

SP/SPE

Montage- und Betriebsanleitung



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

SP/SPE

Deutsch (DE)

Montage- und Betriebsanleitung 4

Anhang A 28

Übersetzung des englischen Originaldokuments

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Informationen	4
1.1 Gefahrenhinweise	4
1.2 Hinweise	5
2. Allgemeines	5
3. Handhaben und Lagern des Produkts	5
3.1 Transport	5
3.2 Lagern	5
4. Verwendungszweck	6
4.1 Förderflüssigkeiten	6
4.2 Schalldruckpegel	6
4.3 Trinkwasser	6
5. Bedingungen für die Installation	7
5.1 Prüfen der Motorflüssigkeit	7
5.2 Einbauanforderungen	9
5.3 Pumpen- und Motordurchmesser	9
5.4 Medientemperaturen und Motorkühlung	10
5.5 Rohrleitungsanschluss	10
6. Elektrischer Anschluss	11
6.1 Motorschutz	12
6.2 Blitzschutz	12
6.3 Kabelauslegung	13
6.4 Steuerung von einphasigen Motoren vom Typ MS402	14
6.5 Anschließen von Einphasenmotoren	14
6.6 Anschließen von Drehstrommotoren	15
7. Einstellen des CUE-Frequenzumrichters in einer SPE-Anlage	18
8. Montage	18
8.1 Entfernen und Montieren des Kabelschutzes	19
8.2 Montieren des Unterwasserkabels am Motorkabel	19
8.3 Anheben des Produkts	19
8.4 Steigrohr	20
8.5 Platzieren im Bohrloch	20
8.6 Kabelbinder	20
8.7 Absenken der Pumpe	20
8.8 Einbautiefe	21
9. Einschalten und Betrieb	21
9.1 Inbetriebnahme	21
9.2 Betrieb	22
10. Instandhaltung	23
10.1 SPE	23
11. Störungsübersicht	23
11.1 SPE	23
12. Überprüfen des Motors und des Kabels	25
12.1 SPE	25
13. Entsorgen von gefährlichen oder giftigen Stoffen	27
14. Entsorgen des Produkts	27

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.



Lesen Sie vor der Installation des Produkts das vorliegende Dokument sowie die online verfügbare Montage- und Betriebsanleitung. Die Installation und der Betrieb müssen in Übereinstimmung mit den örtlich geltenden Vorschriften und den anerkannten Regeln der Technik erfolgen.



Dieses Gerät kann von Kindern ab acht Jahren und Personen mit eingeschränkten körperlichen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten sowie von Personen mit mangelnden Erfahrungen und Kenntnissen verwendet werden, wenn sie dabei beaufsichtigt werden oder in die sichere Nutzung des Geräts eingewiesen wurden und die damit verbundenen Gefahren verstehen.

Kinder dürfen dieses Gerät nicht als Spielzeug verwenden.

Kinder dürfen dieses Gerät nicht unbeaufsichtigt reinigen oder warten.

1.1 Gefahrenhinweise

In den Montage- und Betriebsanleitungen, Sicherheitshinweisen und Serviceanleitungen von Grundfos werden die folgenden Symbole und Gefahrenhinweise verwendet.

**GEFAHR**

Kennzeichnet eine Gefährdung mit hohem Risiko, die unmittelbar Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.

**WARNUNG**

Kennzeichnet eine Gefährdung mit mittlerem Risiko, die möglicherweise Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.

**VORSICHT**

Kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittelschwere Körperverletzungen zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

Die Gefahrenhinweise sind wie folgt aufgebaut:

**SIGNALWORT****Beschreibung der Gefährdung**

Folgen bei Nichtbeachtung des Warnhinweises

- Maßnahmen zum Vermeiden der Gefährdung.

1.2 Hinweise

In den Montage- und Betriebsanleitungen, Sicherheitshinweisen und Serviceanleitungen von Grundfos werden die folgenden Symbole und Gefahrenhinweise verwendet.



Beachten Sie bei explosionsgeschützten Produkten diese Anweisungen.



Ein blauer oder grauer Kreis mit einem weißen grafischen Symbol weist darauf hin, dass eine Maßnahme ergriffen werden muss.



Ein roter oder grauer Kreis mit einem diagonal verlaufenden Balken, ggf. mit einem schwarzen grafischen Symbol, weist darauf hin, dass eine Handlung unterlassen oder beendet werden muss.



Ein Nichtbeachten dieser Sicherheitshinweise kann Fehlfunktionen oder Sachschäden zur Folge haben.



Tipps und Ratschläge zum Erleichtern der Arbeit.

2. Allgemeines

Diese Anleitung betrifft die Unterwasserpumpen der Baureihen SP/SPE und SPA von Grundfos, die mit Grundfos-Unterwassermotoren vom Typ MS bzw. MMS ausgerüstet sind. Ist anstelle eines MS- oder MMS-Motors von Grundfos ein anderer Motor in den Pumpen montiert, können die Motordaten von den in dieser Anleitung angegebenen Daten abweichen.

3. Handhaben und Lagern des Produkts

3.1 Transport

WARNUNG

Quetschung der Füße

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Stapeln Sie die Pumpen so, dass die größte Pumpe unten ist. Stapeln Sie die Pumpen nicht höher als 1 m.
- Verwenden Sie eine Hebeausrüstung, die für das Gewicht des Produkts zugelassen ist.
- Tragen Sie eine persönliche Schutzausrüstung.

WARNUNG

Quetschung der Hände

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Stapeln Sie die Pumpen so, dass die größte Pumpe unten ist. Stapeln Sie die Pumpen nicht höher als 1 m.
- Verwenden Sie eine Hebeausrüstung, die für das Gewicht des Produkts zugelassen ist.



Die Pumpe muss bis zur Installation in der Verpackung aufbewahrt werden.
Gehen Sie sorgfältig mit der Pumpe um.



Das der Pumpe beiliegende Typenschild muss am Aufstellungsort angebracht werden.

Die Pumpe darf keinen unnötigen Stößen und Erschütterungen ausgesetzt werden.

3.2 Lagern

Lagerungstemperatur

Pumpe: -20 bis +60 °C.

Motor: -20 bis +70 °C.

Die Motoren müssen in einem geschlossenen, trockenen und gut belüfteten Raum gelagert werden.

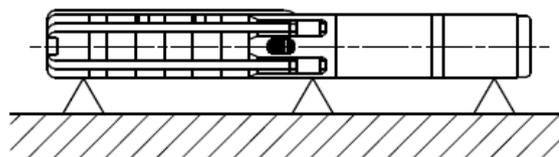


Bei der Lagerung von MMS-Motoren muss die Welle mindestens einmal im Monat von Hand gedreht werden. Wurde der Motor vor der Installation länger als ein Jahr gelagert, müssen die rotierenden Bauteile des Motors vor Gebrauch demontiert und geprüft werden.

Die Pumpe darf keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.

Wird die Pumpe aus der Verpackung genommen, muss sie waagrecht gelagert und dabei ausreichend abgestützt oder aufrecht gelagert werden, um ein Durchbiegen zu vermeiden. Stellen Sie sicher, dass die Pumpe nicht wegrollen oder umkippen kann.

Bei waagrechtlicher Lagerung kann die Pumpe wie in Abb. [Abstützen der Pumpe bei waagrechtlicher Lagerung](#) dargestellt abgestützt werden.



TM001349

Abstützen der Pumpe bei waagrechtlicher Lagerung

Schutz vor Frosteinwirkungen

Wird die Pumpe nach Gebrauch eingelagert, muss sie entweder an einem frostfreien Ort gelagert oder es muss eine frostsichere Motorflüssigkeit verwendet werden.

4. Verwendungszweck

Die Unterwasserpumpen der Baureihe SP von Grundfos sind für eine Vielzahl von Anwendungen in der Wasser- und Flüssigkeitsförderung bestimmt. Dazu gehören z. B. die Frischwasserversorgung von Privathaushalten und Wasserwerken, die Wasserversorgung im Gartenbau und in der Landwirtschaft, die Grundwasserabsenkung, die Druckerhöhung und verschiedene Förderaufgaben in der Industrie.

Die Pumpe muss so installiert werden, dass das Einlaufteil vollständig in die Flüssigkeit eingetaucht ist. Je nach Ausführung kann die Pumpe entweder senkrecht oder waagrecht eingebaut werden. Siehe Abschnitt [Einbauanforderungen](#).

Weitere Informationen

[5.2 Einbauanforderungen](#)

4.1 Förderflüssigkeiten

Saubere, dünnflüssige, nicht explosive Medien ohne feste und langfaserige Bestandteile.

Der maximale Sandgehalt des Wassers darf 50/100/150 ppm nicht übersteigen. Ein höherer Sandgehalt reduziert die Lebensdauer der Pumpe und erhöht die Gefahr, dass die Pumpe blockiert.

Pumpentyp	Maximal zulässiger Sandgehalt [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 18 - SP 62	100
SP 77 - SP 215	50



Zum Fördern von Medien mit einer höheren Dichte als Wasser ($998\text{--}1000\text{ kg/m}^3$) müssen Pumpen mit entsprechend höherer Motorleistung eingesetzt werden.

Sollen Flüssigkeiten mit einer von Wasser abweichenden Viskosität gefördert werden, wenden Sie sich bitte an Grundfos.

Pumpenaggregate aus nichtrostendem Stahl der Sorte N EN 1.4401 und R EN 1.4539 sind für Medien ausgelegt, die aggressiver sind als Trinkwasser.

Die maximal zulässige Medientemperatur ist im Abschnitt zu Medientemperaturen und Motorkühlung angegeben.

Weitere Informationen

[5.4 Medientemperaturen und Motorkühlung](#)

4.2 Schalldruckpegel

Der Schalldruckpegel wurde in Übereinstimmung mit den in der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG aufgeführten Bestimmungen gemessen.

Schalldruckpegel der Pumpen

Die angegebenen Werte gelten für vollständig in Wasser eingetauchte Pumpen.

Pumpentyp	L_{pA} [dB(A)]
SP 1A	
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 30/32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Schalldruckpegel der Motoren

Der Schalldruckpegel der MS- und MMS-Motoren von Grundfos beträgt weniger als 70 dB(A).

Andere Motorfabrikate: Siehe die Montage- und Betriebsanleitung der jeweiligen Motoren.

4.3 Trinkwasser

Wenn das Produkt für Trinkwasser genutzt wird, müssen die folgenden Vorkehrungsmaßnahmen getroffen werden, um Verunreinigungen zu verhindern:

- Stellen Sie vor der Verwendung sicher, dass das Produkt nicht mit Staub oder Chemikalien in Berührung kommt, die nicht für den Kontakt mit Trinkwasser zugelassen sind (z. B. Schmiermittel wie Fette oder Öle).
- Wenn die Pumpe zum Fördern von möglicherweise giftigen Medien verwendet wurde, darf sie nicht mehr für Trinkwasser genutzt werden.
- Stellen Sie bei Wartungsarbeiten sicher, dass immer Original-Bauteile verwendet werden, um die ursprünglichen hygienischen Eigenschaften des Produkts aufrechtzuerhalten.

5. Bedingungen für die Installation

GEFAHR Stromschlag

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Schalten Sie die Stromversorgung ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt beginnen.
- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

WARNUNG Quetschung der Füße

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Verwenden Sie zum Heben der Pumpe aus der Verpackung eine Hebeausrüstung, die für das Gewicht des Produkts zugelassen ist.
- Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung.

WARNUNG Quetschung der Hände

Tod oder schwere Körperverletzungen

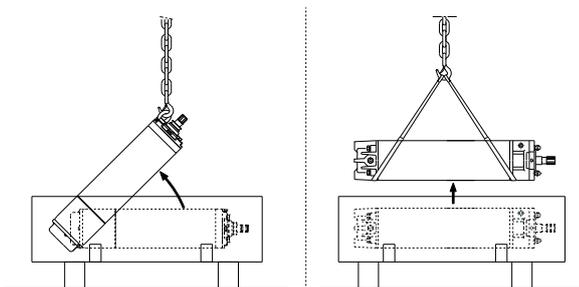


- Verwenden Sie zum Heben der Pumpe aus der Verpackung eine Hebeausrüstung, die für das Gewicht des Produkts zugelassen ist.
- Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung.

! Sofern die Anforderungen im Abschnitt zum Frequenzumrichterbetrieb MS6000P nicht erfüllt sind, ist beim Betrieb eines SPE-Pumpensystems ein Sinusfilter zwingend erforderlich.



Grundfos empfiehlt, ein 30 cm langes Rohr an die Pumpe anzuschließen, das die Handhabung der Pumpe während der Installation erleichtert.



TM059648

Anheben des Motors

5.1 Prüfen der Motorflüssigkeit

Die Motoren werden werkseitig mit einer speziellen FDA-konformen, nicht giftigen Flüssigkeit befüllt, die bis -20 °C frostsicher ist.



Prüfen Sie den Füllstand der Motorflüssigkeit und füllen Sie bei Bedarf Flüssigkeit nach. Verwenden Sie Leitungswasser.



Bei Frostgefahr muss eine spezielle Flüssigkeit von Grundfos zum Nachfüllen verwendet werden. In anderen Fällen kann Leitungswasser zum Nachfüllen verwendet werden. Füllen Sie die Flüssigkeit stets wie im Folgenden beschrieben nach.

5.1.1 Grundfos-Motoren vom Typ MS4000 und MS402

Die Einfüllöffnung für die Motorflüssigkeit ist wie folgt angeordnet:

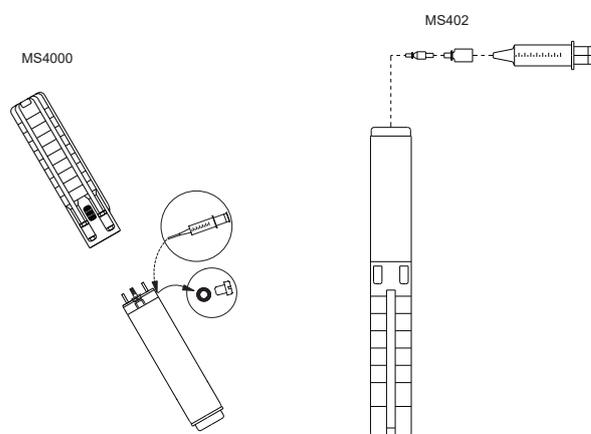
- MS4000: auf der Seite des Motors nahe der Oberseite
- MS402: an der Unterseite des Motors

1. Positionieren Sie den Unterwassermotor wie in Abb. *Position des Motors beim Befüllen - MS4000 und MS402*. Die Einfüllschraube muss sich am höchsten Punkt des Motors befinden.
2. Entfernen Sie die Schraube aus der Einfüllöffnung.
3. Füllen Sie die Flüssigkeit mithilfe der Füllspritze in den Motor ein, bis die Flüssigkeit aus der Einfüllöffnung austritt. Siehe Abb. *Position des Motors beim Befüllen - MS4000 und MS402*.
4. Setzen Sie die Schraube wieder in die Einfüllöffnung ein und ziehen Sie sie fest, bevor Sie die Pumpe in eine andere Position bringen.

Anzugsmomente

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

Die Unterwasserpumpe kann jetzt installiert werden.



Position des Motors beim Befüllen - MS4000 und MS402

TM006423

5.1.2 Grundfos-Motoren vom Typ MS6000

- Bei Lieferung des Motors ab Lager müssen Sie den Füllstand der Motorflüssigkeit prüfen, bevor der Motor installiert wird. Siehe Abb. *Position des Motors beim Befüllen - MMS*.
- Nach Wartungsarbeiten muss der Füllstand der Motorflüssigkeit ebenfalls geprüft werden. Siehe Abb. *Position des Motors beim Befüllen - MMS*.

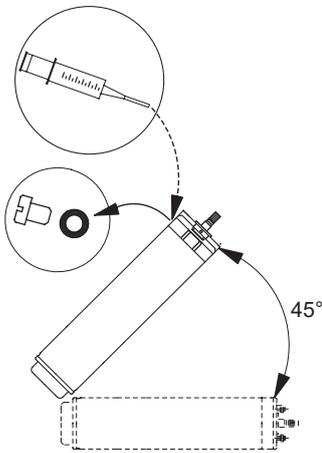
Füllvorgang:

Die Einfüllöffnung für die Motorflüssigkeit befindet sich am oberen Ende des Motors.

1. Positionieren Sie den Unterwassermotor wie in Abb. *Position des Motors beim Befüllen - MMS*. Die Einfüllschraube muss sich am höchsten Punkt des Motors befinden.
2. Entfernen Sie die Schraube aus der Einfüllöffnung.
3. Füllen Sie Flüssigkeit mithilfe der Füllspritze in den Motor ein (siehe Abb. *Position des Motors beim Befüllen - MMS*), bis die Flüssigkeit aus der Einfüllöffnung austritt.
4. Setzen Sie die Schraube wieder in die Einfüllöffnung ein und ziehen Sie sie fest, bevor Sie den Motor in eine andere Position bringen.

Anzugsmoment: 3,0 Nm

Der Unterwassermotor kann jetzt montiert werden.



Position des Motors beim Befüllen - MMS

5.1.3 Grundfos-Motoren vom Typ MMS6, MMS8000, MMS10000 und MMS12000

Füllvorgang:

Neigen Sie den Motor um 45°. Der obere Teil des Motors muss nach oben weisen. Siehe Abb. *Position des Motors beim Befüllen - MMS*.

1. Schrauben Sie den Stopfen (A) heraus und platzieren Sie einen Trichter in der Einfüllöffnung.
2. Füllen Sie Leitungswasser in den Motor ein, bis Motorflüssigkeit aus der Öffnung (A) austritt.



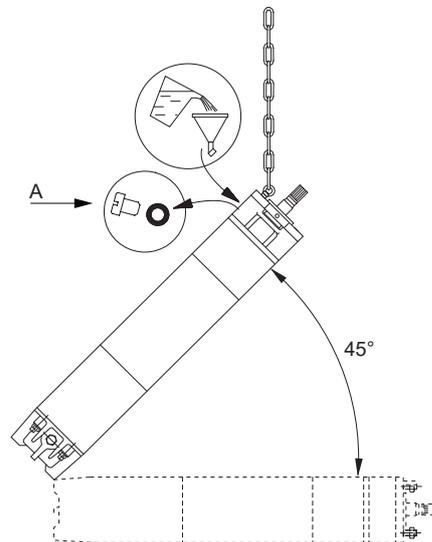
Verwenden Sie keine ölhaltige Motorflüssigkeit.

3. Entfernen Sie den Trichter und setzen Sie den Stopfen (A) wieder ein.



Nach längerer Lagerung muss die Wellendichtung durch Anfeuchten mit ein paar Tropfen Wasser und Drehen der Welle von Hand geschmiert werden, bevor der Motor und die Pumpe miteinander verbunden werden.

Der Unterwassermotor kann jetzt mit der Pumpe verbunden und montiert werden.



Position des Motors beim Befüllen - MMS

5.2 Einbauanforderungen

WARNUNG Quetschung der Hände

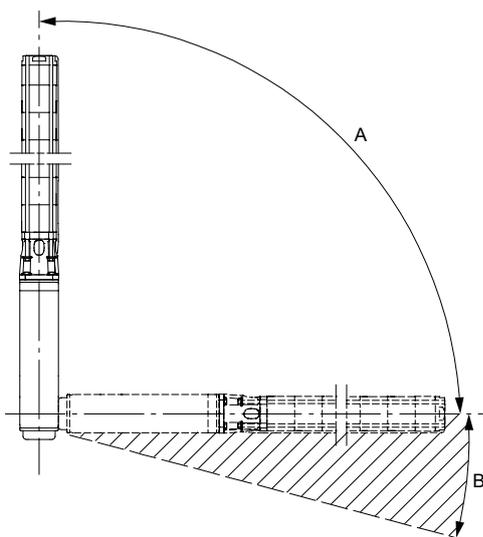
Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Wird die Pumpe so installiert, dass sie für Personen zugänglich ist, muss für die Kupplung ein Berührungsschutz angebracht werden. Die Pumpe kann z. B. in einem Kühlmantel installiert werden.

Je nach Ausführung des Motors kann die Pumpe entweder senkrecht oder waagrecht eingebaut werden. Die für den waagerechten Einbau geeigneten Motoren sind in Abschnitt [Motoren für den waagerechten Einbau](#) aufgeführt.

Wird die Pumpe waagrecht installiert, darf sich der Druckstutzen der Pumpe niemals unterhalb der Horizontalen befinden. Siehe Abb. [Einbauanforderungen](#).



TM001355

Einbauanforderungen

Pos.	Beschreibung
A	zulässig
B	unzulässig

Bei waagerechter Installation der Pumpe (z. B. in einem Behälter) wird empfohlen, die Pumpe in einem Kühlmantel einzubauen.

Weitere Informationen

[5.2.1 Motoren für den waagerechten Einbau](#)

5.2.1 Motoren für den waagerechten Einbau

Motor	Abgabeleistung	Abgabeleistung
	50 Hz	60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Alle Größen	Alle Größen
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS8000	22-92	22-92
MMS10000	75-170	75-170
MMS12000	147-190	

ACHTUNG Heiße Oberfläche

Leichte oder mittelschwere Personenschäden



- Wird die Pumpe zum Fördern von heißen Flüssigkeiten (40 bis 60 °C) eingesetzt, muss sichergestellt werden, dass Personen nicht in Kontakt mit der Pumpe und der Installation kommen können, z. B. durch Montieren eines Schutzes.



Während des Betriebs muss das Einlaufteil der Pumpe vollständig in die Förderflüssigkeit eingetaucht sein. Vergewissern Sie sich, dass die NPSH-Werte eingehalten werden.

5.3 Pumpen- und Motordurchmesser

Es wird empfohlen, das Bohrloch mithilfe eines Kalibrierungszylinders zu prüfen, um einen ungehinderten Einbau zu gewährleisten.

5.4 Medientemperaturen und Motorkühlung

Die maximal zulässige Medientemperatur und die mindestens erforderliche Strömungsgeschwindigkeit können Sie der nachfolgenden Tabelle entnehmen.

Grundfos empfiehlt, den Motor oberhalb des Brunnenfilters einzubauen, um eine optimale Motorkühlung zu erreichen, indem Flüssigkeit den Motor passiert.



Wird die in der Tabelle aufgeführte Mindestströmungsgeschwindigkeit nicht erreicht, muss ein Kühlmantel installiert werden.

Falls sich Ablagerungen, wie z. B. Sand, um den Motor herum absetzen können, muss ebenfalls ein Kühlmantel installiert werden, um eine ausreichende Motorkühlung zu gewährleisten.

Motor	Installation		
	Strömungsgeschwindigkeit am Motor [m/s]	Senkrecht	Waagrecht
MS402 MS4000 (T40) MS6000 (T40)	0,15	40 °C (105 °F)	40 °C (105 °F)
	0,15	60 °C (140 °F)	60 °C (140 °F)
		60 °C (140 °F)	60 °C (140 °F)
MS4000I (T60) ¹⁾ MS6000 (T60) ¹⁾	1,00	60 °C (140 °F)	60 °C (140 °F)
		Kühlmantel empfohlen	Kühlmantel empfohlen
MS6000 (T60) ²⁾	0,15	60 °C (140 °F)	60 °C (140 °F)
		Kühlmantel empfohlen	Kühlmantel empfohlen
MMS6	0,20	25 °C (86 °F)	25 °C (86 °F)
		30 °C (95 °F)	30 °C (95 °F)
	0,50	45 °C (113 °F)	45 °C (113 °F)
		50 °C (122 °F)	50 °C (122 °F)
MMS 8000 bis 12000	0,15	25 °C (77 °F)	25 °C (77 °F)
		30 °C (86 °F)	30 °C (86 °F)
	0,50	40 °C (104 °F)	40 °C (104 °F)
		45 °C (113 °F)	45 °C (113 °F)

1) Bei einem Umgebungsdruck von mindestens 1 bar (0,1 MPa).

2) Bei einem Umgebungsdruck von mindestens 2 bar (0,2 MPa).

5.4.1 Formel der Strömungsgeschwindigkeit

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

Q	m ³ /h	Förderstrom
D	mm	Mantel- oder Bohrlochdurchmesser
d	mm	Pumpendurchmesser



Für die Motoren MMS6 mit 37 kW (nur PVC-Wicklungen), MMS8000 mit 110 kW und MMS10000 mit 170 kW sind die Werte für die maximale Medientemperatur um 5 °C niedriger als in der oben stehenden Tabelle aufgeführt. Für die Motoren MS10000 mit 190 kW, MMS12000/50 Hz und MMS12000/60 Hz mit 220-250 kW sind die Temperaturwerte um 10 °C niedriger.

5.5 Rohrleitungsanschluss

Wenn Geräusche über die Rohrleitungen auf das Gebäude übertragen werden können, empfehlen wir, Kunststoffrohre zu verwenden.



Die Verwendung von Kunststoffrohren wird nur bei 4"-Pumpen empfohlen.

Werden Kunststoffrohre verwendet, muss die Pumpe mithilfe eines nicht vorgespannten Stahlseils gesichert werden.

WARNUNG Heiße Flüssigkeit



Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Verwenden Sie Rohre, die für den maximalen Pumpendruck +10 % ausgelegt sind, um Rohrbrüche zu verhindern.
- Achten Sie darauf, dass die Kunststoffrohre für die vorliegende Medientemperatur geeignet sind.

Verwenden Sie zum Anschließen der Kunststoffrohre eine Quetschkupplung zwischen Pumpe und dem ersten Rohrstück.

6. Elektrischer Anschluss

GEFAHR Stromschlag

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Schalten Sie die Stromversorgung ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt beginnen.
- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

GEFAHR Stromschlag

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Die Pumpe muss geerdet werden.
- Schließen Sie die Pumpe an einen externen Hauptschalter an und statten Sie sie mit einer Vorrichtung aus, über die sie in der AUS-Position (isolierte Position) verriegelt werden kann. Der Typ des Hauptschalters und seine Funktion müssen der EN 60204-1, Abschnitt 5.3.2 entsprechen.



Der elektrische Anschluss darf nur von einer autorisierten Fachkraft in Übereinstimmung mit den örtlich geltenden Vorschriften vorgenommen werden.

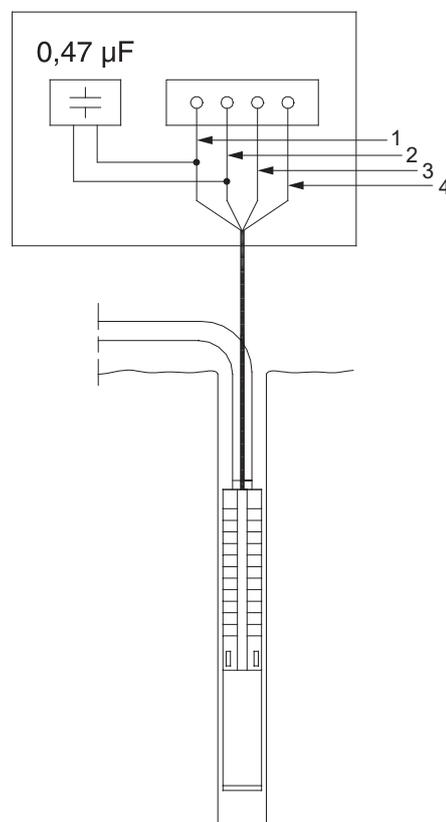
Die Versorgungsspannung, der maximale Bemessungsstrom und der Wert $\cos \varphi$ können dem lose beigefügten Typenschild entnommen werden, das in der Nähe des Aufstellungsorts angebracht werden muss.

Der zulässige Spannungsbereich für Grundfos-Unterwassermotoren MS und MMS beträgt – gemessen an den Motorklemmen – bei Dauerbetrieb -10 bis +6 % der Nennspannung (einschließlich der Schwankungen in der Spannungsversorgung und der Spannungsverluste in den Kabeln).

Zudem muss die Spannungsversorgung Spannungssymmetrie aufweisen, d. h. die gleiche Spannung zwischen den einzelnen Phasen besitzen. Siehe Punkt 2 im Anhang.

Werden MS-Motoren mit eingebautem Temperaturgeber (Tempcon) nicht an ein Motorvollschutzgerät MP 204 oder an ein ähnliches Motorschutzgerät von Grundfos angeschlossen, muss ein für den einphasigen Betrieb zugelassener Kondensator mit $0,47 \mu\text{F}$ eingebaut werden, der der IEC 384-14 entspricht, um die EMV-Richtlinie 2004/108/EG des Europäischen Rates zu erfüllen. Der Kondensator muss zwischen den beiden Phasen installiert werden, die mit dem Temperaturgeber verbunden sind. Siehe Abb.

[Anschluss des Kondensators.](#)



Anschluss des Kondensators

Leiter	Leiterfarben	
	Flachkabel	Einzelleiter
1 = L1	braun	Schwarz
2 = L2	Schwarz	gelb
3 = L3	Grau	Rot
4 = PE	Gelb und Grün	grün

Die Motoren sind für Direkt- oder Stern-Dreieck-Anlauf gewickelt. Der Anlaufstrom beträgt das 4- bis 6-Fache des Motorbemessungsstroms.

Die Anlaufzeit der Pumpe beträgt nur ca. 0.1 Sekunden. Der Direktanlauf ist deshalb aus Sicht der Energieversorgungsunternehmen in der Regel zulässig.

TM007100

6.1 Motorschutz

6.1.1 Einphasenmotoren

Die Einphasenmotoren MS402 verfügen über einen eingebauten Thermoschalter und benötigen keinen zusätzlichen Motorschutz. Beim Motor MS402 mit 1,1 kW (1,5 PS) handelt es sich um eine Ausnahme. Dieser Motor benötigt einen externen Überstromschutz.

GEFAHR Stromschlag

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Schalten Sie die Stromversorgung ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt beginnen.
- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

GEFAHR Stromschlag

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Die Pumpe muss geerdet werden.
- Schalten Sie die Stromversorgung ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt beginnen.
- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

Für die Einphasenmotoren vom Typ MS4000 muss ein externer Motorschutz vorgesehen werden. Der Motorschutz kann entweder in einem Schaltkasten eingebaut oder getrennt montiert werden.

6.1.2 Drehstrommotoren

MS-Motoren sind mit oder ohne integrierten Temperaturregeber lieferbar.

Motoren mit integriertem und funktionsfähigem Temperaturregeber müssen wie folgt geschützt werden:

- über einen Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über ein Motorschutzgerät MP 204 und Schütz(e)

Motoren ohne oder mit nicht funktionsfähigem Temperaturregeber müssen wie folgt geschützt werden:

- über einen Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über ein Motorschutzgerät MP 204 und Schütz(e)

Die MMS-Motoren weisen keinen integrierten Temperaturregeber auf. Ein Pt100-Sensor ist als Zubehör lieferbar.

Motoren mit Pt100-Sensor müssen wie folgt geschützt werden:

- über einen Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über ein Motorschutzgerät MP 204 und Schütz(e)

Motoren ohne Pt100-Sensor müssen wie folgt geschützt werden:

- über einen Motorschutzschalter mit Thermorelais mit max. Auslöseklasse 10 gemäß IEC 60947-4-1 oder
- über ein Motorschutzgerät MP 204 und Schütz(e)

6.1.3 Erforderliche Einstellungen am Motorschutzschalter

Für Motoren mit einem Motorschutzgerät MP 204 empfiehlt Grundfos, eine spezielle Auslösekennlinie mit P-Eigenschaften bei einer Einstellung der fünffachen U_n für 1 Sekunde zu verwenden.

Bei einem kalten Motor muss die Auslösezeit des Motorschutzschalters weniger als zehn Sekunden bei fünffacher Überschreitung des Motorbemessungsstroms betragen.

Bei allen MMS-Unterwassermotoren von Grundfos beträgt die maximale Ein- und Aus-Zeit 3 Sekunden (mind. 30 Hz).



Wird diese Anforderung vom Motorschutzschalter nicht erfüllt, erlischt der Garantieanspruch für den Motor.

Um einen optimalen Schutz des Unterwassermotors zu gewährleisten, sollte beim Einstellen des Motorschutzes wie folgt vorgegangen werden:

1. Stellen Sie den Motorschutzschalter auf den maximalen Motorbemessungsstrom ein.
2. Schalten Sie die Pumpe ein und lassen Sie sie eine halbe Stunde lang unter normaler Last laufen.

3. Reduzieren Sie den Einstellwert am Motorschutzschalter schrittweise, bis der Auslösewert erreicht ist und sich der Motor abschaltet.
4. Erhöhen Sie den Einstellwert um 5 %.

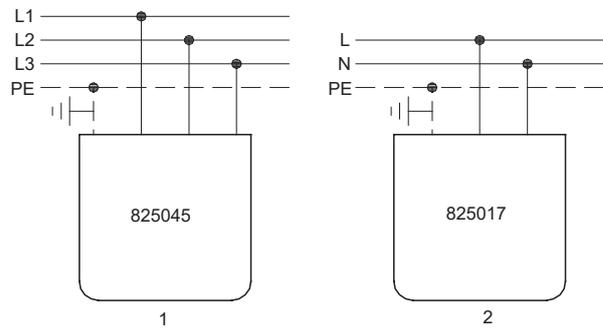
Der zulässige maximale Einstellwert darf den Motorbemessungsstrom nicht überschreiten.

Für Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf muss die Einstellung des Motorschutzschalters ebenfalls wie oben beschrieben vorgenommen werden. Der maximale Einstellwert darf jedoch folgenden Wert nicht überschreiten: Motorbemessungsstrom \times 0,58.

Die maximal zulässige Anlaufzeit bei Stern-Dreieck-Anlauf oder bei Verwendung eines Anlasstrafos beträgt 2 Sekunden.

6.2 Blitzschutz

Die Installation kann mit einem speziellen Überspannungsschutzgerät ausgerüstet werden, um den Motor vor Spannungstößen zu schützen, die bei Blitzeinschlägen im weiträumigen Bereich des Aufstellungsorts in den Versorgungsleitungen auftreten können. Siehe Abb. 8.



Anschluss eines Überspannungsschutzgeräts

Pos.	Beschreibung
1	Dreiphasig
2	Einphasig

Das Überspannungsschutzgerät schützt den Motor jedoch nicht vor einem direkten Blitzeinschlag.

Schließen Sie das Überspannungsschutzgerät so nah wie möglich am Motor an und beachten Sie dabei die örtlich geltenden Bestimmungen. Überspannungsschutzgeräte werden von Grundfos als Zubehör angeboten.

Die Motoren vom Typ MS402 benötigen jedoch keinen zusätzlichen Blitzschutz, weil sie ausreichend isoliert sind.

6.3 Kabelauslegung



Unterwassermotorkabel sind für das Eintauchen in Flüssigkeiten ausgelegt und weisen nicht unbedingt einen ausreichend großen Querschnitt auf, um in der Luft verwendet zu werden.

Vergewissern Sie sich, dass das Unterwasserkabel dem statischen Wasserdruck und der Temperatur des Mediums standhält.

Wählen Sie den Kabelquerschnitt (q) so aus, dass folgende Anforderungen erfüllt werden:

- Das Unterwasserkabel muss für den Motorbemessungsstrom ausgelegt sein.
- Der Kabelquerschnitt muss so bemessen sein, dass der Spannungsabfall entlang des Kabels innerhalb der zulässigen Grenzen liegt.

Grundfos liefert Unterwasserkabel für zahlreiche Anwendungen. Ein Tool zur Kabelauslegung finden Sie auf der Website von Grundfos: <https://www.grundfos.com/sp-system/download-sp-app.html>.



TM076259_GRAY

Tool zur Kabelauslegung

Das Tool zur Kabelauslegung ermöglicht bei gegebenem Querschnitt eine exakte Berechnung des Spannungsabfalls anhand von folgenden Parametern:

- Kabellänge
- Betriebsspannung
- Volllaststrom
- Leistungsfaktor
- Umgebungstemperatur.

Der Spannungsabfall kann sowohl für den Direkt- als auch für den Stern-Dreieck-Anlauf berechnet werden.

Um Betriebsverluste zu minimieren, kann der Kabelquerschnitt größer gewählt werden. Das ist jedoch nur wirtschaftlich sinnvoll, wenn das Bohrloch den erforderlichen Platz aufweist und die Pumpe längere Zeit läuft. Das Tool zur Kabelauslegung bietet auch einen Leistungsverlustrechner, der mögliche Einsparungen durch einen größer gewählten Querschnitt zeigt.

Als Alternative zum Tool zur Kabelauslegung kann der Querschnitt auf Grundlage der Werte zur Überstrombelastbarkeit der gegebenen Kabel gewählt werden.

Der Querschnitt des Unterwasserkabels muss groß genug sein, um die in Abschnitt [Elektrischer Anschluss](#) aufgeführten Anforderungen an die Spannungsqualität zu erfüllen.

Bestimmen Sie den Spannungsabfall für den Querschnitt des Unterwasserkabels mit Hilfe der Diagramme im Anhang.

Verwenden Sie folgende Formel:

I: maximaler Motorbemessungsstrom

Bei Stern-Dreieck-Anlauf, I = maximaler Motorbemessungsstrom × 0,58.

Lx: Kabellänge auf einen Spannungsabfall von 1 % der Nennspannung umgerechnet

$$Lx = \frac{\text{Kabellänge}}{\text{Zulässiger Spannungsabfall in \%}}$$

q: Querschnitt des Unterwasserkabels

Ziehen Sie eine Gerade zwischen dem tatsächlichen I-Wert und dem Lx-Wert. Wählen Sie den Kabelquerschnitt aus, der direkt oberhalb des Schnittpunkts zwischen Gerade und q-Achse liegt.

Die Diagramme wurden auf Basis der nachfolgenden Formeln erstellt:

Einphasige Unterwassermotoren

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

Drehstrom-Unterwassermotoren

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

L	Kabellänge [m]
U	Bemessungsspannung [V]
ΔU	Spannungsabfall [%]
I	Maximaler Motorbemessungsstrom [A]
cos φ	0.9
ρ	Spezifischer Widerstand: 0,025 [Ωmm ² /m]
q	Querschnitt des Unterwasserkabels [mm ²]
sin φ	0.436
XI	Induktiver Widerstand: 0,078 × 10 ⁻³ [Ω/m].

Weitere Informationen

6. Elektrischer Anschluss

6.4 Steuerung von einphasigen Motoren vom Typ MS402



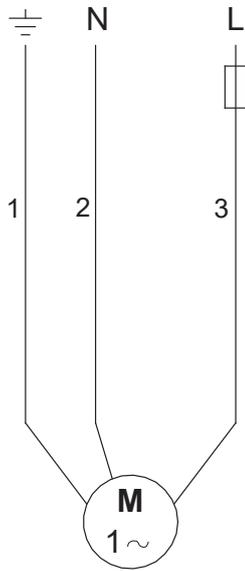
Die einphasigen Motoren MS402 mit einer Leistung unter 1,1 kW verfügen über einen eingebauten Motorschutz, der den Motor bei zu hoher Wicklungstemperatur abschaltet. Trotzdem liegt weiterhin Spannung am Motor an. Berücksichtigen Sie das, wenn der Motor in eine Steuerung eingebunden wird.

Ist z. B. ein Kompressor in Verbindung mit einem Ockerfilter Bestandteil der über die Steuerung geregelten Anlage, läuft der Kompressor nach Abschalten des Unterwassermotors durch den Motorschutz weiter, wenn keine zusätzlichen Maßnahmen getroffen werden.

6.5 Anschließen von Einphasenmotoren

6.5.1 Motoren in zweiadriger Ausführung

Die Motoren vom Typ MS402 in zweiadriger Ausführung bieten einen integrierten Motorschutz und eine Anlaufvorrichtung. Sie können deshalb direkt an das Netz angeschlossen werden. Siehe Abb. *Motoren in zweiadriger Ausführung*.



TM001358

Motoren in zweiadriger Ausführung

1	Gelb und Grün
2	Blau
3	Braun

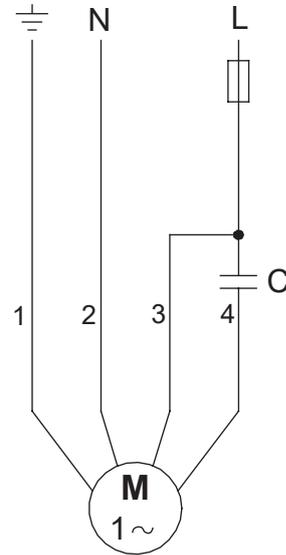
6.5.2 PSC-Motoren

Die PSC-Motoren sind über einen Betriebskondensator an das Stromnetz angeschlossen. Der Kondensator muss für Dauerbetrieb ausgelegt sein.

Wählen Sie die richtige Kondensatorgröße anhand der nachfolgenden Tabelle aus:

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

Die PSC-Motoren MS402 mit einer Leistung unter 1,1 kW haben einen eingebauten Motorschutz. Schließen Sie sie entsprechend der Abb. *PSC-Motoren* an das Stromnetz an.



TM001359

PSC-Motoren

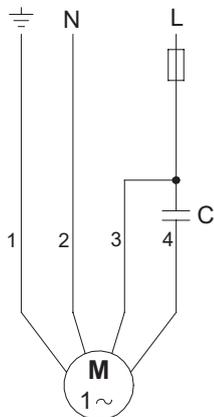
1	Gelb und Grün
2	Grau
3	Braun
4	Schwarz

6.5.3 Motoren in dreiadriger Ausführung

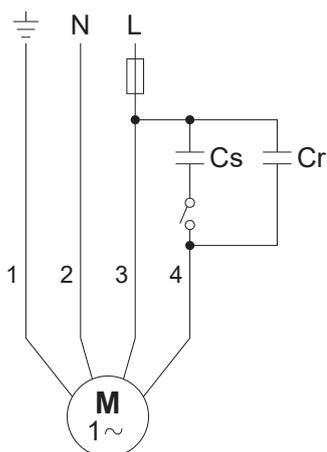
Die einphasigen Motoren MS402 in dreiadriger Ausführung enthalten einen Motorschutz und müssen über einen Schaltkasten SA-SPM von Grundfos (50 oder 60 Hz) ohne integrierten Motorschutz an das Netz angeschlossen werden.

Die einphasigen Motoren MS4000 und MS6000 in dreiadriger Ausführung müssen über einen Schaltkasten SA-SPM von Grundfos (50 oder 60 Hz) mit integriertem Motorschutz an das Netz angeschlossen werden.

Wird ein herkömmlicher Motorschutzschalter verwendet, nehmen Sie den elektrischen Anschluss wie nachfolgend beschrieben vor.



CSIR



CSCR

TM001359

TM074265

6.6 Anschließen von Drehstrommotoren

Für alle Drehstrommotoren ist ein externer Motorschutz erforderlich. Siehe Abschnitt [Drehstrommotoren](#).

Der elektrische Anschluss über das Motorvollschutzgerät MP204 ist in der zum Gerät gehörigen Montage- und Betriebsanleitung beschrieben.

Wird ein herkömmlicher Motorschutzschalter verwendet, nehmen Sie den elektrischen Anschluss wie nachfolgend beschrieben vor.

Weitere Informationen

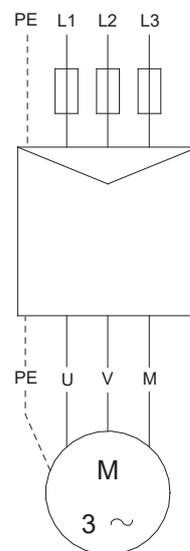
6.1.2 Drehstrommotoren

6.6.1 Unterwassermotoren mit Direktanlauf

Der erforderliche Anschluss von Unterwassermotoren von Grundfos mit Direktanlauf ist in der nachfolgenden Tabelle und in Abb. [Grundfos-Motoren, Direktanlauf](#) angegeben.

Netz	Kabel/Motoranschluss
	4"- und 6"-Motoren von Grundfos
PE	PE (Gelb und Grün)
L1	U (Braun)
L2	V (Schwarz)
L3	W (Grau)

Prüfen Sie die Drehrichtung wie in Abschnitt [Anschließen von Drehstrommotoren](#) beschrieben.



Grundfos-Motoren, Direktanlauf

Weitere Informationen

6.6 Anschließen von Drehstrommotoren

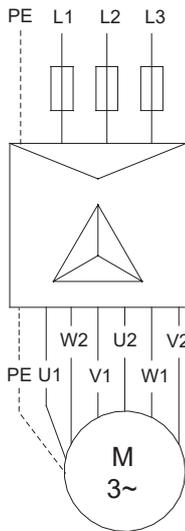
TM032099

6.6.2 Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Anlauf

Der erforderliche Anschluss von Unterwassermotoren von Grundfos mit Stern-Dreieck-Anlauf ist in der nachfolgenden Tabelle und in Abb. *Grundfos-Motoren, Stern-Dreieck-Anlauf* angegeben.

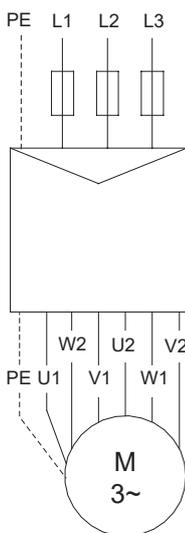
Anschluss	6"-Motoren von Grundfos
PE	Gelb und Grün
U1	Braun
V1	Schwarz
W1	Grau
W2	Braun
U2	Schwarz
V2	Grau

Prüfen Sie die Drehrichtung entsprechend Abschnitt *Anschließen von Drehstrommotoren*.



Grundfos-Motoren, Stern-Dreieck-Anlauf

Falls statt des Stern-Dreieck-Anlaufs ein Direktanlauf gewünscht wird, muss der Unterwassermotor gemäß Abb. *Grundfos-Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf, Direktanlauf* angeschlossen werden.

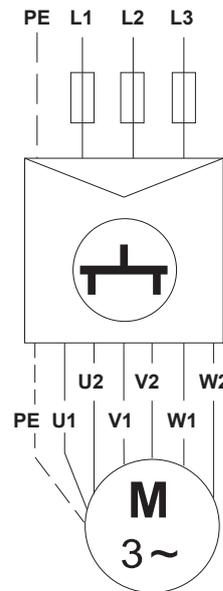


Grundfos-Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf, Direktanlauf

Weitere Informationen

6.6 *Anschließen von Drehstrommotoren*

6.6.3 Synchronmotoren MS6000P mit doppelter Verkabelung



MS6000P von Grundfos mit 37 und 45 kW

6.6.4 Anschließen bei fehlender Kabelkennzeichnung/ Kennzeichnung am Motor

Sind die einzelnen Leiter des Versorgungskabels nicht entsprechend markiert, gehen Sie wie folgt vor, um die richtige Drehrichtung zu gewährleisten:

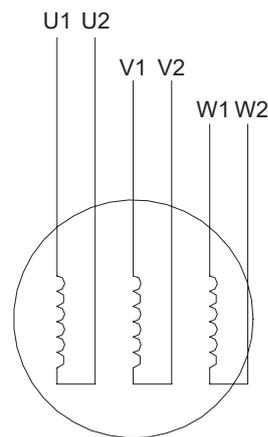
Unterwassermotoren mit Direktanlauf

Schließen Sie die Pumpe an das Netz an.

Prüfen Sie danach die Drehrichtung wie in Abschnitt *Anschließen von Drehstrommotoren* beschrieben.

Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Anlauf

Messen Sie die Motorwicklungen mithilfe eines Ohmmeters durch und bezeichnen Sie sie auf Basis der Messwerte. Die Leiterpaarungen für die einzelnen Wicklungen lauten dann: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Siehe Abb. *Fehlende Kabelkennzeichnung/ Kennzeichnung am Motor, Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf*.



Fehlende Kabelkennzeichnung/Kennzeichnung am Motor, Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf

Falls ein Stern-Dreieck-Anlauf gewünscht wird, schließen Sie die Leiter gemäß Abb. *Grundfos-Motoren, Stern-Dreieck-Anlauf* an.

Falls ein Direktanlauf gewünscht wird, schließen Sie die Leiter gemäß Abb. *Grundfos-Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf, Direktanlauf* an.

Prüfen Sie danach die Drehrichtung wie in Abschnitt *Anschließen von Drehstrommotoren* beschrieben.

Weitere Informationen

6.6 *Anschließen von Drehstrommotoren*

6.6.2 *Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Anlauf*

6.6.5 Prüfen der Drehrichtung



Die Pumpe darf erst anlaufen, wenn das Einlaufteil vollständig in die Flüssigkeit eingetaucht ist.

Prüfen Sie die Drehrichtung nach dem Anschließen der Pumpe an die Stromversorgung:

1. Schalten Sie die Pumpe ein und messen Sie die geförderte Wassermenge sowie den Förderdruck.
2. Schalten Sie die Pumpe ab und vertauschen Sie zwei Phasen.
3. Schalten Sie die Pumpe ein und messen Sie die geförderte Wassermenge sowie den Förderdruck.
4. Schalten Sie die Pumpe ab.
5. Vergleichen Sie die beiden Messergebnisse miteinander. Bei dem Anschluss, bei dem die größere Wassermenge und der höhere Förderdruck geliefert werden, ist die Drehrichtung richtig.

6.6.6 Sanftanlasser

Es wird empfohlen, nur Sanftanlasser zu verwenden, die die Spannung an allen drei Phasen regeln und mit einem Bypass-Schalter ausgestattet sind.

Rampenzeiten: Maximal drei Sekunden.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten des Sanftanlassers oder an Grundfos.

6.6.7 Frequenzumrichterbetrieb

Dreiphasige MS-Unterwassermotoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden.



Beim Frequenzumrichterbetrieb darf der Motor nicht mit einer Frequenz betrieben werden, die über der Bemessungsfrequenz (50 oder 60 Hz) liegt. Im Hinblick auf den Pumpenbetrieb darf die Frequenz (und damit die Drehzahl) niemals soweit abgesenkt werden, dass der für die Kühlung erforderliche Flüssigkeitsstrom um den Motor herum nicht mehr bereitgestellt werden kann.



Um die Motortemperatur zu überwachen, wird empfohlen, einen Pt100- oder Pt1000-Sensor zu installieren.



Werden MS-Motoren mit eingebautem Temperaturregler an einen Frequenzumrichter angeschlossen, löst eine Schmelzsicherung im Temperaturregler aus und setzt diesen außer Funktion. Der Temperaturregler kann danach nicht wieder aktiviert werden. Der Motor funktioniert dann wie ein Motor ohne Temperaturregler.

Um Schäden am Pumpenteil zu vermeiden, muss sich der Motor abschalten, wenn der Förderstrom unter das 0,1-Fache des Nennförderstroms sinkt.

Spannungsspitzen sollten bei Unterwassermotoren von Grundfos in Übereinstimmung mit der unten stehenden Tabelle begrenzt werden.

Motortyp	Max. Spitzen- spannung	Max. dU/dt
MS402	650 V Phase-Phase	2000 V/μs
MS4000	850 V Phase-Phase	2000 V/μs
MS6000 und MS6000P	850 V Phase-Phase	2000 V/μs
MMS6	850 V Phase-Erde	500 V/μs

Motortyp	Max. Spitzen- spannung	Max. dU/dt
MMS8000	850 V Phase-Erde	500 V/μs
MMS10000	850 V Phase-Erde	500 V/μs
MMS12000	850 V Phase-Erde	500 V/μs

Asynchronmotoren:

Zulässiger Frequenzbereich:

- 30 bis 50 Hz
- 30 bis 60 Hz.

Rampenzeiten: Maximal 3 Sekunden vom Stillstand bis zur Mindestfrequenz (und umgekehrt).

Synchronmotoren MS6000P:

Zulässiger Frequenzbereich:

- 55 bis 100 Hz
- 55 bis 120 Hz.

Rampenzeiten: Maximal 3 Sekunden vom Stillstand bis zur Mindestfrequenz (und umgekehrt).

Je nach Frequenzumrichtertyp können erhöhte Motorgeräusche auftreten. Zudem kann der Motor schädlichen Spannungsspitzen ausgesetzt werden. Die Spannungsspitzen lassen sich durch die Montage eines LC-Filters oder besser noch eines Sinusfilters zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor beseitigen.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten des Frequenzumrichters oder an Grundfos.

6.6.8 SPE und Sinusfilter

Die SPE-Pumpensysteme von Grundfos bestehen aus einem SPE-Pumpensystem und einem CUE. Sie erfüllen die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Anforderungen an den Frequenzumrichter und die Motorleistung. Wenn die Anforderungen an Anwendung und Netz erfüllt sind, ist kein Sinusfilter erforderlich.

Anforderungen an den Betrieb des MS6000P ohne Sinusfilter

	Wert	Maßeinheit	SPE-Anlagen von Grundfos
Anforderungen an die Anwendung			
Max. Medientemperatur	60/140	[°C/°F]	Muss erfüllt werden
Max. Kabellänge	300/1000	[m/ft]	Muss erfüllt werden
Anforderungen an das Netz			
Max. Netzspannung	460	[Effektivwert]	Muss erfüllt werden
Anzahl der Phasen	3	[-]	Muss erfüllt werden
VFD-Anforderungen			
Max. Gleichspannung	620	[V _{DC}]	✓
Max. Spitzenspannung an den Klemmen des Wechselrichters	650	[V _{LL}]	✓
Min. Anstiegszeit an den VFD-Klemmen (10–90 % V _{DC})	100	[ns]	✓
Max. dU / dt an den VFD-Klemmen	5	[V/ns]	✓
Max. Schaltfrequenz	4	[kHz]	✓
Netzspannungs-Gleichrichtung	Passiver Gleichrichter in Brückenschaltung		✓
Anforderungen an den Motoreingang			
Max. Spitzenspannung an den Klemmen	1500	[V _{LL}]	✓
Max. dU / dt an den Motorklemmen	6	[V/ns]	✓

- Örtlich geltende Vorschriften zu Sicherheit, EMI usw. müssen grundsätzlich befolgt werden.
- Kabel und andere Systemkomponenten müssen für den Einsatz in Frequenzumrichtern geeignet sein.
- Bei einer Kabellänge von mehr als 300 m/1000 ft sowie bei einer Netzspannung von mehr als 460 V muss dennoch ein Sinusfilter verwendet werden.

7. Einstellen des CUE-Frequenzumrichters in einer SPE-Anlage

Die SPE-Anlage besteht aus folgenden Bauteilen:

- SPE-Pumpenaggregat
- CUE-Frequenzumrichter

Der CUE verfügt über einen Inbetriebnahmeassistenten. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Display.

Weitere Informationen zu Sicherheit und erweiterten Einstellungen finden Sie in der Montage- und Betriebsanleitung des CUE-Frequenzumrichters.



Montage- und Betriebsanleitung
<http://net.grundfos.com/qr/i/98870684>

8. Montage

WARNUNG Scharfer Gegenstand



Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Tragen Sie beim Montieren der Zulaufleitung eine persönliche Schutzausrüstung, um zu vermeiden, dass Sie sich an scharfen Kanten der Pumpe schneiden.

WARNUNG Verunreinigungen beim Fördern von Trinkwasser



Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Bevor die Pumpe zum Fördern von Trinkwasser eingesetzt werden kann, muss sie gründlich mit sauberem Wasser durchgespült werden.
- Setzen Sie die Pumpe nicht zum Fördern von Trinkwasser ein, wenn die innen liegenden Komponenten mit Partikeln oder Stoffen in Berührung gekommen sind, die nicht für Trinkwasser geeignet sind.



Die Pumpe muss gemäß den national geltenden Wasserverordnungen und -normen installiert werden.



Achten Sie darauf, lange Pumpenaggregate nicht zu beschädigen, wenn Sie sie von einer waagerechten in eine senkrechte Position bewegen.



8.1 Entfernen und Montieren des Kabelschutzes

Der Kabelschutz ist an der Pumpe angeschraubt. Er muss mithilfe von Schrauben montiert und abmontiert werden. Siehe Anhang.



Vergewissern Sie sich, dass die Pumpenkammern richtig ausgerichtet sind, nachdem der Kabelschutz montiert wurde.

8.2 Montieren des Unterwasserkabels am Motorkabel

Vor dem Anschließen des Unterwasserkabels am Motor muss sichergestellt werden, dass der Kabelstecker und die -steckdose sauber und trocken sind.

Um das Anschließen des Kabels zu erleichtern, bestreichen Sie die Gummiteile des Kabelsteckers mit nicht leitender Silikonpaste.

Ziehen Sie die Schrauben zum Befestigen des Kabels mit dem angegebenen Anzugsmoment [Nm] fest:

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

Schließen Sie das Motorkabel mithilfe von Original-Kabelkupplungen von Grundfos, wie einem Schrumpfschlauch des Typs KM oder Kabelkupplungen der Typen M0 oder M4, an das Unterwasserkabel an.

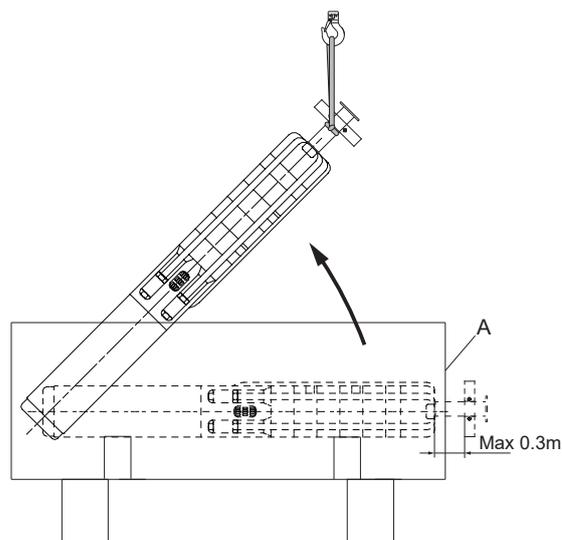
Kürzen Sie vor dem Anbringen der Kabelkupplungen, wie oben beschrieben, ggf. das Motorkabel, um sicherzustellen, dass es immer mit dem Pumpenmedium bedeckt ist.

Durchmesser der Stehbolzen	Anzugsmoment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Durchmesser und Anzugsmomente der Stehbolzen

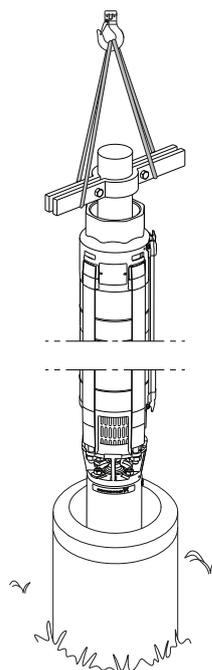
8.3 Anheben des Produkts

Grundfos empfiehlt, ein 30 cm langes Rohr an der Pumpe zu montieren, um deren Handhabung während der Installation zu erleichtern.



Anheben des Pumpenaggregats in die aufrechte Position

Heben Sie das Pumpenaggregat mithilfe der am Steigrohr befestigten Rohrschellen an. Siehe Abb. [Anheben des Pumpenaggregats in die richtige Position](#).



Anheben des Pumpenaggregats in die richtige Position

TM076517

TM076518

8.4 Steigrohr

WARNUNG Scharfer Gegenstand

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Tragen Sie beim Montieren des Steigrohrs eine persönliche Schutzausrüstung, um zu vermeiden, dass Sie sich an scharfen Kanten der Pumpe schneiden.

Wird zum Anbringen des Steigrohrs an der Pumpe ein Werkzeug wie z. B. eine Ketten-Rohrzange verwendet, darf das Werkzeug nur oben an der Pumpe angesetzt werden.

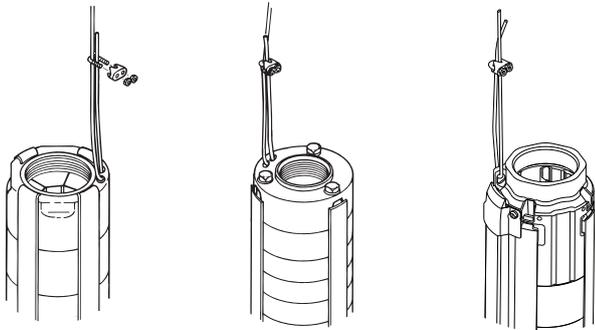
Die Gewinde am Steigrohr müssen alle sauber geschnitten sein und gut ineinander passen. Nur dann kann sichergestellt werden, dass sie sich beim Ein- und Ausschalten der Pumpe durch das auftretende Gegendrehmoment nicht lösen.

Das Gewinde am ersten Rohrstück des Steigrohrs, das in die Pumpe geschraubt wird, darf nicht länger als das Gewinde in der Pumpe sein.



Die Verwendung von Kunststoffrohren wird nur bei 4"-Pumpen empfohlen.

Werden Kunststoffrohre verwendet, sichern Sie die Pumpe mithilfe eines unbelasteten Stahlseils, das am Kopfstück der Pumpe befestigt wird. Siehe Abb. [Befestigen des Stahlseils](#).



TM001368

Befestigen des Stahlseils

Verwenden Sie zum Anschließen der Kunststoffrohre eine Quetschkupplung zwischen Pumpe und dem ersten Rohrstück. Bei Pumpen mit einem Durchmesser von 6" bis 10" gibt es keine Haken oder Ösen zum Befestigen des Stahlseils.

Werden Flanschrohre verwendet, müssen die Flansche einen Schlitz besitzen, um das Unterwasserkabel und einen eventuell vorhandenen Wasserstandsschlauch durchzuführen zu können.

Maximaler Installationsdruck [mWS]

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

8.5 Platzieren im Bohrloch



WARNUNG Quetschung der Hände und Füße

Tod oder ernsthafte Personenschäden



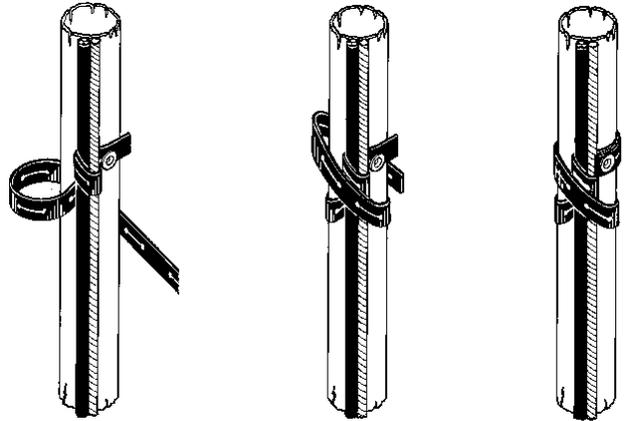
- Halten Sie sich beim Platzieren der Pumpe im Bohrloch vom Stahlseil und Kabel fern.

8.6 Kabelbinder

Zum Befestigen des Unterwasserkabels und des eventuell vorhandenen Stahlseils an das Steigrohr der Pumpe müssen alle drei Meter Kabelbinder angebracht werden.

Die erforderlichen Kabelbindersätze liefert Grundfos auf Anfrage.

1. Durchtrennen Sie das Gummiband so, dass der Abschnitt ohne Schlitz so lang wie möglich wird.
2. Setzen Sie in den ersten Schlitz einen Knopf ein.
3. Positionieren Sie das Stahlseil wie in Abb. [Anbringen der Kabelbinder](#) entlang des Unterwasserkabels.



TM001369

Anbringen der Kabelbinder

4. Wickeln Sie das Band einmal um Stahlseil und Unterwasserkabel. Wickeln Sie das Band danach mindestens zweimal fest um das Rohr, Stahlseil und Unterwasserkabel.
5. Fädeln Sie den Schlitz am Knopf ein und schneiden Sie das überschüssige Band ab.

Bei Kabeln mit großen Querschnitten muss das Band mehrmals umwickelt werden.

Werden Kunststoffrohre verwendet, muss zwischen dem Rohr und jedem Kabelbinder etwas Raum verbleiben, weil sich Kunststoffrohre bei Belastung ausdehnen.

Werden Flanschrohre verwendet, müssen die Kabelbinder ober- und unterhalb jeder Verbindungsstelle angebracht werden.

8.7 Absenken der Pumpe

GEFAHR Stromschlag

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Schalten Sie die Stromversorgung ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt beginnen.
- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.



Die Pumpe darf nicht mithilfe des Motorkabels abgesenkt oder angehoben werden.

Grundfos empfiehlt, das Bohrloch vor Absenken der Pumpe mithilfe eines Kalibrierungszyinders zu prüfen, um einen ungehinderten Einbau zu gewährleisten.

Senken Sie die Pumpe vorsichtig in das Bohrloch ab. Das Motorkabel und das Unterwasserkabel dürfen dabei nicht beschädigt werden.

8.8 Einbautiefe

Der Absenkepegel muss sich immer oberhalb des Einlaufteils der Pumpe befinden. Siehe Abschnitt [Einbauanforderungen](#) und Abb. [Vergleich der verschiedenen Wasserspiegel](#).

Der Mindesteingangsdruck ist in der NPSH-Kennlinie der Pumpe angegeben. Der Sicherheitszuschlag muss mindestens 0,5 Meter Förderhöhe betragen.

Es wird empfohlen, die Pumpe so zu installieren, dass sich der Motor oberhalb des Brunnenfilters befindet, um eine optimale Motorkühlung zu erreichen. Siehe Abschnitt [Medientemperaturen und Motorkühlung](#).

Wurde die Pumpe in der gewünschten Einbautiefe installiert, muss das Bohrloch mithilfe eines Brunnenkopfs abgedichtet werden.

Lösen Sie das Stahlseil und befestigen Sie es mithilfe von Seilklemmen am Brunnenkopf.



Werden Pumpen mit Kunststoffrohren verwendet, beachten Sie bei der Einbautiefe der Pumpe, dass sich die Rohre bei Belastung entsprechend ausdehnen.

Weitere Informationen

[5.2 Einbauanforderungen](#)

[5.4 Medientemperaturen und Motorkühlung](#)

[9.1 Inbetriebnahme](#)

9. Einschalten und Betrieb

GEFAHR Stromschlag

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Die Pumpe muss geerdet werden.
- Schalten Sie die Stromversorgung ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt beginnen.
- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

9.1 Inbetriebnahme

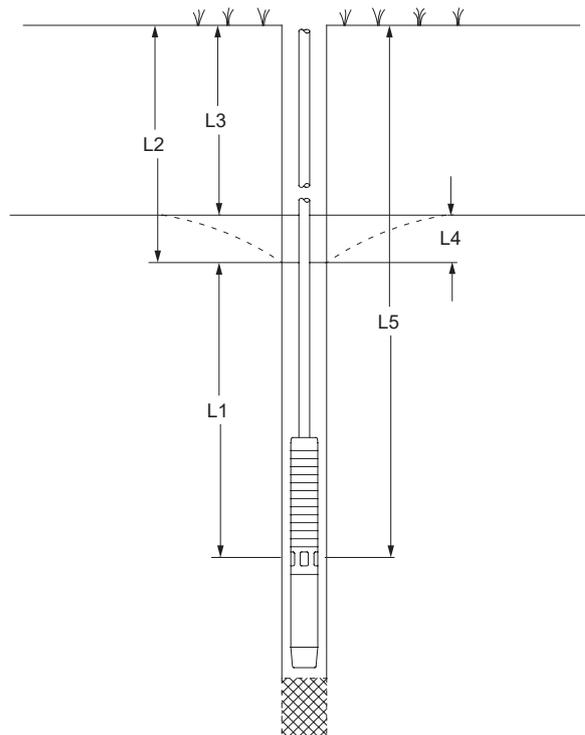
Wurde die Pumpe korrekt angeschlossen und ist sie vollständig in der Förderflüssigkeit eingetaucht, können Sie die Pumpe einschalten. Schließen Sie vorher das Absperrventil auf der Druckseite soweit, dass die Pumpe ca. ein Drittel ihres maximalen Förderstroms liefert.

Prüfen Sie die Drehrichtung wie in Abschnitt [Anschließen von Drehstrommotoren](#) beschrieben.

Enthält das Wasser Verunreinigungen, öffnen Sie das Absperrventil schrittweise weiter, damit das geförderte Wasser nach und nach sauberer wird. Die Pumpe darf erst abgeschaltet werden, wenn das geförderte Wasser komplett sauber ist. Ansonsten können die Pumpenteile und das Rückschlagventil verstopfen.

Beobachten Sie beim Öffnen des Absperrventils das Absinken des Wasserspiegels, um zu gewährleisten, dass die Pumpe immer in der Förderflüssigkeit eingetaucht ist.

Der Absenkepegel muss sich immer oberhalb des Einlaufteils der Pumpe befinden. Siehe Abschnitt [Einbauanforderungen](#) und Abb. [Vergleich der verschiedenen Wasserspiegel](#).



Vergleich der verschiedenen Wasserspiegel

L1: Mindesteinbautiefe unterhalb des Absenkepegels. Für die jeweilige Pumpe wird eine Einbautiefe von mindestens 0,5 m oder gemäß der NPSH-Kennlinie empfohlen.

L2: Tiefe bis zum Absenkepegel.

L3: Tiefe bis zum Ruhepegel.

L4: Absenkung. Dies ist die Differenz zwischen dem Absenke- und dem Ruhepegel.

L5: Einbautiefe.

Kann die Pumpe mehr Wasser fördern als der Brunnen beinhaltet, wird empfohlen, ein Motorvollschutzgerät MP 204 von Grundfos oder einen anderen Trockenlaufschutz zu installieren.

Werden keine Wasserspiegelelektroden oder Niveauschalter installiert, kann der Wasserspiegel bis zum Einlaufteil der Pumpe absinken, sodass die Pumpe Luft ansaugt.



Eine längere Betriebszeit mit lufthaltigem Wasser kann zu Schäden an der Pumpe und zu einer ungenügenden Kühlung des Motors führen.

Weitere Informationen

[5.2 Einbauanforderungen](#)

[6.6 Anschließen von Drehstrommotoren](#)

9.2 Betrieb

9.2.1 Mindestförderstrom

Um eine ausreichende Kühlung des Motors zu gewährleisten, darf der Förderstrom der Pumpe niemals so niedrig eingestellt werden, dass die in Abschnitt [Medientemperaturen und Motorkühlung](#) aufgeführten Anforderungen nicht erfüllt werden.

Weitere Informationen

[5.4 Medientemperaturen und Motorkühlung](#)

9.2.2 Betriebsbereich

Die Pumpe darf niemals außerhalb der Bemessungspumpenkennlinie laufen. Siehe das Datenheft.

9.2.3 Schalthäufigkeit

Motortyp	Anzahl der Einschaltungen
MS402	Grundfos empfiehlt mindestens 1 pro Jahr. Maximal 100 pro Stunde. Maximal 300 pro Tag.
MS4000	Grundfos empfiehlt mindestens 1 pro Jahr. Maximal 100 pro Stunde. Maximal 300 pro Tag.
MS6000	Grundfos empfiehlt mindestens 1 pro Jahr. Maximal 30 pro Stunde. Maximal 300 pro Tag.
MS6000P	Grundfos empfiehlt mindestens 1 pro Jahr. Maximal 120 pro Stunde. Maximal 360 pro Tag.
MMS6	PVC-Wicklungen Grundfos empfiehlt mindestens 1 pro Jahr. Maximal 3 pro Stunde. Maximal 40 pro Tag.
	PE-/PA-Wicklungen Grundfos empfiehlt mindestens 1 pro Jahr. Maximal 10 pro Stunde. Maximal 70 pro Tag.
MMS8000	PVC-Wicklungen Grundfos empfiehlt mindestens 1 pro Jahr. Maximal 3 pro Stunde. Maximal 30 pro Tag.
	PE-/PA-Wicklungen Grundfos empfiehlt mindestens 1 pro Jahr. Maximal 8 pro Stunde. Maximal 60 pro Tag.
MMS10000	PVC-Wicklungen Grundfos empfiehlt mindestens 1 pro Jahr. Maximal 2 pro Stunde. Maximal 20 pro Tag.
	PE-/PA-Wicklungen Grundfos empfiehlt mindestens 1 pro Jahr. Maximal 6 pro Stunde. Maximal 50 pro Tag.
MMS12000	PVC-Wicklungen Grundfos empfiehlt mindestens 1 pro Jahr. Maximal 2 pro Stunde. Maximal 15 pro Tag.
	PE-/PA-Wicklungen Grundfos empfiehlt mindestens 1 pro Jahr. Maximal 5 pro Stunde. Maximal 40 pro Tag.

10. Instandhaltung

Alle Unterwasserpumpen sind einfach in der Wartung. Servicesätze und -werkzeuge sind von Grundfos lieferbar. Servicearbeiten können durch ein Servicecenter von Grundfos ausgeführt werden.

Sollten Sie Grundfos mit der Instandsetzung einer Pumpe beauftragen, müssen Sie Grundfos vor dem Versand alle erforderlichen Informationen zum Fördermedium usw. mitteilen. Andernfalls kann Grundfos die Annahme der Pumpe zu Instandsetzungszwecken verweigern.

Eventuell anfallende Versandkosten gehen zulasten des Absenders.

Zusätzliche Servicedokumente, einschließlich Servicevideos, sind im Grundfos Product Center verfügbar: <http://product-selection.grundfos.com/>.

GEFAHR Stromschlag

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Schalten Sie die Stromversorgung ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt beginnen.
- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

GEFAHR Giftige oder radioaktive Flüssigkeit

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Wurde die Pumpe zum Fördern einer gesundheitsschädlichen oder giftigen Flüssigkeit eingesetzt, gilt sie als kontaminiert.

WARNUNG Scharfer Gegenstand

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Siehe für Informationen zu Servicearbeiten die Wartungsanleitung. Servicearbeiten dürfen nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden.

10.1 SPE

Die folgenden Sicherheitshinweise gelten nur für SPE-Pumpenaggregate.

GEFAHR Magnetfeld

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Personen mit Herzschrittmacher dürfen keine Arbeiten am Motor oder Rotor ausführen.

GEFAHR Quetschung der Hände

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Halten Sie die Umgebung des Rotors frei von magnetischen Gegenständen und seien Sie vorsichtig, wenn Sie den Rotor auf einer magnetischen Oberfläche platzieren.

GEFAHR Stromschlag

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Stellen Sie sicher, dass die Enden des Motorkabels nicht stromführend sind, bevor Sie mit Arbeiten am Produkt beginnen.
- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

Bei einem unbeabsichtigten Wasserdurchfluss durch eine nicht unter Strom stehende Pumpe besteht das Risiko, dass sich die beweglichen Teile der Pumpe und des Motors zu drehen beginnen und so eine Spannung an den Klemmen erzeugt wird. Die Spannung ist abhängig von der Drehgeschwindigkeit. Aus diesem Grund müssen die Motorklemmen als stromführend angesehen werden, bis das Gegenteil bewiesen wurde.

11. Störungsübersicht

GEFAHR Stromschlag

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Schalten Sie die Stromversorgung ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt beginnen.
- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

GEFAHR Giftige oder radioaktive Flüssigkeit

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Wurde die Pumpe zum Fördern einer gesundheitsschädlichen oder giftigen Flüssigkeit eingesetzt, gilt sie als kontaminiert.

11.1 SPE

Die folgenden Sicherheitshinweise gelten nur für SPE-Pumpenaggregate.

GEFAHR Magnetfeld

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Personen mit Herzschrittmacher dürfen keine Arbeiten am Motor oder Rotor ausführen.

GEFAHR Quetschung der Hände

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Halten Sie die Umgebung des Rotors frei von magnetischen Gegenständen und seien Sie vorsichtig, wenn Sie den Rotor auf einer magnetischen Oberfläche platzieren.

GEFAHR Stromschlag

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Stellen Sie sicher, dass die Enden des Motorkabels nicht stromführend sind, bevor Sie mit Arbeiten am Produkt beginnen.
- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

Bei einem unbeabsichtigten Wasserdurchfluss durch eine nicht unter Strom stehende Pumpe besteht das Risiko, dass sich die beweglichen Teile der Pumpe und des Motors zu drehen beginnen und so eine Spannung an den Klemmen erzeugt wird. Die Spannung ist abhängig von der Drehgeschwindigkeit. Aus diesem Grund müssen die Motorklemmen als stromführend angesehen werden, bis das Gegenteil bewiesen wurde.

11.1.1 Die Pumpe läuft nicht.

Die Pumpe läuft nicht.

Ursache	Abhilfe
Die Sicherungen sind durchgebrannt.	Tauschen Sie die durchgebrannten Sicherungen aus. Lösen die neuen Sicherungen erneut aus, müssen die Elektroinstallation und das Unterwasserkabel überprüft werden.
Der Fehlerstrom-Schutzschalter wurde ausgelöst.	Schalten Sie den Schutzschalter wieder ein.
Keine Stromversorgung.	Wenden Sie sich an den Stromversorger.
Der Motorschutzschalter wurde ausgelöst.	Setzen Sie den Motorschutzschalter (automatisch oder manuell) zurück. Löst der Motorschutzschalter erneut aus, prüfen Sie die Spannung. Ist die Spannung in Ordnung, siehe die Punkte 1 e) bis 1 h).
Der Motorschutzschalter oder der Schütz ist defekt.	Tauschen Sie den Motorschutzschalter oder das Schütz aus.
Die Anlaufvorrichtung ist defekt.	Reparieren Sie die Anlaufvorrichtung oder tauschen Sie sie aus.
Der Steuerkreis ist unterbrochen oder defekt.	Prüfen Sie die Elektroinstallation.
Der Trockenlaufschutz hat die Stromversorgung zur Pumpe wegen eines zu geringen Wasserspiegels abgeschaltet.	Prüfen Sie den Wasserspiegel. Ist der Wasserspiegel in Ordnung, prüfen Sie die Wasserspiegelelektroden oder die Niveauschalter.
Die Pumpe oder das Unterwasserkabel ist defekt.	Reparieren Sie die Pumpe oder das Kabel oder tauschen Sie die entsprechende Komponente aus.

11.1.2 Die Pumpe läuft, fördert aber kein Wasser.

Die Pumpe läuft, fördert aber kein Wasser.

Ursache	Abhilfe
Das Druckventil ist geschlossen.	Öffnen Sie das Ventil.
Kein oder zu wenig Wasser im Bohrloch.	Siehe Punkt 3 a).
Das Rückschlagventil ist in geschlossener Stellung blockiert.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Bohrloch und reinigen Sie das Rückschlagventil oder tauschen Sie es aus.
Das Einlass-Sieb ist verstopft.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Bohrloch und reinigen Sie das Zulaufsieb.
Die Pumpe ist defekt.	Reparieren Sie die Pumpe oder tauschen Sie sie aus.

11.1.3 Die Pumpe läuft mit verminderter Leistung.

Die Pumpe läuft mit verminderter Leistung.

Ursache	Abhilfe
Die Absenkung des Wasserspiegels ist größer als angenommen.	Erhöhen Sie die Einbautiefe der Pumpe, drosseln Sie die Fördermenge oder installieren Sie eine Pumpe mit kleinerer Leistung.
Die Drehrichtung ist falsch.	Siehe Abschnitt Anschließen von Drehstrommotoren .
Die Ventile in der Druckleitung sind teilweise geschlossen oder blockiert.	Öffnen Sie die Ventile weiter bzw. reinigen Sie sie oder tauschen Sie sie aus.

Ursache	Abhilfe
Die Druckleitung ist durch Verunreinigungen (Ocker) teilweise verstopft.	Reinigen Sie die Leitung oder tauschen Sie sie aus.
Das Rückschlagventil der Pumpe ist teilweise blockiert.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Bohrloch und reinigen Sie das Rückschlagventil oder tauschen Sie es aus.
Die Pumpe und das Steigrohr sind durch Verunreinigungen (Ocker) teilweise verstopft.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Bohrloch und reinigen Sie sie oder tauschen Sie sie aus. Reinigen Sie die Rohrleitungen.
Die Pumpe ist defekt.	Reparieren Sie die Pumpe oder tauschen Sie sie aus.
Die Leitungen sind undicht.	Prüfen und reparieren Sie die Rohrleitungen.
Das Steigrohr ist beschädigt.	Tauschen Sie die Rohrleitung aus.

Weitere Informationen[6.6 Anschließen von Drehstrommotoren](#)**11.1.4 Häufiges Ein- und Ausschalten der Pumpe.**

Häufiges Ein- und Ausschalten der Pumpe.

Ursache	Abhilfe
Die Differenz zwischen Ein- und Ausschaltendruck ist zu gering.	Erhöhen Sie die Differenz. Der Ausschaltendruck darf nicht höher als der Betriebsdruck des Druckbehälters sein. Der Einschaltendruck muss so hoch sein, dass eine ausreichende Wasserversorgung gewährleistet ist.
Die Wasserspiegelelektroden oder Niveauschalter im Behälter sind falsch installiert.	Passen Sie die Intervalle der Elektroden oder der Niveauschalter an, um ausreichend Zeit zwischen dem Ein- und Ausschalten der Pumpe sicherzustellen. Siehe die Montage- und Betriebsanleitungen der Elektroden oder der Niveauschalter. Können die Intervalle zwischen dem Ein- und Ausschalten der Pumpe durch die Automatik nicht verändert werden, kann die Pumpenleistung reduziert werden, indem das Absperrventil auf der Druckseite gedrosselt wird.
Das Rückschlagventil ist undicht oder in halboffener Stellung blockiert.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Bohrloch und reinigen Sie das Rückschlagventil oder tauschen Sie es aus.
Der Vordruck im Behälter ist zu gering.	Passen Sie den Vordruck des Behälters entsprechend der Montage- und Betriebsanleitung an.
Der Behälter ist zu klein.	Erhöhen Sie das Fassungsvermögen des Behälters, indem Sie ihn austauschen oder durch einen zusätzlichen Behälter ergänzen.
Die Membran des Behälters ist beschädigt.	Prüfen Sie den Behälter.

12. Überprüfen des Motors und des Kabels

GEFAHR **Stromschlag**

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Schalten Sie die Stromversorgung ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt beginnen.
- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

Bei einem unbeabsichtigten Wasserdurchfluss durch eine nicht angetriebene Pumpe besteht das Risiko, dass sich die beweglichen Teile der Pumpe und der Motor anfangen zu drehen und so eine Spannung an den Klemmen erzeugt wird. Die Spannung ist abhängig von der Drehgeschwindigkeit. Deshalb muss zunächst immer davon ausgegangen werden, dass an den Motorklemmen eine Spannung anliegt. Bei Arbeiten am Motor ist durch Messung nachzuweisen, dass die Klemmen spannungsfrei sind.

12.1 SPE

Die folgenden Sicherheitshinweise gelten nur für SPE-Pumpenaggregate.

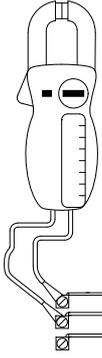
GEFAHR **Stromschlag**

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Stellen Sie sicher, dass die Enden des Motorkabels nicht stromführend sind, bevor Sie mit Arbeiten am Produkt beginnen.
- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

1. Versorgungsspannung,



TM001371

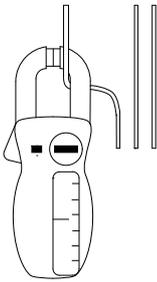
Messen Sie die Spannung zwischen den Phasen mit einem Voltmeter.

Bei Einphasenmotoren die Spannung je nach Art der Versorgung zwischen Phase und Neutralleiter oder zwischen zwei Phasen messen. Schließen Sie das Voltmeter an die Klemmen des Motorschutzschalters an.

Die Spannung muss bei belastetem Motor innerhalb des in Abschnitt [Elektrischer Anschluss](#) angegebenen Bereichs liegen.

Bei größeren Spannungsschwankungen kann der Motor durchbrennen. Große Spannungsschwankungen deuten auf eine mangelhafte Stromversorgung hin. Schalten Sie die Pumpe ab, bis die Störung behoben ist.

2. Stromaufnahme,



TM001372

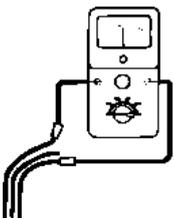
Messen Sie den Strom jeder einzelnen Phase, während die Pumpe mit einem konstanten Ausgangsdruck läuft (möglichst bei maximaler Motorlast). Der maximal zulässige Betriebsstrom ist auf dem Typenschild angegeben.

Bei Drehstrommotoren sollte die Stromaufnahme der einzelnen Phasen annähernd gleich sein. Die maximal zulässige Differenz zwischen kleinster und größter Stromaufnahme darf 5 % nicht überschreiten. Bei größerer Abweichung oder wenn der Bemessungsstrom überschritten wird, sind folgende Ursachen möglich:

- Die Kontakte des Motorschutzschalters sind durchgebrannt. Erneuern Sie die Kontakte des Motorschutzschalters oder tauschen Sie den Schaltkasten für einphasigen Betrieb aus.
- Schlechte Verbindung der Leiter, möglicherweise in der Kabelkupplung. Siehe Punkt 3.
- Die Versorgungsspannung ist zu hoch oder zu niedrig. Siehe Punkt 1.
- Die Motorwicklungen sind kurzgeschlossen oder teilweise unterbrochen. Siehe Punkt 3.
- Beschädigungen an der Pumpe führen zur Überlastung des Motors. Ziehen Sie die Pumpe zur Überholung aus dem Bohrloch.
- Die Differenz zwischen den Widerstandswerten der Motorwicklungen (drei Phasen) ist zu groß. Tauschen Sie die Reihenfolge der Phasen für eine gleichförmigere Belastung. Hilft diese Maßnahme nicht, siehe Punkt 3.

Punkt 3 und 4: Eine Messung ist nicht erforderlich, wenn die Versorgungsspannung und Stromaufnahme normal sind.

3. Wicklungswiderstand



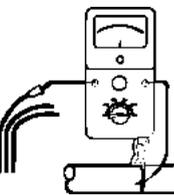
TM001373

Trennen Sie das Unterwasserkabel vom Motorschutzschalter. Messen Sie den Wicklungswiderstand zwischen den Leitern des Unterwasserkabels.

Bei Drehstrommotoren dürfen der höchste und der niedrigste Wert nicht mehr als 10 % voneinander abweichen. Ist die Differenz größer, ziehen Sie die Pumpe aus dem Bohrloch. Messen Sie den Motor, das Motorkabel und das Unterwasserkabel einzeln und reparieren Sie defekte Bauteile oder tauschen Sie sie aus.

Hinweis: Bei Einphasenmotoren in dreiadriger Ausführung weist die Betriebswicklung den niedrigsten Widerstandswert auf.

4. Isolationswiderstand,



TM001374

Trennen Sie das Unterwasserkabel vom Motorschutzschalter. Messen Sie den Isolationswiderstand jeder Phase gegen Erde (Masse). Der Motor muss dabei ordnungsgemäß geerdet sein.

Ist der gemessene Isolationswiderstand kleiner als 0,5 MΩ, muss die Pumpe aus dem Bohrloch gezogen werden, um den Motor oder das Kabel zu reparieren.

Durch örtlich geltende Bestimmungen können jedoch auch andere Werte für den Isolationswiderstand vorgeschrieben sein.

Weitere Informationen

6. Elektrischer Anschluss

13. Entsorgen von gefährlichen oder giftigen Stoffen

GEFAHR

Giftige oder radioaktive Flüssigkeit

Tod oder ernsthafte Personenschäden



- Wurde die Pumpe zum Fördern einer gesundheitsschädlichen oder giftigen Flüssigkeit eingesetzt, gilt sie als kontaminiert.

14. Entsorgen des Produkts

Dieses Produkt muss bzw. seine Bestandteile müssen auf umweltgerechte Art und Weise entsorgt werden:

1. Nehmen Sie öffentliche oder private Entsorgungsbetriebe in Anspruch.
2. Sollte dies nicht möglich sein, wenden Sie sich bitte an eine Grundfos-Niederlassung oder -Servicewerkstatt in Ihrer Nähe.

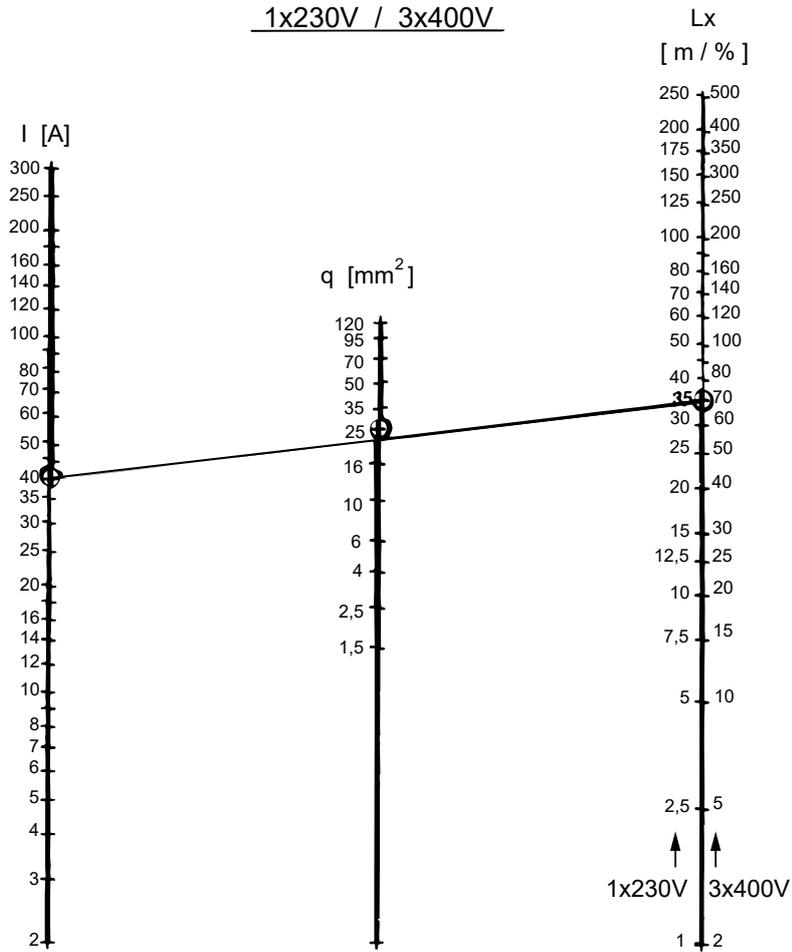


Das Symbol mit einer durchgestrichenen Mülltonne weist darauf hin, dass das jeweilige Produkt nicht im Haushaltsmüll entsorgt werden darf. Wenn ein Produkt, das mit diesem Symbol gekennzeichnet ist, das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat, bringen Sie es zu einer geeigneten Sammelstelle. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von den zuständigen Behörden vor Ort. Die separate Entsorgung und das Recycling dieser Produkte tragen dazu bei, die Umwelt und die Gesundheit der Menschen zu schützen.

Siehe auch die Informationen zur Entsorgung auf www.grundfos.com/product-recycling.

A.1. Appendix

1x230V / 3x400V



Example:

$U = 3 \times 400 \text{ V}$
 $I = 40 \text{ A}$
 $L = 140 \text{ m}$
 $\Delta U = 2 \%$

$L_x = \frac{L}{\Delta U} = \frac{140}{2\%} = 70 \text{ m} = q \Rightarrow 25 \text{ mm}^2$

$U = 3 \times 400 \text{ V}$

$I = 40 \text{ A}$

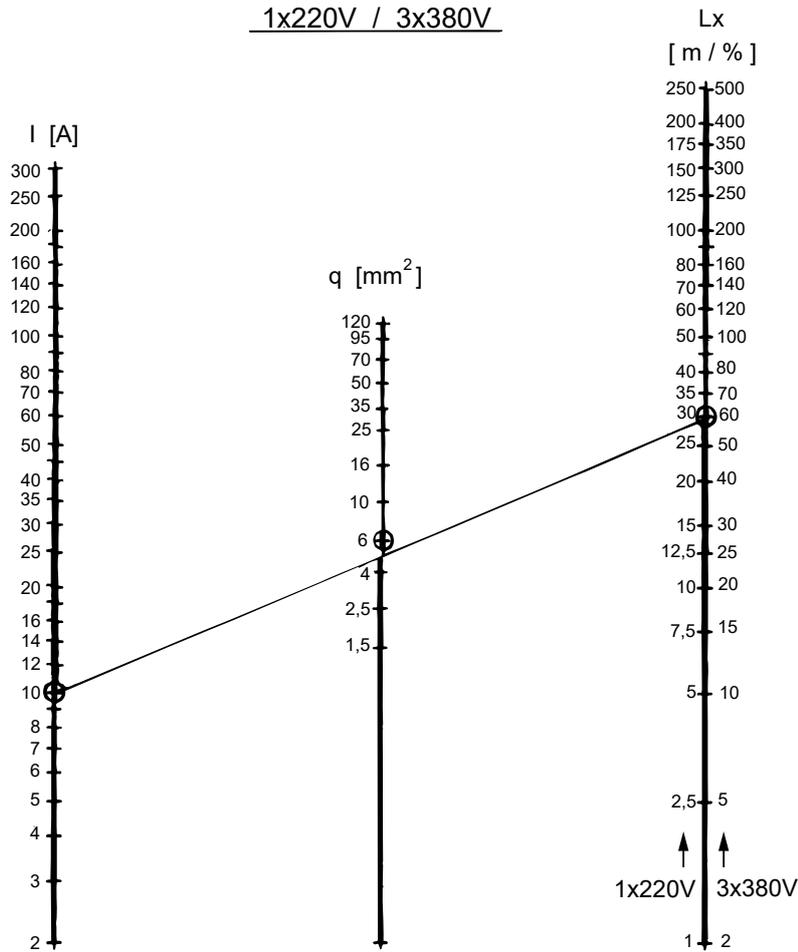
$\Delta U = 2 \%$

$L = 140 \text{ m}$

TM001346

TM078394

1x220V / 3x380V



Example:

$U = 3 \times 380 \text{ V}$
 $I = 10 \text{ A}$
 $L = 120 \text{ m}$
 $\Delta U = 2 \%$

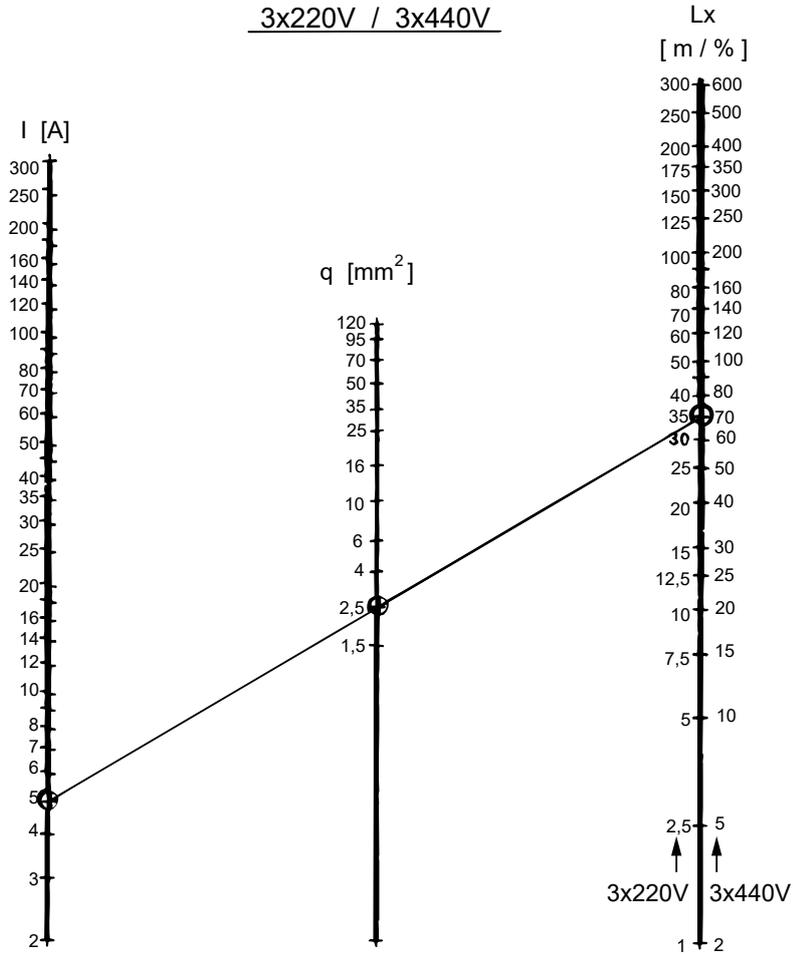
$L_x = \frac{L}{\Delta U} = \frac{120}{2\%} = 60 \text{ m} = q \Rightarrow 6 \text{ mm}^2$

The diagram shows a cable with a cross-section of 6 mm² and a length $L = 120 \text{ m}$. The voltage is $U = 3 \times 380 \text{ V}$ and the current is $I = 10 \text{ A}$. The voltage drop is $\Delta U = 2 \%$. A circled 'A' is shown near the cable.

TM001345

TM078395

3x220V / 3x440V



Example:

$U = 3 \times 220 \text{ V}$
 $I = 5 \text{ A}$
 $L = 105 \text{ m}$
 $\Delta U = 3 \%$

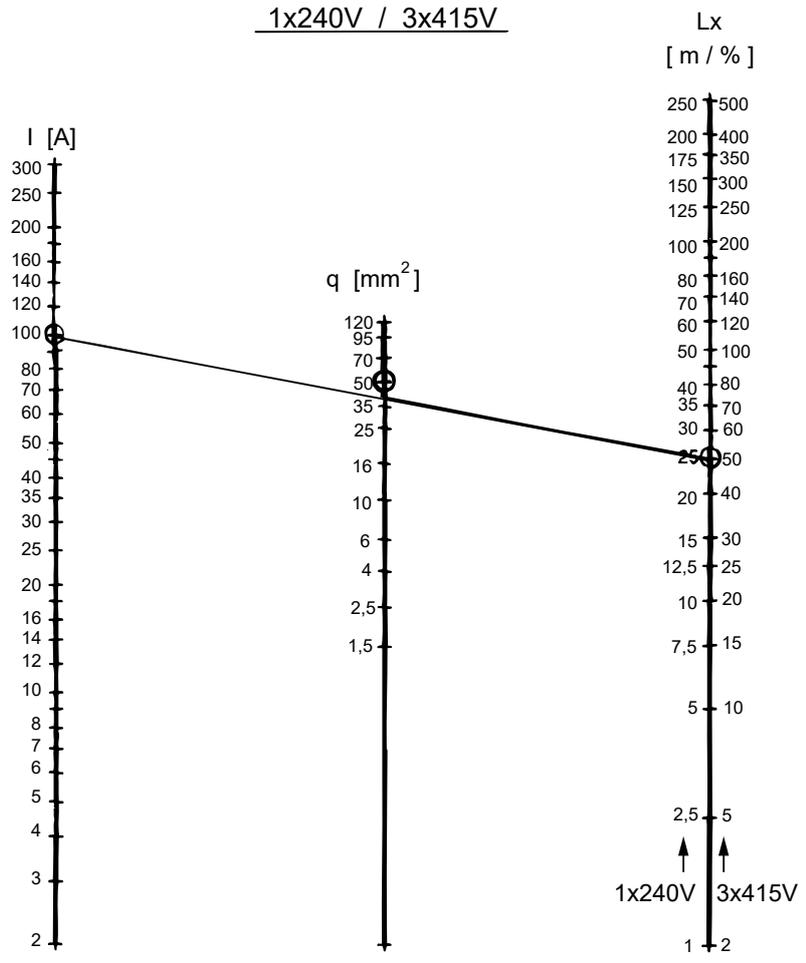
$L_x = \frac{L}{\Delta U} = \frac{105}{3\%} = 35 \text{ m} = q \Rightarrow 2,5 \text{ mm}^2$

The diagram shows a cable run of length $L = 105 \text{ m}$ connected to a $U = 3 \times 220 \text{ V}$ supply. The current is $I = 5 \text{ A}$ and the voltage drop is $\Delta U = 3 \%$. The cable is shown with a cross-section of three conductors.

TM001348

TM078396

1x240V / 3x415V



$U = 3 \times 415 \text{ V}$

Example:

$U = 3 \times 415 \text{ V}$
 $I = 100 \text{ A}$
 $L = 150 \text{ m}$
 $\Delta U = 3 \%$

$I = 100 \text{ A}$
 $\Delta U = 3 \%$

$L = 150 \text{ m}$

$L_x = \frac{L}{\Delta U} = \frac{150}{3\%} = 50 \text{ m} = q \Rightarrow 50 \text{ mm}^2$

TM001347

TM078397

A.2. Appendix

SP 1 - SP 2 - SP 3 - SP 5

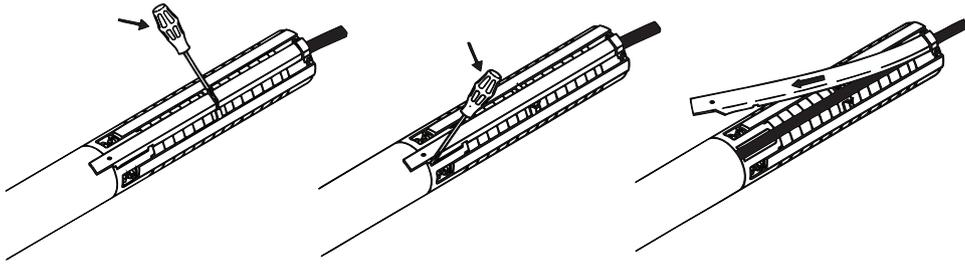


Fig.1

Fig.2

Fig.3

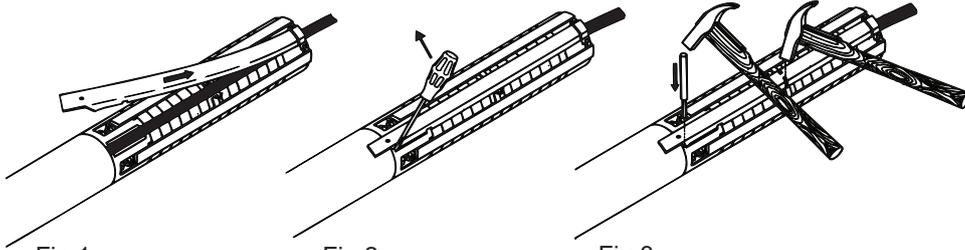


Fig.1

Fig.2

Fig.3

SP 7 - SP 9 - SP 11 - SP 14 - SP 17 - SP 30 - SP 46 - SP 60

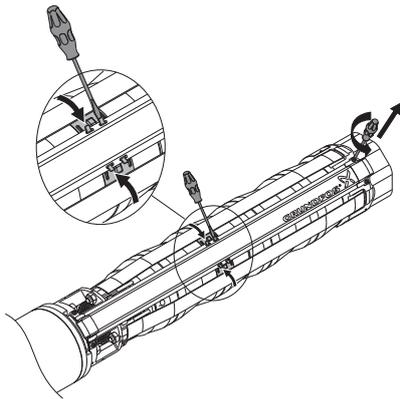


Fig.1

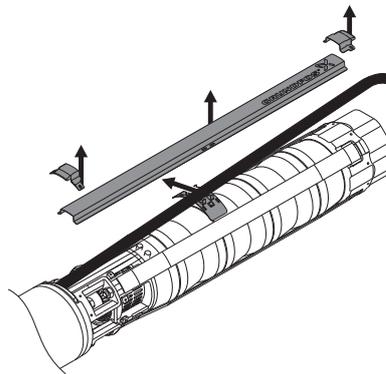


Fig.2

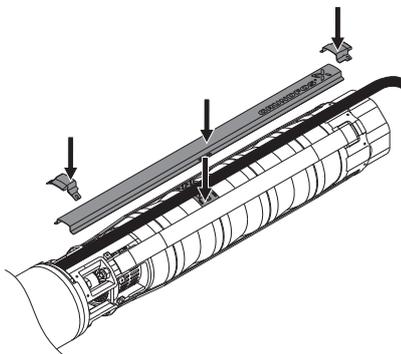


Fig.1

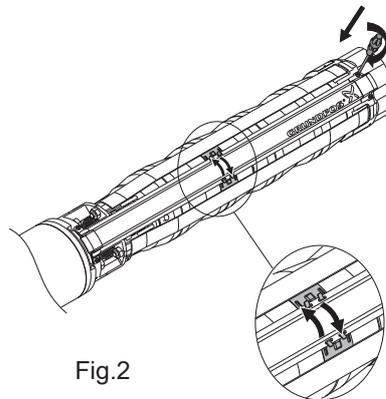


Fig.2

TN078409

TN078411

SP 77 - SP 95 - SP 125 - SP 160- SP 215

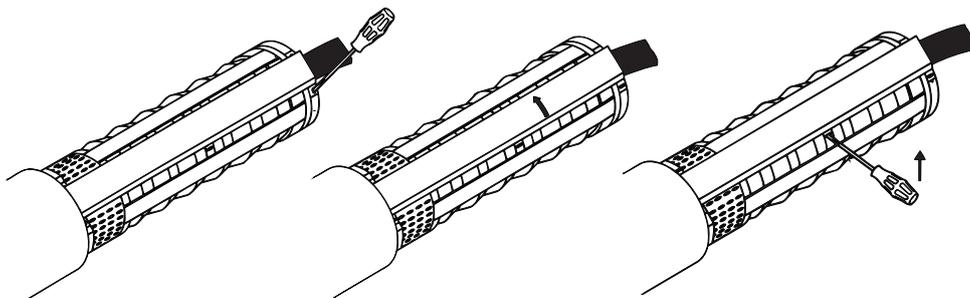


Fig.1

Fig.2

Fig.3

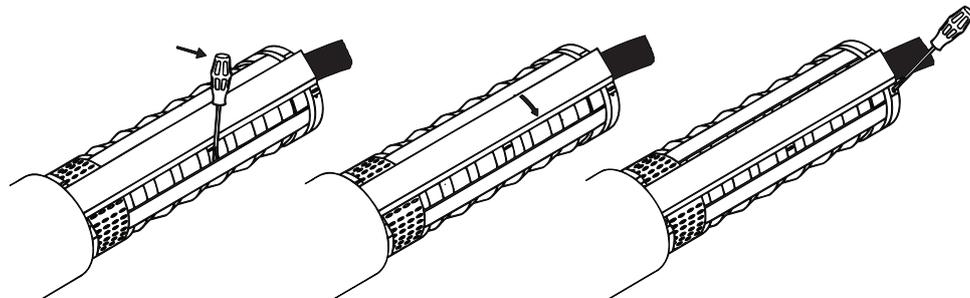


Fig.1

Fig.2

Fig.3

TM078410

Argentina

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Industri
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.
GrundfosstraÙe 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Fax: +43-6246-883-30

Belgium

N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tel.: +32-3-870 7300
Fax: +32-3-870 7301

Bosnia and Herzegovina

GRUNDFOS Sarajevo
Zmaj od Bosne 7-7A
BiH-71000 Sarajevo
Tel.: +387 33 592 480
Fax: +387 33 590 465
www.ba.grundfos.com
E-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil

BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco,
630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Tel.: +55-11 4393 5533
Fax: +55-11 4343 5015

Bulgaria

Grundfos Bulgaria EOOD
Slatina District
Iztochna Tangenta street no. 100
BG - 1592 Sofia
Tel.: +359 2 49 22 200
Fax: +359 2 49 22 201
E-mail: bulgaria@grundfos.bg

Canada

GRUNDFOS Canada inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Tel.: +1-905 829 9533
Fax: +1-905 829 9512

China

GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
10F The Hub, No. 33 Suhong Road
Minhang District
Shanghai 201106 PRC
Tel.: +86 21 612 252 22
Fax: +86 21 612 253 33

Columbia

GRUNDFOS Colombia S.A.S.
Km 1.5 via 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.
Çajkovského 21
779 00 Olomouc
Tel.: +420-585-716 111

Denmark

GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tel.: +45-87 50 50 50
Fax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

Estonia

GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel.: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland

OY GRUNDFOS Pumput AB
Trukkikuja 1
FI-01360 Vantaa
Tel.: +358-(0) 207 889 500

France

Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tel.: +33-4 74 82 15 15
Fax: +33-4 74 94 10 51

Germany

GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Fax: +49-(0) 211 929 69-3799
E-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
kundendienst@grundfos.de

Greece

GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Tel.: +0030-210-66 83 400
Fax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong

GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor, Siu Wai industrial
Centre
29-33 Wing Hong Street & 68 King Lam
Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Tel.: +852-27861706 / 27861741
Fax: +852-27858664

Hungary

GRUNDFOS 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
Thoraiakkam
Chennai 600 097
Tel.: +91-44 2496 6800

Indonesia

PT GRUNDFOS Pompa
Graha intrub Lt. 2 & 3
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar,
Jakarta Timur
ID-Jakarta 13650
Tel.: +62 21-469-51900
Fax: +62 21-460 6910 / 460 6901

Ireland

GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Tel.: +353-1-4089 800
Fax: +353-1-4089 830

Italy

GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Fax: +39-02-95309290 / 95838461

Japan

GRUNDFOS Pumps K.K.
1-2-3, Shin-Miyakoda, Kita-ku
Hamamatsu
431-2103 Japan
Tel.: +81 53 428 4760
Fax: +81 53 428 5005

Kazakhstan

Grundfos Kazakhstan LLP
7' Kyz-Zhibek Str., Kok-Tobe micr.
KZ-050020 Almaty Kazakhstan
Tel.: +7 (727) 227-98-55/56

Korea

GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Tel.: +82-2-5317 600
Fax: +82-2-5633 725

Latvia

SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava ielā 60
LV-1035, Rīga,
Tel.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fax: + 371 914 9646

Lithuania

GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel.: +370 52 395 430
Fax: +370 52 395 431

Malaysia

GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie industrial Park
40150 Shah Alam, Selangor
Tel.: +60-3-5569 2922
Fax: +60-3-5569 2866

Mexico

Bombas GRUNDFOS de México
S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Tel.: +52-81-8144 4000
Fax: +52-81-8144 4010

Netherlands

GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Fax: +31-88-478 6332
E-mail: info_gnl@grundfos.com

New Zealand

GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Tel.: +64-9-415 3240
Fax: +64-9-415 3250

Norway

GRUNDFOS Pomper A/S
Stramsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tel.: +47-22 90 47 00
Fax: +47-22 32 21 50

Poland

GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel.: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal

Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Fax: +351-21-440 76 90

Romania

GRUNDFOS Pompe România SRL
S-PARK BUSINESS CENTER, Clădirea
A2, etaj 2
Str. Tipografilor, Nr. 11-15, Sector 1, Cod
013714
Bucuresti, Romania
Tel.: 004 021 2004 100
E-mail: romania@grundfos.ro

Serbia

Grundfos Srbija d.o.o.
Omladinskih brigada 90b
11070 Novi Beograd
Tel.: +381 11 2258 740
Fax: +381 11 2281 769
www.rs.grundfos.com

Singapore

GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
25 Jalan Tukang
Singapore 619264
Tel.: +65-6681 9688
Fax: +65-6681 9689

Slovakia

GRUNDFOS s.r.o.
Prievozská 4D 821 09 BRATISLAVA
Tel.: +421 2 5020 1426
sk.grundfos.com

Slovenia

GRUNDFOS LJUBLJANA, d.o.o.
Leskoškova 9e, 1122 Ljubljana
Tel.: +386 (0) 1 568 06 10
Fax: +386 (0) 1 568 06 19
E-mail: tehnika-si@grundfos.com

South Africa

GRUNDFOS (PTY) LTD
16 Lascelles Drive, Meadowbrook Estate
1609 Germiston, Johannesburg
Tel.: (+27) 10 248 6000
Fax: (+27) 10 248 6002
E-mail: Igradidge@grundfos.com

Spain

Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuenteçilla, 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 Chaloein Phrakiat Rama 9 Road
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Tel.: +66-2-725 8999
Fax: +66-2-725 8998

Turkey

GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
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

98074911 11.2023
ECM: 1370152