейді.

5.1.1 Тұрақты диагностикалық сынақтар

Ақаулықтардың сыни деңгейін жинақтау ықтималдылығы айтарлықтай жоғары болғанша, жүйенің қауіпсіздік тұтастығын бұзатын аппараттық жасақтаманың ықтимал ақауларын анықтау үшін циклдік сынақтар орындалуы керек.

Бұл циклдік сынақтар жалпы қауіпсіздік функциясының қауіпсіздік тұтастығы талаптарына сәйкес келуі керек. Бұған жүйені әзірлеуші жауап береді.

Grundfos компаниясы IEC 61800-5-2:2016 стандартында көрсетілген сынақ аралықтарын сақтауды ұсынады:

- SIL 2, PL d / 3 санаты бойынша жылына бір сынақ;
- SIL 3, PL e / 3 санаты бойынша үш айда бір сынақ;



Электр қозғалтқыштың айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясын енгізу тұрақты диагностикалық сынақтарсыз белгіленген жағдайларда берілген PFH мәніне (бір сағат ішінде істен шығу ықтималдылығы) қол жеткізуге мүмкіндік береді.

6. Ақаулықтарды табу

Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясында ақау орын алса немесе берілген техникалық шарттардан ауытқу байқалса, Grundfos компаниясына хабарласу керек.

Электр қозғалтқыштың кірістірілген айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясы ішкі аппараттық жасақтама ақауы болған жағдайда қауіпсіз күйді қамтамасыз етеді. Ақаулыққа реакция уақыты қорғаныс функциясының іске қосылу уақытына тең.



Электр қозғалтқышта ішкі ақаулық болған жағдайда электр қозғалтқыш білігі $\pm 30^\circ$ -қа дейінгі айналу бұрышымен және қауіпсіз күйде төмендетілген моментпен аздап айналуы мүмкін.

Дегенмен, электр қозғалтқыш айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) сигналын таниды және жүйені басқару үшін пайдалануға болатын оқиға туралы ескертуді жасайды. Бұл ескерту және сәйкес әрекеттер конфигурацияланады.

Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясын белсендіру сигналында ID 62 бар. ішкі ескерту сигналы берілгеннен кейін электр қозғалтқыштың әрекеті әрқашан «Тоқтау» болады.

Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясын белсендіру сигналында келесі конфигурацияланатын параметрлер мен мәндер бар:

6.1 Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) сигналын өңдеу



Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) ішкі функциясының конфигурациясы қарастырылмаған.

Параметр	Мәндер	Сипаттамасы
STO Activated Alert Auto Reset	Қосылған (әдепкі)	STO функциясын белсендіру сигналдары STO кірістерін жұмыс күйінің сигналын беруге ауыстырылғаннан кейін 1 секунд ішінде автоматты түрде болдырылмайды.
	Ажыратылған	STO сигналдары оператор тарапынан түсірілгенге дейін белсенді болып қала береді. Электр қозғалтқыш белсенді түрде қайта іске қосылғанша функционалдық тоқтау күйінде тұрады.
STO Activated Alert Type	Апаттық сигнал (әдепкі)	STO белсендірілген сигналдары басқару бағдарламалық жасақтамасы арқылы апаттық сигнал ретінде қарастырылады.
	Ескерту	STO белсендірілген сигналдары басқару бағдарламалық жасақтамасы арқылы ескерту сигналы ретінде қарастырылады.
STO Activated Alert Logging	Ажыратылған (әдепкі)	STO белсендірілген сигналдары журналға жазылмайды.
	Қосылған	STO белсендірілген сигналдары конфигурацияланған сигнал түріне сәйкес келетін апаттық сигнал журналына немесе ескерту журналына жазылады.

Тиісті ақпарат

[2.1 Өнім сипаттамасы](#)

[7.1.2 Жұмыс күйі](#)

7. Техникалық деректер

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ

Қауіпсіздік тұтастығының бұзылуы

Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты



- Интерфейспен қосылыстың функционалдық қауіпсіздігінің талап етілетін деңгейін қамтамасыз ету үшін айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясы белгіленген шектеулерге сәйкес болуы тиіс. Орнату және электр сымдар жүйесі туралы бөлімдерді қараңыз.



Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясының ST1 және ST2 кірістерінде түйіспелердің сылдырлауын кетіру функциясы жоқ.

Тиісті ақпарат

4.1 Электр сымдары

7.1 Пайдалану шарттары

Қауіпсіздіктің тұтастығын қамтамасыз ету үшін қолдағы нұсқаулықтың техникалық деректері бөлімінде көрсетілген жұмыс жағдайлары сақталуы керек.

Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясын электр қозғалтқыштың ағымдағы басқару режиміне немесе жұмыс режиміне қарамастан қосуға болады.

Бұл конструкцияда айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясын ажырату қарастырылмаған.

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ

Электр тоғымен зақымдану

Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты



- Бұйымға қызмет көрсету және ұстаумен байланысты барлық жұмыстарды білікті қызмет көрсетуші мамандар орындауы тиіс
- Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясын белсендіру жүйені өшіруге балама емес болғандықтан, бұйымға берілетін қуат көзін өшіру керек.
- Біліктің кемінде IP2X талаптарына сәйкес келетін қауіпсіздік шараларымен қорғалғанына көз жеткізіңіз.



НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ

Айналмалы бөлшектер

Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты

- Бұйымға қызмет көрсету және ұстаумен байланысты барлық жұмыстарды білікті қызмет көрсетуші мамандар орындауы тиіс.
- Бұйымнан аулақ тұрыңыз, өйткені инерция немесе сыртқы күш әсерінен білік әлі де айналуы мүмкін. Сонымен қатар, білік айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясын өшіргеннен кейін бірден айнала алады.
- Біліктің кемінде IP2X талаптарына сәйкес келетін қауіпсіздік шараларымен қорғалғанына көз жеткізіңіз.



MGE, MLE электр қозғалтқышы қолдануда айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясын қолданбай пайдаланылған кезде, айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) кіріс жалғағышы S24, S1 және S2 клеммаларын тұйықтайтын жалғастырығышпен жабдықталуы керек.

Қауіпсіздік жүйесінің бөлігі ретінде пайдаланылған кезде электр қозғалтқыш белгіленген жұмыс уақыты аяқталғанға дейін жұмыстан шығарылуы керек.

Тиісті ақпарат

4.1 Электр сымдары

7.1.1 Қауіпсіз күйі

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ

Тоқтатпалы айналуы

Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты



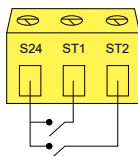
- Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясының қауіпсіз күйінде білік әлі де инерция немесе сыртқы күш әсерінен айналуы мүмкін.
- Электр қозғалтқышта ішкі ақаулық болған жағдайда білік $\pm 30^\circ$ -қа дейінгі айналу бұрышымен және қауіпсіз күйде төмендетілген моментпен аздап айналуы мүмкін.
- Қауіпсіздік жүйесінің конструкциясы электр қозғалтқыш білігінің инерция бойынша қозғалысымен немесе серпілуімен байланысқан қауіпті жағдайларды тудырмауын қамтамасыз етуі керек.

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ**Электр тогымен зақымдану**

Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты



- Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясының қауіпсіз күйінде электр қозғалтқыштың клеммалары кернеулі болуы мүмкін.
- Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясын іске қосу жүйені өшіруге, мысалы, электр қосылыстарын өңдеуге немесе EN 60204-1 стандартында анықталғандай төтенше жағдайда өшіру функциясын жүзеге асыруға балама болып табылмайды.



TM083897

Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясы ST1 және ST2 кірістерінің екеуі де ашық болғанда (кіріс кернеуі қолданылмаған) іске қосылады.

7.1.2 Жұмыс күйі**НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ****Автоматты қайта іске қосу**

Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты



- Білік айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясын өшіргеннен кейін бірден айнала алады.
- Қауіпсіздік жүйесінің конструкциясы айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясын өшіру қауіптері болмаған жағдайда ғана мүмкін болатынын қамтамасыз етуі керек.

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ**Қауіпсіздік тұтастығының бұзылуы**

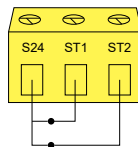
Өлім қаупі немесе ауыр дене жарақаты



- Интерфейстің техникалық шарттарын сақтамау қауіпсіздік тұтастығын бұзады.



Техникалық деректер туралы бөлімде сипатталған интерфейстің техникалық шарттарын орындаңыз.



TM083896

ST1 және ST2 кірістерінің екеуі де S24 клеммасына қосылғанда айналу моментін қауіпсіз өшіру функциясы (STO) өшіріледі.



Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясы өшірілгеннен кейінгі жүйе әрекетін конфигурациялауға болады. STO апаттық сигнал конфигурациясы бөлімін қараңыз.

Балама ретінде сыртқы сигнал көзі ST1 және ST2 кірістерін жүргізу үшін пайдаланылуы мүмкін. Мұндай сигнал көзінің электрлік шарттарын техникалық деректер бөлімінен қараңыз.

Тиісті ақпарат**2.1 Өнім сипаттамасы****6.1 Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) сигналын өңдеу****7.1.3 Ортану биіктігі**

Орнату биіктігі — орнату орнының теңіз деңгейінен биіктігі.

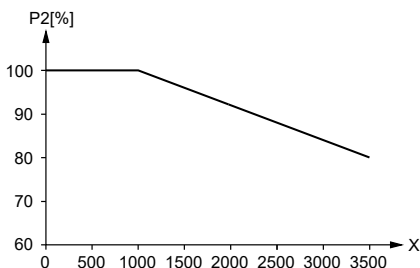
Теңіз деңгейінен 1000 м биіктікке дейін орнатылған өнімдерді 100 % жүктеуге болады.

Электр қозғалтқыштарды теңіз деңгейінен 3500 м дейін биіктікте орнатуға болады.



Теңіз деңгейінен 1000 м астам биіктікте орнатылған бұйымдар тығыздығы төмен және ауаның салқындату әсері төмен болғандықтан толық жүктелмеуі керек.

Теңіз деңгейінен биіктікке қатысты электр қозғалтқыштың шығыс қуаты (P2) графикте көрсетілген.



TM085127

Орны	Сипаттамасы
P2	Электр қозғалтқыштың шығыс қуаты [%]
X	биіктігі [м]

7.1.4 Қосу және өшіру әрекеттерінің максималды саны

Қуат көзі арқылы іске қосу және тоқтату саны сағатына он реттен аспауы керек.



Қуат көзі арқылы қосылған кезде өнім шамамен 5 секундтан кейін іске қосылады.

Іске қосу мен тоқтатулардың көбірек саны қажет болса, өнімді іске қосу және тоқтату кезінде сыртқы іске қосу және тоқтату үшін сандық кірісті пайдаланыңыз немесе Safe Torque Off (STO) функциясын пайдаланыңыз.



Сыртқы қосу және өшіру қосқышы арқылы іске қосылғанда, өнім бірден іске қосылады.

7.1.5 Қоршаған орта температурасы

7.1.5.1 Сақтау және тасымалдау кезіндегі қоршаған орта температурасы

Сипаттамасы	Температура
Минимум	-30 °C
Максимум	60 °C

7.1.5.2 Жұмыс барысындағы қоршаған орта температурасы

J моделі

Сипаттамасы	3 × 200-240 В	3 × 380-500 В ¹⁾
Минимум	-20 °C	-20 °C
Максимум	40 °C	50 °C

1) Электр қозғалтқыш 50 °C температурада номиналды қуат шығысымен (P2) жұмыс істей алады. Жоғары температурада үздіксіз жұмыс істеу бұйымның күтілетін қызмет мерзімін қысқартады. Электр қозғалтқыш 50 және 60 °C арасындағы қоршаған орта температурасында жұмыс істесе, үлкен өлшемді электр қозғалтқышты таңдаңыз. Қосымша ақпарат алу үшін Grundfos компаниясына хабарласыңыз.

K моделі

Сипаттамасы	3 × 380-480 В
Минимум	-20 °C
Максимум	50 °C ²⁾

2) Қуаттылығы 26 кВт электр қозғалтқыштар 40 °C максималдық температураға есептелген.

7.1.6 Ылғалдылық

Сипаттамасы	Пайыз
Максималды ылғалдылық (конденсацияланбайтын)	95 %

Ылғалдылық үнемі жоғары және 85 % жоғары болса, электр қозғалтқышты желдету үшін жетек шетіндегі ернемектегі ағызу саңылауларын ашыңыз.



Электр қозғалтқышты ылғалды ортада немесе ылғалдылығы жоғары жерлерде орнатсаңыз, астыңғы ағызу саңылауының ашық болғанына көз жеткізіңіз. Бұның нәтижесінде су мен ылғалды ауаны шығару мүмкіндігін қамтамасыз етіп, электр қозғалтқыш өздігінен желдете бастайды. Ағызу саңылауы ашылған кезде электр қозғалтқыш корпусының қорғаныс класы стандартты кластан төмен болады.

7.1.7 Ластану деңгейі

бұйым ластану деңгейі 3 рейтингі үшін мақұлданған.

7.1.8 Турбиналық жұмыс режимі



Өніммен тақтайшада көрсетілген максималды айналу жиілігінен жоғары жиілікпен жұмыс істеуге болмайды.

7.2 Қауіпсіздік бойынша техникалық деректер

Сипаттамасы	Стандарт	Мән
Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясының жауап беру уақыты		20 мс
Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясы ақауының реакция уақыты		20 мс
Қауіпті кездейсоқ аппараттық ақаулардың сағат ішіндегі ықтималдығы	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Аппараттық ақауларға төзімділік	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясының ішкі жүйе компонентінің типі	IEC 61800-5-2:2016	A типі
Қауіпсіз істен шығу үлесі	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Жұмыстың берілген уақыты	IEC 61508-1/-2:2010	20 жыл (175,200 сағ)



Көрсетілген PFH мәні 50 °C (122 °F) ең жоғары қоршаған орта температурасында немесе 80 °C (176 °F) схемалық панель температурасында үздіксіз жұмыс істеуге жатады.



Қауіпсіз және қауіпті ақаулық режимдеріне қатысты келесі айырмашылықтар жасалды:

- Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясы өздігінен іске қосылады (қауіпсіз ақау).
- Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) функциясы сұралған кезде іске қосылмайды.



Есептелген ақау деңгейінің шекаралық шарттары:

- «Баспа сымдар тақтасындағы қысқа тұйықталу» ақаулық режимінде ақаулық жоққа шығарылды (IEC 61800-5-2:2016, D.1-кестесі).
- Талдау бір уақытта бір ақау орын алады деген болжамға негізделген.
- Жиынтық ақауларға талдау жүргізілмеген.

- STO белсендірілді: $V_{кіріс}$ 1,25 В азырақ
- STO өшірілді: $V_{кіріс}$ 21,6 В көбірек және 25 В азырақ
- Кіріс тогы $V_{кіріс}$ 10 мА көбірек 24 В тең.

Ішкі кернеу көзі (S24 қосылымы) пайдаланылған кезде, ST1 және ST2 үшін кіріс кернеуі қабылданған шектерде болады.

STO кірістерін басқару үшін сыртқы кернеу көзі пайдаланылған кезде келесі шарттар орындалуы керек:

Жұмыс күйінде GND сілтемесі бойынша ST1 және ST2 кіріс кернеуі мына шамада болуы керек:

- $V_{мин.}$: 21,6 В
- $V_{макс.}$: 25,0 В.

Қауіпсіз күйде GND-ге қатысты ST1 және ST2 кіріс кернеуі келесідей болуы керек:

- $V_{макс.}$: 1,25 В.

Жұмыс күйінде ST1 және ST2-ге ток ағыны мына шамада болуы керек:

- Минималды түйіспе тогы: 10 мА
- Максималды түйіспе тогы: 25 мА.

Қуат көзінің номиналды кіріс кернеуі: ҚӨТК.

Айналу моментін қауіпсіз өшіру (STO) клеммалары

S24:

24 В шығыс кернеуі. Тек ST1 және ST2 кірістерімен пайдалануға арналған.

- Шығыс кернеу: 24 В -5 % — +5 %
- Максималды ток: 50 мА тұрақты ток
- Шамадан тыс жүктемеден қорғау: Иә.

ST1 және ST2:

8. Құжат сапасы туралы пікір

Осы құжат туралы пікір қалдыру үшін телефон камерасы немесе QR код қолданбасы арқылы QR кодты сканерлеңіз.



FEEDBACK_92916582

Пікіріңізді жіберу үшін осы жерді басыңыз

Macedonian (MK) Упатства за монтирање и ракување

Превод на изворната верзија на англиски јазик

Содржина

1. Општи информации	423
1.1 Изјави за опасност	423
1.2 Забелешки	423
2. Претставување на производот	424
2.1 Опис на производот	424
2.2 Примена	424
2.3 Идентификација на функцијата на механизам за присилно запирање (STO)	424
2.4 Безбедносни одобренија	424
3. Услови за монтирање	425
3.1 Компетенции	425
3.2 Документација за системот	425
4. Поврзување со електричната мрежа	425
4.1 Жици	425
4.2 Примери за примена	427
4.3 Тест за прифаќање	429
5. Сервисирање	430
5.1 Одржување	430
6. Утврдување на дефект	431
6.1 Ракување со предупредувањето за механизам за присилно запирање (STO)	431
7. Технички податоци	432
7.1 Работни услови	432
7.2 Безбедносни технички податоци	435
8. Повратни информации за квалитетот на документот	436

1. Општи информации



Прочитајте го овој документ пред да го монтирате производот. Монтирањето и ракувањето мора да бидат во согласност со локалните регулативи и прифатените кодекси за добра практика.

1.1 Изјави за опасност

Симболите и изјавите за опасност наведени подолу може да ги има во упатството за монтажа и ракување, сигурносното упатство и упатството за сервисирање.

ОПАСНОСТ



Означува опасна ситуација која, ако не се избегне, ќе резултира со смрт или тешка телесна повреда.

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ



Означува опасна ситуација која, ако не се избегне, може да резултира со смрт или тешка телесна повреда.

ОПОМЕНА



Означува опасна ситуација која, ако не се избегне, може да резултира со лесна или умерена телесна повреда.

Изјавите за опасност се структурирани на следниов начин:

СИГНАЛЕН ЗБОР

Опис на опасноста



Последица од непочитување на предупредувањето

- Активност за избегнување на опасноста.

1.2 Забелешки

Симболите и забелешките наведени подолу може да ги има во упатството за монтажа и ракување, сигурносното упатство и упатството за сервисирање.



Придржувајте се кон овие упатства за производи отпорни на експлозија.



Син или сив круг со бел графички симбол означува дека мора да се преземе активност.



Црвен или сив круг со дијагонална лента, веројатно со црн графички симбол, означува дека мора да се преземе активност или мора да се запре.



Непридржувањето кон овие упатства може да доведе до дефект или оштетување на опремата.



Известувања и совети што ја олеснуваат работата.

3. Услови за монтирање

3.1 Компетенции

Дизајнерот на системот мора да биде запознаен со важечките безбедносни стандарди (на пример IEC 61508) и е одговорен за анализа на ризик и дизајн на безбедносниот систем за соодветна примена.

Лицата одговорни за инсталација, тестирање за прифаќање и соодветна документација мора да бидат запознаени со дизајнот на безбедносниот систем и функционалната безбедност како што се бара со IEC 61508-1 клаузула 6.

3.2 Документација за системот

Дизајнерот на безбедносниот систем мора да обезбеди писмен доказ за безбедносниот систем кој ги вклучува следните информации како минимум:

- опис на примената, вклучувајќи слика
- опис на компонентите поврзани со безбедноста, вклучувајќи го и серискиот број, кои ќе се користат во примената
- список на безбедносни подредени функции коишто ќе се користат во примената
- резултатите од безбедносната подредена функција за механизам за присилно запирање (STO), користејќи дадени процедури за тестирање
- список на сите безбедносни параметри и нивните вредности во моторот
- датумот на тестирањата и потврдата од лицата за тестирање
- документација за поправки или замена на безбедносни релевантни компоненти во системот.

4. Поврзување со електричната мрежа

4.1 Жици

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ

Безбедносниот интегритет е нарушен
Смрт или сериозна телесна повреда

- Моторот се испорачува со влезовите за исклучување на механизам за присилно запирање (STO) S1, S2 и S24 кои се кратки спојки со жици за поврзување за да се овозможи непосредна работа во примените без функцијата на механизмот за присилно запирање (STO).
- Краткиот спој во жиците помеѓу изворот на влезниот сигнал на механизмот за присилно запирање (STO) и моторот го нарушува безбедносниот интегритет.
- Доколку не се почитуваат долунаведените минимални барања за жици, ќе се загрози безбедносниот интегритет на функцијата за механизам за присилно запирање (STO) на системот.



Овие жици за поврзување мора да се отстранат и да се заменат со изворот на влезниот сигнал за механизам за присилно запирање (STO) според соодветниот дизајн на безбедносниот систем.

За надворешниот извор на влезен сигнал за механизам за присилно запирање (STO) (на пример контактори) и жици од контакторите до моторот, со инсталацијата мора да се обезбеди дека нема да дојде до кратки споеви.

Дизајнерот на безбедносниот систем мора да се погрижи дека жиците се во согласност со важечките безбедносни стандарди за системот во врска со исклучувањето на кратките споеви помеѓу влезните сигнали за механизмот за присилно запирање (STO) во жиците.

Мора да се почитуваат специфичните услови во околината на примена.

Мора да се почитуваат следниве минимални барања за поврзување на влезовите за механизам за присилно запирање (STO) на надворешен извор на сигнал:

- Мора да се користи заштитен кабел. Заштитата за кабелот мора да се поврзе со предвидените приклучоци за поврзување на заштитата на кукиштето на моторот.
- Извитканите жици мора да бидат опремени со прстени пред да се поврзат со конекторот на механизмот за присилно запирање (STO) на моторот.

- Приклучоците на завртката на влезниот приклучок на механизмот за присилно запирање (STO) мора да се затегнат со клуч за вртење наведен за користениот конектор (0,5 Nm за претходно инсталираниот конектор).
- Избраниот кабел, вклучувајќи ги неговата изолација, обвивка и делот за монтирање, мора да бидат соодветни за да се исклучат краток спој во услови на примена. Погледнете го делот за услови за работење.



Влезот на механизмот за присилно запирање (STO) на моторот е изработен да поддржува жици што овозможуваат исклучување на дефекти при краток спој.

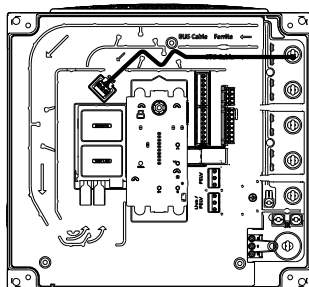
Растојанието на влезниот конектор одговара на прифатените работни услови на моторот.

Кукиштето на моторот обезбедува фиксирање на обвитканите кабли со практичен дијаметар и радиус на свиткување.

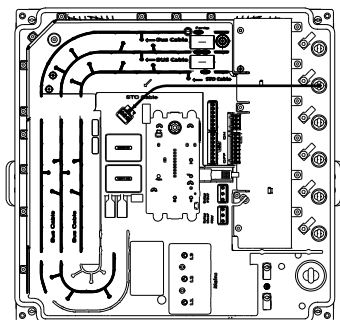
Изворите на сигналот за влезовите за механизмот за присилно запирање (STO) (на пример, контактори) мора да бидат соодветни за околината на примена и да ги задоволуваат вкупните безбедносни барања на системот за функцијата на механизмот за присилно запирање (STO).

Дизајнерот на безбедносниот систем е одговорен за спроведување на редовни дијагностички тестови за изворот на сигналот и жиците, во случај кога тоа е потребно за инсталацијата.

Пренасочување на каблите до конекторите за механизмот за присилно запирање (STO).



Модел J



Модел K

Поврзани информации

[7. Технички податоци](#)

[7.1 Работни услови](#)

TM084103

TM084104

4.2 Примери за примена

Следниве примери на примена се дадени само за референција.

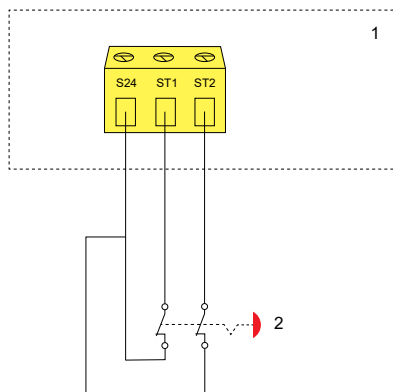
4.2.1 Дијаграм за жици со внатрешно напојување +24 VDC



ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ

Безбедносниот интегритет е нарушен
Смрт или сериозна телесна повреда

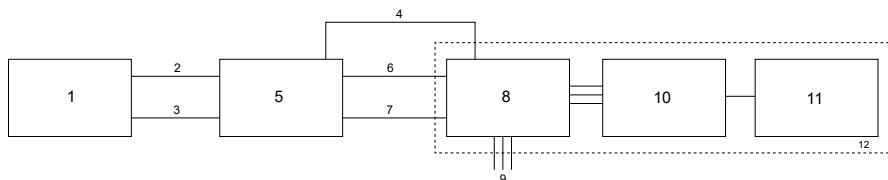
- Спречувањето на кратки споеви мора да се обезбеди со инсталацијата.



TM083258

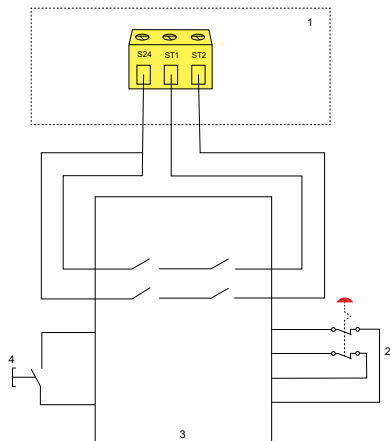
Поз.	Опис
1	Двигател
2	На пример копче за итни случаи, заштита за светло, прекинувач за врата

4.2.2 Дијаграм со жици со безбедносен релеј и внатрешно напојување +24 VDC



TM083201

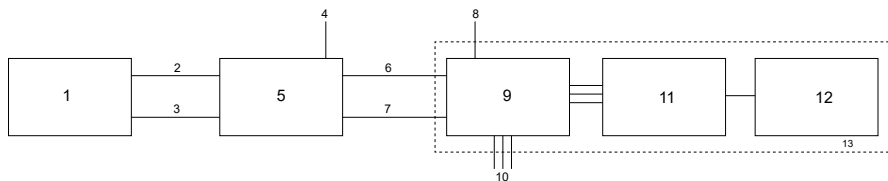
Поз.	Опис
1	Безбедносен прекинувач (на пример прекинувач за итни случаи, заштита за светло, прекинувач за врата)
2	Сигнал А
3	Сигнал В
4	Внатрешно напојување +24 VDC
5	Безбедносен релеј
6	Сигнал С
7	Сигнал D
8	Двигател
9	Трифазно напојување
10	Мотор
11	Пумпа
12	Е-пумпа со MGE, MLE мотор



TM083202

Поз.	Опис
1	Двигател
2	На пример копче за итни случаи, заштита за светло, прекинувач за врата
3	Безбедносен релеј (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

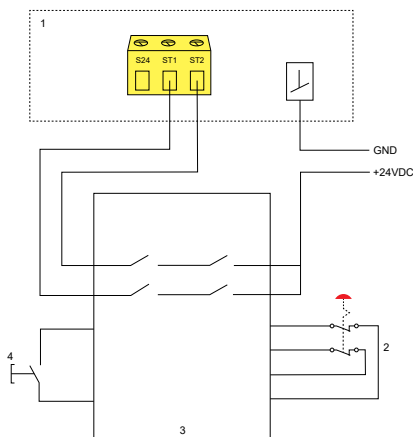
4.2.3 Дијаграм со жици со безбедносен релеј и надворешно напојување +24 VDC



TM083203

Поз.	Опис
1	Безбедносен прекинувач (на пример прекинувач за итни случаи, заштита за светло, прекинувач за врата)
2	Сигнал А
3	Сигнал В
4	Надворешно напојување +24 VDC
5	Безбедносен релеј
6	Сигнал С
7	Сигнал D
8	GND од надворешно напојување
9	Двигател

Поз.	Опис
10	Трифазно напојување
11	Мотор
12	Пумпа
13	Е-пумпа со MGE, MLE мотор



TM083204

Поз.	Опис
1	Двигател
2	На пример копче за итни случаи, заштита за светло, прекинувач за врата
3	Безбедносен релеј (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Тест за прифаќање

По инсталацијата или какви било промени во системот во врска со деловите поврзани со безбедноста, потребно е да се изврши и документира тест за прифаќање за да се погрижи дека функцијата за механизам за присилно запирање (STO) работи правилно и ја обезбедува потребната функција.

Поврзани информации

5. Сервисирање

4.3.1 Постапка за тестирање

Проверете дали жиците одговараат на барањата за жици.

Направете го следниов тест за да се погрижите дека механизмот за присилно запирање (STO) е функционален:

4.3.1.1 ST1

1. Погрижете се дека пумпата работи.

- Отворете го електричното коло на влезниот приклучок ST1 (на пример, отворен надворешен контактор).
- Внимавајте моторот да запре со инерција.
- Внимавајте Grundfos Eye на HMI да трепка црвено и да не ротира.
- Внимавајте преку HMI300, HMI301, Grundfos GO или Grundfos GO Link кодот за аларм да биде **62 - Активиран механизам за присилно запирање**.
- Затворете го електричното коло на влезниот приклучок ST1 (на пример затворете го надворешниот контактор).
- Внимавајте моменталната реакција на системот да биде во согласност со тековната конфигурација на предупредување за STO и моторот да може повторно да се вклучи.

- Проверете дали резултатот од тестот е документиран и потпишан.

4.3.1.2 ST2

- Погрижете се дека пумпата работи.
- Отворете го електричното коло на влезниот приклучок ST2 (на пример, отворен надворешен контактор).
- Внимавајте моторот да запре со инерција.
- Внимавајте Grundfos Eye на HMI да трепка црвено и да не ротира.
- Внимавајте преку HMI300, HMI301, Grundfos GO или Grundfos GO Link кодот за аларм да биде **62 - Активиран механизам за присилно запирање**.
- Затворете го електричното коло на влезниот приклучок ST2 (на пример, затворете го надворешниот контактор).
- Внимавајте моменталната реакција на системот да биде во согласност со тековната конфигурација на предупредување за STO и моторот да може повторно да се вклучи.
- Проверете дали резултатот од тестот е документиран и потпишан.

4.3.2 Извештај за тест за прифаќање

Извештајот за тест за прифаќање мора да ги содржи следните ставки како минимум:

- опис на примената, вклучувајќи слика
- опис на компонентите поврзани со безбедноста, вклучувајќи ја и хардверската верзија, кои ќе се користат за примената
- список на безбедносни подредени функции што ќе се користат при примената на моторот
- резултатите од безбедносната подредена функција за механизам за присилно запирање (STO), користејќи дадени процедури за тестирање
- список на сите безбедносни параметри и нивните вредности во моторот
- датум на тестирања и потврда од лицата за тестирање.

5. Сервисирање

По секое сервисирање на моторот или безбедносниот систем, мора да се изврши тест за прифаќање.

Ова е особено важно ако внатрешните компоненти на моторот кои се дел од функцијата за механизам за присилно запирање (STO) се сервисираат или заменуваат. Ова го вклучува следново:

- Функционални модули FM110, FM310 и FM311
- Табла за напојување
- Табла за напојување, вклучувајќи го долниот дел од приклучната кутија
- Целосен двигател.

Поврзани информации

4.3 Тест за прифаќање

5.1 Одржување



За функцијата за механизам за присилно запирање (STO) не се потребни калибрација и одржување во текот на одреденото време на мисија.

5.1.1 Редовни дијагностички тестови

Со цел да се погрижи дека евентуалните хардверски дефекти што може да го нарушат безбедносниот интегритет се забележани пред веројатноста за критична акумулација на дефекти да стане неприфатливо висока, мора да се извршат циклични тестови.

Овие циклични тестови мора целосно да одговараат на безбедносните барања за интегритет на безбедносната функција. Ова е во рамките на одговорноста на дизајнерот на системот.

Grundfos препорачува да се придржувате до интервалите за тестирање наведени во IEC 61800-5-2:2016:

- еден тест годишно за SIL 2, PL d / категорија 3;
- еден тест на три месеци за SIL 3, PL e / категорија 3;



Со внатрешната имплементација на механизмот за присилно запирање (STO) на моторот се постигнува специфицираниот PFH во наведените услови според дизајнот, без да е потребен интервал за дијагностички тест.

6. Утврдување на дефект

Ако дојде до дефект во функцијата за механизам за присилно запирање (STO) или се забележи какво било отстапување од дадените технички спецификации, мора да се контактира со Grundfos.

Функцијата за механизам за присилно запирање (STO) на моторот е внатрешно конструирана за да обезбеди безбедна состојба во случај на внатрешен хардверски дефект. Времето на реакција на дефектот е еднакво на времето на реакција на безбедносната функција.



Во случај на внатрешен дефект на моторот, осовината на моторот може малку да ротира со агол на вртење до $\pm 30^\circ$ и мален вртежен момент во безбедна состојба.

Меѓутоа, моторот препознава кога е сигнализирано барањето за механизам за присилно запирање (STO) и генерира настан за предупредување што може да се користи за контрола на системот. Ова предупредување и соодветните дејства може да се конфигурираат.

Активираното предупредување за механизам за присилно запирање (STO) има ID 62. Дејството за внатрешното предупредување на моторот секогаш е „Запри“.

Активираното предупредување за механизам за присилно запирање (STO) ги има следните конфигурабилни параметри и вредности:

6.1 Ракување со предупредувањето за механизам за присилно запирање (STO).



Безбедносната подредена функција за механизмот за присилно запирање (STO) нема конфигурирачко однесување.

Параметар	Вредности	Опис
STO Activated Alert Auto Reset	Овозможено (стандардно)	Активираните предупредувања за STO автоматски се дисквалификуваат во рок од 1 секунда откако влезовите за STO ќе се префрлат за да се сигнализира работната состојба.
	Оневозможено	Активираните предупредувања за STO остануваат квалификувани додека активно не се ресетираат. Моторот останува во функционално запирање додека активно не се рестартира.
STO Activated Alert Type	Аларм (стандардно)	Активираните предупредувања за STO се третираат како аларм од контролниот софтвер.
	Предупредување	Активираните предупредувања за STO се третираат како предупредување од контролниот софтвер.
STO Activated Alert Logging	Оневозможено (стандардно)	Активираните предупредувања за STO не се запишуваат во дневник.
	Овозможено	Активираните предупредувања за STO се запишуваат во дневникот за аларми или во дневникот за предупредување што одговара на конфигурираниот тип на предупредување.

Поврзани информации

2.1 Опис на производот

7.1.2 Работна состојба

7. Технички податоци

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ

Безбедносниот интегритет е нарушен

Смрт или сериозна телесна повреда



- За функционални безбедносни примени, поврзувањата со интерфејсот на механизмот за присилно запирање (STO) мора да ги исполнуваат ограничувањата за да се одржи безбедносниот интегритет. Погледнете ги деловите за инсталација и жици.



Влезовите ST1 и ST2 на механизмот за присилно запирање (STO) немаат функција за отскокнување.

Поврзани информации

4.1 Жици

7.1 Работни услови

Условите за работа наведени во делот за технички податоци од достапниот прирачник мора да се одржуваат за да се обезбеди безбедносен интегритет.

Механизмот за присилно запирање (STO) може да се активира без оглед на тековниот режим на контрола или режим на работа на моторот.

Безбедносната функција за механизам за присилно запирање (STO) не може да се оневозможи според дизајнот.

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ

Електричен удар

Смрт или сериозна телесна повреда



- Сите работи поврзани со сервисирање и одржување на производот мора да ги вршат квалификувани сервисери.
- Исклучете го напојувањето на производот затоа што активирањето на функцијата механизмот за присилно запирање (STO) не е алтернатива за исклучување на системот.
- Погрижете се дека осовината е заштитена со безбедносни мерки кои ги исполнуваат барањата за IP2X како минимум.



ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ

Ротирачки делови

Смрт или сериозна телесна повреда

- Сите работи поврзани со сервисирање и одржување на производот мора да ги вршат квалификувани сервисери.
- Останете подалеку од производот затоа што осовината сè уште може да ротира како резултат на инерција или надворешна применета сила. Покрај тоа, по деактивирање на функцијата за механизам за присилно запирање (STO), осовината може веднаш да ротира.
- Погрижете се дека осовината е заштитена со безбедносни мерки кои ги исполнуваат барањата за IP2X како минимум.

Кога моторот MGE, MLE се користи за примена без потреба од механизмот за присилно запирање (STO), влезниот конектор за механизмот за присилно запирање (STO) мора да биде опремен со полнач за приклучоците S24, S1 и S2 со краток спој.



Кога се користи како деп од безбедносен систем, моторот мора да престане да работи пред крајот на одреденото време на мисија.

Поврзани информации

4.1 Жици

7.1.1 Безбедна состојба

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ

Резидуална ротација

Смрт или сериозна телесна повреда



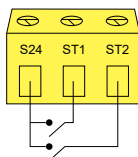
- Во безбедна состојба на механизмот за присилно запирање (STO), осовината сè уште може да ротира како резултат на инерција или надворешно применета сила.
- Во случај на внатрешен дефект на моторот, осовината може малку да ротира со агол на вртење до $\pm 30^\circ$ и намален вртежен момент во безбедна состојба.
- Со дизајнот на безбедносниот систем мора да се погрижи дека запирањето со инерција или дрскањето на осовината на моторот не предизвикува опасни ситуации.

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ**Електричен удар**

Смрт или сериозна телесна повреда



- Во безбедна состојба на механизмот за присилно запирање (STO), приклучоците на моторот може да останат под напон.
- Активирањето на функцијата за механизам за присилно запирање (STO) не е алтернатива за исклучување на системот, на пример за ракување со електрични приклучоци или за спроведување на функцијата за итно исклучување како што е дефинирано со EN 60204-1.



TM083897

Механизмот за присилно запирање (STO) се активира кога двата влеза ST1 и ST2 се отворени (не се применува влезен напон).

7.1.2 Работна состојба**ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ****Автоматско рестартирање**

Смрт или сериозна телесна повреда



- По деактивирање на функцијата за механизам за присилно запирање (STO), осовината може веднаш да ротира.
- Со дизајнот на безбедносниот систем мора да се погрижи дека деактивирањето на безбедносната функција за механизмот за присилно запирање (STO) е можно само кога нема опасности.

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ**Безбедносниот интегритет е нарушен**

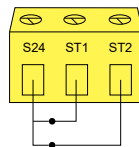
Смрт или сериозна телесна повреда



- Доколку нема сообразност со спецификацијата на интерфејсот, ќе се загрози безбедносниот интегритет.



Погледнете ја на спецификацијата на интерфејсот опишана во делот за технички податоци.



TM083896

Механизмот за присилно запирање (STO) се деактивира кога двата влеза ST1 и ST2 се поврзани со приклучокот S24.



Може да се конфигурира однесувањето на системот по деактивирањето на механизмот за присилно запирање (STO). Видете го делот за конфигурација на аларм за STO.

Алтернативно, може да користите надворешен извор на сигнал за придвижување на влезовите ST1 и ST2. Погледнете го делот за технички податоци за електричната спецификација на таков извор на сигнал.

Поврзани информации**2.1 Опис на производот****6.1 Ракување со предупредувањето за механизам за присилно запирање (STO).****7.1.3 Надморска височина на инсталација**

Висината на инсталацијата е висината над морското ниво на местото за инсталација.

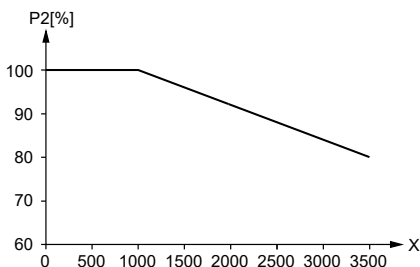
Производите инсталирани до 1000 m надморска височина може да се употребуваат со 100 % ефикасност.

Моторите може да се инсталираат на надморска висина до 3500 метри.



Производите инсталирани на повеќе од 1000 m надморска височина не смеат да бидат целосно натоварени како резултат на малата густина и последователниот слаб ефект на ладење на воздухот.

Излезната моќност на моторот (P2) во однос на надморската височина е прикажана на графиконот.



TM085127

Поз.	Опис
P2	Излезна моќност на моторот [%]
X	Алтитуда [m]

7.1.4 Максимален број на стартувања и запирања

Бројот на стартувања и запирања преку напојувањето не смее да надмине десет пати на час.



Кога се вклучува преку напојување, производот се вклучува по околу 5 секунди.

Ако е потребен поголем број на стартување и запирање, користете дигитален влез за надворешно стартување и запирање при стартување и запирање на производот или користете ја функцијата за присилно запирање (STO).



Кога се стартува преку надворешен прекинувач за вклучување и исклучување, производот веднаш се стартува.

7.1.5 Амбиентална температура

7.1.5.1 Амбиентална температура за време на складирање и транспорт

Опис	Температура
Минимум	-30 °C
Максимум	60 °C

7.1.5.2 Амбиентална температура за време на работење

Модел J

Опис	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Минимум	-20 °C	-20 °C
Максимум	40 °C	50 °C

¹⁾ Моторот може да работи со номинална излезна моќност (P2) на 50 °C. Постојаното работење на повисоки температури го намалува очекуваниот век на траење на производот. Ако моторот работи на амбиентални температури помеѓу 50 и 60 °C, изберете поголем мотор. За дополнителни информации, контактирајте со Grundfos.

Модел K

Опис	3 × 380–480 V
Минимум	-20 °C
Максимум	50 °C ²⁾

²⁾ Моторите MGE од 26 kW се оценети за максимална вредност од 40 °C.

7.1.6 Влажност

Опис	Процент
Максимална влажност (некондензирачка)	95 %

Ако влажноста е на постојано високо ниво и над 85 %, отворете ги отворите за одвод на прирабницата на крајот на погонот за да го проветрите моторот.

Ако го инсталирате моторот во влажна околина или области со високо ниво на влажност, проверете дали е отворен долниот одводен отвор. Како резултат на тоа, моторот самостојно се проветрува, овозможувајќи им на водата и влажниот воздух да избегаат. Кога ќе го отворите одводниот отвор, класата на кукиштето на моторот ќе биде пониска од стандардната.



7.1.7 Степен на загаденост

Производот е одобрен за оценка за загадување од 3.

7.1.8 Работење на турбината



Не го присилувајте производот да работи со поголема брзина од максималната брзина наведена на табличката со име.

7.2 Безбедносни технички податоци

Опис	Стандард	Вредност
Време на реакција на механизам за присилно запирање (STO)		20 ms
Време на реакција на дефект на механизам за присилно запирање (STO).		20 ms
Веројатност за опасни случајни хардверски дефекти на час	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Толеранција на дефект на хардвер	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Тип на компонента на потсистемот на механизмот за присилно запирање (STO).	IEC 61800-5-2:2016	Тип А
Безбедна фракција на дефект	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Време на мисија	IEC 61508-1/-2:2010	20 години (175,200 ч.)



Наведената PFH вредност се однесува на континуирано работење при максимална амбиентална температура од 50 °C (122 °F) или температура на колото од 80 °C (176 °F).



Следниве разлики беа направени во однос на безбедните и небезбедните режими на дефект:

- Механизмот за присилно запирање (STO) лажно се повлекува (безбедносен дефект).
- Механизмот за присилно запирање (STO) не се активира кога се бара.

Граничните услови за планираната стапка на дефект се:



- Направено е исклучување на дефект на режимот на дефект „краток спој на печатена плоча за жици“ (IEC 61800-5-2:2016, табела D.1).
- Анализата се заснова на претпоставката дека се случува еден дефект истовремено.
- Не се анализирани акумулирани дефекти.

- STO е активиран: V_{in} понизок од 1,25 V
- STO е деактивиран: V_{in} поголем од 21,6 V и понизок од 25 V
- Влезна струја поголема од 10 mA на V_{bo} еднаква на 24 V.

Кога се користи внатрешниот извор на напон (конекција S24), влезниот напон за ST1 и ST2 е во прифатливи ограничувања.

Кога се користи надворешен извор на напон за придвижување на влезовите на STO, мора да се исполнат следниве услови:

Во работна состојба, влезниот напон на ST1 и ST2 во однос на GND мора да биде во рамките на:

- V_{min} : 21,6 V
- V_{max} : 25,0 V.

Во безбедна состојба, влезниот напон на ST1 и ST2 во однос на GND мора да биде како што следува:

- V_{max} : 1,25 V.

Во работна состојба, протокот на струја во ST1 и ST2 мора да биде во рамките на:

- Минимална струја на контакт: 10 mA
- Максимална струја на контакт: 25 mA.

Оцена на влезен извор: SELV.

Приклучоци на механизам за присилно запирање (STO)

S24:

Излезен напон од 24V. Само за употреба со ST1 и ST2 влезови.

- Излезен напон: од 24V -5 % до +5 %
- Максимална струја: 50 mA DC
- Заштита од преоптоварување: Да.

ST1 и ST2:

8. Повратни информации за квалитетот на документот

За да дадете повратни информации за овој документ, скенирајте го QR-кодот користејќи ја камерата на телефонот или апликација за QR код.



FEEDBACK_92916582

[Кликнете овде за да ги поднесете повратните информации](#)

Norsk (NO) Installasjons- og driftsinstruksjoner

Översettelse av den originale engelske versjonen

Innhold

1. Generell informasjon	437
1.1 Faresetninger	437
1.2 Merknader	437
2. Introduksjon til produktet	438
2.1 Produktbeskrivelse	438
2.2 Tiltent bruk	438
2.3 Identifisere funksjonen Safe Torque Off (STO)	438
2.4 Sikkerhetsgodkjenninger	438
3. Installasjonskrav	439
3.1 Kompetanser	439
3.2 Systemdokumentasjon	439
4. Elektrisk tilkobling	439
4.1 Kabling	439
4.2 Brukseksempler	440
4.3 Akseptansetest	443
5. Service	444
5.1 Vedlikehold	444
6. Feilsøking	445
6.1 Safe Torque Off (STO)-varselhåndtering	445
7. Tekniske data	446
7.1 Driftsbetingelser	446
7.2 Sikkerhetstekniske data	449
8. Tilbakemelding om dokumentkvalitet	449

1. Generell informasjon



Les dette dokumentet før du installerer produktet. Installasjonen og bruken av utstyret må være i henhold til lokale bestemmelser og normalt god, akseptert praksis.

1.1 Faresetninger

Symbolene og faresetningene nedenfor kan forekomme i Grundfos' installasjons- og bruksanvisninger, sikkerhetsanvisninger og serviceanvisninger.



FARE

Indikerer en farlig situasjon som vil føre til alvorlig skade eller død dersom det ikke unngås.

ADVARSEL



Indikerer en farlig situasjon som kan føre til alvorlig skade eller død dersom det ikke unngås.



FORSIKTIG

Indikerer en farlig situasjon som kan gi mindre til moderate skader dersom det ikke unngås.

Faresetningene er bygd opp på følgende måte:



SIGNALORD

Beskrivelse av faren

Konsekvenser ved å ignorere advarselen.

- Tiltak for å unngå fare.

1.2 Merknader

Symbolene og merknadene nedenfor kan forekomme i Grundfos' installasjons- og driftsinstruksjoner, sikkerhetsinstruksjoner og serviceinstruksjoner.



Følg disse instruksjonene for eksplosjonsikre produkter.



En blå eller grå sirkel med et hvitt grafisk symbol indikerer at det må foretas en handling.



En rød eller grå sirkel med en diagonal linje over sammen med et svart symbol indikerer at det ikke skal foretas noen handling eller at en pågående handling må stoppes.



Dersom disse instruksjonene ikke følges, vil det kunne resultere i funksjonsfeil eller skade på produktet.



Tips og råd som gjør arbeidet enklere.

2. Introduksjon til produktet

2.1 Produktbeskrivelse

Safe Torque Off (STO) er en sikkerhetsfunksjon som skal stoppe motoren fra å dreie, uten å aktivt bremse den. Den følger definisjonen i EN61800-5-2.

Hovedforskjellen mellom sikkerhetsfunksjonen Safe Torque Off (STO) og en funksjonell stopp som bruker en digital input (for eksempel DI1), er at STO er godkjent for å gi en definert sikkerhetsintegritet.

Prinsippet for driften er som følger:

1. Safe Torque Off (STO)-funksjonen aktiveres (inngangskretsene åpnes, f.eks. ved å åpne kontaktorer).
2. Safe Torque Off (STO)-inputene til motoren kutter strømmen.
3. Motoren slår av styresignalet til output-transistorene.
4. Motoren kjører til den stopper av seg selv, hvis den går. Motoren kan ikke starte på nytt mens Safe Torque Off (STO)-funksjonen er aktivert. Etter at Safe Torque Off (STO) er deaktivert, kan motoren starte på nytt umiddelbart.
5. Styringsprogramvaren til motoren genererer et Safe Torque Off (STO)-varsel og tilsvarende indikasjoner. Safe Torque Off (STO)-varselet kan konfigureres. Se delen om håndtering av Safe Torque Off (STO)-varsler.

Ytterligere informasjon

[6.1 Safe Torque Off \(STO\)-varselhåndtering](#)

[7.1.2 Driftstilstand](#)

2.4 Sikkerhetsgodkjenninger

Safe Torque Off (STO)-funksjonen til E-pumpen med en MGE-, MLE-motor fungerer med følgende standarder:

Klassifisering	Standard
Definisjon av sikkerhetsfunksjon STO	IEC 61800-5-2:2016
Sikkerhetsintegritetsnivå SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Ytelsesnivå e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategori 3	EN ISO 13849-1:2015

2.2 Tiltentkt bruk

Produktet er beregnet på maskiner med firkantet moment, for eksempel ventilatorer og sentrifugalpumper.

Produktet er hovedsakelig designet og utviklet for kommersielle og industrielle pumpeapplikasjoner.

Bruk i andre miljøer, for eksempel de nedenfor, er ikke uttrykkelig ekskludert, men må vurderes nøye av sluttbrukeren:

- Medisinske bruksområder
- Bruksområder innen jernbane
- Kjernefysiske bruksområder

2.3 Identifisere funksjonen Safe Torque Off (STO)

Versjonen av funksjonen Safe Torque Off (STO) står på typeskiltet, etter produktversjonsnummeret.

Funksjonen Safe Torque Off (STO) er bare tilgjengelig for MGE-, MLE-motorer med STO-versjonsnummer.

Versjonsnummeret til Safe Torque Off (STO) vises som **Szz**, der **zz** viser versjonen. For produkter uten STO vil **zz** -segmentet være tomt.



TM084339

Sikkerhetsfunksjonen Safe Torque Off (STO) kan ikke ettermonteres på eldre motorer.

3. Installasjonskrav

3.1 Kompetanser

Systemutvikleren må være kjent med gjeldende sikkerhetsstandarder (for eksempel IEC 61508), og er ansvarlig for risikoanalysen og sikkerhetssystemdesignet til den aktuelle applikasjonen.

Personer som er ansvarlige for installasjon, akseptansetesting og tilhørende dokumentasjon må være kjent med sikkerhetssystemets utforming og funksjonelle sikkerhet i henhold til IEC 61508-1, punkt 6.

3.2 Systemdokumentasjon

Sikkerhetssystemutvikleren må opprette skriftlige bevis på sikkerhetssystemet som minimum inneholder følgende informasjon:

- en beskrivelse av applikasjonen, inkludert en figur
- en beskrivelse av de sikkerhetsrelaterte komponentene, inkludert serienummeret, som skal brukes i applikasjonen
- en liste over sikkerhetsunderfunksjoner som vil bli brukt i applikasjonen
- resultatene fra sikkerhetsunderfunksjonen Safe Torque Off (STO) ved bruk av gitte testprosedyrer
- en liste over alle sikkerhetsrelevante parametere og deres verdier i motoren
- datoen for testene og bekreftelse fra testpersoner
- dokumentasjon på reparasjoner eller utskiftninger av sikkerhetsrelevante komponenter i systemet.

4. Elektrisk tilkobling

4.1 Kabling

ADVARSEL

Brudd på sikkerhetsintegritet

Alvorlig personskade eller død



- Motoren leveres med Safe Torque Off (STO)-inngangene S1, S2 og S24, som er kortsluttet av krysskoblingstråder for å gi umiddelbar drift i bruksområder uten Safe Torque Off (STO)-funksjon.
- En kortslutning i kablingen mellom Safe Torque Off (STO)-inngangssignalkilden og motoren svekker sikkerhetsintegriteten.
- Unnlattelse av å overholde følgende minimumskrav til kablingen vil svekke sikkerhetsintegriteten til systemets Safe Torque Off (STO)-funksjon.

Disse krysskoblingstrådene må fjernes og erstattes av inngangssignalkilden for Safe Torque Off (STO) i henhold til den respektive sikkerhetssystemkonstruksjonen.

For den eksterne Safe Torque Off (STO)-inngangssignalkilden (for eksempel kontaktorer) og kablingen fra kontaktorene til motoren, må forhindring av kortslutning sikres av installasjonen.

Sikkerhetssystemutvikleren må sørge for at kablingen er i samsvar med gjeldende sikkerhetsstandarder for systemet med hensyn til å hindre kortslutning mellom Safe Torque Off (STO)-inngangssignaler i kablingen.

De spesifikke forholdene i bruksområdet må overholdes.

Følgende minimumskrav må følges for å koble Safe Torque Off (STO)-inngangene til en ekstern signalkilde:

- Det må brukes en skjermet kabel. Kabelskjermen må kobles til de tiltenkte skjermetilkoblingsklemmene på motorhuset.
- Flettede ledninger må være utstyrt med kabelsko før de kobles til Safe Torque Off (STO)-koblingen på motoren.
- Skruklemmene på Safe Torque Off (STO)-inngangen må strammes til med momentet som er spesifisert for den brukte kontakten (0,5 Nm for den forhåndsinstallerte kontakten).
- Den valgte kabelen, inkludert isolasjon, innpakking og montering, må være egnet til å forhindre kortslutning under bruksforhold. Se avsnittet om driftsforhold.



Safe Torque Off (STO)-inngangen i motoren er konstruert for å støtte kabling som gjør det mulig å forhindre kortslutningsfeil.

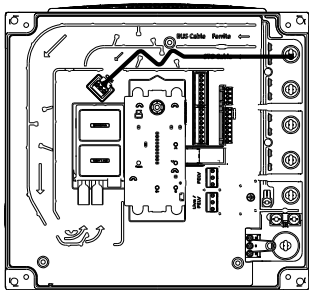
Avstanden til inngangskontakten tilsvarer de aksepterte driftsforholdene for motoren.

Motorhuset sørger for feste til isolerte kabler med praktisk diameter og bøyradius.

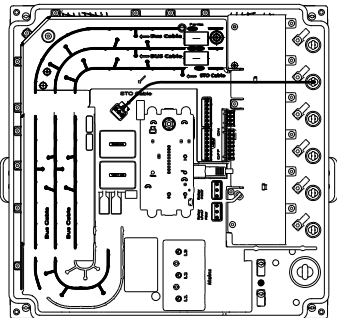
Signalkildene for Safe Torque Off (STO)-inngangene (f.eks. kontaktorer) må være egnet for bruksområdet og tilfredsstillende overordnede systemsikkerhetskravene til Safe Torque Off (STO)-funksjonen.

Sikkerhetssystemutvikleren er ansvarlig for å implementere jevnlig diagnostiske tester for signalkilden og kablingen, i tilfelle installasjonen krever det.

Føring av kablene til Safe Torque Off (STO)-kontaktene



Modell J



Modell K

Ytterligere informasjon

- 7. Tekniske data
- 7.1 Driftsbetingelser

4.2 Brukseksempler

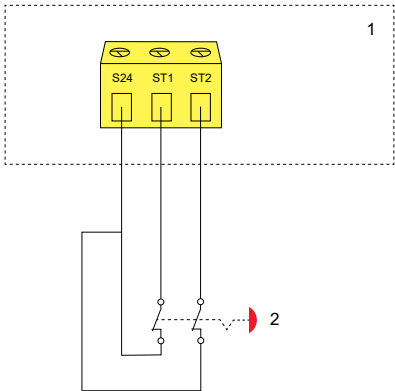
Følgende brukseksempler er kun gitt for referanse.

4.2.1 Koblingsskjema med intern +24 VDC-forsyning.



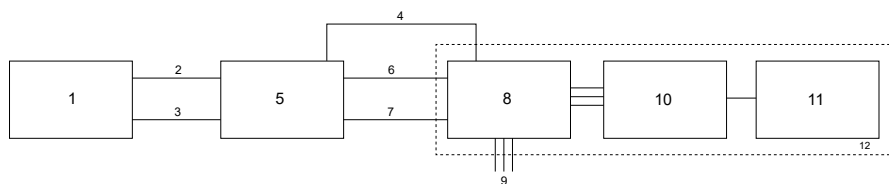
ADVARSEL
Brudd på sikkerhetsintegritet
Alvorlig personskade eller død

- Forebygging av kortslutning må sikres av installasjonen.



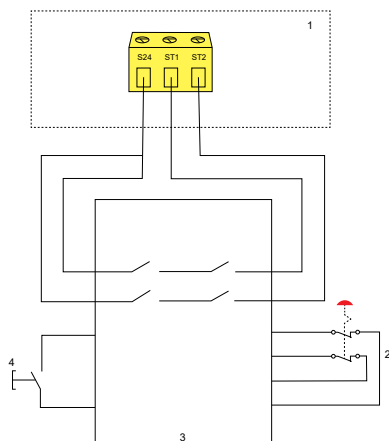
Pos.	Beskrivelse
1	Motor
2	F.eks. nødknapp, lysbeskyttelse, dørbryter

4.2.2 Kablingsskjema med sikkerhetsrelé og intern +24 VDC-forsyning



TM083201

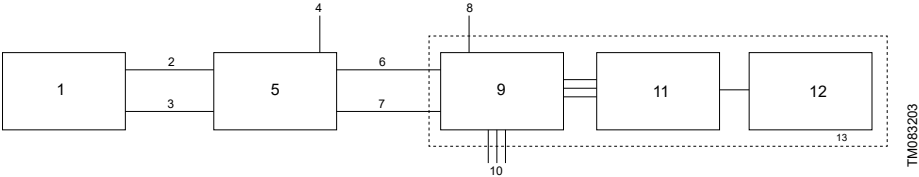
Pos.	Beskrivelse
1	Sikker bryter (f.eks. nødbryter, lysbeskyttelse, dørbryter)
2	Signal A
3	Signal B
4	Intern +24 VDC-forsyning
5	Sikkerhetsrelé
6	Signal C
7	Signal D
8	Motor
9	3-fase strømforsyning
10	Motor
11	Pumpe
12	E-pumpe med MGE-, MLE-motor



TM083202

Pos.	Beskrivelse
1	Motor
2	F.eks. nødknapp, lysbeskyttelse, dørbryter
3	Sikkerhetsrelé (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 Kablingsskjema med sikkerhetsrelé og ekstern +24 VDC-forsyning



Pos.	Beskrivelse
1	Sikker bryter (f.eks. nødbryter, lysbeskyttelse, dørbryter)
2	Signal A
3	Signal B
4	Ekstern +24 VDC-forsyning
5	Sikkerhetsrelé
6	Signal C
7	Signal D
8	GND fra ekstern forsyning
9	Motor
10	3-fase strømforsyning
11	Motor
12	Pumpe
13	E-pumpe med MGE-, MLE-motor

8. Forsikre deg om at testresultatet er dokumentert og signert.

4.3.2 Akseptansetestrapport

Akseptansetestrapporten må minimum inneholde følgende elementer:

- en beskrivelse av applikasjonen, inkludert en figur
- en beskrivelse av de sikkerhetsrelaterte komponentene, inkludert maskinvareversjon, som skal brukes i applikasjonen
- en liste over sikkerhetsunderfunksjoner som vil bli brukt ved bruk av motoren
- resultatene fra sikkerhetsunderfunksjonen Safe Torque Off (STO) ved bruk av gitte testprosedyrer
- en liste over alle sikkerhetsrelevante parametere og deres verdier i motoren
- dato for tester og bekreftelse fra testpersoner.

5. Service

Etter all service på motoren eller sikkerhetssystemet, må akseptansetesten utføres.

Dette er spesielt viktig hvis interne motorkomponenter som er en del av Safe Torque Off (STO)-funksjonen skal vedlikeholdes eller skiftes ut. Dette inkluderer følgende:

- Funksjonsmoduler FM110, FM310 og FM311
- Strømstyringsenhet
- Strømstyringsenhet inkludert en koblingsboksbunn
- Komplett motor.

Ytterligere informasjon

4.3 Akseptansetest

5.1 Vedlikehold



Safe Torque Off (STO)-funksjonen krever ikke kalibrering eller vedlikehold gjennom den angitte oppdragstiden.

5.1.1 Regelmessige diagnostiske tester

Sykliske tester må utføres for å sikre at eventuelle maskinvarefeil som kan svekke sikkerhetsintegriteten, oppdages før sannsynligheten for kritisk feilansamling blir uakseptabelt høy.

Disse sykliske testene må totalt tilsvare sikkerhetskravene til sikkerhetsfunksjonen. Dette er innenfor systemutviklerens ansvar.

Grundfos anbefaler å overholde testintervallene oppgitt i IEC 61800-5-2:2016:

- én test i året for SIL 2, PL d / kategori 3;
- én test hver tredje måned for SIL 3, PL e / kategori 3;



Motorens interne implementering av Safe Torque Off (STO) oppnår angitt PFH under de angitte forholdene uten å kreve et diagnostisk testintervall.

6. Feilsøking

Hvis en feil oppstår i Safe Torque Off (STO)-funksjonen, eller hvis et eventuelt avvik fra de medfølgende tekniske spesifikasjonene oppdages, må Grundfos kontaktes.

Safe Torque Off (STO)-funksjonen til motoren er internt konstruert for å gi en sikker tilstand ved intern maskinvarefeil. Reaksjonstid ved feil tilsvarer responstiden til sikkerhetsfunksjonen.



Hvis det oppstår en intern feil i motoren, kan motorakselen rotere litt med en rotasjonsvinkel opp til $\pm 30^\circ$ og redusert moment i sikker tilstand.

6.1 Safe Torque Off (STO)-varselhåndtering



Safe Torque Off (STO)-sikkerhetsunderfunksjonen har ingen konfigurerbar atferd.

Motoren gjenkjenner imidlertid når et Safe Torque Off (STO)-behov blir signalisert og genererer en varselshendelse som kan brukes til systemkontroll. Dette varselet og de tilsvarende handlingene er konfigurerbare.

Det Safe Torque Off (STO)-aktiverte varselet har ID 62. Motorens interne varsel er alltid «Stopp».

Det Safe Torque Off (STO)-aktiverte varselet har følgende konfigurerbare parametere og verdier:

Parameter	Verdier	Beskrivelse
STO Activated Alert Auto Reset	Aktivert (standard)	STO-aktiverte varsler fjernes automatisk innen 1 sek. etter at STO-inngangene er stilt til å signalisere driftsstilstanden.
	Deaktivert	STO-aktiverte varsler forblir aktive til de aktivt tilbakestilles. Motoren blir stående i en funksjonell stopp til den blir startet på nytt.
STO Activated Alert Type	Alarm (standard)	STO-aktiverte varsler behandles som en alarm av kontrollprogramvaren.
	Advarsel	STO-aktiverte varsler behandles som en advarsel av kontrollprogramvaren.
STO Activated Alert Logging	Deaktivert (standard)	STO-aktiverte varsler føres ikke inn i en logg.
	Aktivert	STO-aktiverte varsler skrives inn i alarmloggen eller advarselsloggen som tilsvarer den konfigurerte varselstypen.

Ytterligere informasjon

[2.1 Produktbeskrivelse](#)

[7.1.2 Driftstilstand](#)

7. Tekniske data

ADVARSEL

Brudd på sikkerhetsintegritet

Alvorlig personskade eller død



- For funksjonelle sikkerhetsapplikasjoner må tilkoblingene til Safe Torque Off (STO)-grensesnittet oppfylle begrensningene for å opprettholde sikkerhetsintegriteten. Se avsnittene om installasjon og kabling.



Safe Torque Off (STO)-inngangene ST1 og ST2 har ingen debouncing-funksjon.

Ytterligere informasjon

4.1 Kabling

7.1 Driftsbetingelser

Driftsforholdene som er spesifisert i avsnittet om tekniske data i håndboken, må opprettholdes for å sikre sikkerhetsintegriteten.

Safe Torque Off (STO) kan aktiveres uavhengig av gjeldende kontrollmodus eller driftsmodus for motoren.

Sikkerhetsfunksjonen Safe Torque Off (STO) er utformet for å ikke kunne deaktiveres.

ADVARSEL

Elektrisk støt

Alvorlig personskade eller død



- Vedlikehold og service samt tilknyttet arbeid må utføres av kvalifisert personell.
- Slå av strømforsyningen til produktet, da aktivisering av Safe Torque Off (STO)-funksjonen ikke er en alternativ måte å slå av systemet på.
- Sørg for at akselen er beskyttet av sikkerhetstiltak som oppfyller IP2X-krav som et minimum.

ADVARSEL

Roterende deler

Alvorlig personskade eller død



- Vedlikehold og service samt tilknyttet arbeid må utføres av kvalifisert personell.
- Hold deg unna produktet, da akselen fortsatt kan rotere på grunn av inert i eller utvendig kraft. I tillegg kan akselen rotere umiddelbart etter at Safe Torque Off (STO)-funksjonen er deaktivert.
- Sørg for at akselen er beskyttet av sikkerhetstiltak som oppfyller IP2X-krav som et minimum.

Når MGE-, MLE-motoren brukes i et bruksområde uten behov for Safe Torque Off (STO), må inngangen på Safe Torque Off (STO) være utstyrt med en krysskoblingstråd som kortsletter S24-, S1- og S2-klemmene.



Når den brukes som en del av et sikkerhetssystem, må motoren tas ut av drift før slutten på den angitte oppdragstiden.

Ytterligere informasjon

4.1 Kabling

7.1.1 Sikker tilstand

ADVARSEL

Gjenværende rotasjon

Alvorlig personskade eller død



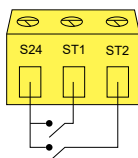
- Når Safe Torque Off (STO) er i sikker tilstand, kan akselen fortsatt rotere på grunn av inert i eller utvendig kraft.
- Hvis det oppstår en intern feil i motoren, kan akselen rotere litt med en rotasjonsvinkel opp til $\pm 30^\circ$ og redusert moment i sikker tilstand.
- Utformingen til sikkerhetssystemet må sørge for at risting eller rykk i motorakselen ikke forårsaker farlige situasjoner.

ADVARSEL**Elektrisk støt**

Alvorlig personskade eller død



- Når Safe Torque Off (STO) er i sikker tilstand, kan motorens klemmer forbli påkoblet.
- Å aktivere Safe Torque Off (STO)-funksjonen er ikke et alternativ til å slå av systemet, f.eks. for å håndtere elektriske tilkoblinger eller å implementere Emergency-Switching-Off-funksjonen som definert av EN 60204-1.



TM083897

Safe Torque Off (STO) aktiveres når både inngangene ST1 og ST2 er åpne (ingen inngangsspenning tilføres).

7.1.2 Driftstilstand**ADVARSEL****Automatisk omstart**

Alvorlig personskade eller død



- Etter at Safe Torque Off (STO)-funksjonen er deaktivert, kan akselen rotere umiddelbart.
- Utformingen til sikkerhetssystemet må sørge for at deaktivering av sikkerhetsfunksjonen Safe Torque Off (STO) bare er mulig hvis det ikke er noen farer.

ADVARSEL**Brudd på sikkerhetsintegritet**

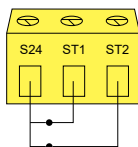
Alvorlig personskade eller død



- Unnlatelse av å overholde grensesnittspesifikasjonene vil svekke sikkerhetsintegriteten.



Følg grensesnittspesifikasjonene som er beskrevet i avsnittet om tekniske data.



TM083896

Safe Torque Off (STO) er deaktivert når både inngang ST1 og ST2 er koblet til klemme S24.



Systematferden etter deaktivering av Safe Torque Off (STO) kan konfigureres. Se avsnittet om STO-alarmkonfigurasjon.

Alternativt kan en ekstern signalkilde brukes til å kjøre inngang ST1 og ST2. Se avsnittet om tekniske data for elektrisk spesifikasjon for en slik signalkilde.

Ytterligere informasjon[2.1 Produktbeskrivelse](#)[6.1 Safe Torque Off \(STO\)-varselhåndtering](#)**7.1.3 Installasjonshøyde**

Installasjonshøyden er installasjonsstedets høyde over havet.

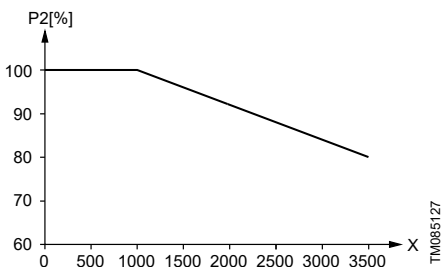
Produkter som er installert opptil 1000 meter over havet, kan belastes 100 %.

Motorene kan installeres opptil 3500 meter over havet.



Produkter som er installert mer enn 1000 meter over havet, må ikke belastes fullt ut på grunn av det lave trykket og luftens dertil lavere kjøleeffekt.

Motorens utgangseffekt (P2) i forhold til høyden over havet er vist i grafen.



TM085127

Pos.	Beskrivelse
P2	Motoreffekt [%]
X	Høyde [m(oh)]

7.1.4 Maks. antall starter og stopper

Antall start og stopp via strømforsyningen må ikke overskride ti ganger per time.



Når det slås på via strømforsyningen, starter produktet etter ca. 5 sekunder.

Hvis det er nødvendig med flere starter og stopper, må du bruke en digital inngang til ekstern start og stopp, eller du kan bruke Safe Torque Off (STO)-funksjonen.



Når produktet startes via en ekstern på/av-bryter, starter det opp umiddelbart.

7.1.5 Omgivelsestemperatur

7.1.5.1 Omgivelsestemperatur under lagring og transport

Beskrivelse	Temperatur
Minimum	-30 °C
Maksimum	60 °C

7.1.5.2 Omgivelsestemperatur under drift

Modell J

Beskrivelse	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimum	-20 °C	-20 °C
Maksimum	40 °C	50 °C

¹⁾ Motoren kan gå med nominell effekt (P2) ved 50 °C. Kontinuerlig drift ved høyere temperaturer reduserer produktets forventede levetid. Hvis motoren går ved omgivelsestemperatur mellom 50 og 60 °C, velger du en overdimensjonert motor. Kontakt Grundfos for ytterligere informasjon.

Modell K

Beskrivelse	3 × 380–480 V
Minimum	-20 °C
Maksimum	50 °C ²⁾

²⁾ MGE-motorer på 26 kW er beregnet for en maksverdi på 40 °C.

7.1.6 Luftfuktighet

Beskrivelse	Prosent
Maks. luftfuktighet (ikke-kondenserende)	95 %

Hvis luftfuktigheten er konstant høy og over 85 %, må du åpne dreneringshullene i drivendeflensen for å lufte ut motoren.



Hvis du installerer motoren i fuktige omgivelser eller i områder med høy luftfuktighet, må du sørge for at det nederste tappehullet er åpent. Dette gjør at motoren blir selvluftende, slik at vann og fuktig luft slipper ut. Når du åpner dreneringshullet, vil motorens kapslingsklasse være lavere enn standard.

7.1.7 Forurensningsgrad

Produktet er godkjent for klassifisering i forurensningsgrad 3.

7.1.8 Turbindrif



Du må ikke tvinge produktet til å gå med høyere hastighet enn maksimal hastighet som er angitt på typeskiltet.

7.2 Sikkerhetstekniske data

Beskrivelse	Standard	Verdi
Responstid for Safe Torque Off (STO)		20 ms
Reaksjonstid ved feil for Safe Torque Off (STO)		20 ms
Sannsynlighet for farlig tilfeldig maskinvarsvikt per time	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10 ⁻⁸
Feiltoleranse for maskinvare	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Safe Torque Off (STO)-komponenttype til delsystem	IEC 61800-5-2:2016	Type A
Sikker sviktfraksjon	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Oppdragstid	IEC 61508-1/-2:2010	20 år (175,200 t)



Den oppgitte PFH-verdien refereres til kontinuerlig drift ved den maksimale omgivelsestemperaturen på 50 °C eller en kretskorttemperatur på 80 °C (176 °F).



Følgende skille ble gjort med hensyn til sikre og utrygge feilmoduser:

- Safe Torque Off (STO) utløses ved falsk varsel (sikker svikt).
- Safe Torque Off (STO) aktiveres ikke når den blir bedt om det.



Grensebetingelser for den tiltenkte feilfrekvensen er:

- Det er gjort en feilutestengelse i feilmodusen «kortslutning på trykt kretskort» (IEC 61800-5-2:2016, tabell D.1).
- Analysen går ut ifra at én feil oppstår om gangen.
- Ingen akkumulerte feil er analysert.

Safe Torque Off (STO)-klemmer

S24:

24 V utgangsspenning. Kun til bruk med ST1- og ST2-innganger.

- Utgangsspenning: 24 V -5 % til +5 %
- Maksimal strømstyrke: 50 mADC
- Beskyttelse mot overbelastning: Ja.

ST1 og ST2:

- STO aktiveres: V_i lavere enn 1,25 V
- STO deaktiveres: V_i større enn
- Inngangsstrøm større enn 10 mA ved V_i lik 24 V.

Når den interne spenningskilden (tilkobling S24) brukes, er inngangsspenningen for ST1 og ST2 innenfor godkjente grenser.

Når en ekstern spenningskilde brukes til å drive STO-innganger, må følgende forhold være oppfylt:

I driftstilstand må inngangsspenningen til ST1 og ST2 med henvisning til GND være innenfor:

- $V_{\min}$: 21,6 V
- $V_{\max}$: 25,0 V.

I sikker tilstand må inngangsspenningen til ST1 og ST2 med henvisning til GND være som følger:

- $V_{\max}$: 1,25 V.

I driftstilstand må strømtilførselen til ST1 og ST2 være innenfor:

- Min. kontaktstrøm: 10 mA
- Maks. kontaktstrøm: 25 mA.

Inngangskilde: SELV.

8. Tilbakemelding om dokumentkvalitet

For å gi tilbakemelding om dette dokumentet skanner du QR-koden med kameraet på telefonen din eller en QR-kodeapp.



[Klikk her for å sende inn tilbakemeldingen](#)

الوصف	القياسي	القيمة
وقت استجابة الإيقاف الآمن للعزم (STO)		20 مللي ثانية
وقت الاستجابة للعطل الخاص بالإيقاف الآمن للعزم (STO)		20 مللي ثانية
احتمالية حدوث أعطال الأجهزة الخطيرة العشوائية في الساعة	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
تحمل عطل الأجهزة	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
نوع مكون النظام الفرعي للإيقاف الآمن للعزم (STO)	IEC 61800-5-2:2016	النوع A
نسبة الفشل الآمن	IEC 61508-1/-2:2010	% SFF ≥ 90
وقت المهمة	IEC 61508-1/-2:2010	20 عامًا (175,200 ساعة)

في الحالة الآمنة، يجب أن يكون جهد مدخلات ST1 و ST2 بالنسبة لـ GND كما يلي:

- V_{max} : 1,25 فولت.

في حالة التشغيل، يجب أن يكون تدفق التيار في ST1 و ST2 في الحدود التالية:

- الحد الأدنى لتيار التلامس: 10 مللي أمبير
- الحد الأقصى لتيار التلامس: 25 مللي أمبير.
- تصنيف مصدر المدخل: SELV.

8. آراؤك عن جودة الوثيقة

لتقديم آراء عن هذه الوثيقة، قم بملء رمز الاستجابة السريعة (QR) باستخدام كاميرا هاتفك أو تطبيق لمسح رمز QR.



انقر هنا لإرسال آرائك

تشير قيمة PFH المذكورة إلى التشغيل المتواصل عند درجة الحرارة المحيطة القصوى التي تبلغ 50 درجة مئوية (122 درجة فهرنهايت) أو درجة حرارة لوحة الدائرة الكهربائية التي تبلغ 80 درجة مئوية (176 درجة فهرنهايت).

وضعت علامات التمييز التالية فيما يخص وضعي الفشل الآمن وغير الآمن:

- وظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO) تفصل بشكل غير منطقي (الفشل الآمن).
- لا يتم تنشيط الإيقاف الآمن للعزم (STO) عند الطلب.

شروط حدود معدل الأعطال المقصود هي:

- تم استثناء عطل في وضع الأعطال "دائرة قصر على لوحة الأسلاك المطبوعة" (IEC 61800-5-2:2016، الجدول D.1).
- يستند التحليل إلى افتراض حدوث عطل واحد في كل مرة.
- لم يتم تحليل أي أعطال تراكمية.

أطراف التوصيل للإيقاف الآمن للعزم (STO)

S24:

- جهد الخرج 24 فولت. للاستخدام مع المدخلين ST1 و ST2 فقط.
- جهد الخرج: 24 فولت 5- % إلى 5+ %
- أقصى تيار: 50 مللي أمبير تيار مستمر
- الحماية من الحمل الزائد: نعم.

ST1 و ST2:

- STO منشط: V_{in} أقل من 1,25 فولت
- STO معطل: V_{in} أكبر من 21,6 فولت وأقل من 25 فولت
- تيار المدخل أكبر من 10 مللي أمبير عند V_{in} يساوي 24 فولت.
- عند استخدام مصدر الجهد الكهربائي الداخلي (الوصلة S24)، يكون الجهد الكهربائي لمدخلات ST1 و ST2 في الحدود المقبولة.
- عند استخدام مصدر جهد كهربائي خارجي لتشغيل مدخلات STO، يجب استيفاء الشروط التالية:

في حالة التشغيل، يجب أن يكون جهد مدخلات ST1 و ST2 بالنسبة لـ GND في حدود:

- V_{min} : 21,6 فولت
- V_{max} : 25,0 فولت.

إذا قمت بتركيب المحرك في بيئة رطبة أو مناطق عالية الرطوبة، فتأكد من أن ثقب التصريف السفلي مفتوح. نتيجة لذلك، يصبح المحرك ذاتي التنفيس، مما يسمح بخروج المياه والهواء الرطب. عندما تفتح ثقب التصريف، ستكون فئة غلاف المحرك أدنى من المعيار القياسي.



7.1.7 درجة التلوث

المنتج معتمد لتصنيف درجة التلوث 3.

7.1.8 تشغيل التوربين

لا تشغل المنتج قسرًا بسرعة أعلى من السرعة القصوى المذكورة على لوحة البيانات.



عند تشغيل المنتج عن طريق مصدر إمداد الطاقة، سيبدأ المنتج بعد 5 ثوان تقريباً.

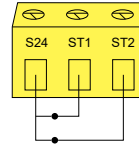


إذا كان يلزم عدد أكبر لمرات التشغيل والإيقاف، فاستخدم مدخلاً رقمياً للتشغيل والإيقاف الخارجي عند تشغيل المنتج وإيقافه أو استخدام وظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO).

عند تشغيل المنتج بواسطة مفتاح تشغيل وإيقاف خارجي، سيبدأ المنتج فوراً.



TM083896



يتم إلغاء تنشيط الإيقاف الآمن للعزم (STO) عند توصيل كلا المدخلين ST1 و ST2 بطرف التوصيل S24.

يمكن تهيئة سلوك النظام بعد إلغاء تنشيط الإيقاف الآمن للعزم (STO). انظر قسم تهيئة إنذار STO.



بدلاً من ذلك، يمكن استخدام مصدر إشارة خارجي لتشغيل المدخلين ST1 و ST2. انظر قسم البيانات الفنية للاطلاع على المواصفات الكهربائية لمصدر الإشارة هذا.

المعلومات ذات الصلة

2.1 وصف المنتج

6.1 التعامل مع تنبيه الإيقاف الآمن للعزم (STO)

7.1.3 ارتفاع التركيب

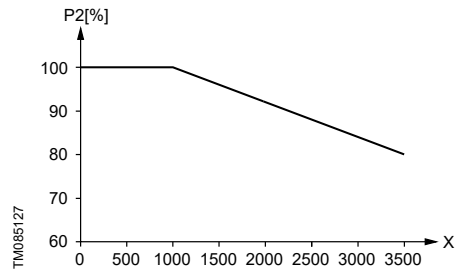
ارتفاع التركيب هو علو موقع التركيب فوق مستوى سطح البحر. يمكن تحميل المنتجات المركبة على ارتفاع يصل إلى 1000 متر فوق مستوى سطح البحر بنسبة 100 %.

يمكن تركيب المحركات على ارتفاع يصل إلى 3500 متر فوق مستوى سطح البحر.



يجب عدم تحميل المنتجات المركبة على ارتفاع أكثر من 1000 متر فوق مستوى سطح البحر تحميلًا كاملاً بسبب الكثافة المنخفضة وبالتالي تأثير التبريد المنخفض للهواء.

يوضح الرسم البياني طاقة مخرج المحرك (P2) المتعلقة بالارتفاع فوق مستوى سطح البحر.



TM085127

7.1.5 درجة الحرارة المحيطة

7.1.5.1 درجة الحرارة المحيطة أثناء التخزين والنقل

الوصف	درجة الحرارة
الحد الأدنى	-30 °C
الحد الأقصى	60 °C

7.1.5.2 درجة الحرارة المحيطة أثناء التشغيل

الطراز J

الوصف	3 × 200-240 فولت	3 × 380-500 فولت ⁽¹⁾
الحد الأدنى	-20 درجة مئوية	-20 درجة مئوية
الحد الأقصى	40 درجة مئوية	50 درجة مئوية

(1) يمكن أن يعمل المحرك بمخرج الطاقة المقنن (P2) عند 50 درجة مئوية. يؤدي التشغيل المتواصل عند درجات الحرارة المرتفعة إلى تقليل العمر المتوقع للمنتج. إذا كان المحرك يعمل في درجات حرارة محيطية بين 50 و 60 درجة مئوية، فاختر محركاً كبير الحجم. تواصل مع جرونديوس لمعرفة مزيد من المعلومات.

الطراز K

الوصف	3 × 380-480 فولت
الحد الأدنى	-20 درجة مئوية
الحد الأقصى	50 درجة مئوية ⁽²⁾

(2) يتم تصنيف محركات MGE بقدرة 26 كيلو واط لقيمة قصوى قدرها 40 درجة مئوية.

7.1.6 الرطوبة

الوصف	النسبة المئوية
الحد الأقصى للرطوبة (دون تكاثف)	95 %

إذا كانت الرطوبة مرتفعة باستمرار و فوق 85 %، فافتح ثقب التصريف في شفة نهاية المحرك لتنقيس الموتور.

7.1.4 الحد الأقصى لمرات التشغيل والإيقاف

عدد مرات التشغيل والإيقاف عن طريق مصدر إمداد الطاقة يجب ألا يتجاوز عشر مرات في الساعة.

7. البيانات الفنية

7.1.1 الحالة الآمنة

تحذير

الدوران المتبقي

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة

- في الحالة الآمنة لوظيفة الإيقاف الأمن للعزم (STO)، لا يزال من الممكن أن يدور عمود الإدارة بسبب القصور الذاتي أو القوة المطبقة من الخارج.
- إذا حدث عطل داخلي في المحرك، فقد يدور عمود الإدارة قليلاً بزاوية دوران تصل إلى ± 30 درجة ويعزم دوران منخفض في الحالة الآمنة.
- يجب أن يضمن تصميم نظام السلامة أن التوقف التدريجي أو رجة عمود إدارة المحرك لا يسبب مواقف خطيرة.

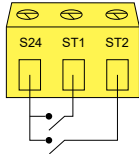


تحذير

صدمة كهربائية

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة

- في الحالة الآمنة لوظيفة الإيقاف الأمن للعزم (STO)، يمكن أن تظل أطراف توصيل المحرك موصلة بالطاقة.
- إن تنشيط وظيفة الإيقاف الأمن للعزم (STO) ليس بديلاً عن إيقاف تشغيل النظام، من أجل التعامل مع التوصيلات الكهربائية مثلاً أو تنفيذ وظيفة إيقاف التشغيل الطارئ على النحو المحدد في EN 60204-1.



تنشط وظيفة الإيقاف الأمن للعزم (STO) عندما يكون كل من المداخلين ST2 و ST1 مفتوحين (لا يوجد جهد كهربائي على المداخل).

7.1.2 حالة التشغيل

تحذير

إعادة التشغيل التلقائية

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة

- بعد إلغاء تنشيط وظيفة الإيقاف الأمن للعزم (STO)، يمكن أن يدور عمود الإدارة فوراً.
- يجب أن يضمن تصميم نظام السلامة أن إلغاء تنشيط وظيفة الإيقاف الأمن للعزم (STO) ممكن فقط في حالة عدم وجود أخطار.



تحذير

انخفاض مستوى كمالية السلامة

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة

- سيؤدي عدم الامتثال لمواصفات الواجهة إلى ضعف مستوى كمالية السلامة.



التزم بمواصفات الواجهة المذكورة في قسم البيانات الفنية.



تحذير

انخفاض مستوى كمالية السلامة

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة

- بالنسبة لتطبيقات السلامة الوظيفية، فإن التوصيلات إلى واجهة الإيقاف الأمن للعزم (STO) يجب أن تستوفي القيود اللازمة للحفاظ على كمالية السلامة. انظر القسمين الخاصين بالتركيب وتوصيل الأسلاك.



المداخل ST1 و ST2 للإيقاف الأمن للعزم (STO) لا يتضمنان وظيفة لحذف الارتداد.

المعلومات ذات الصلة

4.1 توصيل الأسلاك

7.1 ظروف التشغيل

- يجب الحفاظ على ظروف التشغيل المحددة في قسم البيانات الفنية في هذا الدليل لضمان كمالية السلامة.
- يمكن تنشيط الإيقاف الأمن للعزم (STO) بغض النظر عن وضع التحكم الحالي أو وضع التشغيل للمحرك.
- لا يمكن تعطيل وظيفة السلامة للإيقاف الأمن للعزم (STO) عمداً.

تحذير

صدمة كهربائية

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة

- يجب أن يقوم موظفو صيانة مؤهلون بتنفيذ جميع الأعمال المتعلقة بخدمة وصيانة المنتج.
- أفضل مصدر إمداد الطاقة عن المنتج، لأن تنشيط وظيفة الإيقاف الأمن للعزم (STO) ليس بديلاً عن إيقاف تشغيل النظام.
- تأكد من أن عمود الإدارة محمي بتدابير أمنية تستوفي متطلبات IP2X على الأقل.



تحذير

الأجزاء الدوارة

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة

- يجب أن يقوم موظفو صيانة مؤهلون بتنفيذ جميع الأعمال المتعلقة بخدمة وصيانة المنتج.
- ابتعد عن المنتج، فعمود الإدارة لا يزال بإمكانه الدوران بسبب القصور الذاتي أو القوة المطبقة من الخارج. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يدور عمود الإدارة فوراً بعد إلغاء تنشيط وظيفة الإيقاف الأمن للعزم (STO).
- تأكد من أن عمود الإدارة محمي بتدابير أمنية تستوفي متطلبات IP2X على الأقل.



عند استخدام محرك MGE و MLE في تطبيق دون الحاجة إلى الإيقاف الأمن للعزم (STO)، يجب تزويد موصل مدخل الإيقاف الأمن للعزم (STO) بوصلة لتقصير دائرة أطراف التوصيل S2 و S1 و S2.

عند الاستخدام كجزء من نظام السلامة، يجب إخراج المحرك من الخدمة قبل نهاية وقت المهمة المحدد.



المعلومات ذات الصلة

4.1 توصيل الأسلاك

6. اكتشاف الأعطال

لكن المحرك يعرف عند صدور إشارة بطلب الإيقاف الأمن للعزم (STO) وينشئ حدث تنبيهي يمكن استخدامه للتحكم في النظام. هذا التنبيه والإجراءات المناظرة له قابلة للتهيئة.

معرف التنبيه النشط للإيقاف الأمن للعزم (STO) هو 62. ويكون إجراء التنبيه الداخلي للمحرك دائمًا "Stop" (إيقاف).

يحتوي التنبيه النشط لوظيفة الإيقاف الأمن للعزم (STO) على المعلمات والقيم التالية القابلة للتهيئة:

إذا حدث عطل بوظيفة الإيقاف الأمن للعزم (STO)، أو لوحظ أي انحراف عن المواصفات الفنية المذكورة، يجب التواصل مع جروندفوس.

تم إنشاء وظيفة الإيقاف الأمن للعزم (STO) في المحرك داخليًا لتوفير حالة أمنة إذا حدث عطل داخلي في الجهاز. ووقت الاستجابة للعطل يساوي وقت استجابة وظيفة السلامة.

إذا حدث عطل داخلي في المحرك، فقد يدور عمود إدارة المحرك قليلًا بزاوية دوران تصل إلى ± 30 درجة ويعزم دوران منخفض في الحالة الأمنة.



6.1 التعامل مع تنبيه الإيقاف الأمن للعزم (STO)

لا يوجد سلوك قابل للتهيئة في وظيفة السلامة الفرعية للإيقاف الأمن للعزم (STO).



المعامل	القيم	الوصف
STO Activated Alert Auto Reset	مفعل (افتراضي)	يتم استبعاد تنبيهات STO النشطة تلقائيًا في غضون ثانية واحدة بعد تبديل مدخلات STO لإعطاء إشارة حالة التشغيل.
	معطل	تظل تنبيهات STO النشطة قائمة حتى يُعاد ضبطها بشكل فعال. وتظل وظائف المحرك متوقفة حتى يُعاد تشغيله بشكل فعال.
STO Activated Alert Type	إنذار (افتراضي)	يتعامل برنامج التحكم مع تنبيهات STO النشطة على إنها إنذارات.
	تحذير	يتعامل برنامج التحكم مع تنبيهات STO النشطة على إنها تحذيرات.
STO Activated Alert Logging	معطل (افتراضي)	لا يتم تدوين تنبيهات STO النشطة في سجل.
	مفعل	يتم تدوين تنبيهات STO النشطة في سجل الإنذارات أو سجل التحذيرات المناسب لنوع التنبيه الذي تم تهيئته.

المعلومات ذات الصلة

2.1 وصف المنتج

7.1.2 حالة التشغيل

5. أعمال الخدمة

يجب إجراء اختبار القبول بعد القيام بأي أعمال خدمة للمحرك أو نظام السلامة.

هذا الأمر مهم خصوصاً إذا تمت صيانة أو استبدال مكونات المحرك الداخلية التي تعد جزءاً من وظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO). يتضمن ذلك ما يلي:

- الوحدات الوظيفية FM110 و FM310 و FM311
- لوحة الطاقة
- لوحة الطاقة بما في ذلك قاع صندوق أطراف التوصيل
- المحرك كله.

المعلومات ذات الصلة

4.3 اختبار القبول

5.1 الصيانة

لا تتطلب وظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO) المعايير أو الصيانة طوال وقت المهمة المحدد.



5.1.1 الاختبارات التشخيصية المنتظمة

يجب إجراء اختبارات دورية لضمان اكتشاف أعطال الأجهزة المحتمل حدوثها التي قد تقلل كمالية السلامة قبل أن تصبح احتمالية تراكم الأعطال الحرجة عالية بشكل غير مقبول.

ويجب أن تكون هذه الاختبارات الدورية مطابقة لمتطلبات كمالية السلامة لوظيفة السلامة عموماً. هذا الأمر ضمن مسؤولية مصمم النظام.

توصي جروندفوس بالالتزام بفترات الاختبارات المذكورة في IEC 61800-5-2:2016:

- اختبار واحد في السنة لـ SIL 2، PL d / الفئة 3؛
- اختبار كل ثلاثة أشهر لـ SIL 3، PL e / الفئة 3؛

تنفيذ وظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO) داخلياً في المحرك يحقق PFH المحددة في الظروف المحددة حسب التصميم دون الحاجة إلى فترة فاصلة لإجراء اختبار تشخيصي.



2. افتح الدائرة الكهربائية لطرف توصيل المدخل ST1 (على سبيل المثال؛ افتح مفتاح التلامس الخارجي).
3. راقب المحرك وهو يتوقف تدريجياً.
4. تأكد من أن مؤشر جروندفوس Eye على HMI يومض باللون الأحمر وأنه لا يدور.
5. تأكد عبر وحدة HMI300 أو HMI301 أو نظام جروندفوس جو أو جروندفوس جو لينك أن رمز الإنذار هو **62 - Safe Torque Off** **activated** (تم تنشيط الإيقاف الآمن للعزم).
6. أغلق الدائرة الكهربائية لطرف توصيل المدخل ST1 (على سبيل المثال؛ أغلق مفتاح التلامس الخارجي).
7. تأكد أن استجابة النظام الفورية تتوافق مع تهيئة تنبيه STO الحالية وأنه يمكن تشغيل المحرك مرة أخرى.
8. تأكد من توثيق نتيجة الاختبار والتوقيع عليها.

ST2 4.3.1.2

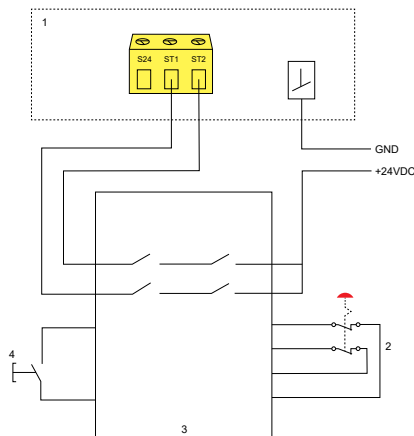
1. تأكد من أن المضخة تعمل.
2. افتح الدائرة الكهربائية لطرف توصيل المدخل ST2 (على سبيل المثال؛ افتح مفتاح التلامس الخارجي).
3. راقب المحرك وهو يتوقف تدريجياً.
4. تأكد من أن مؤشر جروندفوس Eye على HMI يومض باللون الأحمر وأنه لا يدور.
5. تأكد عبر وحدة HMI300 أو HMI301 أو نظام جروندفوس جو أو جروندفوس جو لينك أن رمز الإنذار هو **62 - Safe Torque Off** **activated** (تم تنشيط الإيقاف الآمن للعزم).
6. أغلق الدائرة الكهربائية لطرف توصيل المدخل ST2 (على سبيل المثال؛ أغلق مفتاح التلامس الخارجي).
7. تأكد أن استجابة النظام الفورية تتوافق مع تهيئة تنبيه STO الحالية وأنه يمكن تشغيل المحرك مرة أخرى.
8. تأكد من توثيق نتيجة الاختبار والتوقيع عليها.

4.3.2 تقرير اختبار القبول

يجب أن يتضمن تقرير اختبار القبول البنود التالية كحد أدنى:

- وصف للتطبيق يتضمن شكلاً
- وصف للمكونات المتعلقة بالسلامة، بما في ذلك طراز الأجهزة، التي سستستخدم في التطبيق
- قائمة بوظائف السلامة الفرعية التي سستستخدم في تطبيق المحرك
- نتائج وظيفة السلامة الفرعية للإيقاف الآمن للعزم (STO)، باستخدام إجراءات اختبار محددة
- قائمة بجميع معلومات السلامة وقيمها في المحرك
- تاريخ الاختبارات والتأكد بواسطة الأشخاص القائمين على الاختبار.

الموضع	الوصف
1	مفتاح أمان (مثل زر الطوارئ أو وافي المصباح أو مفتاح الباب)
2	الإشارة A
3	الإشارة B
4	مصدر إمداد خارجي بقدرة +24 فولت تيار مستمر
5	مرحل الأمان
6	الإشارة C
7	الإشارة D
8	GND من مصدر إمداد خارجي
9	التدوير
10	مصدر إمداد ثلاثي الأطوار
11	المحرك
12	المضخة
13	مضخة الكرونية بمحرك MLE أو MGE



TM083204

الموضع	الوصف
1	التدوير
2	زر الطوارئ أو وافي المصباح أو مفتاح الباب مثلاً
3	مرحل الأمان (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3.1 إجراء الاختبار

تحقق من أن الأسلاك تمثلت لمتطلبات التوصيل.
نفذ الاختبار التالي للتأكد من عمل وظيفة الإنيقاف الآمن للعزم (STO):

ST1 4.3.1.1

1. تأكد من أن المضخة تعمل.

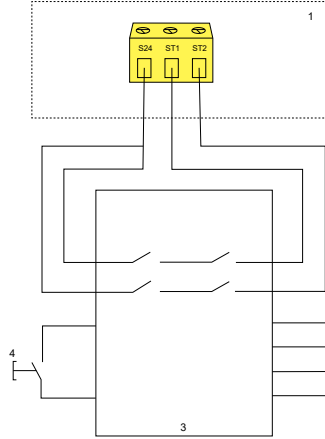
4.3 اختبار القبول

بعد التركيب أو أي تغييرات في النظام تتعلق بأجزاء السلامة، يلزم إجراء اختبار قبول وتوثيقه للتأكد من أن وظيفة الإنيقاف الآمن للعزم (STO) تعمل بشكل صحيح وتقوم بالوظيفة المطلوبة.

المعلومات ذات الصلة

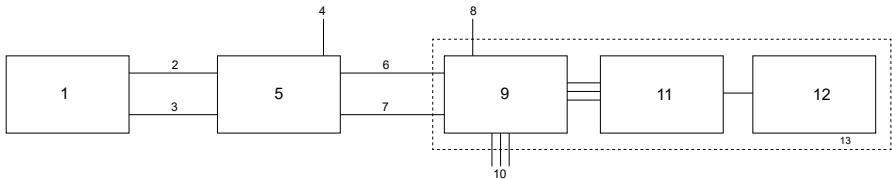
5. أعمال الخدمة

الموضع	الوصف
1	مفتاح أمان (مثل زر الطوارئ أو واقى المصباح أو مفتاح الباب)
2	الإشارة A
3	الإشارة B
4	مصدر إمداد داخلي بقدرة 24+ فولت تيار مستمر
5	مرحل الأمان
6	الإشارة C
7	الإشارة D
8	التدوير
9	مصدر إمداد ثلاثي الأطوار
10	المحرك
11	المضخة
12	مضخة إلكترونية بمحرك MGE أو MLE



الموضع	الوصف
1	التدوير
2	زر الطوارئ أو واقى المصباح أو مفتاح الباب مثلاً
3	مرحل الأمان (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 مخطط توصيل الأسلاك بمرحل أمان ومصدر إمداد خارجي بقدرة 24+ فولت تيار مستمر



4.2 أمثلة على التطبيق

تُعد أمثلة التطبيق التالية كمرجع فقط.

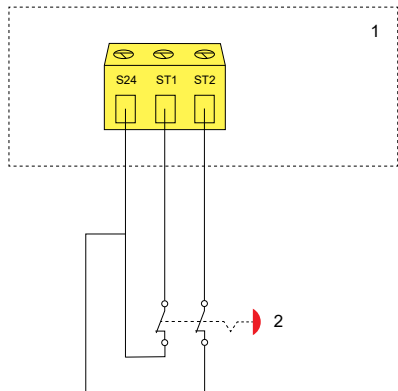
4.2.1 مخطط توصيل الأسلاك بمصدر إمداد داخلي بقدرة +24 فولت تيار مستمر

تحذير

انخفاض مستوى كمالية السلامة

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة

- يجب أن يضمن التركيب منع حدوث دوائر القصر الكهربائية.



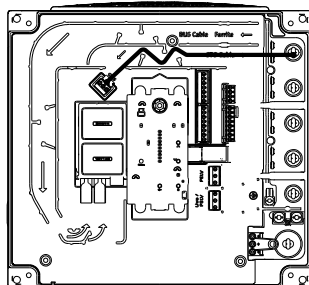
TM083258

الموضع الوصف

1 التوزيع

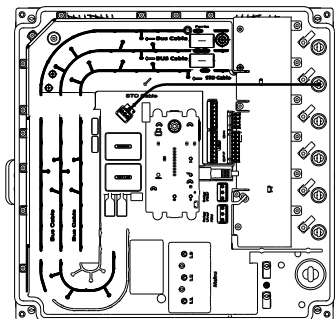
2 زر الطوارئ أو واقى المصباح أو مفتاح الباب مثلاً

توجيه الكابلات إلى موصلات الإيقاف الآمن للعزم (STO)



TM084104

الطراز J



TM084103

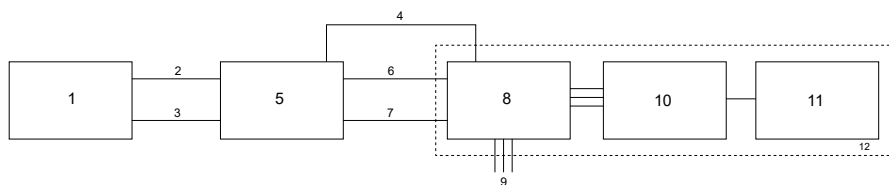
الطراز K

المعلومات ذات الصلة

7. البيانات الفنية

7.1 ظروف التشغيل

4.2.2 مخطط توصيل الأسلاك بمرحل أمان ومصدر إمداد داخلي بقدرة +24 فولت تيار مستمر



TM083201

3. متطلبات التركيب

3.1 الكفاءات

يجب أن يكون مصمم النظام على دراية بمعايير السلامة المطبقة (مثل IEC 61508) وهو مسؤول عن تحليل المخاطر وتصميم نظام السلامة للاستخدام ذي الصلة.

يجب أن يكون الأشخاص المسؤولون عن التركيب واختبارات القبول والتوثيق ذوي الصلة على دراية بتصميم نظام السلامة، والسلامة الوظيفية كما يقتضي البند 6 من IEC 61508-1.

3.2 توثيق النظام

يجب أن يقدم مصمم نظام السلامة دليلًا خطيًا على نظام السلامة، يتضمن المعلومات التالية كحد أدنى:

- وصف للتطبيق يتضمن شكلًا
- وصف للمكونات المتعلقة بالسلامة، بما في ذلك الرقم التسلسلي، التي سستستخدم في التطبيق
- قائمة بوظائف السلامة الفرعية التي سستستخدم في التطبيق
- نتائج وظيفة السلامة الفرعية للإيقاف الآمن للعزم (STO)، باستخدام إجراءات اختبار محددة
- قائمة بجميع معلمات السلامة وقيمها في المحرك
- تاريخ الاختبارات والتأكيد بواسطة الأشخاص القائمين على الاختبار
- الوثائق الخاصة بالإصلاحات أو استبدال المكونات ذات الصلة بالسلامة في النظام.

4. التوصيل الكهربائي

4.1 توصيل الأسلاك

تحذير

انخفاض مستوى كمالية السلامة
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة



- يتم شحن المحرك مع مدخلات الإيقاف الآمن للعزم S1 (STO) و S2 و S24 متصلة بدائرة قصر بأسلاك وصلة قصيرة للسماح بالتشغيل فورًا في التطبيقات التي لا تتضمن وظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO).
- وجود دائرة قصر في الأسلاك بين مصدر إشارة مدخل الإيقاف الآمن للعزم (STO) والمحرك سيضعف مستوى كمالية السلامة.
- عدم الالتزام بالحد الأدنى المذكور أدناه لمتطلبات توصيل الأسلاك سيضعف كمالية السلامة لوظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO).

- يجب إزالة هذه الوصلات القصيرة واستبدالها بمصدر إشارة المدخل الخاص بالإيقاف الآمن للعزم (STO) وفقًا لتصميم نظام السلامة ذي الصلة.
- بالنسبة لمصدر الإشارة الخارجي لمدخل الإيقاف الآمن للعزم (STO) (مثل مفاتيح التلامس) والأسلاك من مفاتيح التلامس إلى المحرك، يجب ضمان استبعاد حدوث دوائر القصر عند التركيب.
- يجب أن يضمن مصمم نظام السلامة أن توصيل الأسلاك يمثل معايير السلامة المطبقة على النظام، فيما يتعلق باستبعاد حدوث دوائر القصر بين إشارات مدخل الإيقاف الآمن للعزم (STO) في الأسلاك.
- يجب الالتزام بالشروط المحددة في بيئة التطبيق.
- يجب اتباع الحد الأدنى المذكور أدناه لمتطلبات توصيل مدخلات الإيقاف الآمن للعزم (STO) بمصدر إشارة خارجي:
- يجب استخدام كابلات مغلقة. يجب توصيل غلاف الكابل بأطراف توصيل الغلاف المخصصة في غلاف المحرك.
- يجب تزويد الأسلاك المجدولة بحلقات قبل توصيلها بموصل الإيقاف الآمن للعزم (STO) في المحرك.
- يجب إحكام ربط أطراف التوصيل المولوية لموصل مدخل الإيقاف الآمن للعزم (STO) وفقًا لعزم الدوران المحدد للموصل المستخدم (0,5 نيوتن متر للموصل المربك مسبقًا).
- يجب أن يكون الكابل المختار، بما في ذلك عزله وتغليفه وتركيبه، مناسبًا لاستبعاد حدوث دوائر القصر وفقًا لشروط التطبيق. انظر قسم ظروف التشغيل.

تم تصميم مدخل الإيقاف الآمن للعزم (STO) في المحرك لدعم توصيل الأسلاك بحيث يمكن استبعاد أعطال دائرة القصر.



- المسافة بين موصلات المدخل توافق ظروف التشغيل المقبولة للمحرك.
- يوفر غلاف المحرك وسيلة تثبيت للكابلات المغلفة ذات القطر والاحتواء العمليين.
- يجب أن تكون مصادر إشارات مدخلات الإيقاف الآمن للعزم (STO) (مثل مفاتيح التلامس) مناسبة لبيئة التطبيق وتستوفي متطلبات السلامة العامة للنظام لوظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO).
- مصمم نظام السلامة مسؤول عن تنفيذ فحوصات تشخيصية منتظمة لمصدر الإشارة والأسلاك، إذا كان التركيب يستلزم ذلك.

2. مقدمة عن المنتج

2.1 وصف المنتج

وظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO) هي وظيفة أمان بغرض إيقاف دوران المحرك دون كبحه بشكل فعال. وينطبق عليها تعريف معيار EN61800-5-2.

الاختلاف الرئيسي لوظيفة السلامة بالإيقاف الآمن للعزم (STO) عن الإيقاف الوظيفي باستخدام مدخل رقمي (مثل DI1) هو أن وظيفة STO معتمدة لتوفير مستوى محدد من كمالية السلامة.

فيما يلي مبدأ التشغيل:

1. يتم تنشيط وظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO) (تُفتح دوائر المدخلات، عن طريق فتح الموصلات مثلاً).
2. تقوم مدخلات الإيقاف الآمن للعزم (STO) في المحرك بفصل الطاقة.
3. يقطع المحرك إشارة التحكم لترانزستورات الخرج.
4. يتوقف المحرك تدريجياً، إذا كان يعمل. لا يمكن إعادة تشغيل المحرك بينما تكون وظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO) نشطة. بعد إلغاء تنشيط الإيقاف الآمن للعزم (STO)، يمكن إعادة تشغيل المحرك فوراً.
5. يُنشئ برنامج التحكم بالمحرك تنبيهًا بالإيقاف الآمن للعزم (STO) والمؤشرات ذات الصلة. يمكن تهيئة تنبيه الإيقاف الآمن للعزم (STO). انظر قسم التعامل مع تنبيه الإيقاف الآمن للعزم (STO).

المعلومات ذات الصلة

6.1 التعامل مع تنبيه الإيقاف الآمن للعزم (STO)

7.1.2 حالة التشغيل

2.2 الاستخدام المخصص

المنتج مخصص للآلات ذات خصائص عزم الدوران التريبيعي، مثل أجهزة التنفس الصناعي ومضخات الطرد المركزي.

2.4 اعتمادات السلامة

تمتثل وظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO) في المضخة الإلكترونية المزودة بمحرك MGE و MLE للمعايير التالية:

المنتج مصمم ومطور في الأساس لتطبيقات المضخات التجارية والصناعية. ولم يتم استثناء الاستخدام في البيئات الأخرى كما يلي صراحةً، لكن يتعين على المستخدم النهائي تقييم ومراعاة ذلك على نحو معقول.

- التطبيقات الطبية
- التطبيقات في السكك الحديدية
- التطبيقات النووية.

2.3 تعريف وظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO)

طراز وظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO) موضح على لوحة البيانات، بعد رقم طراز المنتج.

تتوفر وظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO) لمحركات MGE و MLE التي لها رقم طراز STO فقط.

يظهر أدناه رقم طراز وظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO) بصيغة **Szz**. حيث تشير **zz** إلى الطراز. بالنسبة للمنتج الذي لا يتضمن وظيفة STO، فسيكون مكان **zz** خالياً.



TM084339

لا يمكن تركيب وظيفة السلامة، الإيقاف الآمن للعزم (STO)، في المحركات القديمة.

التقييم	القياسي
تعريف وظيفة السلامة STO	IEC 61800-5-2:2016
مستوى كمالية السلامة SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
مستوى الأداء (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
الفئة 3	EN ISO 13849-1:2015

ترجمة النسخة الإنجليزية الأصل.

جدول المحتويات

تنبيه		1. معلومات عامة .	450
يدل على وضع ينطوي على مخاطرة، إذا لم يتم تجنبه، قد يؤدي إلى إصابة شخصية بسيطة أو متوسطة.		1.1 بيانات المخاطر .	450
البيانات الخاصة بالمخاطر مصنفة على النحو التالي:		1.2 ملاحظات .	450
كلمة إشارية		2. مقدمة عن المنتج .	451
وصف المخاطرة		2.1 وصف المنتج .	451
عواقب تجاهل التحذير		2.2 الاستخدام المخصص .	451
• الإجراء لتجنب المخاطرة.		2.3 تعريف وظيفة الإيقاف الآمن للعزم (STO) .	451
		2.4 اعتمادات السلامة .	451
1.2 ملاحظات		3. متطلبات التركيب .	452
قد تظهر الرموز والملاحظات الموجودة أدناه في تعليمات التركيب والتشغيل الخاصة بجروندفوس وفي تعليمات السلامة وتعليمات الخدمة.		3.1 الكفاءات .	452
		3.2 توثيق النظام .	452
		4. التوصيل الكهربائي .	452
الترم بهذه التعليمات للمنتجات المقاومة للانفجار.		4.1 توصيل الأسلاك .	452
		4.2 أمثلة على التطبيق .	453
دائرة زرقاء أو رمادية بها رمز رسومي أبيض تدل على إجراء يجب اتخاذه.		4.3 اختبار القبول .	455
		5. أعمال الخدمة .	457
تدل دائرة حمراء أو رمادية مع شريط قطري مائل، ربما مع رمز رسومي أسود، على ضرورة عدم الإقدام على فعل ما أو ضرورة إيقافه.		5.1 الصيانة .	457
		6. اكتشاف الأعطال .	458
في حالة عدم الالتزام بهذه التعليمات، فقد يتسبب ذلك في تعطل المُعدة أو تلفها.		6.1 التعامل مع تنبيه الإيقاف الآمن للعزم (STO) .	458
		7. البيانات الفنية .	459
		7.1 ظروف التشغيل .	459
		7.2 البيانات الفنية للسلامة .	462
		8. آراؤك عن جودة الوثيقة .	462

1. معلومات عامة

المعلومات الإرشادية والنصائح التي تجعل العمل أسهل.



اقرأ هذه الوثيقة قبل أن تقوم بتركيب المنتج. يجب أن تمتثل عمليتا التركيب والتشغيل للوائح المحلية والقوانين المقبولة للممارسة الجيدة.



1.1 بيانات المخاطر

قد تظهر الرموز والبيانات الخاصة بالمخاطر الموجودة أدناه في تعليمات التركيب والتشغيل الخاصة بجروندفوس وفي تعليمات السلامة وتعليمات الخدمة.

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.



Shqip (SQ) Udhëzimet e instalimit dhe funksionimit

Përkthim i versionit origjinal në anglisht

6-pole

1. Informacion i përgjithshëm	463
1.1 Deklaratat e rrezikshmërisë	463
1.2 Shënime	463
2. Prezantimi i produktit	464
2.1 Përshkrimi i produktit	464
2.2 Përdorimi i synuar	464
2.3 Identifikimi i funksionit Safe Torque Off (STO)	464
2.4 Aprovimet e sigurisë	464
3. Kërkesat e instalimit	465
3.1 Kompetencat	465
3.2 Dokumentacioni i sistemit	465
4. Lidhja elektrike	465
4.1 Instalimi	465
4.2 Shembuj aplikimi	466
4.3 Testi i pranimit	469
5. Servisi	470
5.1 Mirëmbajtja	470
6. Gjetja e defekteve	471
6.1 Trajtimi i lajmërimit të Safe Torque Off (STO)	471
7. Të dhënat teknike	472
7.1 Kushtet e operimit	472
7.2 Të dhënat teknike të sigurisë	475
8. Reagime ose komente mbi çilesinë e dokumentit	476

1. Informacion i përgjithshëm



Lexojeni këtë dokument përpara se ta instaloni produktin. Instalimi dhe funksionimi duhet të jenë në përputhje me rregullat vendore dhe kodet e pranura të praktikës së mirë.

1.1 Deklaratat e rrezikshmërisë

Simbolet dhe deklaratat e rrezikshmërisë më poshtë mund të shfaqen në udhëzimet e instalimit e funksionimit, udhëzimet e sigurisë dhe udhëzimet e shërbimit të Grundfos-it.



RREZIK

Tregon situatë të rrezikshme e cila nëse nuk shmanget, çon në vdekje ose lëndim të rëndë personal.

PARALAJMËRIM



Tregon situatë të rrezikshme, e cila nëse nuk shmanget, mund të çojë në vdekje ose lëndim të rëndë personal.



KUJDES

Tregon një situatë të rrezikshme e cila nëse nuk shmanget, mund të çojë në lëndime personale të vogla ose mesatare.

Deklaratat e rrezikshmërisë janë strukturuar në mënyrën e mëposhtme:

FJALA SINJALIZUESE



Përshkrimi i rrezikut

Pasoja e shpërfilljes së paralajmërimit

- Veprimi për të shmangur rrezikun.

1.2 Shënime

Simbolet dhe shënimet më poshtë mund të shfaqen në udhëzimet e instalimit e funksionimit, udhëzimet e sigurisë dhe udhëzimet e shërbimit të Grundfos-it.



Ndiquini këto udhëzime për produktet që i rezistojnë shpërthimit.



Një rreth blu ose gri me një simbol grafik të bardhë tregon se duhet ndërmarrë një veprim.



Një rreth i kuq ose gri me një vijë diagonale, mundësisht me një simbol grafik të zi, tregon se nuk duhet ndërmarrë një veprim ose ai duhet ndaluar.



Nëse këto udhëzime nuk ndiqen, mund të çojnë në keqfunksionim ose dëmtim të pajisjeve.



Këshilla që e bëjnë punën më të lehtë.

2. Prezantimi i produktit

2.1 Përshkrimi i produktit

Safe Torque Off (STO) është një funksion sigurie me qëllimin për të ndaluar rrotullimin e motorit, pa e frenuar në mënyrë aktive. Punon në përputhje me përkufizimin e EN61800-5-2.

Ndryshimi kryesor i funksionit të sigurisë Safe Torque Off (STO) nga një ndalesë funksionale duke përdorur një input dixhital (për shembull D1) është se STO është aprovuar që të sigurojë integritet sigurie të përcaktuar.

Parimi i punimit është si më poshtë:

1. Funksioni Safe Torque Off (STO) aktivizohet (qarqet input hapen, për shembull duke hapur kontaktorët).
2. Inputet e Safe Torque Off (STO) të motorit shkëputen nga energjia.
3. Motori shkëput sinjalin e kontrollit për tranzistorët output.
4. Motori ndalon, nëse është në punë. Transmisioni nuk mund të riniset ndërkohë që funksioni Safe Torque Off (STO) është i aktivizuar. Pas çaktivizimit të funksionit Safe Torque Off (STO), motori mund të riniset menjëherë.
5. Softueri i kontrollit të motorit gjeneron një lajmërim Safe Torque Off (STO) dhe treguesit përkatës. Lajmërimi i Safe Torque Off (STO) mund të konfigurohet. Shiko pjesën për trajtimin e lajmërimeve të Safe Torque Off (STO).

Informacioni perkates

6.1 Trajtimi i lajmërimit të Safe Torque Off (STO)

7.1.2 Gjendja e operimit

2.2 Përdorimi i synuar

Produkti është bërë për pajisje me karakteristika force rrotulluese katrore, si ventilatorë dhe pompa centrifugrale.

Produkti është ndërtuar dhe zhvilluar kryesisht për aplikime të pompave komerciale dhe industriale.

Nuk përjashtohet shprehimisht aplikimi në mjedise të tjera, si të mëposhtmet, por duhet analizuar dhe llogaritur në mënyrë të arsyeshme nga përdoruesi përfundimtar:

- Aplikime mjekësore
- Aplikime hekurudhore
- Aplikime bërthamore

2.3 Identifikimi i funksionit Safe Torque Off (STO)

Versioni i funksionit Safe Torque Off (STO) është shënuar në etiketën e të dhënave, pas numrit të versionit të produktit.

Funksionaliteti i Safe Torque Off (STO) është i disponueshëm vetëm për motorët MGE, MLE që kanë një numër versioni STO.

Numri i versionit të Safe Torque Off (STO) tregohet më poshtë si **Szz**, ku **zz** tregon versionin. Për produktin pa STO segmenti **zz** do të jetë bosh.



Funksioni i sigurisë Safe Torque Off (STO) nuk mund të montohet në motorë më të vjetër.

TM084339

2.4 Aprovimet e sigurisë

Funksioni Safe Torque Off (STO) i E-pump me motor MGE, MLE është në përputhje me standardet e mëposhtme:

Klasifikimi	Standard
Përkufizim i funksionit të sigurisë STO	IEC 61800-5-2:2016
Niveli i integritetit për sigurinë SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Niveli i performancës e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Kategoria 3	EN ISO 13849-1:2015

3. Kërkesat e instalimit

3.1 Kompetencat

Projektuesi i sistemit duhet të njohë mirë standardet e zbatueshme të sigurisë (për shembull, IEC 61508) dhe është përgjegjës për analizën e rrezikut dhe projektimin e sistemit të sigurisë për aplikimin përkatës.

Personat që janë përgjegjës për instalimin, testimin e pranimit dhe dokumentacionin përkatës duhet të njihen me projektimin e sistemit të sigurisë dhe sigurinë funksionale siç kërkohet nga IEC 61508-1 pika 6.

3.2 Dokumentacioni i sistemit

Projektuesi i sistemit të sigurisë duhet të përcaktojë prova me shkrim të sistemit të sigurisë që përfshijnë të paktën informacionet e mëposhtme:

- një përshkrim të aplikimit, duke përfshirë një figurë
- një përshkrim të komponentëve që lidhen me sigurinë, duke përfshirë numrin e serisë, që do të përdoret në aplikim
- një listë e nënfunksioneve të sigurisë që do të përdoren në aplikim
- rezultatet e nënfunksionit Safe Torque Off (STO), duke përdorur procedurat e testit në fjalë
- një listë e të gjithë parametrave të sigurisë dhe vlerat e tyre në monitor
- data e testeve dhe konfirmimi nga personat e testeve
- dokumentim i riparimeve ose ndërrimeve të komponentëve që lidhen me sigurinë në sistem

4. Lidhja elektrike

4.1 Instalimi

PARALAJMËRIM

Integriteti i sigurisë i kompromentuar
Vdekje ose lëndim i rëndë personal



- Motori është i pajisur me inputet S1, S2 dhe S24 të Safe Torque Off (STO) të lidhura në qark të shkurtër me tela jumper për të mundësuar punimin e menjëhershëm në aplikime pa funksionin Safe Torque Off (STO).
- Një qark i shkurtër në instalimin mes burimit të sinjalit input të Safe Torque Off (STO) dhe motorit kompromenton integritetin e sigurisë.
- Nëse nuk zbatohen kërkesat minimale të mëposhtme për instalimin, kjo do të kompromentojë integritetin e sigurisë së funksionit Safe Torque Off (STO) të sistemit.

Këta tela jumper duhet të hiqen dhe të zëvendësohen me burimin e sinjalit input për Safe Torque Off (STO) sipas projektimit përkatës të sistemit të sigurisë.

Për burimin e sinjalit input të Safe Torque Off (STO) (për shembull kontaktorët) dhe instalimin nga kontaktorët te motori, përjashtimi nga qarqet e shkurtra duhet të sigurohet nga instalimi.

Projektuesi i sistemit të sigurisë duhet të sigurohet që instalimi të jetë në përputhje me standardet e zbatueshme të sigurisë për sistemin në lidhje me përjashtimin e qarqeve të shkurtra midis sinjaleve input të Safe Torque Off (STO) në instalime.

Duhet respektuar kushtet specifike në mjedisin e aplikimit.

Duhet të zbatohen kërkesat minimale të mëposhtme për instalimin e inputeve të Safe Torque Off (STO) në një burim sinjali të jashtëm:

- Duhet të përdoret një kablo i veshur. Veshja e kablos duhet të lidhet me terminalet e synuara të lidhjes së veshjes në trupin e motorit.
- Telat standardë duhet të pajisen me ferrula para se të lidhet konektori i Safe Torque Off (STO) të motorit.
- Terminalet me vida të konektorit input të Safe Torque Off (STO) duhet të shtrëngohen me forcën e specifikuar për konektorin e përdorur (0,5 Nm për konektorin e instaluar paraprakisht).
- Kabloja e zgjedhur së bashku me izolimin e tij, veshja dhe montimi i tij duhet të jenë të përshatshëm për të përjashtuar qarqet e shkurtra në kushtet e aplikimit. Shiko pjesën për kushtet e operimit.



Input i Safe Torque Off (STO) të motorit është projektuar që të mbështetë një instalim që bën të mundur përjashtimin e defekteve prej qarqeve të shkurtra.

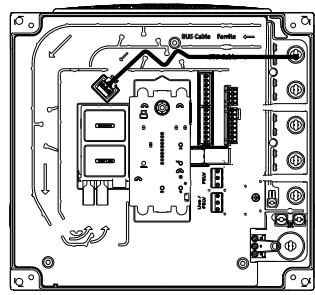
Hapësira e konektorit input përket me kushtet e operimit të pranuar të motorit.

Trupi i motorit shërben si mjet fiksimi për kabllo të veshur me diametër dhe rreze përkuljeje praktike.

Burimet e sinjalit për inputet e Safe Torque Off (STO) (për shembull kontaktorët) duhet të jenë të përshtatshëm për mjedisin e aplikimit dhe për të plotësuar kërkesat e përgjithshme të sigurisë së sistemit për funksionin Safe Torque Off (STO).

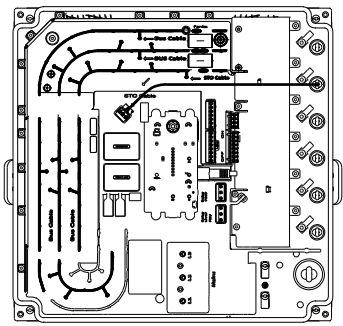
Projektuesi i sistemit të sigurisë është përgjegjës për implementimin e testeve diagnostikuese të zakonshme për burimin e sinjalit dhe instalimin, në rast e instalimi e kërkon.

Kalimi i kabllove te konektorët e Safe Torque Off (STO)



TM084104

Modeli J



TM084103

Modeli K

Informacioni perkates

7. Të dhënat teknike

7.1 Kushtet e operimit

4.2 Shembuj aplikimi

Shembujt e mëposhtëm të aplikimit janë dhënë vetëm për referencë.

4.2.1 Diagrami i instalimit me furnizim +24 VDC të brendshëm

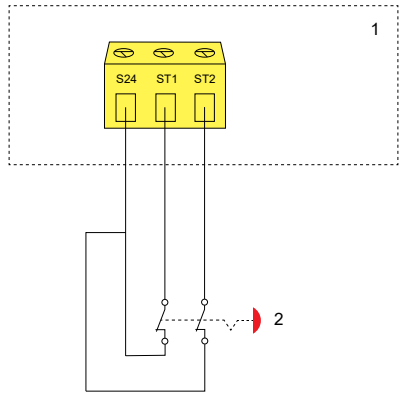


PARALAJMËRIM

Integriteti i sigurisë i kompromentuar

Vdekje ose lëndim i rëndë personal

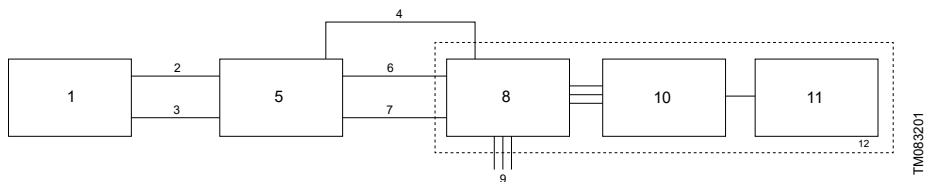
- Parandalimi i qarqeve të shkurtra duhet të sigurohet nga instalimi.



TM083258

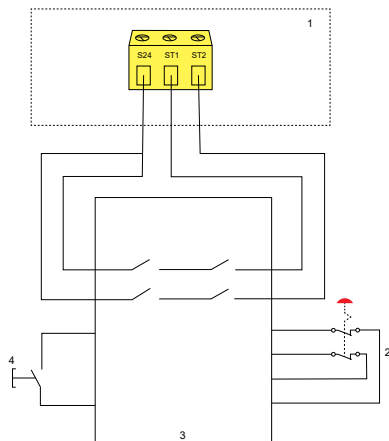
Poz.	Përshkrimi
1	Transmisioni
2	Për shembull, butoni i emergjencës, mbrojtësja e dritës, çelësi i derës

4.2.2 Diagrami i instalimit me relenë e sigurisë dhe furnizimin +24 VDC të brendshëm



TM083201

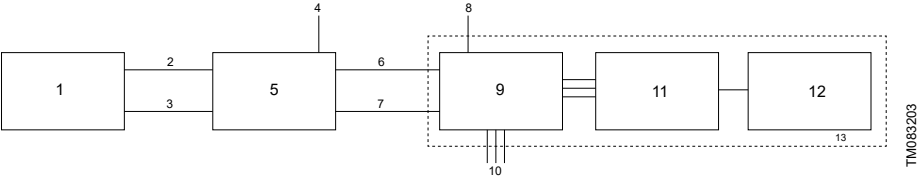
Poz.	Përshkrimi
1	Çelës sigurie (për shembull, çelësi i emergjencës, mbrojtësja e dritës, çelësi i derës)
2	Sinjali A
3	Sinjali B
4	Furnizim +24 VDC i brendshëm
5	Rele sigurie
6	Sinjali C
7	Sinjali D
8	Transmisioni
9	Furnizim 3-fazor
10	Motori
11	Pompa
12	E-pump me motor MGE, MLE



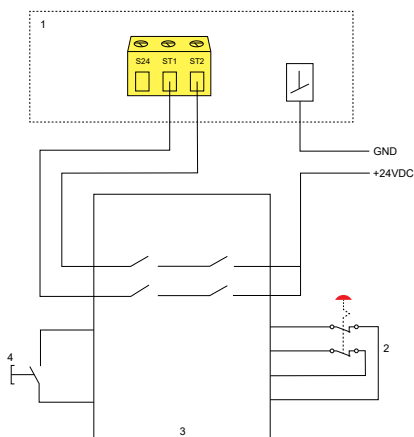
TM083202

Poz.	Përshkrimi
1	Transmisioni
2	Për shembull, butoni i emergjencës, mbrojtësja e dritës, çelësi i derës
3	Rele sigurie (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.2.3 Diagrami i instalimit me rele sigurie dhe furnizim +24 VDC të jashtëm



Poz.	Përshkrimi
1	Çelës sigurie (për shembull, çelësi i emergjencës, mbrojtësja e dritës, çelësi i derës)
2	Sinjali A
3	Sinjali B
4	Furnizim +24 VDC i jashtëm
5	Rele sigurie
6	Sinjali C
7	Sinjali D
8	GND nga furnizimi i jashtëm
9	Transmisioni
10	Furnizim 3-fazor
11	Motori
12	Pompa
13	E-pump me motor MGE, MLE



TM083204

Poz.	Përshkrimi
1	Transmisioni
2	Për shembull, butoni i emergjencës, mbrojtësja e dritës, çelësi i derës
3	Rele sigurie (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Testi i pranimit

Pas instalimit ose pas çfarëdo ndryshimi në sistem në lidhje me pjesët që kanë të bëjnë me sigurinë, është e nevojshme të kryhet dhe dokumentohet një test pranimi për t'u siguruar që funksioni i Safe Torque Off (STO) të punojë siç duhet dhe të sigurojë funksionin e kërkuar.

Informacioni perkates

5. Servisi

4.3.1 Procedura e testit

Kontrolloni që instalimi përputhet me kërkesat për instalimin.

Bëni testin e mëposhtëm për t'u siguruar që Safe Torque Off (STO) është funksional:

4.3.1.1 ST1

1. Sigurohuni që pompa është në punë.
2. Hapni qarkun elektrik të terminalit input ST1 (për shembull, kontaktor i jashtëm i hapur).
3. Vini re që motori të ndalojë.
4. Vini re që Grundfos Eye në HMI të pulsojë në ngjyrë të kuqe dhe të mos rrotullohet.
5. Vini re nëpërmjet HMI300, HMI301, Grundfos GO ose Grundfos GO Link se kodi i alarmit është **62 - Safe Torque Off i aktivizuar**.

6. Mbyllni qarkun elektrik të terminalit input ST1 (për shembull, mbyll kontaktorin e jashtëm).
7. Vini re që reagimi i menjëhershëm i sistemit është sipas konfigurimit aktual të lajmërimit STO dhe që motori mund të vihet në punë përsëri.
8. Sigurohuni që rezultati i testit të nënshkruhet dhe të dokumentohet.

4.3.1.2 ST2

1. Sigurohuni që pompa është në punë.
2. Hapni qarkun elektrik të terminalit input ST2 (për shembull, hap kontaktorin e jashtëm).
3. Vini re që motori të ndalojë.
4. Vini re që Grundfos Eye në HMI të pulsojë në ngjyrë të kuqe dhe të mos rrotullohet.
5. Vini re nëpërmjet HMI300, HMI301, Grundfos GO ose Grundfos GO Link se kodi i alarmit është **62 - Safe Torque Off i aktivizuar**.
6. Mbyllni qarkun elektrik të terminalit input ST2 (për shembull, mbyll kontaktorin e jashtëm).
7. Vini re që reagimi i menjëhershëm i sistemit është sipas konfigurimit aktual të lajmërimit STO dhe që motori mund të vihet në punë përsëri.

8. Sigurohuni që rezultati i testit të nënshkruhet dhe të dokumentohet.

4.3.2 Raporti i testit të pranimit

Raporti i testit të pranimit duhet të përfshijë të paktën pikat e mëposhtme:

- një përshkrim të aplikimit, duke përfshirë një figurë
- një përshkrim i komponentëve që lidhen me sigurinë, duke përfshirë versionin e harduerit, që do të përdoret në aplikim
- një listë e nënfunksioneve që do të përdoren në aplikimin e motorit
- rezultatet e nënfunksionit Safe Torque Off (STO), duke përdorur procedurat e testit në fjalë
- një listë e të gjithë parametrave të sigurisë dhe vlerat e tyre në monitor
- datat e testeve dhe konfirmimi nga personat e testeve.

5. Servisi

Pas çfarëdo servisi në motor ose në sistemin e sigurisë, duhet të bëhet testi i pranimit.

Kjo është veçanërisht e rëndësishme nëse komponentët e brendshëm të motorit që janë pjesë e funksionit Safe Torque Off (STO) janë për servis ose ndërrim. Kjo përfshin të mëposhtmet:

- Modulet funksionale FM110, FM310 dhe FM311
- Bordi i energjisë
- Bordi i energjisë, duke përfshirë një fund të kutisë së terminaleve
- Transmisioni i plotë.

Informacioni perkates

4.3 Testi i pranimit

5.1 Mirëmbajtja



Funksioni Safe Torque Off (STO) nuk ka nevojë për kalibrim ose mirëmbajtje gjatë kohës së specifikuar të misionit.

5.1.1 Testet diagnostikuese të zakonshme

Për t'u siguruar që defektet e mundshme të harduerit që mund të dëmtojnë integritetin e sigurisë të zbulohen para se të rreziku i akumulimit të një defekti kritik të bëhet tepër i lartë, duhet të bëhen teste ciklike.

Këto teste ciklike duhet të përputhen me kërkesat për integritetin e sistemit të funksionit të sigurisë në total. Kjo është brenda përgjegjësisë të projektuesit të sistemit.

Grundfos rekomandon që t'u përmbaheni intervaleve të testit që tregohen në IEC 61800-5-2:2016:

- një test në vit për SIL 2, PL d / kategoria 3;
- një test çdo tre muaj për SIL 3, PL e / kategoria 3;



Implementimi i brendshëm i Safe Torque Off (STO) të motorit arrin PFH të specifikuar nën kushtet e specifikuara nga projektimi, pa kërkuar një interval testi diagnostikues.

6. Gjetja e defekteve

Nëse ndodh një defekt në funksionin Safe Torque Off (STO), ose vërehet ndonjë devijim nga specifikimet teknike të dhëna, atëherë duhet të kontaktoni Grundfos.

Funksioni Safe Torque Off (STO) i motorit është ndërtuar nga brenda që të garantojë një gjendje të sigurt në rast se ka ndonjë defekt të brendshëm hardueri. Koha e reagimit është e barabartë me kohën e përgjigjes së funksionit të sigurisë.



Në rastin e një defekti të brendshëm në motor, boshti i motorit mund të rrotullohet pak me kënd rrotullimi deri në $\pm 30^\circ$ dhe forcë të reduktuar në gjendje të sigurt.

Megjithatë, motori e dallon kur sinjalizohet një kërkesë e Safe Torque Off (STO) dhe gjeneron një event lajmërimi që mund të përdoret për kontrollin e sistemit. Ky lajmërim dhe veprimet përkatëse janë të konfigurueshme.

Lajmërimi i aktivizuar i Safe Torque Off (STO) ka ID 62. Veprimi i lajmërimit të brendshëm të motorit është gjithnjë "Stop".

Lajmërimi i aktivizuar i Safe Torque Off (STO) ka parametrat dhe vlerat e mëposhtme të konfigurueshme:

6.1 Trajtimi i lajmërimit të Safe Torque Off (STO)



Nënfunksioni i sigurisë Safe Torque Off (STO) nuk ka sjellje të konfigurueshme.

Parametri	Vlerat	Përshkrimi
STO Activated Alert Auto Reset	Aktivizuar (standarde)	Lajmërimet e aktivizuara nga STO skualifikohen automatikisht brenda 1 s pasi inputet STO kalohen për të sinjalizuar gjendjen e operimit.
	Çaktivizuar	Lajmërimet e aktivizuara nga STO qëndrojnë të kualifikuara deri në rivendsojen në mënyrë aktive. Motori qëndron në ndalesë funksionale derisa vihet përsëri në punë në mënyrë aktive.
STO Activated Alert Type	Alarm (standarde)	Lajmërimet e aktivizuara nga STO trajtohen si alarm nga softueri i kontrollit.
	Paralajmërim	Lajmërimet e aktivizuara nga STO trajtohen si paralajmërim nga softueri i kontrollit.
STO Activated Alert Logging	Çaktivizuar (standarde)	Lajmërimet e aktivizuara nga STO nuk shkruhen në një log.
	Aktivizuar	Lajmërimet e aktivizuara nga STO shkruhen në regjistrin e alarmeve ose në regjistrin e paralajmërimeve që përket me llojin e lajmërimit të konfiguruar.

Informacioni perkates

[2.1 Përshkrimi i produktit](#)

[7.1.2 Gjendja e operimit](#)

7. Të dhënat teknike

PARALAJMËRIM

Integriteti i sigurisë i kompromentuar
Vdekje ose lëndim i rëndë personal



- Për aplikimet e sigurisë funksionale, lidhjet në ndërfaqen e Safe Torque Off (STO) duhet të jenë në përputhje me kufizimet për të ruajtur integritetin e sistemit. Shiko pjesët për lidhjet dhe instalimin.



Inputet ST1 dhe ST2 të Safe Torque Off (STO) nuk kanë funksion lëshimi.

Informacioni perkates

4.1 Instalimi

7.1 Kushtet e operimit

Kushtet e operimit që tregohen të pjesa e të dhënavë teknike në manual duhet të ruhen për të garantuar integritetin e sigurisë.

Safe Torque Off (STO) mund të aktivizohet pavarësisht nga modaliteti i kontrollit ose modaliteti i operimit aktual të motorit.

Funksioni i sigurisë Safe Torque Off (STO) nuk mund të çaktivizohet.

PARALAJMËRIM

Goditje elektrike

Vdekje ose lëndim i rëndë personal



- E gjithë puna që lidhet me shërbimin dhe mirëmbajtjen në produkt duhet të bëhet nga persona të kualifikuar servisi.
- Shkëputni energjinë në produkt, pasi aktivizimi i funksionit Safe Torque Off (STO) nuk është një mënyrë alternative për të shkëputur energjinë e sistemit.
- Sigurohuni që boshti është i mbrojtur me masa sigurie që plotësojnë të paktën kërkesat IP2X.

PARALAJMËRIM

Pjesë rrotulluese

Vdekje ose lëndim i rëndë personal



- E gjithë puna që lidhet me shërbimin dhe mirëmbajtjen në produkt duhet të bëhet nga persona të kualifikuar servisi.
- Qëndroni larg produktit, pasi boshti mund të rrotullohet për shkak të inercisë ose forcës së ushtruar nga jashtë. Përveç kësaj, boshti mund të rrotullohet menjëherë pas çaktivizimit të funksionit Safe Torque Off (STO).
- Sigurohuni që boshti është i mbrojtur me masa sigurie që plotësojnë të paktën kërkesat IP2X.

Kur përdoret motor MGE, MLE në një aplikim pa pasur nevojë për Safe Torque Off, konektori input i Safe Torque Off (STO) duhet të pajiset me një jumper që krijon qark të shkurtër të terminalave S4, S1 dhe S2.



Kur përdoret si pjesë e sistemit të sigurisë, motori duhet të hiqet nga shërbimi para se të mbarojë koha e specifikuar e misionit.

Informacioni perkates

4.1 Instalimi

7.1.1 Gjendja e sigurt

PARALAJMËRIM

Rrotullimi i mbetur

Vdekje ose lëndim i rëndë personal



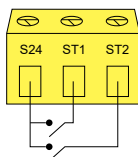
- Në gjendjen e sigurt të Safe Torque Off (STO), boshti mund të rrotullohet për shkak të inercisë ose forcës së ushtruar nga jashtë.
- Në rastin e një defekti të brendshëm në motor, boshti mund të rrotullohet pak me kënd rrotullimi deri në $\pm 30^\circ$ dhe forcë të reduktuar në gjendje të sigurt.
- Projektimi i sistemit të sigurisë duhet të garantojë që rrotullimi ose tundja e boshtit të motorit të mos shkaktojë situata të rrezikshme.

PARALAJMËRIM Goditje elektrike

Vdekje ose lëndim i rëndë personal



- Në gjendjen e sigurt të Safe Torque Off (STO), terminalet e motorit mund të mbeten të lidhura me energjinë.
- Aktivizimi i funksionit Safe Torque Off (STO) nuk është një mënyrë alternative për të shkëtur energjinë në sistem, për shembull, për të prekur lidhjet elektrike ose për të implementuar funksionin e fikjes emergjente siç përcaktohet në EN 60204-1.



TM083897

Safe Torque Off (STO) aktivizohet kur të dyja inputet, ST1 dhe ST2 janë të hapura (nuk aplikohet tension input).

7.1.2 Gjendja e operimit

PARALAJMËRIM Rinisja automatike

Vdekje ose lëndim i rëndë personal



- Pas çaktivizimit të funksionit Safe Torque Off (STO), boshti mund të rrotullohet menjëherë.
- Projektimi i sistemit të sigurisë duhet të garantojë që çaktivizimi i funksionit Safe Torque Off (STO) të jetë i mundur vetëm në mungesë të rreziqeve.

PARALAJMËRIM Integriteti i sigurisë i kompromentuar

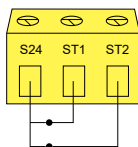
Vdekje ose lëndim i rëndë personal



- Nëse nuk zbatohen specifikimet e ndërfaqes, kjo do të kompromentojë integritetin e sigurisë.



Vini re specifikimet e ndërfaqes që tregohen të pjesa e të dhënave teknike.



TM083896

Safe Torque Off (STO) çaktivizohet kur të dyja inputet, ST1 dhe ST2, lidhen me terminalin S24.



Sjellja e sistemit pas çaktivizimit të Safe Torque Off (STO) mund të konfigurohet. Shiko pjesën për konfigurimin e alarmit të STO.

Ose mund të përdoret një burim i jashtëm për të vënë në punë inputet ST1 dhe ST2. Shiko pjesën e të dhënave teknike për specifikimet elektrike të këtij burimi sinjali.

Informacioni perkates

2.1 Përshkrimi i produktit

6.1 Trajtimi i lajmërimit të Safe Torque Off (STO)

7.1.3 Lartësia e instalimit

Lartësia e instalimit është lartësia mbi nivelin e detit të vendit të instalimit.

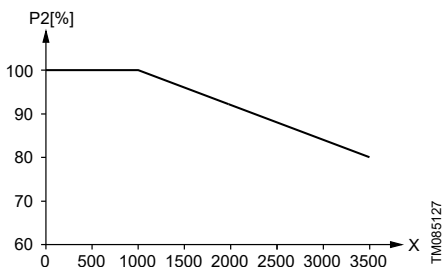
Produktet e instaluara deri në lartësi 1000 m mbi nivelin e detit mund të ngarkohen 100 %.

Motorët mund të instaloen deri në 3500 m mbi nivelin e detit.



Produktet e instaluara më shumë se 1000 m mbi nivelin e detit nuk duhet të ngarkohen plotësisht për shkak të dendësisë së ulët dhe efektit të dobët ftohës të ajrit.

Fuqia output e motorit (P2) në lidhje me lartësinë mbi nivelin e detit tregohet në grafik.



TM085127

Poz.	Përshkrimi
P2	Fuqia output e motorit [%]
X	Lartësia mbi nivelin e detit [m]

7.1.4 Numri maksimal i aktivizimeve dhe çaktivizimeve

Numri i nisjeve dhe ndalimeve nëpërmjet furnizimit me energji nuk duhet t'i kalojë dhjetë në orë.



Kur ndizet nëpërmjet furnizimit me energji, produkti vihet në punë pas rreth 5 sekondash.

Nëse nevojitet një numër i madh nisjesh dhe ndalimesh, përdorni inputin dixhital për nisjen dhe ndalimin e jashtëm kur vini në punë produktin ose përdorni funksionin Safe Torque Off (STO).



Kur vihet në punë nëpërmjet një çelësi on dhe off të jashtëm, produkti vihet në punë menjëherë.

7.1.5 Temperatura e mjedisit

7.1.5.1 Temperatura e ambientit gjatë ruajtjes dhe transportit

Përshkrimi	Temperatura
Minimumi	-30 °C
Maksimale	60 °C

7.1.5.2 Temperaturë ambienti gjatë funksionimit

Modeli J

Përshkrimi	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimumi	-20 °C	-20 °C
Maksimale	40 °C	50 °C

¹⁾ Motori mund të punojë me fuqi output nominale (P2) në 50 °C. Punimi i vazhdueshëm në temperatura të larta ul jetëgjatësinë e parashikuar të produktit. Nëse motori punon në temperatura ambienti midis 50 dhe 60 °C, zgjidhni një motor më të madh. Kontaktoni Grundfos për informacione të tjera.

Modeli K

Përshkrimi	3 × 380–480 V
Minimumi	-20 °C
Maksimale	50 °C ²⁾

²⁾ Motorët 26 kW MGE janë vlerësuar për një vlerë maksimale prej 40 °C.

7.1.6 Lagështira

Përshkrimi	Përqindja
Lagështia maksimale (pa kondensim)	95 %

Nëse lagështia është vazhdimisht e lartë dhe mbi 85 %, hapni vrimat e shkarkimit në flanxhën e fundit të transmissioinit për të ventuiluar motorin.



Nëse e instaloni motorin në ambiente të lagështa ose në vende me lagështi të lartë, sigurohuni që vrima e poshtme e shkarkimit është e hapur. Si pasojë, motori bëhet me vetë-ajrim, duke lejuar që uji dhe ajri i lagësht të dalin. Kur hapni vrimën e shkarkimit, klasi i izolimit të motorit do të jetë më i ulët se standardi.

7.1.7 Niveli i ndotjes

Produkti është miratuar për vlerën e ndotjes të shkallës 3.

7.1.8 Punimi i turbinës



Mos e detyroni produktin të punojë në shpejtësi më të lartë se shpejtësia maksimale që tregohet në etiketën e të dhënave.

7.2 Të dhënat teknike të sigurisë

Përshkrimi	Standard	Vlera
Koha e reagimit të Safe Torque Off (STO)		20 ms
Koha e reagimit të Safe Torque Off (STO) në rast defekti		20 ms
Probabiliteti i defekteve të rastësishme të rrezikshme të harduerit në orë	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Toleranca e dfekteve të harduerit	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Lloji i komponentëve të nënsistemit të Safe Torque Off (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Lloji A
Fraksioni i Dështimit të Sigurt	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Koha e misionit	IEC 61508-1/-2:2010	20 vjet (175,200 h)



Vlera PFH i referohet punimit të vazhdueshëm në temperaturë maksimale ambienti prej 50 °C (122 °F) ose një temperaturë të bordit të qarkut prej 80 °C (176 °F).



Janë bërë dallimet e mëposhtme në lidhje me modalitetet e sigurta dhe të pasigurta të defekteve:

- Safe Torque Off (STO) aktivizohet kot (ndërprerje sigurie).
- Safe Torque Off (STO) nuk aktivizohet kur kërkohet.



Kushtet kufitare për normën e synuar të ndërprerjeve janë:

- Është bërë një përjashtim defekti në modalitetin e defektit "qark i shkurtër në bordin e instalimeve" (IEC 61800-5-2:2016, tabela D.1).
- Analiza bazohet në supozimin se ndodh vetëm një defekt me radhë.
- Nuk janë analizuar defektet e akumuluar.

- Rryma input më e madhe se 10 mA në V_{in} e barabartë me 24 V.

Kur përdoret burimi i tensionit input (lidhje S24), tensioni input për ST1 dhe ST2 është brenda limiteve të pranueshme.

Kur burimi i tensionit të jashtëm përdoret për të drejtuar inputet STO, duhet të plotësohen kushtet e mëposhtme:

Në gjendje punimi, tensioni input i ST1 dhe ST2 me referencë në GND duhet të jetë brenda:

- V_{min} : 21,6 V
- V_{maks} : 25,0 V.

Në gjendje të sigurt, tensioni input i ST1 dhe ST2 me referencë në GND duhet të jetë si më poshtë:

- V_{maks} : 1,25 V.

Në gjendjen e punimit, fluksi i rrymës në ST1 dhe ST2 duhet të jetë brenda:

- Rryma minimale e kontaktit: 10 mA
- Rryma maksimale e kontaktit: 25 mA.

Vlerësimi i burimit input: SELV.

Terminalet e Safe Torque Off (STO)

S24:

Tension output 24 V Vetëm për përdorim me inputet ST1 dhe ST2.

- Tensioni i outputit: 24 V -5 % deri në +5 %
- Korrenti maksimal: 50 mADC
- Mbrojtja nga mbingarkesa: Po.

ST1 dhe ST2:

- STO i aktivizuar: V_{in} më e ulët se 1,25 V
- STO e çaktivizuar: V_{in} më e madhe se 21,6 V dhe më e ulët se 25 V

8. Reagime ose komente mbi cilesine e dokumentit

Per te ofruar komente rreth ketij dokumenti, skanoni kodin QR duke perdorur kameren e telefonit ose nje aplikacion per kodin QR.



FEEDBACK_92916582

Klikoni ketu per te derguar komentin.

Íslenska (IS) Uppsetningar- og notkunarleiðbeiningar

Upprunalegar uppsetningar- og notkunarleiðbeiningar

Efnisyfirlit

1. Almennar upplýsingar	477
1.1 Hættusetningar	477
1.2 Athugasemdir	477
2. Kynning á vörinni	478
2.1 Vörulýsing	478
2.2 Ætluð notkun	478
2.3 Auðkenning aðgerðar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO)	478
2.4 Öryggisviðurkenningar	478
3. Kröfur við uppsetningu	479
3.1 Hæfni	479
3.2 Fylgiskjöl með kerfinu	479
4. Rafmagnstenging	479
4.1 Raflagnir	479
4.2 Dæmi um notkun	481
4.3 Samþykkiðsprófun	483
5. Viðhald	484
5.1 Viðhald	484
6. Bilanaleit	485
6.1 Meðhöndlun viðvarana um aðgerð til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO)	485
7. Tæknilegar upplýsingar	486
7.1 Vinnsluskilyrði	486
7.2 Tæknilegar upplýsingar um öryggi	488
8. Athugasemdir um gæði skjal.	489

1. Almennar upplýsingar



Lesið þetta fylgiskjal áður en varan er sett upp. Uppsetning og notkun verða að vera í samræmi við staðbundnar reglugerðir og viðurkenndar reglur um góðar starfsvenjur.

1.1 Hættusetningar

Táknin og hættusetningarnar hér á eftir kunna að birtast í uppsetningar- og notkunarleiðbeiningum frá Grundfos, sem og í öryggisleiðbeiningum og leiðbeiningum um viðhald.



HÆTTA

Gefur til kynna hættulegar aðstæður sem geta valdið dauða eða alvarlegum meiðslum ef ekki eru gerðar viðeigandi ráðstafanir.

VIÐVÖRUN



Gefur til kynna hættulegar aðstæður sem geta valdið minni háttar eða miðlungsalvarlegum meiðslum ef ekki eru gerðar viðeigandi ráðstafanir.

VARÚÐ



Gefur til kynna hættulegar aðstæður sem geta valdið minni háttar eða miðlungsalvarlegum meiðslum ef ekki eru gerðar viðeigandi ráðstafanir.

Hættusetningarnar eru settar upp með eftirfarandi hætti:

VIÐVÖRUNARORÐ

Lýsing á hættunni



Afleiðingar þess að hunsna viðvörðunina

- Aðgerð til að komast hjá hættunni.

1.2 Athugasemdir

Táknin og athugasemdirnar hér á eftir kunna að birtast í uppsetningar- og notkunarleiðbeiningum frá Grundfos, sem og í öryggisleiðbeiningum og leiðbeiningum um viðhald.



Fylgið þessum leiðbeiningum fyrir sprengiheldar vörur.



Blár eða grár hringur með hvítu myndtákn gefur til kynna að beita þurfi aðgerð.



Rauður eða grár hringur með skástriki, hugsanlega svörtu myndtákn, gefur til kynna að beita þurfi aðgerð eða hætta aðgerð.



Ef þessum leiðbeiningum er ekki fylgt kann það að leiða til bilunar eða skemmda á búnaðinum.



Hollráð og ábendingar sem auðvelda vinnu.

2. Kynning á vörunni

2.1 Vörulýsing

Aðgerðin til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) er öryggisaðgerð til að stöðva snúning mótorsins án virkrar hemlunar. Hún samræmist skilgreiningunni í EN61800-5-2.

Helsti munurinn á öryggisaðgerðinni til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) og stöðvun á virkni með stafrænni tengingu (til dæmis DI1) er sá að STO er viðurkennd aðgerð til að tryggja tilgreint öryggi.

Aðgerðin er í grundvallaratriðum eftirfarandi:

1. Aðgerðin til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) er virkjuð (inntaksrásirnar eru opnaðar, til dæmis með því að opna rofa).
2. Straumur er tekinn af inntökunum til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO).
3. Mótórinn lokar fyrir stjórnmærkið fyrir úttakssmárana.
4. Mótórinn hægir á sér og stöðvast, ef hann er í gangi. Ekki er hægt að endurræsa drifð á meðan aðgerðin til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) er virk. Eftir að aðgerðin til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) hefur verið gerð óvirk er hægt að ræsa mótórinn um leið.
5. Stýringarhugbúnaður mótorsins gefur frá sér viðvörn um aðgerð til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) og birtir tilheyrandi skilaboð. Hægt er að stilla viðvörnina um aðgerð til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO). Upplýsingar má finna í kaflanum um meðhöndlun viðvarana um aðgerð til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO).

Tengdar upplýsingar

[6.1 Meðhöndlun viðvarana um aðgerð til að slökkva örugglega á snúningsátaki \(STO\)](#)

[7.1.2 Vinnslustaða](#)

2.4 Öryggisviðurkenningar

Aðgerðin til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) á rafdrifnu dælunni með MGE-, MLE-mótor fer að eftirfarandi stöðlum:

Flokkun	Staðall
Skilgreining á STO-öryggisaðgerð	IEC 61800-5-2:2016
Stig öryggisheilleika SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Afkastastig e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
3. flokkur	EN ISO 13849-1:2015

2.2 Ætluð notkun

Varan er ætluð vélum með tog í tvíveldi, svo sem víftum og miðflöttaafsláðum.

Varan er fyrst og fremst hönnuð og þróuð til dælingar í rekstri og iðnaði.

Notkun í öðru umhverfi, svo sem eftirfarandi, er ekki sérstaklega undanskilin en notandi skal vega og meta hana með skynsömum hætti:

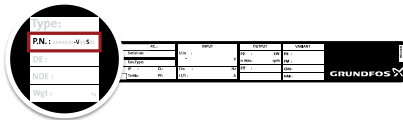
- Læknisfræðileg notkun
- Notkun í járnbrautaiðnaði
- Notkun í kjarnorkuiðnaði

2.3 Auðkenning aðgerðar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO)

Þessi útgáfa aðgerðar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) er tilgreind á merkiplötunni, á eftir útgáfunúmeri vörunnar.

Eiginleikinn til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) er aðeins í boði fyrir MGE-, MLE-mótora sem eru með STO-útgáfunúmer.

Útgáfunúmer aðgerðar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) er sýnt hér fyrir neðan sem **Szz**, þar sem **zz** tilgreinir útgáfuna. Fyrir vöru án aðgerðar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) verður hlutinn **zz** auður.



TM084339

Ekki er hægt að endursmíða aðgerðina til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) til að hún virki í eldri mótörum.

3. Kröfur við uppsetningu

3.1 Hæfni

Hönnuður kerfisins verður að þekkja viðeigandi öryggisstaðla (til dæmis IEC 61508) og ber ábyrgð á áhættugreiningu og hönnun öryggiskerfis fyrir viðkomandi búnað.

Einstaklingar sem bera ábyrgð á uppsetningu, samþykkisprófun og tilheyrandi fylgiskjöllum verða að þekkja hönnun öryggiskerfisins og öryggisvirkni eins og krafist er í IEC 61508-1, ákvæði 6.

3.2 Fylgiskjöl með kerfinu

Hönnuður öryggiskerfisins verður að leggja fram skrifleg vottorð um öryggiskerfið sem innihalda að lágmarki eftirfarandi upplýsingar:

- lýsingu á kerfinu ásamt mynd
- lýsingu á öryggisíhlutunum, með raðnúmeri, sem notaðir verða í kerfinu
- lista yfir öryggisundirleiginleika sem verða notaðir í kerfinu
- niðurstöður öryggisundirleiginleika aðgerðarinnar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) með uppgæfnum prófunaraðferðum
- lista yfir allar öryggisfæribreytur og gildi þeirra í mótornum
- dagsetningu prófana og staðfestingu prófunaraðila
- skjöl um viðgerðir og skipti á öryggisíhlutum í kerfinu.

4. Rafmagnstenging

4.1 Raflagnir

VIÐVÖRUN

Öryggisheilleiki í hættu

Dauði eða alvarleg meiðsl



- Mótörinn er afhentur með tengt fram hjá inntökum S1, S2 og S24 með vírum fyrir aðgerðina til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) til að hægt sé að nota hann strax í kerfum án aðgerðar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO).
- Skammhlaup í raflögnunum milli inngangsmerkis aðgerðarinnar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) og mótorsins stefnir öryggisheilleikanum í hættu.
- Ef ekki er farið eftir lágmarkskröfunum um raflagnir hér fyrir neðan stefnir það öryggisheilleika aðgerðarinnar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) í hættu.

Fjarlægja verður þessa víra til að tengja fram hjá og setja í staðinn inngangsmerkið fyrir aðgerð til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) í samræmi við hönnun viðkomandi öryggiskerfis.

Uppsetningin verður að tryggja að ekki geti orðið skammhlaup í inngangsmerkjunum fyrir aðgerð til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) (til dæmis rofum) og raflögnunum frá rofunum til mótorsins.

Hönnuður öryggiskerfisins verður að tryggja að raflagnirnar séu í samræmi við viðeigandi öryggisstaðla fyrir kerfið með tilliti til þess að útiloka skammhlaup milli inngangsmerkjanna til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) í raflögnunum.

Fylgja verður sérstökum skilyrðum í notkunarumhverfinu.

Fylgja verður eftirfarandi lágmarkskröfum fyrir raflagnir inntaka til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) í ytri uppruna merkis:

- Nota verður varinn kapal. Tengja verður kapalhlífina við hlífðartengibúnaðinn sem nota á í mótörhúsinu.
- Setja verður hólka á margþætta víra áður en þeir eru tengdir við tengilinn fyrir aðgerðina til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) á mótornum.
- Herða verður skrúfuðu tengin á inngangstengi aðgerðarinnar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) með tilgreindu átaki fyrir tengið sem notað er (0,5 Nm fyrir foruppsetta tengið).

- Valinn kapall ásamt einangrun, klæðningu og festingum verður að henta til að hægt sé að útiloka skammhlaup við notkunaraskilyrði. Upplýsingar má finna í kaflanum um vinnsluskilyrði.



Inntakið til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) á mótornum er hannað til að styðja raflagnir sem gera ráð fyrir útilokun bílana vegna skammhlaups.

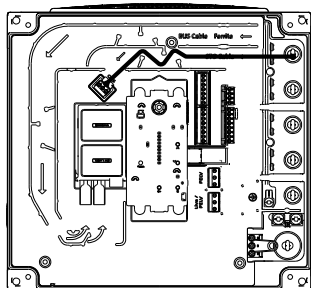
Breidd inngangstengisins samsvarar samþykktum vinnsluskilyrðum mótorsins.

Í mótórhusinu eru festingar fyrir varða kapla með hentugu þvermáli og beygjuradius.

Upprunar merkja fyrir inntök aðgerðar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) (til dæmis rofa) verða að henta fyrir notkunarumhverfið og uppfylla almennar öryggiskröfur kerfisins fyrir aðgerðina til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO).

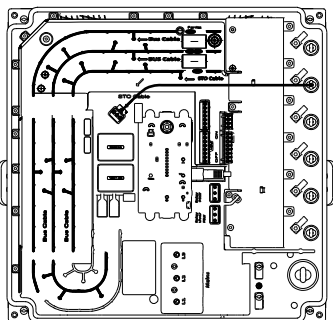
Hönnuður öryggiskerfisins ber ábyrgð á að innleiða regluleg greiningarpróf fyrir uppruna merkisins og raflagnirnar ef uppsetningin krefst þess.

Kaplarnir leiddir í tengi aðgerðar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO)



TM084104

J-gerð



TM084103

K-gerð

Tengdar upplýsingar

7. Tæknilegar upplýsingar

7.1 Vinnsluskilyrði

4.2 Dæmi um notkun

Eftirfarandi dæmi um notkun eru aðeins ætluð til hliðsjónar.

4.2.1 Raflagnateikning með innra +24 VDC-afl

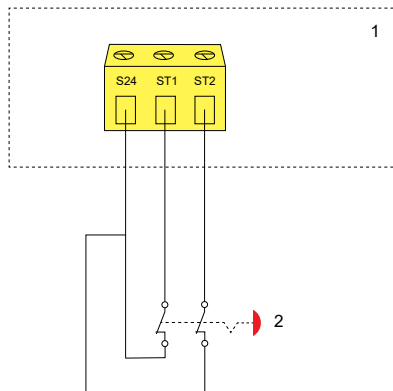


VIÐVÖRUN

Öryggisheilleiki í hættu

Dauði eða alvarleg meiðsl

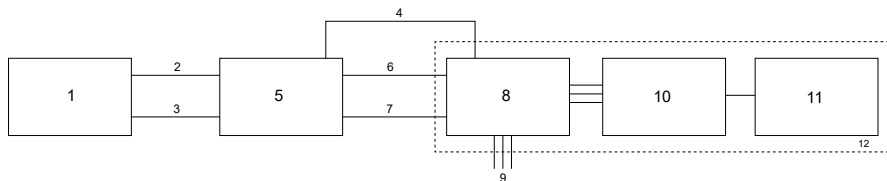
- Uppsetningin verður að tryggja að koma megi í veg fyrir skammhlaup.



TM083258

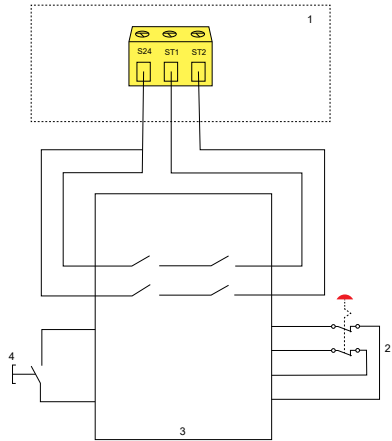
Staðs.nr.	Lýsing
1	Drif
2	Til dæmis neyðarhnappur, ljósahlíf, hurðarofi

4.2.2 Raflagnateikning með öryggisliða og innra +24 VDC-afl



TM083201

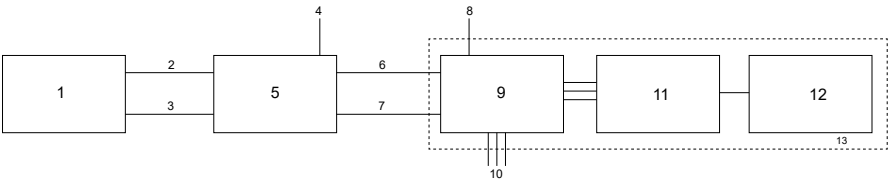
Staðs.nr.	Lýsing
1	Öryggisrofi (til dæmis neyðarhnappur, ljósahlíf, hurðarofi)
2	Merki A
3	Merki B
4	Innra +24 VDC-afl
5	Öryggisliði
6	Merki C
7	Merki D
8	Drif
9	Þriggja fasa afl
10	Mótor
11	Dæla
12	Rafræn dæla með MGE-, MLE-mótor



TM083202

Staðs.nr.	Lýsing
1	Drif
2	Til dæmis neyðarhnappur, ljósahlíf, hurðarofi
3	Öryggisliði (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

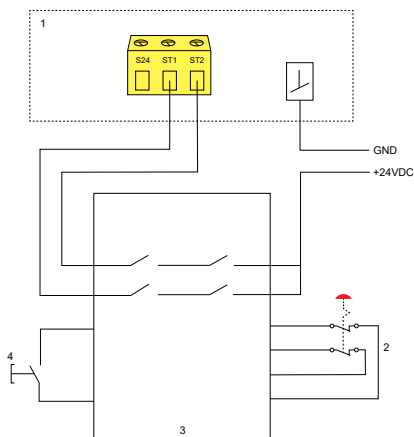
4.2.3 Raflagnateikning með öryggisliða og ytra +24 VDC-afl



TM083203

Staðs.nr.	Lýsing
1	Öryggisrofi (til dæmis neyðarhnappur, ljósahlíf, hurðarofi)
2	Merki A
3	Merki B
4	Ytra +24 VDC-afl
5	Öryggisliði
6	Merki C
7	Merki D
8	Jörð frá ytri spennugjafa
9	Drif

Staðs.nr.	Lýsing
10	Þriggja fasa afl
11	Mótor
12	Dæla
13	Rafræn dæla með MGE-, MLE-mótor



TM083204

Staðs.nr.	Lýsing
1	Drif
2	Til dæmis neyðarhnappur, ljósaflif, hurðarofi
3	Öryggisliði (K) - SIL3 - PLe
4	RESET

4.3 Samþykkisprófun

Við uppsetningu eða breytingar á kerfinu í tengslum við öryggishluti er gerð krafa um að samþykkisprófun sé framkvæmd og skráð til að tryggja að aðgerðin til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) virki rétt og skili tilætlaðri virkni.

Tengdar upplýsingar

5. Viðhald

4.3.1 Prófunaraðferð

Gangið úr skugga um að raflagnirnar séu í samræmi við kröfur um raflagnir.

Framkvæmið eftirfarandi prófun til að tryggja að aðgerðin til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) sé virk:

4.3.1.1 ST1

1. Gangið úr skugga um að dælan sé í gangi.

- Opnið rafrás inntakstengis ST1 (opnið til dæmis ytri rofa).
- Gangið úr skugga um að mótorinn hægi á sér og stöðvist.
- Gangið úr skugga um að Grundfos Eye á HMI blikki í rauðum lit og snúist ekki.
- Gangið úr skugga gegnum HMI300, HMI301, Grundfos GO eða Grundfos GO Link um að viðvörðunarkóðinn sé **62 - aðgerð til að slökkva örugglega á snúningsátaki virk**.
- Lokið rafrás inntakstengis ST1 (lokið til dæmis ytri rofa).
- Gangið úr skugga um að kerfið bregðist við samkvæmt gildandi stillingu fyrir STO-viðvörðun og að hægt sé að gangsetja mótorinn aftur.
- Gætið þess að skrá niðurstöðu prófunarinnar og undirrita hana.

4.3.1.2 ST2

1. Gangið úr skugga um að dælan sé í gangi.
2. Opnið rafrás inntakstengis ST2 (opnið til dæmis ytri rofa).
3. Gangið úr skugga um að motorinn hægi á sér og stöðvist.
4. Gangið úr skugga um að Grundfos Eye á HMI blikki í rauðum lit og snúist ekki.
5. Gangið úr skugga gegnum HMI300, HMI301, Grundfos GO eða Grundfos GO Link um að viðvörðunarkóðinn sé **62 - aðgerð til að slökkva örugglega á snúningsátaki virk**.
6. Lokið rafrás inntakstengis ST2 (lokið til dæmis ytri rofa).
7. Gangið úr skugga um að kerfið bregðist við samkvæmt gildandi stillingu fyrir STO-viðvörðun og að hægt sé að gangsetja motorinn aftur.
8. Gætið þess að skrá niðurstöðu prófunarinnar og undirrita hana.

4.3.2 Skýrsla um samþykkisprófun

Skýrslan um samþykkisprófun verður að lágmarki að innihalda eftirfarandi atriði:

- lýsingu á kerfinu ásamt mynd
- lýsingu á öryggisíhlutunum, með vélbúnaðarútgáfu, sem notaðir verða í kerfinu
- lista yfir öryggisundireiginleika sem verða notaðir í mótornum
- niðurstöður öryggisundireiginleika aðgerðarinnar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) með uppgefnum prófunaraðferðum
- lista yfir allar öryggisfæribreytur og gildi þeirra í mótornum
- dagsetningu prófana og staðfestingu prófunaraðila.

5. Viðhald

Eftir að viðhaldi hefur verið sinnt á mótornum eða öryggiskerfinu verður að framkvæma samþykkisprófunina.

Þetta er sérstaklega mikilvægt ef viðhaldi eða skiptum er sinnt á innri íhlutum mótorsins sem eru hluti af aðgerðinni til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO). Þetta felur í sér eftirfarandi:

- Virknieiningar FM110, FM310 og FM311
- Aflborð
- Aflborð með tengikassabotni
- Fullbúið drif.

Tengdar upplýsingar

4.3 Samþykkisprófun

5.1 Viðhald



Aðgerðin til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) krefst ekki kvörðunar eða viðhalds á tilgreinda verkefnistímanum.

5.1.1 Regluleg greiningarpróf

Til þess að tryggja að bílanir í vélbúnaði sem kunna að draga úr öryggisheilleika greinist áður en líkurnar á alvarlegri bilun verða óviðunandi miklar verður að gera reglulegar prófanir.

Þessar prófanir verða að samsvara kröfum allrar öryggisvirkinnar um öryggisheilleika. Þetta er á ábyrgðarsviði hönnuðar kerfisins.

Grundfos mælir með að farið sé eftir prófunartímabilunum sem fram koma í IEC 61800-5-2:2016:

- ein prófun á ári fyrir SIL 2, PL d / 3. flokk;
- ein prófun á þriggja mánaða fresti fyrir SIL 3, PL e / 3. flokk



Innri notkun mótorsins á aðgerð til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) nær tilgreindu PFH við tilgreindar aðstæður án þess að þörf sé á reglubundnum greiningarprófunum.

6. Bilanaleit

Ef bilun kemur upp í aðgerðinni til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) eða einhverra frávika frá uppgefinni tæknilýsingu verður vart verður að hafa samband við Grundfos.

Aðgerðin til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) á mótornum er uppbyggð þannig að hún tryggir örugga stöðu ef bilun verður í innri vélbúnaði. Viðbragðstími vegna bilunar jafngildir viðbragðstíma öryggisaðgerðarinnar.



Ef innri bilun verður í mótornum kann mótorskaftið að snúast lítillega með allt að $\pm 30^\circ$ snúningshalla og minnkuðu snúningsátaki í öruggri stöðu.

6.1 Meðhöndlun viðvarana um aðgerð til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO)



Engar stillingar gilda um öryggisundirleika aðgerðarinnar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO).

Aftur á móti greinir mótörinn þegar merki er gefið um að slökkva skuli örugglega á snúningsátaki (STO) og myndar viðvörn sem hægt er að nota fyrir kerfisstjórnun. Þessi viðvörn og samsvarandi aðgerðir eru stillanlegar.

Virkjaða viðvörnunin fyrir aðgerð til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) er með auðkennið 62. Aðgerð mótorsins fyrir innri viðvörn er alltaf „Stöðva“.

Virkjaða viðvörnunin fyrir aðgerð til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) er með eftirfarandi stillanlegar færibreytur og gildi:

Færibreyta	Gildi	Lýsing
STO Activated Alert Auto Reset	Kveikt (sjálfgefið)	Virkjuðum viðvörnum fyrir STO er sjálfkrafa vísað frá innan 1 sek. eftir að STO-inntökin eru stillt á að gefa merki um vinnslustöðu.
	Slökkt	Virkjaðar STO-viðvaranir eru áfram í gildi þar til þær eru endurstilltar. Virkni mótorsins er áfram stöðvuð þangað til hún er endurræst.
STO Activated Alert Type	Hættumerki (sjálfgefið)	Stýringarhugbúnaðurinn meðhöndlar virkjaðar STO-viðvaranir sem hættumerki.
	Viðvörn	Stýringarhugbúnaðurinn meðhöndlar virkjaðar STO-viðvaranir sem viðvaranir.
STO Activated Alert Logging	Slökkt (sjálfgefið)	Virkjaðar STO-viðvaranir eru ekki skráðar.
	Kveikt	Virkjaðar STO-viðvaranir eru skráðar í skrána yfir hættumerki eða skrána yfir viðvaranir sem samsvarar stilltri gerð viðvörunar.

Tengdar upplýsingar

[2.1 Vörulýsing](#)

[7.1.2 Vinnslustaða](#)

7. Tæknilegar upplýsingar

VIÐVÖRUN

Öryggisheilleiki í hættu

Dauði eða alvarleg meiðsl



- Til að tryggja öryggi gilda takmarkanir fyrir tengingar við tengi aðgerðarinnar til að slökkva örugglega á snúningsátaki til að viðhalda öryggisheilleika. Sjá kaflana um uppsetningu og raflagnir.



Inntök ST1 og ST2 fyrir aðgerðina til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) eru ekki með neina frávisunaraðgerð.

Tengdar upplýsingar

4.1 Raflagnir

7.1 Vinnsluskilyrði

Viðhalda verður vinnsluskilyrðunum sem tilgreind eru í kaflanum um tæknupplýsingar í þessari handbók til að tryggja öryggisheilleika.

Hægt er að virkja aðgerðina til að slökkva örugglega á snúningsátaki óháð gildandi stjórnstillingu eða vinnslustillingu mótorsins.

Ekki er hægt að slökkva á aðgerðinni til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO).

VIÐVÖRUN

Rafstuð

Dauði eða alvarleg meiðsl



- Aðeins vottaðir starfsmenn mega sinna hvers kyns viðhaldi og þjónustu.
- Takið rafmagn úr sambandi við vöruna þar sem virkjun aðgerðarinnar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) kemur ekki í stað þess að slökkva á afli kerfisins.
- Gangið úr skugga um að skaftið sé varið með öryggisráðstöfunum sem uppfylla í það minnsta kröfur IP2X.

VIÐVÖRUN

Snúningshlutar

Dauði eða alvarleg meiðsl



- Aðeins vottaðir starfsmenn mega sinna hvers kyns viðhaldi og þjónustu.
- Haldið fjarlægð frá vörunni þar sem skaftið getur áfram snúist vegna tregðu eða afsls sem beitt er utan frá. Auk þess getur skaftið snúist strax eftir að aðgerðin til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) er gerð óvirk.
- Gangið úr skugga um að skaftið sé varið með öryggisráðstöfunum sem uppfylla í það minnsta kröfur IP2X.



Þegar MGE-, MLE-mótorinn er notaður þar sem ekki er þörf á aðgerð til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) verður inngangstengi aðgerðarinnar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) að vera búið tengivír til að tengja fram hjá tengjunum S24, S1 og S2.

Þegar mótorinn er notaður sem hluti af öryggiskerfi verður að taka hann úr notkun áður en tilgreindur verkefnistími hans rennur út.

Tengdar upplýsingar

4.1 Raflagnir

7.1.1 Örugg staða

VIÐVÖRUN

Snúningsleifar

Dauði eða alvarleg meiðsl



- Í öruggri stöðu aðgerðarinnar til að slökkva örugglega á snúningsátaki getur skaftið áfram snúist vegna tregðu eða afsls sem beitt er utan frá.
- Ef innri bilun á sér stað í mótornum kann skaftið að snúast lítillega með allt að $\pm 30^\circ$ snúningshalla og minnkuðu snúningsátaki í öruggri stöðu.
- Hönnun öryggiskerfisins verður að tryggja að rennsli eða kippir í mótorskaftinu skapi ekki hættulegar aðstæður.

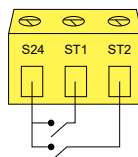
VIÐVÖRUN

Rafstuð

Dauði eða alvarleg meiðsl



- Í öruggri stöðu aðgerðarinnar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) getur rafmagn verið áfram á mótornum.
- Virkjun aðgerðarinnar til að slökkva örugglega á snúningsátaki kemur ekki í stað þess að slökkva á afli kerfisins, til dæmis til að vinna með raftengingar eða til að nota neyðarstöðvunaraðgerðina sem skilgreind er í EN 60204-1.



Aðgerðin til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) er virkjuð þegar bæði inntök ST1 og ST2 eru opin (engin inntaksspenna er notuð).

7.1.2 Vinnslustaða

VIÐVÖRUN

Sjálfvirk endurræsing

Dauði eða alvarleg meiðsl



- Eftir að aðgerðin til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) hefur verið gerð óvirk getur skaftið strax byrjað að snúast.
- Hönnun öryggiskerfisins verður að tryggja að aðeins sé hægt að gera öryggisaðgerðina til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) óvirka þegar engar hættur eru til staðar.

VIÐVÖRUN

Öryggisheilleiki í hættu

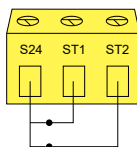
Dauði eða alvarleg meiðsl



- Ef tæknilýsingu tenginganna er ekki fylgt stefnir það öryggisheilleikanum í hættu.



Fylgið tæknilýsingu tenginganna sem lýst er í kaflanum um tæknilegar upplýsingar.



TM083896

Aðgerðin til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) er gerð óvirk þegar bæði inntökin ST1 og ST2 eru tengd við tengið S24.



Hægt er að stilla hegðun kerfisins eftir að aðgerðin til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO) er gerð óvirk. Upplýsingar má finna í kaflanum um stillingu STO-viðvörðunar.

Einnig er hægt að nota ytri uppruna merkis til að keyra inntök ST1 og ST2. Upplýsingar um slíkan uppruna merkis má finna í kaflanum um tæknilegar upplýsingar fyrir forskriftir um rafbúnað.

Tengdar upplýsingar

2.1 Vörulýsing

6.1 Meðhöndlun viðvarana um aðgerð til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO)

7.1.3 Uppsetningarhæð

Uppsetningarhæðin er hæð yfir sjávarmáli á uppsetningarstað.

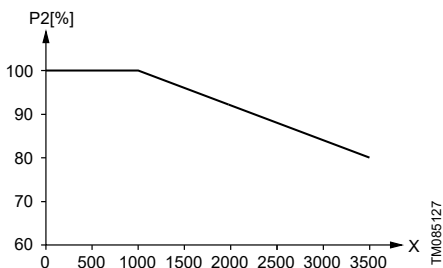
Vörur sem eru settar upp í allt að 1000 m hæð yfir sjávarmáli þola 100 % álag.

Hægt er að setja hreyflana upp í allt að 3500 m hæð yfir sjávarmáli.



Vörur sem settar eru upp í meira en 1000 m hæð yfir sjávarmáli mega ekki vera með hámarksálagi vegna minni þéttleika og þar af leiðandi minni kælingaráhrifa loftsins.

Afköst vélarinnar (P2) miðað við hæð yfir sjávarmáli eru sýnd á myndritinu.



Staðs.nr Lýsing

P2	Úttaksafli mótors [%]
X	Hæð [m]

7.1.4 Hámarksfjöldi ræsinga og stöðvana.

Fjöldi ræsinga og stöðvana gegnum afgjafann má ekki fara yfir tíu skipti á klukkustund.



Varan ræsist um það bil 5 sekúndum eftir að kveikt hefur verið á afgjafa.

Ef þörf er á fleiri ræsingum og stöðvunum skal nota stafrænt inntak fyrir ytri ræsingu og stöðvun þegar varan er ræst og stöðvuð eða nota STO-aðgerðina.



Þegar varan er ræst með ytri rofa fer hún samstundis í gang.

7.1.5 Umhverfishiiti

7.1.5.1 Umhverfishiiti við geymslu og flutning

Lýsing	Hítastig
Lágmark	-30 °C
Hámark	60 °C

7.1.5.2 Umhverfishiiti við notkun

J-gerð

Lýsing	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Lágmark	-20 °C	-20 °C
Hámark	40 °C	50 °C

1) Mótórinn getur gengið með uppgefin afköst (P2) við 50 °C. Stöðug notkun við hærri hitastig stýttir endingartíma vörunnar. Ef mótórinn vinnur við umhverfishiita sem er á milli 50 og 60 °C skal velja stóran mótór. Hafið samband við Grundfos til að fá frekari upplýsingar.

K-gerð

Lýsing	3 × 380–480 V
Lágmark	-20 °C
Hámark	50 °C ²⁾

2) 26 kW MGE-vélar eru kvarðaðar fyrir hámarksgildið 40 °C.

7.2 Tæknilegar upplýsingar um öryggi

Lýsing	Staðall	Gildi
Viðbragðstími aðgerðar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO)		20 msek.
Viðbragðstími vegna bilunar aðgerðar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO)		20 msek.
Líkur á handahófskenndum hættulegum bilunum í vélbúnaði á klukkustund	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Þol gegn vélbúnaðarbilun	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Gerð íhlutar undirkerfis aðgerðar til að slökkva örugglega á snúningsátaki (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Gerð A
Líkur á öruggrí bilun	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Verkefnistími	IEC 61508-1/-2:2010	20 ár (175.200 klst.)



Uppgefið PFH-gildi á við um samfellda notkun við að hámarki 50 °C umhverfishiita eða 80 °C hitastig rafrásaborðs.

7.1.6 Raki

Lýsing	Hlutfall
Hámarksraki (án þéttingar)	95 %

Ef rakastigið er stöðugt mikið og yfir 85 % skal opna frárennslisgötin á flansanum til að lofta út.



Ef mótórinn er settur upp í röku umhverfi eða á svæðum með miklum raka skal gæta þess að frárennslisopið í botninum sé opið. Fyrir vikið verður mótórinn sjálflofttræstur, þannig að vatn og rakt loft geta komist út. Þegar frárennslisopið er opnað færast mótórinn niður um einn flokk miðað við staðalflokk.

7.1.7 Mengunarstig

Varan er samþykkt fyrir flokkun fyrir 3. stigs mengun.

7.1.8 Hverfisvinnsla



Ekki þröngva vörunni til að keyra á meiri hraða en hámarkshraðanum sem tilgreindur er á merkiplötunni.



Eftirfarandi aðgreiningar voru gerðar með tilliti til öruggrar og óruggrar bilunarstöðu:

- Aðgerðin að slökkva örugglega á snúningsátaki slær út á falskan hátt (öruggr bilun).
- Aðgerðin að slökkva örugglega á snúningsátaki verður ekki virk þegar um það er beðið.



Markaskilyrði fyrir ætlaða bilunartíðni eru:

- Bilun í bilunarstöðunni „skammhlaup á prentuðu raflagnaborði“ hefur verið útlökuð (IEC 61800-5-2:2016, tafla D.1).
- Greiningin er byggð á þeirri ályktun að ein bilun eigi sér stað í einu.
- Engar uppsafnaðar bilanir hafa verið greindar.

STO-tengi

S24:

24 V úttaksspenna. Aðeins til nota með ST1- og ST2-inntökum.

- Úttaksspenna: 24 V -5 % til +5 %
- Hámarksstraumur: 50 mADC
- Vörn gegn yfirstraumi: Já.

ST1 og ST2:

- STO virkjað: V_{in} lægra en 1,25 V
- STO gert óvirkt: V_{in} hærra en 21,6 V og lægra en 25 V
- Inntaksstraumur yfir 10 mA við V_{in} jafngildir 24 V.

Þegar innri spennugjafi er notaður (tenging S24) er inntaksspenna fyrir ST1 og ST2 innan viðurkenndra marka.

Þegar ytri spennugjafi er notaður til að keyra STO-inntökin þarf að uppfylla eftirfarandi skilyrði:

Í vinnslustöðu þarf inntaksspenna ST1 og ST2 með tilliti til GND að vera innan:

- V_{min} : 21,6 V
- V_{max} : 25,0 V.

Í öruggrí stöðu þarf inntaksspenna ST1 og ST2 með tilliti til GND að vera eftirfarandi:

- V_{max} : 1,25 V.

Í vinnslustöðu þarf straumur inn í ST1 og ST2 að vera innan:

- Lágmarkssnertistraumur: 10 mA
- Hámarkssnertistraumur: 25 mA.

Inntaksflokkur: SELV.

8. Athugasemdir um gæði skjal.

Skannaðu QR-kóðann með myndavél símans eða QR-kóðaforritinu til að senda athugasemdir um þetta skjal.



Smelltu hér til að senda athugasemdir

FEEDBACK_92916582

Français (CA) Notice d'installation et de fonctionnement

Traduction de la version anglaise originale

Sommaire

1. Généralités	490
1.1 Mentions de danger	490
1.2 Remarques	490
2. Introduction au produit	491
2.1 Description du produit	491
2.2 Usage prévu	491
2.3 Identification de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO)	491
2.4 Certifications de sécurité	491
3. Conditions requises pour l'installation 492	
3.1 Compétences	492
3.2 Documentation système	492
4. Raccordement électrique	492
4.1 Câblage	492
4.2 Exemples d'application	494
4.3 Test de validation	496
5. Maintenance	497
5.1 Maintenance	497
6. Grille de dépannage	498
6.1 Traitement des alertes de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO)	498
7. Caractéristiques techniques	499
7.1 Conditions de fonctionnement	499
7.2 Caractéristiques techniques de sécurité	502
8. Retour sur la qualité de document.	503

1. Généralités



Lire ce document avant d'installer le produit. L'installation et le fonctionnement doivent être conformes à la réglementation locale et aux règles de bonne pratique en vigueur.

1.1 Mentions de danger

Les symboles et les mentions de danger ci-dessous peuvent être mentionnés dans la notice d'installation et de fonctionnement, dans les consignes de sécurité et les instructions de service Grundfos.



DANGER

Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera des blessures graves ou la mort.

AVERTISSEMENT



Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves ou la mort.

PRUDENCE



Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures légères ou modérées.

Les mentions de danger sont structurées de la manière suivante :

TERME DE SIGNALLEMENT

Description du danger



Conséquence de la non-observance de l'avertissement

- Mesures pour éviter le danger.

1.2 Remarques

Les symboles et les remarques ci-dessous peuvent être mentionnés dans la notice d'installation et de fonctionnement, dans les consignes de sécurité et les instructions de service Grundfos.



Observer ces instructions pour les produits antidéflagrants.



Un cercle bleu ou gris doté d'un symbole graphique blanc indique qu'une mesure doit être prise.



Un cercle rouge ou gris avec une barre diagonale, éventuellement avec un symbole graphique noir, indique qu'une mesure ne doit pas être prise ou doit être arrêtée.



Le non-respect de ces consignes peut entraîner des dysfonctionnements ou endommager l'équipement.



Conseils et astuces pour faciliter les opérations.

2. Introduction au produit

2.1 Description du produit

Désactivation de couple sécurisée (STO) est une fonction de sécurité visant à empêcher le moteur de tourner sans le freiner activement. Elle suit la définition de la norme EN61800-5-2.

La principale différence de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) par rapport à un arrêt fonctionnel utilisant une entrée numérique (par exemple DI1) est que la fonction STO est approuvée pour fournir une intégrité de sécurité définie.

Le principe de fonctionnement est le suivant :

1. La fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) est activée (les circuits d'entrée sont ouverts, par exemple en ouvrant les contacteurs).
2. Les entrées de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) du moteur sont désactivées.
3. Le moteur coupe le signal de commande des transistors de sortie.
4. Le moteur s'arrête en roue libre s'il est en marche. L'entraînement ne peut pas redémarrer tant que la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) est activée. Après avoir désactivé la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO), le moteur peut redémarrer immédiatement.
5. Le logiciel de commande du moteur génère une alerte de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) et les indications correspondantes. L'alerte de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) peut être configurée. Voir la section sur la gestion des alertes Désactivation de couple sécurisée (STO).

Informations connexes

[6.1 Traitement des alertes de la fonction Désactivation de couple sécurisée \(STO\)](#)

[7.1.2 Mode de fonctionnement](#)

2.2 Usage prévu

Le produit est conçu pour les machines à couple carré, telles que les ventilateurs et les pompes centrifuges.

Le produit est principalement conçu et développé pour les applications de pompage industrielles et commerciales.

Une application dans d'autres environnements, tels que ceux énumérés ci-après, n'est pas expressément exclue, mais doit être raisonnablement évaluée et prise en compte par l'utilisateur final :

- Applications médicales
- Chemins de fer
- Applications nucléaires.

2.3 Identification de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO)

La version de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) est indiquée sur la plaque signalétique, après le numéro de version du produit.

La fonctionnalité Désactivation de couple sécurisée (STO) est uniquement disponible pour les moteurs MGE, MLE avec numéro de version de fonction STO.

Le numéro de version de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) est indiqué ci-dessous comme **Szz**, où **zz** indique la version. Pour les produits sans fonction STO, le segment **zz** est vide.



TM084339

La fonction de sécurité Désactivation de couple sécurisée (STO) ne peut pas être installée sur des moteurs plus anciens.

2.4 Certifications de sécurité

La fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) de la pompe E équipée d'un moteur MGE, MLE est conforme aux normes suivantes :

Évaluation	Norme
Définition de la fonction de sécurité STO	IEC 61800-5-2:2016
Niveau d'intégrité de la sécurité SIL3	IEC 61508-1/-2:2010
Niveau de performance e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Catégorie 3	EN ISO 13849-1:2015

3. Conditions requises pour l'installation

3.1 Compétences

Le concepteur de l'installation doit connaître les normes de sécurité applicables (par exemple la norme CEI 61508) et est responsable de l'analyse des risques et de la conception du système de sécurité pour l'application concernée.

Les personnes responsables de l'installation, des tests de réception et de la documentation correspondante doivent connaître la conception du système de sécurité et la sécurité du fonctionnement comme l'exige la norme IEC 61508-1, clause 6.

3.2 Documentation système

Le concepteur du système de sécurité doit établir une preuve écrite du système de sécurité comprenant au minimum les informations suivantes :

- une description de la demande comprenant une illustration;
- une description des composants de sécurité, y compris le numéro de série, qui seront utilisés dans l'application;
- une liste des sous-fonctions de sécurité qui seront utilisées dans l'application;
- les résultats de la sous-fonction de sécurité Désactivation de couple sécurisée (STO), selon les procédures de test données;
- une liste de tous les paramètres de sécurité et de leurs valeurs dans le moteur;
- la date des tests et la confirmation par les personnes chargées des tests;
- la documentation des réparations ou remplacements des composants de sécurité de l'installation.

4. Raccordement électrique

4.1 Câblage

AVERTISSEMENT

Intégrité de la sécurité compromise
Blessures graves ou mort

- Le moteur est livré avec les entrées de fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) S1, S2 et S24 court-circuitées par des cavaliers pour permettre un fonctionnement immédiat dans les applications sans fonction Désactivation de couple sécurisée (STO).
- Un court-circuit dans le câblage entre la source de signal d'entrée de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) et le moteur compromet l'intégrité de la sécurité.
- Le non-respect des exigences minimales de câblage ci-dessous compromet l'intégrité de la sécurité de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) du système



Ces fils cavaliers doivent être retirés et remplacés par la source de signal d'entrée pour la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO), conformément à la conception du système de sécurité respectif.

Pour la source du signal d'entrée externe pour la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) (contacteurs, par exemple) et le câblage entre les contacteurs et le moteur, l'exclusion des courts-circuits doit être assurée par l'installation.

Le concepteur du système de sécurité doit s'assurer que le câblage est conforme aux normes de sécurité applicables en ce qui concerne l'exclusion des courts-circuits entre les signaux d'entrée de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) dans le câblage.

Les conditions spécifiques de l'environnement d'application doivent être respectées.

Les conditions minimales suivantes doivent être respectées pour le câblage des entrées de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) à une source de signal externe :

- Un câble blindé doit être utilisé. Le blindage du câble doit être connecté aux bornes prévues à cet effet sur le logement du moteur.
- Les fils torsadés doivent être munis d'embouts avant d'être connectés au connecteur de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) du moteur.

- Les bornes à vis du connecteur d'entrée de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) doivent être serrées au couple spécifié pour le connecteur utilisé (0,5 Nm pour le connecteur pré-installé).
- Le câble sélectionné, y compris son isolation, sa gaine et son montage, doit être conçu pour exclure les courts-circuits dans les conditions d'application. Voir section sur les conditions de fonctionnement.



L'entrée de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) du moteur est conçue pour supporter un câblage qui permet d'exclure les défauts de court-circuit.

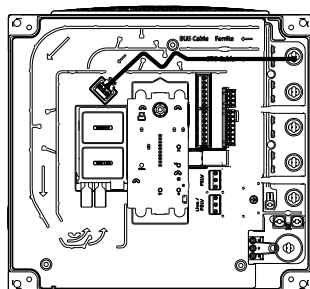
L'espacement du connecteur d'entrée correspond aux conditions de fonctionnement acceptées du moteur.

Le logement du moteur fournit un moyen de fixation pour les câbles gainés d'un diamètre et d'un rayon de courbure pratiques.

Les sources de signal pour les entrées de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) (par exemple les contacteurs) doivent être adaptées à l'environnement de l'application et satisfaire aux exigences de sécurité globales du système pour la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO).

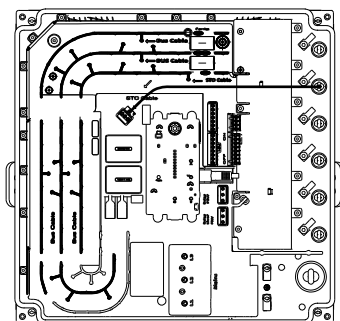
Le concepteur du système de sécurité est responsable de la mise en œuvre de tests de diagnostic réguliers pour la source de signal et le câblage, si l'installation l'exige.

Acheminement des câbles vers les connecteurs de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO)



Modèle J

TM084104



TM084103

Modèle K

Informations connexes

[7. Caractéristiques techniques](#)

[7.1 Conditions de fonctionnement](#)

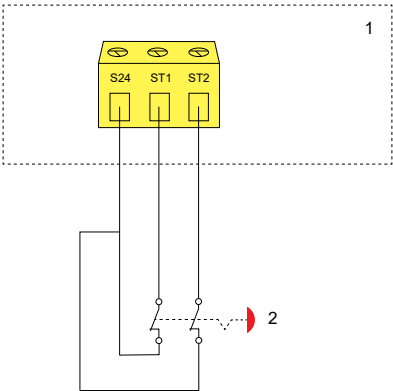
4.2 Exemples d'application

Les exemples d'application suivants sont fournis à titre indicatif uniquement.

4.2.1 Schéma de câblage avec alimentation +24 V CC interne

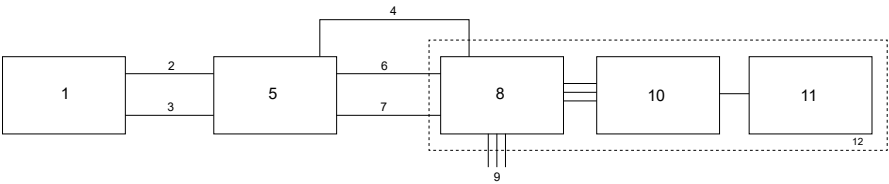


AVERTISSEMENT
Intégrité de la sécurité compromise
Blessures graves ou mort
- La prévention des courts-circuits doit être assurée par l'installation.

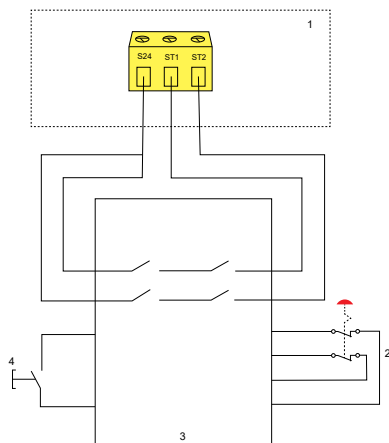


Pos.	Description
1	Entraînement
2	Par exemple, un bouton d'urgence, une protection contre la lumière, un interrupteur de porte

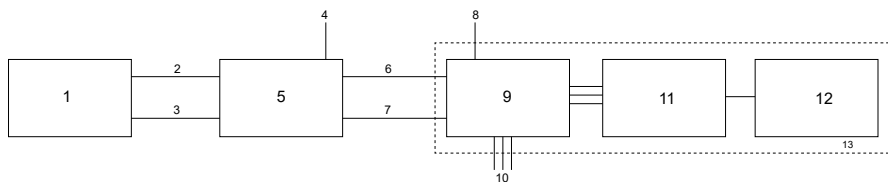
4.2.2 Schéma de câblage avec relais de sécurité et alimentation interne +24 V CC



Pos.	Description
1	Interrupteur de sécurité (par exemple, interrupteur d'urgence, protection contre la lumière, interrupteur de porte)
2	Signal A
3	Signal B
4	Alimentation interne +24 V CC
5	Relais de sécurité
6	Signal C
7	Signal D
8	Entraînement
9	Alimentation triphasée
10	Moteur
11	Pompe
12	Pompe électronique avec moteur MGE, MLE

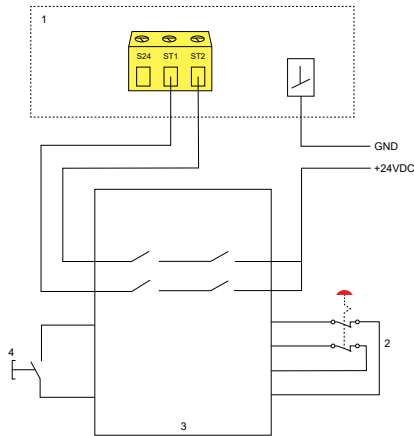


Pos.	Description
1	Entraînement
2	Par exemple, un bouton d'urgence, une protection contre la lumière, un interrupteur de porte
3	Relais de sécurité (K) - SIL3 - PL _e
4	RESET



Pos.	Description
1	Interrupteur de sécurité (par exemple, interrupteur d'urgence, protection contre la lumière, interrupteur de porte)
2	Signal A
3	Signal B
4	Alimentation externe +24 V CC
5	Relais de sécurité
6	Signal C
7	Signal D
8	GND provenant de l'alimentation externe
9	Entraînement

Pos.	Description
10	Alimentation triphasée
11	Moteur
12	Pompe
13	Pompe électronique avec moteur MGE, MLE



TM083204

Pos.	Description
1	Entraînement
2	Par exemple, un bouton d'urgence, une protection contre la lumière, un interrupteur de porte
3	Relais de sécurité (K) - SIL3 - PLE
4	RESET

4.3 Test de validation

Lors de l'installation ou de toute modification apportée au système par rapport aux pièces liées à la sécurité, il est nécessaire d'effectuer et de documenter un test de validation pour s'assurer que la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) fonctionne correctement et fournit la fonction requise.

Informations connexes

5. Maintenance

4.3.1 Procédure de test

Vérifier que le câblage est conforme.

Effectuer le test suivant pour s'assurer que la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) est fonctionnelle :

4.3.1.1 ST1

1. S'assurer que la pompe fonctionne.

- Ouvrir le circuit électrique de la borne d'entrée ST1 (par exemple ouvrir le contacteur externe).
- Observer que le moteur s'arrête en roue libre.
- Observer que Grundfos Eye sur l'IHM clignote en rouge et ne tourne pas.
- Observer par l'intermédiaire de HMI300, HMI301, Grundfos GO ou Grundfos GO Link que le code d'alarme est **62 - Désactivation de couple sécurisée (STO) activé**.
- Fermer le circuit électrique de la borne d'entrée ST1 (fermer le contacteur externe, par exemple).
- Observer que la réaction immédiate du système est conforme à la configuration d'alerte de la fonction STO actuelle et que le moteur peut être redémarré.
- S'assurer que le résultat du test est documenté et signé.

4.3.1.2 ST2

1. S'assurer que la pompe fonctionne.
2. Ouvrir le circuit électrique de la borne d'entrée ST2 (par exemple ouvrir le contacteur externe).
3. Observer que le moteur s'arrête en roue libre.
4. Observer que Grundfos Eye sur l'IHM clignote en rouge et ne tourne pas.
5. Observer par l'intermédiaire de HMI300, HMI301, Grundfos GO ou Grundfos GO Link que le code d'alarme est **62 - Désactivation de couple sécurisée (STO) activé**.
6. Fermer le circuit électrique de la borne d'entrée ST2 (fermer le contacteur externe, par exemple).
7. Observer que la réaction immédiate du système est conforme à la configuration d'alerte de la fonction STO actuelle et que le moteur peut être redémarré.
8. S'assurer que le résultat du test est documenté et signé.

4.3.2 Rapport de test de validation

Le rapport de test de validation doit contenir au minimum les éléments suivants :

- une description de la demande comprenant une illustration;
- une description des composants de sécurité, y compris la version matérielle, qui seront utilisés dans l'application;
- une liste des sous-fonctions de sécurité qui seront utilisées dans l'application du moteur;
- les résultats de la sous-fonction de sécurité Désactivation de couple sécurisée (STO), selon les procédures de test données;
- une liste de tous les paramètres de sécurité et de leurs valeurs dans le moteur;
- la date des tests et la confirmation par les personnes chargées des tests.

5. Maintenance

Après toute intervention sur le moteur ou le système de sécurité, le test de validation doit être effectué.

Ceci est particulièrement important si les composants internes du moteur faisant partie de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) sont soumis à une maintenance ou remplacés. Ceci comprend les éléments suivants :

- Modules fonctionnels FM110, FM310 et FM311
- Carte d'alimentation
- Carte d'alimentation avec fond de boîte à bornes
- Entraînement complet.

Informations connexes

4.3 Test de validation

5.1 Maintenance



La fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) ne nécessite aucun étalonnage ni aucune maintenance pendant la durée de la mission spécifiée.

5.1.1 Tests de diagnostic réguliers

Des tests cycliques doivent être effectués afin de s'assurer que les défaillances du matériel éventuelles, qui peuvent nuire à l'intégrité de la sécurité, soient découvertes avant que la probabilité d'accumulation de défaillances critiques ne devienne trop élevée.

Ces tests cycliques doivent correspondre aux exigences d'intégrité de sécurité de la fonction de sécurité dans son ensemble. Cela relève de la responsabilité du concepteur du système.

Grundfos recommande de respecter les intervalles de test spécifiés dans la norme IEC 61800-5-2: 2016 :

- un test par an pour SIL 2, PL d / catégorie 3;
- un test tous les trois mois pour SIL 3, PL e / catégorie 3.



L'implémentation interne du moteur de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) permet d'atteindre le PFH spécifié dans les conditions spécifiées par la conception, sans nécessiter d'intervalle de test de diagnostic.

6. Grille de dépannage

Si une défaillance survient dans la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO), ou si un écart par rapport aux spécifications techniques fournies est constaté, Grundfos doit être contacté.

La fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) du moteur est conçue en interne pour fournir un état sécurisé en cas de défaillance interne du matériel. Le temps de réaction à la défaillance est égal au temps de réponse de la fonction de sécurité.



En cas de défaillance interne dans le moteur, l'arbre du moteur peut tourner légèrement avec un angle de rotation allant jusqu'à $\pm 30^\circ$ et un couple réduit en toute sécurité.

Cependant, le moteur détecte quand une demande de fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) est signalée et génère un événement d'alerte qui peut être utilisé pour la commande du système. Cette alerte et les actions correspondantes sont configurables.

L'alerte activée de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) a l'ID 62. L'alerte interne du moteur est toujours « Arrêt ».

L'alerte activée de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) dispose des paramètres et valeurs configurables suivants :

6.1 Traitement des alertes de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO)



La sous-fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) n'a pas de fonctionnement configurable.

Paramètre	Valeurs	Description
STO Activated Alert Auto Reset	Activé (par défaut)	Les alertes activées par la fonction STO sont automatiquement désactivées dans un délai d'une seconde après que les entrées de la fonction STO aient été commutées pour signaler l'état de fonctionnement.
	Désactivé	Les alertes activées par la fonction STO restent activées jusqu'à leur réinitialisation active. Le moteur reste en arrêt fonctionnel jusqu'au redémarrage actif.
STO Activated Alert Type	Alarme (par défaut)	Les alertes activées par la fonction STO sont traitées comme des alarmes par le logiciel de commande.
	Avertissement	Les alertes activées par la fonction STO sont traitées comme des avertissements par le logiciel de commande.
STO Activated Alert Logging	Désactivé (par défaut)	Les alertes activées par la fonction STO ne sont pas enregistrées dans un journal.
	Activé	Les alertes activées par la fonction STO sont enregistrées dans le journal des alarmes ou des avertissements correspondant au type d'alerte configuré.

Informations connexes

[2.1 Description du produit](#)

[7.1.2 Mode de fonctionnement](#)

7. Caractéristiques techniques

AVERTISSEMENT

Intégrité de la sécurité compromise Blessures graves ou mort



- Pour les applications de sécurité fonctionnelle, les connexions à l'interface de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) doivent respecter des contraintes pour maintenir l'intégrité de la sécurité. Voir les sections concernant l'installation et le câblage.



Les entrées de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) ST1 et ST2 n'ont pas de fonction de rebond.

Informations connexes

4.1 Câblage

7.1 Conditions de fonctionnement

Les conditions de fonctionnement spécifiées dans la section sur les caractéristiques techniques du présent manuel doivent être maintenues pour assurer l'intégrité de la sécurité.

La fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) peut être activée indépendamment du mode de régulation actuel ou du mode de fonctionnement du moteur

La fonction de sécurité Désactivation de couple sécurisée (STO) ne peut pas être désactivée de par sa conception.

AVERTISSEMENT

Choc électrique

Blessures graves ou mort



- Tous les travaux d'entretien et de maintenance du produit doivent être effectués par des personnes qualifiées.
- Mettre hors tension l'alimentation électrique du produit, car l'activation de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) n'est pas une alternative à la mise hors tension du système.
- S'assurer que l'arbre est protégé par des mesures de sécurité conformes à la norme IP2X.

AVERTISSEMENT

Pièces rotatives

Blessures graves ou mort



- Tous les travaux d'entretien et de maintenance du produit doivent être effectués par des personnes qualifiées.
- Rester à l'écart du produit, car l'arbre peut toujours tourner à cause de l'inertie ou de la force appliquée de l'extérieur. De plus, l'arbre peut tourner immédiatement après avoir désactivé la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO).
- S'assurer que l'arbre est protégé par des mesures de sécurité conformes à la norme IP2X.



Lorsque le moteur MGE, MLE est utilisé dans une application ne nécessitant pas de fonction Désactivation de couple sécurisée (STO), le connecteur d'entrée de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) doit être équipé d'un cavalier court-circuitant les bornes S24, S1 et S2.

Lorsqu'il est utilisé dans le cadre d'un système de sécurité, le moteur doit être mis hors service avant la fin de sa durée de vie spécifiée.

Informations connexes

4.1 Câblage

7.1.1 Mode Sécurité

AVERTISSEMENT

Rotation résiduelle

Blessures graves ou mort



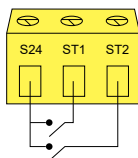
- En mode Sécurité de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO), l'arbre peut toujours tourner à cause de l'inertie ou de la force appliquée de l'extérieur.
- En cas de défaillance interne dans le moteur, l'arbre peut tourner légèrement avec un angle de rotation allant jusqu'à $\pm 30^\circ$ et un couple réduit en toute sécurité.
- La conception du système de sécurité doit assurer que le roue libre ou la secousse de l'arbre du moteur ne cause pas de situations dangereuses.

AVERTISSEMENT**Choc électrique**

Blessures graves ou mort



- Dans le mode Sécurité de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO), les bornes du moteur peuvent rester sous tension.
- L'activation de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) n'est pas une alternative à la mise hors tension du système, par exemple pour la gestion des connexions électriques ou pour mettre en œuvre la fonction d'arrêt d'urgence telle que définie par la norme EN 60204-1.



TM083897

La fonction Désactivation de couple sécurisée (STO), est activée lorsque les deux entrées ST1 et ST2 sont ouvertes (aucune tension d'entrée n'est appliquée).

7.1.2 Mode de fonctionnement**AVERTISSEMENT****Redémarrage automatique**

Blessures graves ou mort



- Après avoir désactivé la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO), l'arbre peut tourner immédiatement
- La conception du système de sécurité doit garantir que la désactivation de la fonction de sécurité Désactivation de couple sécurisée (STO) est uniquement possible en l'absence de dangers.

AVERTISSEMENT**Intégrité de la sécurité compromise**

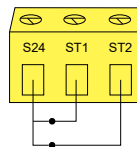
Blessures graves ou mort



- Le non-respect de la spécification de l'interface compromet l'intégrité de la sécurité.



Respecter les spécifications de l'interface décrites à la section concernant les caractéristiques techniques.



TM083896

La fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) est désactivée lorsque les deux entrées ST1 et ST2 sont connectées à la borne S24.



Le comportement du système après désactivation de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) peut être configuré. Voir section sur la configuration de l'alarme de la fonction STO.

Une source de signal externe peut également être utilisée pour piloter les entrées ST1 et ST2. Voir la section sur les caractéristiques techniques pour la spécification électrique d'une telle source de signal.

Informations connexes**2.1 Description du produit****6.1 Traitement des alertes de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO)****7.1.3 Altitude d'installation**

L'altitude d'installation correspond à la hauteur au-dessus du niveau de la mer du site d'installation.

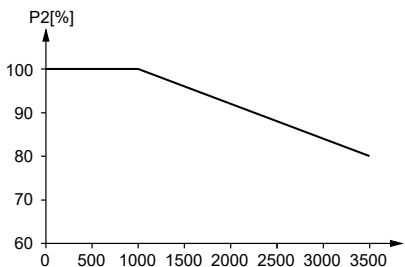
Les produits installés jusqu'à 1 000 m d'altitude peuvent être chargés à 100 %.

Les moteurs peuvent être installés jusqu'à 3 500 m d'altitude.



Les produits installés à plus de 1 000 m d'altitude ne doivent pas être chargés à cause de la faible densité et du faible effet de refroidissement de l'air.

Le graphique montre la relation entre la puissance du moteur (P2) et l'altitude.



TM085127

Pos.	Description
P2	Puissance de sortie moteur [%]
X	Altitude [m]

7.1.4 Nombre maximal de démarrages et d'arrêts

Le nombre de démarrages et d'arrêts par l'intermédiaire de l'alimentation électrique ne doit pas dépasser dix fois par heure.



Lorsqu'il est mis sous tension par l'intermédiaire de l'alimentation électrique, le produit démarre au bout de 5 secondes environ.

Si un nombre plus élevé de démarrages et d'arrêts est nécessaire, utiliser une entrée numérique pour le démarrage et l'arrêt externes lors du démarrage et de l'arrêt du produit ou utiliser la fonction Absence sûre de couple (STO).



Lorsque le produit est démarré par l'intermédiaire de l'interrupteur marche/arrêt externe, il démarre immédiatement.

7.1.5 Température ambiante

7.1.5.1 Température ambiante pendant le stockage et le transport

Description	Température
Minimum	-30 °C
Maximum	60 °C

7.1.5.2 Température ambiante pendant le fonctionnement

Modèle J

Description	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Minimum	-20 °C	-20 °C
Maximum	40 °C	50 °C

¹⁾ Le moteur peut fonctionner avec la puissance de sortie nominale (P2) à 50 °C. Un fonctionnement continu à des températures plus élevées réduit la durée de vie du produit. Si le moteur fonctionne à des températures ambiantes comprises entre 50 et 60 °C, sélectionner un moteur surdimensionné. Contacter Grundfos pour plus d'informations.

Modèle K

Description	3 × 380 - 480 V
Minimum	-20 °C
Maximum	50 °C ²⁾

²⁾ Les moteurs MGE 26 kW sont conçus pour une valeur maximale de 40 °C.

7.1.6 Humidité de l'air

Description	Pourcentage
Humidité maximale (sans condensation)	95 %

Si l'humidité est constamment élevée et supérieure à 85 %, ouvrir les orifices de purge dans la bride côté entraînement pour purger le moteur.



Si le moteur est installé dans un environnement humide ou dans une zone présentant un taux d'humidité élevé, s'assurer que l'orifice de purge inférieur est ouvert. La purge du moteur est ainsi automatique, car l'eau et l'air humide peuvent s'échapper. Lorsque l'on ouvre l'orifice de purge, l'indice de protection du moteur sera inférieur à l'indice standard.

7.1.7 Degré de pollution

Le produit est approuvé pour un degré de pollution 3.

7.1.8 Fonctionnement par turbine



Ne pas forcer le produit à tourner à une vitesse supérieure à celle indiquée sur la plaque signalétique.

7.2 Caractéristiques techniques de sécurité

Description	Norme	Valeur
Temps de réponse de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO)		20 ms
Temps de réaction à la défaillance de la fonction Désactivation de couple sécurisée (STO)		20 ms
Probabilité de pannes de matériel aléatoires dangereuses par heure	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Tolérance aux défaillances de matériel	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Type de composant du sous-système Désactivation de couple sécurisée (STO)	IEC 61800-5-2:2016	Type A
Taux de défaillance de sécurité	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Durée de la mission	IEC 61508-1/-2:2010	20 ans (175 200 h)



La valeur PFH indiquée fait référence à un fonctionnement continu à une température ambiante maximale de 50 °C (122 °F) ou à une température de carte de circuit imprimé de 80 °C (176 °F).

Les distinctions suivantes ont été faites en ce qui concerne les modes de défaillance sûrs et non sûrs :



- La fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) se déclenche de manière intempestive (défaillance de sécurité).
- La fonction Désactivation de couple sécurisée (STO) ne s'active pas sur demande.

Les limites du taux de défaillance prévu sont les suivantes :



- Une exclusion de défaillance sur le mode de défaillance « court-circuit sur la carte de circuit imprimé » a été effectuée (IEC 61800-5-2:2016, tableau D.1).
- L'analyse est basée sur l'hypothèse qu'une seule défaillance se produit à la fois.
- Aucune défaillance accumulée n'a été analysée.

Bornes fonction Désactivation de couple sécurisée (STO)

S24:

Tension de sortie 24 V. À utiliser uniquement avec les entrées ST1 et ST2.

- Tension de sortie : 24 V -85 % à +85 %
- Intensité maximale : 50 mA CC
- Protection contre la surcharge : Oui.

ST1 et ST2 :

- Fonction STO activée : V_{in} inférieure à 1,25 V
- Fonction STO désactivée : V_{in} supérieure à 21,6 V et inférieure à 25 V
- Courant d'entrée supérieur à 10 mA à V_{in} égal à 24 V.

Lorsque la source de tension interne (connexion S24) est utilisée, la tension d'entrée pour ST1 et ST2 est comprise dans les limites acceptées.

Lorsqu'une source de tension externe est utilisée pour commander les entrées de la fonction STO, les conditions suivantes doivent être remplies :

En état de fonctionnement, la tension d'entrée de ST1 et ST2 par rapport à GND doit être comprise entre :

- V_{min} : 21,6 V
- V_{max} : 25,0 V.

En mode Sécurité, la tension d'entrée de ST1 et ST2 par rapport à GND doit être la suivante :

- V_{max} : 1,25 V.

En mode de fonctionnement, le flux de courant dans ST1 et ST2 doit être compris entre :

- Courant de contact minimum : 10 mA
- Courant de contact maximum : 25 mA.

Source d'entrée nominale : SELV.

8. Retour sur la qualité de document

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.



FEEDBACK_92916582

[Cliquez ici pour soumettre vos commentaires](#)

Español (MX) Instrucciones de instalación y operación

Traducción de la versión original en inglés

Contenido

1.	Información general	504
1.1	Declaraciones de peligro	504
1.2	Notas	504
2.	Presentación del producto	505
2.1	Descripción del producto	505
2.2	Uso previsto	505
2.3	Identificación de la función STO de paro seguro por inercia	505
2.4	Aprobaciones de seguridad	505
3.	Requerimientos de instalación.	506
3.1	Competencias	506
3.2	Documentación del sistema	506
4.	Conexión eléctrica.	506
4.1	Cableado	506
4.2	Ejemplos de aplicación	508
4.3	Prueba de aceptación	510
5.	Mantenimiento	511
5.1	Mantenimiento	511
6.	Búsqueda de fallas	512
6.1	Gestión de alertas de la función STO de paro seguro por inercia	512
7.	Datos técnicos	513
7.1	Condiciones de operación	513
7.2	Datos técnicos de seguridad	516
8.	Comentarios sobre la calidad de este documento	517

1. Información general



Lea este documento antes de instalar el producto. La instalación y la operación deben tener lugar de acuerdo con la normativa local y los códigos aceptados de prácticas recomendadas.

1.1 Declaraciones de peligro

Las instrucciones de instalación y operación, 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 están estructuradas de la siguiente manera:



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 operación, de seguridad y de mantenimiento de Grundfos pueden contener los siguientes símbolos y notas.



Respete estas instrucciones para los productos a prueba de explosión.



Un círculo de color azul o gris con un símbolo gráfico de color blanco en su interior 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 en su interior indica que debe evitarse o interrumpirse una determinada acción.



No respetar estas instrucciones puede dar lugar a una operación incorrecta del equipo o a daños en el mismo.



Sugerencias y consejos que facilitan el trabajo.

2. Presentación del producto

2.1 Descripción del producto

La función STO de paro seguro por inercia es una medida de seguridad integrada con el objetivo de evitar que el motor gire sin frenarlo activamente. Cumple con la definición de la normativa EN 61800-5-2.

La principal diferencia de la función STO de seguridad de paro seguro por inercia frente a un paro funcional que utilice una entrada digital (por ejemplo, DI1) es que la función STO cuenta con aprobación para brindar un nivel de integridad de la seguridad definido.

El principio de operación es el siguiente:

1. Se activa la función STO de paro seguro por inercia (los circuitos de entrada se abren, por ejemplo, mediante la apertura de contactores).
2. Se desenergizan las entradas de la función STO de paro seguro por inercia del motor.
3. El motor deja de enviar la señal de control a los transistores de la salida.
4. Si está funcionando el motor, este girará por inercia hasta detenerse. El variador no puede volver a arrancar mientras la función STO de paro seguro por inercia esté activada. Una vez que se haya desactivado la función STO de paro seguro por inercia, el motor podrá volver a arrancar inmediatamente.
5. El software de control del motor genera una alerta de desactivación segura por inercia (STO) y las indicaciones correspondientes. La alerta de paro seguro por inercia (STO) es configurable. Consulte la sección sobre la gestión de alertas de la función STO de paro seguro por inercia.

Información relacionada

[6.1 Gestión de alertas de la función STO de paro seguro por inercia](#)

[7.1.2 Estado de operación](#)

2.2 Uso previsto

El producto está diseñado para máquinas con una característica de par cuadrático, como ventiladores y bombas centrífugas.

El producto está diseñado principalmente para aplicaciones de bombeo comercial e industrial.

Su uso en otros entornos como los que se enumeran a continuación no se excluye expresamente, pero el usuario debe evaluarlo y dimensionarlo razonablemente:

- aplicaciones médicas;
- aplicaciones ferroviarias;
- aplicaciones nucleares.

2.3 Identificación de la función STO de paro seguro por inercia

La versión de la función STO de paro seguro por inercia está marcada en la placa de datos después del número de versión del producto.

La función STO de paro seguro por inercia solo está disponible en los motores MGE y MLE cuyo número de versión contenga STO.

El número de versión con función STO de paro seguro por inercia se muestra a continuación con las letras **Szz**, donde **zz** es el distintivo de la versión. En los productos sin la función STO, el segmento **zz** estará en blanco.



La función de seguridad STO de paro seguro por inercia no se puede adaptar a motores más antiguos.

2.4 Aprobaciones de seguridad

La función STO de paro por inercia de una bomba E con motor MGE o MLE cumple con las siguientes normativas:

Parámetro	Normativa
Definición de la función de seguridad STO	IEC 61800-5-2:2016
Nivel de integridad de la seguridad SIL 3	IEC 61508-1/-2:2010
Nivel de desempeño e (PL e)	EN ISO 13849-1:2015
Categoría 3	EN ISO 13849-1:2015

TM084339

3. Requerimientos de instalación

3.1 Competencias

El diseñador del sistema debe estar familiarizado con las normativas de seguridad aplicables (por ejemplo, IEC 61508) y es responsable del análisis de riesgos y el diseño del sistema de seguridad para la aplicación correspondiente.

Las personas responsables de la instalación, las pruebas de aceptación y la documentación correspondiente deben estar familiarizadas con el diseño del sistema de seguridad y las funciones de seguridad que exige la normativa IEC 61508-1, cláusula 6.

3.2 Documentación del sistema

El diseñador del sistema de seguridad debe acreditar por escrito que, como mínimo, se incluye la siguiente información:

- una descripción de la aplicación que incluya una figura;
- una descripción de los componentes relacionados con la seguridad (incluidos sus números de serie) que se utilizarán en la aplicación;
- una lista de las subfunciones de seguridad que se utilizarán en la aplicación;
- los resultados de la subfunción de seguridad STO de paro seguro por inercia utilizando los procedimientos de prueba indicados;
- una lista de todos los parámetros del motor relevantes para la seguridad y sus valores;
- la fecha de las pruebas y la confirmación por parte de los responsables de llevarlas a cabo; y
- la documentación de las reparaciones o sustituciones de componentes de seguridad del sistema.

4. Conexión eléctrica

4.1 Cableado

ADVERTENCIA

Compromiso de la integridad de la seguridad

Riesgo de muerte o lesión personal grave

- El motor se entrega con las entradas S1, S2 y S24 de la función STO de paro por inercia puestas en cortocircuito mediante puentes para hacer posible la operación inmediata en aplicaciones sin función STO de paro por inercia.
- Un cortocircuito en el cableado que une la fuente de la señal de entrada de la función STO de paro seguro por inercia y el motor compromete la integridad de las funciones de seguridad.
- El incumplimiento de los siguientes requisitos mínimos para el cableado comprometerá la integridad de la seguridad de la función STO de paro seguro por inercia del sistema.



Estos puentes deben retirarse y sustituirse por la fuente de la señal de entrada de la función STO de paro seguro por inercia de acuerdo con el diseño del sistema de seguridad correspondiente.

La instalación debe garantizar la supresión de cortocircuitos tanto para la fuente externa de señal de entrada para la función STO de paro seguro por inercia (por ejemplo, contactores) como para el cableado desde los contactores hasta el motor.

El diseñador del sistema de seguridad debe asegurarse de que el cableado cumpla con las normativas de seguridad del sistema en relación con la supresión de cortocircuitos en el cableado entre las señales de entrada de la función STO de paro seguro por inercia.

Deben respetarse las condiciones específicas para el entorno de la aplicación.

Deben cumplirse los siguientes requisitos mínimos para cablear las entradas de la función STO de paro seguro por inercia a una fuente de señal externa:

- Debe utilizarse un cable blindado. El blindaje del cable debe conectarse a las terminales previstas para la conexión del blindaje instaladas en la carcasa del motor.
- A los cables trenzados se les deben instalar casquillos antes de conectarlos al conector de la función STO de paro seguro por inercia del motor.
- Las terminales roscadas del conector de entrada de la función STO de paro seguro por inercia deben apretarse con el par de ajuste especificado para el conector utilizado (0.5 N·m para el conector preinstalado).

- El cable seleccionado (incluidos su aislamiento, revestimiento y montaje) debe ser el adecuado para evitar cortocircuitos en las condiciones de la aplicación. Consulte la sección sobre las condiciones de operación.



La entrada de la función STO de paro seguro por inercia del motor está diseñada para soportar un cableado que permita la supresión de fallas de cortocircuito.

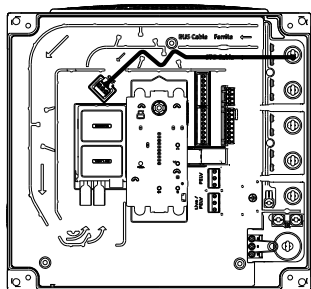
La separación del conector de entrada corresponde con las condiciones de operación aceptadas para el motor.

La carcasa del motor proporciona un medio de fijación para cables revestidos con un diámetro y radio de curvatura prácticos.

Las fuentes de señal para la función STO de paro seguro por inercia (por ejemplo, contactores) deben ser adecuadas para el entorno de la aplicación y satisfacer los requisitos de seguridad generales del sistema para la función STO de paro seguro por inercia.

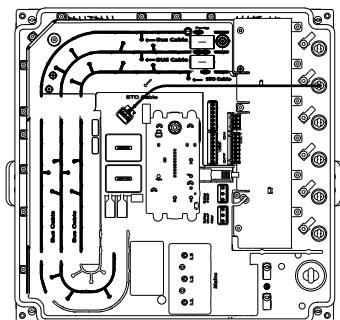
El diseñador del sistema de seguridad es responsable de realizar pruebas de diagnóstico periódicas a la fuente de señal y el cableado si la instalación así lo requiere.

Colocación de los cables para los conectores de la función STO de paro seguro por inercia



Modelo J

TM084-104



Modelo K

TM084-103

Información relacionada

[7. Datos técnicos](#)

[7.1 Condiciones de operación](#)

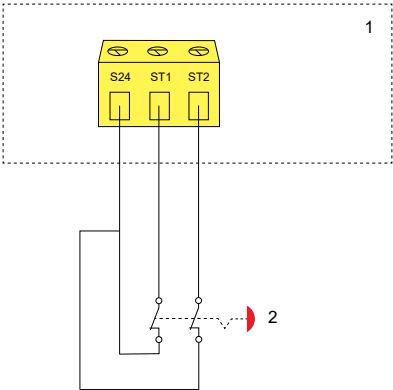
4.2 Ejemplos de aplicación

Los siguientes ejemplos de aplicaciones se proporcionan solo como referencia.

4.2.1 Diagrama de conexiones eléctricas con fuente de poder interna de +24 VCD

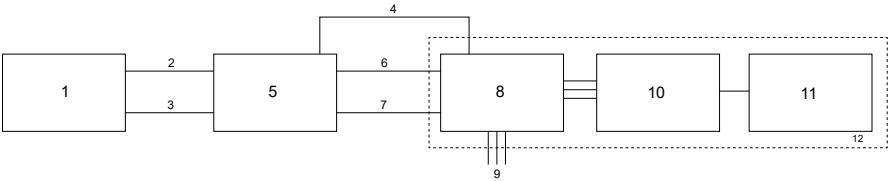


ADVERTENCIA
Compromiso de la integridad de la seguridad
 Riesgo de muerte o lesión personal grave
 - La instalación debe garantizar la prevención de cortocircuitos.



Pos.	Descripción
1	Accionamiento
2	Por ejemplo, botón de emergencia, protección de las luces, interruptor de la puerta

4.2.2 Diagrama de conexiones eléctricas con relevador de seguridad y fuente de poder interna de +24 VCD



Pos.	Descripción
1	Interruptor de seguridad (por ejemplo, botón de emergencia, protección de las luces, interruptor de la puerta)
2	Señal A
3	Señal B
4	Fuente de poder interna de +24 VCD
5	Relevador de seguridad
6	Señal C
7	Señal D
8	Accionamiento
9	Suministro trifásico
10	Motor
11	Bomba
12	Bomba E con motor MGE o MLE



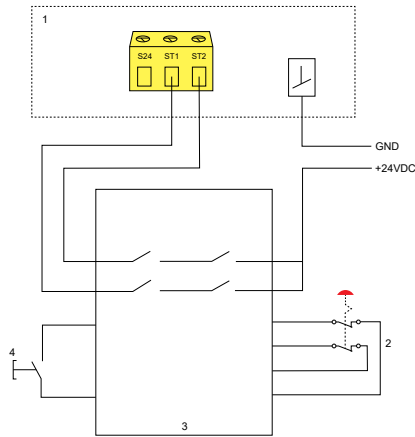
Pos.	Descripción
1	Accionamiento
2	Por ejemplo, botón de emergencia, protección de las luces, interruptor de la puerta
3	Relevador de seguridad (K) - SIL 3 - PL e
4	RESET

4.2.3 Diagrama de conexiones eléctricas con relevador de seguridad y fuente de poder externa de +24 VCD



Pos.	Descripción
1	Interruptor de seguridad (por ejemplo, botón de emergencia, protección de las luces, interruptor de la puerta)
2	Señal A
3	Señal B
4	Fuente de poder externa de +24 VCD
5	Relevador de seguridad
6	Señal C
7	Señal D
8	GND de la fuente de poder externa
9	Accionamiento

Pos.	Descripción
10	Suministro trifásico
11	Motor
12	Bomba
13	Bomba E con motor MGE o MLE



TM083204

Pos.	Descripción
1	Accionamiento
2	Por ejemplo, botón de emergencia, protección de las luces, interruptor de la puerta
3	Relevador de seguridad (K) - SIL 3 - PL e
4	RESET

4.3 Prueba de aceptación

Luego de la instalación o realización de cualquier cambio en el sistema en relación con partes relacionadas con la seguridad, es necesario realizar y documentar una prueba de aceptación para garantizar que la función STO de paro seguro por inercia opera correctamente y proporciona la función requerida.

Información relacionada

5. Mantenimiento

4.3.1 Procedimiento de prueba

Revise que el cableado cumpla con los requisitos para el cableado.

Lleve a cabo la siguiente prueba para asegurarse de que la función STO de paro seguro por inercia sea funcional:

4.3.1.1 ST1

1. Asegúrese de que la bomba esté operando.

2. Abra el circuito eléctrico de la terminal de entrada ST1 (por ejemplo, abriendo el contactor externo).
3. Revise que el motor gire por inercia hasta detenerse.
4. Revise que el indicador Grundfos Eye de la IHM parpadee en rojo y no gire.
5. Mediante las interfaces HMI 300 o HMI 301, Grundfos GO o Grundfos GO Link, observe que el código de alarma sea **62 - Paro seguro por inercia activado**.
6. Cierre el circuito eléctrico de la terminal de entrada ST1 (por ejemplo, cerrando el contactor externo).
7. Revise que la reacción inmediata del sistema corresponda con la configuración actual de alerta de STO y que sea posible volver a arrancar el motor.

8. Asegúrese de documentar y firmar el resultado de la prueba.

4.3.1.2 ST2

1. Asegúrese de que la bomba esté operando.
2. Abra el circuito eléctrico de la terminal de entrada ST2 (por ejemplo, abriendo el contactor externo).
3. Revise que el motor gire por inercia hasta detenerse.
4. Revise que el indicador Grundfos Eye de la IHM parpadee en rojo y no gire.
5. Mediante las interfaces HMI 300 o HMI 301, Grundfos GO o Grundfos GO Link, observe que el código de alarma sea **62 - Paro seguro por inercia activado**.
6. Cierre el circuito eléctrico de la terminal de entrada ST2 (por ejemplo, cerrando el contactor externo).
7. Revise que la reacción inmediata del sistema corresponda con la configuración actual de alerta de STO y que sea posible volver a arrancar el motor.
8. Asegúrese de documentar y firmar el resultado de la prueba.

4.3.2 Informe de la prueba de aceptación

El informe de la prueba de aceptación debe contener, como mínimo, los siguientes elementos:

- una descripción de la aplicación que incluya una figura;
- una descripción de los componentes relacionados con la seguridad (incluidas las versiones del hardware) que se utilizarán en la aplicación;
- una lista de las subfunciones de seguridad que se utilizarán en la aplicación del motor;
- los resultados de la subfunción de seguridad STO de paro seguro por inercia utilizando los procedimientos de prueba indicados;
- una lista de todos los parámetros del motor relevantes para la seguridad y sus valores; y
- la fecha de las pruebas y la confirmación por parte de los responsables de llevarlas a cabo.

5. Mantenimiento

Después de realizar cualquier reparación en el motor o el sistema de seguridad, debe llevarse a cabo la prueba de aceptación.

Esto es particularmente importante si se han reemplazado o sometido a trabajos de mantenimiento los componentes internos del motor que forman parte de la función STO de paro seguro por inercia. Lo anterior corresponde a los siguientes componentes:

- módulos funcionales FM 110, FM 310 y FM 311;
- placa de potencia;
- placa de potencia con caja de conexiones inferior; o
- accionamiento completo.

Información relacionada

[4.3 Prueba de aceptación](#)

5.1 Mantenimiento



La función STO de paro seguro por inercia no requiere calibración ni mantenimiento durante el tiempo de misión especificado.

5.1.1 Pruebas de diagnóstico periódicas

Con el fin de garantizar que se detecten las posibles fallas de hardware que puedan perjudicar la integridad de la seguridad antes de que la probabilidad de acumulación de fallas críticas sea inaceptablemente alta, deben realizarse pruebas cíclicas.

Dichas pruebas cíclicas deben corresponder con los requisitos de integridad de la seguridad de la función de seguridad en su totalidad. Esto cae en el ámbito de responsabilidad del diseñador del sistema.

Grundfos recomienda apegarse a los intervalos de prueba indicados en la normativa IEC 61800-5-2:2016:

- una prueba al año para el nivel SIL 2, PL d/ categoría 3; o
- una prueba cada tres meses para el nivel SIL 3, PL e/categoría 3.



La implementación interna de la función STO de paro seguro por inercia en el motor alcanza la PFH especificada en las condiciones especificadas por diseño sin que sea necesario realizar pruebas de diagnóstico con un intervalo determinado.

6. Búsqueda de fallas

Si se produce una falla en la función STO de paro seguro por inercia, o si se observa cualquier desviación de las especificaciones técnicas proporcionadas, debe contactarse con Grundfos.

La función STO de paro seguro por inercia del motor está diseñada para alcanzar un estado seguro en caso de falla del hardware interno. El tiempo de reacción a la falla es igual al tiempo de respuesta de la función de seguridad.



De presentarse una falla interna en el motor, el eje del motor podrá girar ligeramente con un ángulo de giro de hasta $\pm 30^\circ$ y un par reducido en el estado seguro.

No obstante, el motor reconoce cuando se produce una señal de solicitud de paro seguro por inercia STO y genera un evento de alerta que puede utilizarse para el control del sistema. Esta alerta y las acciones correspondientes son configurables.

La activación de la función STO de paro seguro por inercia se identifica con el código 62. La acción del motor ante la alerta interna es siempre "Parar".

La alerta de activación de la función STO de paro seguro por inercia tiene los siguientes parámetros y valores configurables:

6.1 Gestión de alertas de la función STO de paro seguro por inercia



La subfunción de seguridad STO de paro seguro por inercia no tiene un comportamiento configurable.

Parámetro	Valores	Descripción
STO Activated Alert Auto Reset	Habilitado (predeterminado)	Las alertas de activación de la función STO de paro seguro por inercia se descalifican automáticamente 1 s después de que se conmutan las entradas de la función STO para indicar el estado de operación.
	Deshabilitado	Las alertas de activación de la función STO de paro seguro por inercia permanecen calificadas hasta su restablecimiento intencional. El motor permanece en estado de paro funcional hasta que se reinicia intencionalmente.
STO Activated Alert Type	Alarma (predeterminado)	El software de control trata como alarmas las alertas activadas por la función STO de paro seguro por inercia.
	Advertencia	El software de control trata como advertencias las alertas activadas por la función STO de paro seguro por inercia.
STO Activated Alert Logging	Deshabilitado (predeterminado)	Las alertas activadas por la función STO de paro seguro por inercia no se inscriben en un registro.
	Habilitado	Las alertas activadas por la función STO de paro seguro por inercia se inscriben en el registro correspondiente al tipo de alerta configurado.

Información relacionada

[2.1 Descripción del producto](#)

[7.1.2 Estado de operación](#)

7. Datos técnicos

ADVERTENCIA

Compromiso de la integridad de la seguridad

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Para asegurar la funcionalidad de las aplicaciones de seguridad, las conexiones a la interfaz de la función STO de paro seguro por inercia deben cumplir con los requisitos establecidos a fin de mantener la integridad de la seguridad. Consulte las secciones sobre la instalación y el cableado.



Las entradas ST1 y ST2 de la función STO de paro seguro por inercia no cuentan con función de eliminación de rebotes.

Información relacionada

4.1 Cableado

7.1 Condiciones de operación

Deben mantenerse las condiciones de operación especificadas en la sección de datos técnicos del presente manual para garantizar la integridad de la seguridad.

La función STO de paro seguro por inercia puede activarse independientemente del modo de control de corriente o el modo de operación del motor.

Por diseño, la función STO de paro seguro por inercia no se puede desactivar.

ADVERTENCIA

Descarga eléctrica

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Todos los trabajos de mantenimiento relacionados con el producto deben ser llevados a cabo por personal técnico calificado.
- Desconecte la fuente de poder del producto, ya que la activación de la función STO de paro seguro por inercia no es una alternativa al apagado del sistema.
- Asegúrese de que el eje esté protegido por medidas de seguridad que cumplan al menos con los requisitos de la categoría IP2X.

ADVERTENCIA

Partes giratorias

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Todos los trabajos de mantenimiento relacionados con el producto deben ser llevados a cabo por personal técnico calificado.
- Manténgase alejado del producto, ya que el eje aún puede girar debido a la inercia o una fuerza aplicada externamente. Además, el eje puede girar inmediatamente después de desactivar la función STO de paro seguro por inercia.
- Asegúrese de que el eje esté protegido por medidas de seguridad que cumplan al menos con los requisitos de la categoría IP2X.



Cuando se utilice un motor MGE o MLE en una aplicación que no requiera la función STO de paro seguro por inercia, el conector de entrada de la función STO de paro seguro por inercia debe tener instalado un puente que cortocircuite las terminales S24, S1 y S2.

Cuando se utilice como parte de un sistema de seguridad, el motor debe ponerse fuera de servicio antes de que finalice el tiempo de misión especificado.

Información relacionada

4.1 Cableado

7.1.1 Estado seguro

ADVERTENCIA

Rotación residual

Riesgo de muerte o lesión personal grave



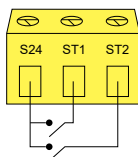
- En el estado seguro de la función STO de paro seguro por inercia, el eje aún puede girar debido a la inercia o una fuerza aplicada externamente.
- De presentarse una falla interna en el motor, el eje podrá girar ligeramente con un ángulo de giro de hasta $\pm 30^\circ$ y un par reducido en el estado seguro.
- El diseño del sistema de seguridad debe garantizar que el giro por inercia o la sacudida del eje del motor no provoquen situaciones peligrosas.

ADVERTENCIA**Descarga eléctrica**

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- En el estado seguro de la función STO de paro seguro por inercia, las terminales del motor pueden permanecer energizadas.
- La activación de la función STO de paro seguro por inercia no es una alternativa al apagado del sistema para, por ejemplo, manipular las conexiones eléctricas o implementar la función de apagado de emergencia definida por la normativa EN 60204-1.



TM083897

La función STO de paro seguro por inercia se activa cuando se abren las entradas ST1 y ST2 (es decir, cuando se les deja de aplicar tensión).

7.1.2 Estado de operación**ADVERTENCIA****Rearranque automático**

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Una vez que se desactiva la función STO de paro seguro por inercia, el eje puede comenzar a girar inmediatamente.
- El diseño del sistema de seguridad debe garantizar que la desactivación de la función STO de paro seguro por inercia solo sea posible cuando no exista ningún riesgo.

ADVERTENCIA**Compromiso de la integridad de la seguridad**

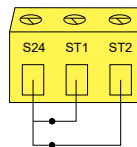
Riesgo de muerte o lesión personal grave



- El incumplimiento de las especificaciones de la interfaz comprometerá la integridad de la seguridad.



Respete las especificaciones técnicas de la interfaz descritas en la sección de datos técnicos.



TM083896

La función STO de paro seguro por inercia se desactiva cuando las entradas ST1 y ST2 se conectan a la terminal S24.



Es posible configurar el comportamiento del sistema luego de la desactivación de la función STO de paro seguro por inercia. Consulte la sección sobre la configuración de la alarma de la función STO de paro seguro por inercia.

Como alternativa, puede utilizarse una fuente de señal externa para accionar las entradas ST1 y ST2. Consulte la sección de datos técnicos para conocer las especificaciones eléctricas de dicha fuente de señal.

Información relacionada[2.1 Descripción del producto](#)[6.1 Gestión de alertas de la función STO de paro seguro por inercia](#)**7.1.3 Altitud de instalación**

La altitud de instalación es la altura sobre el nivel del mar a la que se encuentra el lugar de instalación.

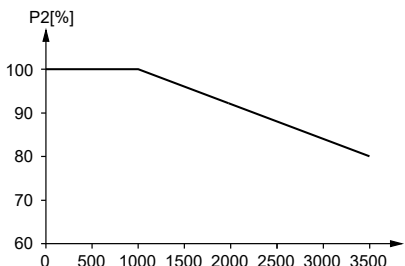
Los productos instalados a un máximo de 1,000 m sobre el nivel del mar se pueden cargar al 100 %.

Los motores se pueden instalar a una altura de hasta 3,500 m sobre el nivel del mar.



Los productos instalados a más de 1,000 m sobre el nivel del mar no deben cargarse por completo debido a la baja densidad y al consiguiente bajo efecto de enfriamiento del aire.

La gráfica muestra la potencia de salida del motor (P2) en función de la altitud sobre el nivel del mar.



TM085127

Pos.	Descripción
P2	Potencia de salida del motor [%]
X	Altitud [m]

7.1.4 Número máximo de arranques y paradas

El número de arranques y paros mediante el suministro eléctrico no debe ser superior a diez por hora.



Cuando se enciende mediante el suministro eléctrico, el producto arranca una vez transcurridos unos 5 segundos.

Si se requiere un mayor número de arranques y paros, use una entrada digital para el arranque y el paro externos del producto o use la función STO de paro seguro por inercia.



Cuando se arranca mediante un interruptor de encendido y apagado externo, el producto arranca inmediatamente.

7.1.5 Temperatura ambiente

7.1.5.1 Temperatura ambiente durante el almacenamiento y el transporte

Descripción	Temperatura
Mínima	-30 °C
Máxima	60 °C

7.1.5.2 Temperatura ambiente durante la operación

Modelo J

Descripción	3 × 200–240 V	3 × 380–500 V ¹⁾
Mínima	-20 °C	-20 °C
Máximo	40 °C	50 °C

¹⁾ El motor puede operar con la potencia nominal de salida (P2) a 50 °C. La operación continua a temperaturas más altas reduce la vida útil del producto. Si el motor opera a una temperatura ambiente de entre 50 °C y 60 °C, seleccione un motor sobredimensionado. Póngase en contacto con Grundfos si desea obtener más información.

Modelo K

Descripción	3 × 380–480 V
Mínima	-20 °C
Máximo	50 °C ²⁾

²⁾ Los motores MGE de 26 kW están preparados para operar a una temperatura máxima de 40 °C.

7.1.6 Humedad del aire

Descripción	Porcentaje
Humedad máxima (sin condensación)	95 %

Si la humedad es constantemente alta y superior al 85 %, abra los orificios de drenaje en la brida del lado de transmisión para purgar el motor.



Si el motor se instala en un entorno húmedo o en zonas con una elevada humedad atmosférica, el orificio de drenaje inferior deberá permanecer abierto. De este modo, el motor se purgará automáticamente, lo que evitará que el agua y el aire húmedo queden atrapados. Al abrir el orificio de drenaje, el tipo de protección del motor será inferior al normal.

7.1.7 Grado de contaminación

El producto está homologado para un grado de contaminación de 3.

7.1.8 Funcionamiento con turbinas



No fuerce la operación del producto a una velocidad superior a la velocidad máxima indicada en la placa de datos.

7.2 Datos técnicos de seguridad

Descripción	Normativa	Valor
Tiempo de respuesta de la función STO de paro seguro por inercia		20 ms
Tiempo de reacción de la función STO de paro seguro por inercia		20 ms
Probabilidad de falla peligrosa de hardware aleatoria por hora	IEC 61508-1/-2:2010	PFH < 10-8
Tolerancia a fallas del hardware	IEC 61508-1/-2:2010	HFT = 1
Tipo de componente del subsistema de la función STO de paro seguro por inercia	IEC 61800-5-2:2016	Tipo A
Fracción de falla segura	IEC 61508-1/-2:2010	SFF ≥ 90 %
Tiempo de misión	IEC 61508-1/-2:2010	20 años (175.200 h)



El valor de PFH indicado se refiere a la operación continua a la temperatura ambiente máxima de 50 °C (122 °F) o a una temperatura de la placa de circuito de 80 °C (176 °F).

Se hace la siguiente distinción con respecto de los modos de falla segura e insegura:



- La función STO de paro seguro por inercia se activa falsamente (falla segura).
- La función STO de paro seguro por inercia no se activa cuando se solicita.

Las condiciones límite para la tasa de fallas prevista son:



- Se ha realizado la exclusión de las fallas en el modo de falla "cortocircuito en la placa de circuito impreso" (normativa IEC 61800-5-2:2016, tabla D.1).
- El análisis se basa en el supuesto de que solo ocurre una falla a la vez.
- No se ha analizado el escenario de fallas acumuladas.

Terminales de la función STO de paro seguro por inercia

S24:

Tensión de salida de 24 V. Solo para usarse con las entradas ST1 y ST2.

- Tensión de salida: 24 V ± 5 %.
- Corriente máxima: 50 mA CD.
- Protección contra sobrecarga: Sí.

ST1 y ST2:

- Activación de la función STO: V_{in} inferior a 1.25 V.

- Desactivación de la función STO: V_{in} superior a 21.6 V e inferior a 25 V.
- Corriente de entrada superior a 10 mA con V_{in} igual a 24 V.

Cuando se utilice la fuente de tensión interna (conexión S24), la tensión de entrada para las terminales ST1 y ST2 estará dentro de los límites aceptables.

Cuando se utilice una fuente de tensión externa para accionar las entradas de la función STO, deben cumplirse las siguientes condiciones:

En el estado de operación, la tensión de entrada de las terminales ST1 y ST2 con referencia a GND debe estar dentro de los siguientes límites:

- $V_{min.}$: 21.6 V; y
- $V_{max.}$: 25.0 V.

En el estado seguro, la tensión de entrada de las terminales ST1 y ST2 con referencia a GND debe ser la siguiente:

- $V_{max.}$: 1.25 V.

En el estado de operación, el flujo de corriente en las terminales ST1 y ST2 debe estar dentro de los siguientes límites:

- Corriente mínima del contacto: 10 mA.
- Corriente máxima del contacto: 25 mA.

Clasificación de la fuente de corriente: SELV.

8. 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.



FEEDBACK_92916582

[Haga clic aquí para enviar sus comentarios](#)

Argentina

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Industrias
1619 - Garin 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.
Boommesteinweg 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
Iztocna 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

Columbia

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
Truukkikuja 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 Hungária 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 iela 60
LV-1035, Riga,
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 UI/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. Poznań
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
București, Romania
Tel.: 004 021 2004 100
E-mail: romania@grundfos.ro

Serbia

Grundfos Srbija d.o.o.
Ormladinskih 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
Fax: +65-6681 9689

Slovakia

GRUNDFOS s.r.o.
Prievorská 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 Fuentequilla, 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 Chaloe 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.
Stl.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
İhsan 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

92916582 06.2023

ECM: 1362273

www.grundfos.com

GRUNDFOS 

© 2023 Grundfos Holding A/S, all rights reserved.

Trademarks displayed in this material, including but not limited to Grundfos and the Grundfos logo, are registered trademarks owned by The Grundfos Group.