

SP/SPE

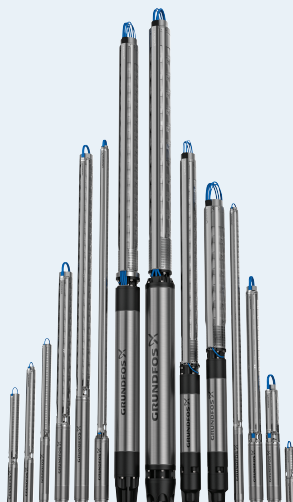


SP

Installation and operating instructions

Other languages

<http://net.grundfos.com/qr/i/98074911>



SP/SPE

Deutsch (DE)

Montage- und Betriebsanleitung 4

Anhang A 42

Deutsch (DE) Montage- und Betriebsanleitung

Übersetzung des englischen Originaldokuments

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Informationen	5
1.1 Gefahrenhinweise	5
1.2 Hinweise	5
2. Einführung	5
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	5
3. Handhaben und Lagern des Produkts	6
3.1 Handhabung	6
3.2 Lagerung	6
4. Anwendungen	6
4.1 Fördermedien	7
4.2 Schalldruckpegel	7
4.3 Trinkwasser	7
5. Montageanforderungen	9
5.1 Prüfen der Motorflüssigkeit	9
5.2 Anforderungen an die Ausrichtung	11
5.3 Pumpen- und Motordurchmesser	11
5.4 Medientemperaturen und Motorkühlung	12
5.5 Rohrleitungsanschluss	13
6. Elektrischer Anschluss	14
6.1 Motorschutz	15
6.2 Blitzschutz	16
6.3 Kabelauslegung	16
6.4 Steuerung von einphasigen Motoren vom Typ MS402	18
6.5 Anschließen von Einphasenmotoren	18
6.6 Anschluss von Drehstrommotoren	21
7. Einstellen des CUE- Frequenzumrichters in einer SPE- Anlage	27
7.1 Kompensation für lange Kabel	27
7.2 System ohne Sinusfilter	27
8. Mechanische Installation	28
8.1 Entfernen und Montieren des Kabelschutzes	28
8.2 Montieren des Eintauchkabels und des Motorkabels	28
8.3 Anheben des Produkts	29
8.4 Steigrohr	30
8.5 Platzieren im Bohrloch	31
8.6 Kabelschellen	31
8.7 Absenken der Pumpe	31
8.8 Installationstiefe	31
9. Einschalten und Betrieb	32
9.1 Inbetriebnahme	32
9.2 Betrieb	33

10. Service	35
10.1 SPE	35
11. Störungssuche	36
11.1 SPE	36
12. Prüfen von Motor und Kabel	38
12.1 SPE	38
13. Entsorgen gefährlicher und toxischer Materialien	41
14. Entsorgung des Produkts	41
15. Feedback zur Qualität des Dokuments	41

1. Allgemeine Informationen



Lesen Sie dieses Dokument, bevor Sie das Produkt installieren. Installation und Betrieb müssen entsprechend den örtlichen Vorschriften und den anerkannten Regeln der Technik erfolgen.

Die Geräte können von Personen mit eingeschränkten körperlichen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten sowie von Personen mit mangelnden Erfahrungen und Kenntnissen verwendet werden. Dazu ist es jedoch erforderlich, dass sie beaufsichtigt oder darin unterwiesen werden, wie das Gerät sicher zu verwenden ist, und dass sie die damit verbundenen Gefahren verstehen.

Das Gerät ist nicht als Spielzeug für Kinder geeignet. Die Reinigung und Wartung darf nicht von Kindern durchgeführt werden, wenn sie dabei nicht entsprechend beaufsichtigt werden.



1.1 Gefahrenhinweise

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

Gefahr



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

Warnung



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

Vorsicht



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

Die Gefahrenhinweise sind wie folgt aufgebaut:

Signalwort

Beschreibung der Gefährdung



Folgen bei Nichtbeachtung des Warnhinweises

- Maßnahmen zum Vermeiden der Gefährdung.

1.2 Hinweise

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



Beachten Sie bei explosionsgeschützten Produkten diese Anweisungen.



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



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



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



Tipps und Ratschläge zum Erleichtern der Arbeit.

2. Einführung

Diese Anleitung betrifft die Unterwasserpumpen der Baureihen SP/SPE und SPA von Grundfos, die mit Grundfos-Unterwassermotoren vom Typ MS beziehungsweise MMS ausgerüstet sind.

Ist anstelle eines MS- oder MMS-Motors von Grundfos in den Pumpen ein anderer Motor montiert, können die Motordaten von den in dieser Anleitung angegebenen Daten abweichen.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

3. Handhaben und Lagern des Produkts

3.1 Handhabung

WARNUNG

Warnung vor Fußverletzungen durch Quetschgefahr

Tod oder schwere Körperverletzungen



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

WARNUNG

Warnung vor Quetschgefahr der Hand

Tod oder schwere Körperverletzungen



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



Bewahren Sie die Pumpe bis zur Installation in der Verpackung auf.
Gehen Sie mit der Pumpe sorgfältig um.

Setzen Sie die Pumpe keinen mechanischen Einwirkungen, Vibrationen usw. aus.

3.2 Lagerung

Lagertemperatur

Pumpe: -20 bis +60 °C.

Motor: -20 bis +70 °C.

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

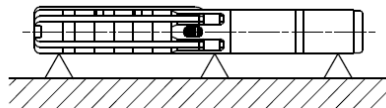


Wenn MMS-Motoren gelagert werden, muss die Welle mindestens einmal im Monat von Hand gedreht werden. Wird der Motor vor dem Einbau länger als ein Jahr gelagert, sind die rotierenden Bauteile des Motors vor Gebrauch zu demontieren und zu überprüfen.

Die Pumpe darf keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.

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

Während der Lagerung kann die Pumpe wie im nachstehenden Bild gezeigt abgestützt werden.



Anordnung der Pumpe während der Lagerung

Schutz vor Frosteinwirkung

Wird die Pumpe nach Gebrauch eingelagert, ist entweder ein frostfreier Lagerort zu wählen, oder die Motorflüssigkeit muss frostsicher sein.

4. Anwendungen

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

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

Weitere Informationen

[5.2 Anforderungen an die Ausrichtung](#)

4.1 Fördermedien

Die gepumpten Medien sind saubere, dünnflüssige, nicht explosive Flüssigkeiten ohne feste Partikel oder Fasern.

Der maximale Sandgehalt des Wassers darf 50/100/150 ppm nicht übersteigen. Ein höherer Sandgehalt reduziert die Lebensdauer der Pumpe und erhöht das Risiko einer Blockierung.

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



Zum Fördern von Medien mit einer höheren Dichte als Wasser (998 bis 1000 kg/m³) müssen Pumpen mit entsprechend höherer Motorleistung eingesetzt werden.

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

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

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

Weitere Informationen

5.4 Medientemperaturen und Motorkühlung

4.2 Schalldruckpegel

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

Schalldruckpegel der Pumpen

Die angegebenen Werte gelten für vollständig in Wasser eingetauchte Pumpen.

Pumpentyp	L _{pA} [dB(A)]
SP 1A	Weniger als 70
SP 2A	
SP 3A	
SP 5A	
SP 7	
SP 9	
SP 11	
SP 14	
SP 18	
SP 32	
SP 46/47	
SP 60/62	
SP 77	
SP 95	
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Schalldruckpegel der Motoren

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

Andere Motorfabrikate: Siehe Montage- und Betriebsanleitung der entsprechenden Motoren.

4.3 Trinkwasser

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

- Stellen Sie vor der Verwendung sicher, dass das Produkt nicht mit Staub oder Chemikalien in Berührung kommt, die nicht für den Kontakt mit Trinkwasser zugelassen sind (zum Beispiel Schmiermittel wie Fette oder Öle).
- Wenn die Pumpe zum Fördern von möglicherweise giftigen Medien verwendet wurde, darf sie nicht mehr für Trinkwasser genutzt werden.

- Verwenden Sie grundsätzlich Originalteile, damit die vorgesehenen hygienischen Eigenschaften des Produkts erhalten bleiben.

5. Montageanforderungen

GEFAHR

Stromschlag

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

WARNUNG

Warnung vor Fußverletzungen durch Quetschgefahr

Tod oder schwere Körperverletzungen



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

WARNUNG

Warnung vor Quetschgefahr der Hand

Tod oder schwere Körperverletzungen



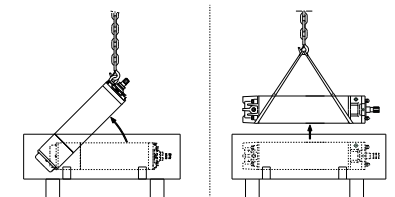
- Verwenden Sie zum Heben der Pumpe aus der Verpackung eine Hebeausrüstung, die für das Gewicht des Produkts zugelassen ist.
- Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung.



Sofern nicht die Anforderungen im Abschnitt über den Betrieb des Frequenzumrichters MS6000P erfüllt werden, ist die Verwendung eines Sinuswellenfilters beim Betrieb einer SPE-Pumpenanlage obligatorisch.



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



TM059648

Anheben des Motors

5.1 Prüfen der Motorflüssigkeit

Die Motoren sind werksseitig mit einer speziellen, von der FDA zugelassenen ungiftigen Flüssigkeit gefüllt, die bis zu -20 °C frostsicher ist.



Überprüfen Sie den Füllstand der Motorflüssigkeit, und füllen Sie sie gegebenenfalls mit Leitungswasser nach.



Bei Frostgefahr ist eine spezielle Grundfos-Flüssigkeit zum Nachfüllen zu verwenden. Andernfalls ist ein Auffüllen nach dem unten beschriebenen Verfahren mit Leitungswasser möglich.

5.1.1 Grundfos-Motoren vom Typ MS4000 und MS402

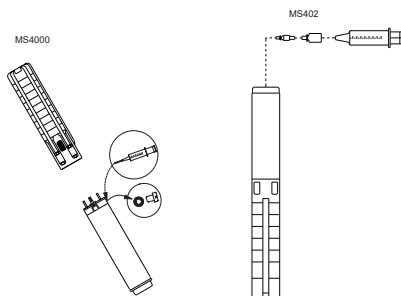
Die Einfüllöffnung für die Motorflüssigkeit ist wie folgt angeordnet:

- MS4000: auf der Seite des Motors nahe der Oberseite
 - MS402: an der Unterseite des Motors
1. Positionieren Sie den Unterwassermotor wie im nachfolgenden Bild dargestellt. Die Einfüllschraube muss sich am höchsten Punkt des Motors befinden.
 2. Entfernen Sie die Schraube aus der Einfüllöffnung.
 3. Füllen Sie die Flüssigkeit mithilfe der Füllspritze in den Motor ein, bis die Flüssigkeit aus der Einfüllöffnung austritt. Siehe nachstehendes Bild.
 4. Setzen Sie die Einfüllschraube wieder ein, und ziehen Sie sie fest an, bevor die Pumpe in eine andere Position gebracht wird.

Anzugsdrehmomente

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

Jetzt kann die Unterwasserpumpe installiert werden.



Position des Motors beim Befüllen – MS4000 und MS402

TM06423

5.1.2 Grundfos-Motoren vom Typ MS6000

- Bei Lieferung des Motors ab Lager ist der Füllstand der Motorflüssigkeit zu überprüfen, bevor Motor und Pumpe miteinander verbunden werden. Siehe nachstehendes Bild.
- Nach Wartungsarbeiten muss der Füllstand der Motorflüssigkeit ebenfalls geprüft werden. Siehe nachstehendes Bild.

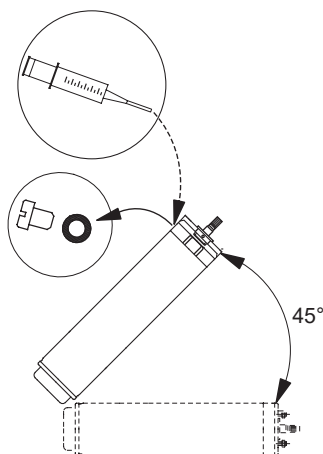
Füllvorgang:

Die Einfüllöffnung befindet sich am oberen Ende des Motors.

1. Positionieren Sie den Unterwassermotor wie im nachfolgenden Bild dargestellt. Die Einfüllschraube muss sich am höchsten Punkt des Motors befinden.
2. Entfernen Sie die Schraube aus der Einfüllöffnung.
3. Füllen Sie Flüssigkeit mithilfe der Füllspritze in den Motor ein (siehe Bild), bis die Flüssigkeit aus der Einfüllöffnung austritt.
4. Setzen Sie die Einfüllschraube wieder ein, und ziehen Sie sie fest an, bevor der Motor in eine andere Position gebracht wird.

Anzugsmoment: 3,0 Nm

Der Unterwassermotor kann jetzt montiert werden.



Position des Motors beim Befüllen – MS6000

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

Füllvorgang:

Positionieren Sie den Motor in einem 45°-Winkel, wobei die Oberseite nach oben zeigt. Siehe nachstehendes Bild.

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



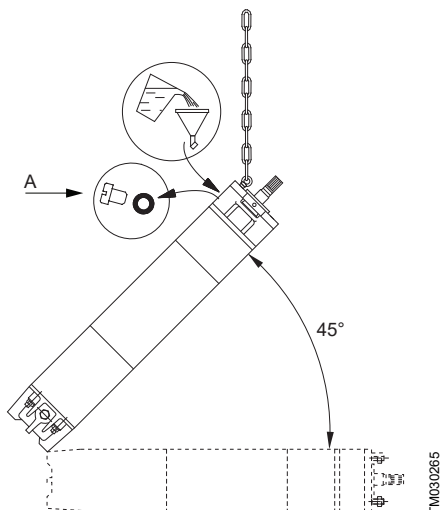
Keine ölhaltige Motorflüssigkeit verwenden.

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



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

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



Position des Motors beim Befüllen – MMS

5.2 Anforderungen an die Ausrichtung

WARNUNG

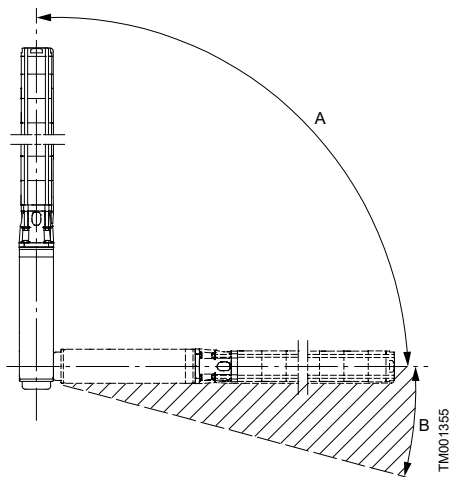
Warnung vor Quetschgefahr der Hand
Tod oder schwere Körperverletzungen



- Wird die Pumpe so installiert, dass sie für Menschen zugänglich ist, muss für die Kupplung ein Berührungsschutz vorgesehen werden. Die Pumpe kann zum Beispiel in einem Kühlmantel installiert werden.

Je nach Ausführung des Motors kann die Pumpe entweder vertikal oder horizontal eingebaut werden. Eine vollständige Liste der Motortypen, die für die horizontale Installation geeignet sind, finden Sie im Abschnitt „Motoren, die für die horizontale Installation geeignet sind“.

Wird die Pumpe horizontal installiert, darf sich der Druckstutzen der Pumpe unter keinen Umständen unterhalb der Horizontalebene befinden. Siehe nachstehendes Bild.



Anforderungen an die Ausrichtung

Pos.	Beschreibung
A	Zulässig
B	Unzulässig

Für den Fall einer horizontalen Installation der Pumpe (zum Beispiel in einem Behälter) wird empfohlen, die Pumpe in einen Kühlmantel zu installieren.

Weitere Informationen

5.2.1 Motoren für den horizontalen Einbau

5.2.1 Motoren für den horizontalen Einbau

Motortyp	Maximale Drehzahl	
	Nennleistungsbereich (P2)	
	Leistungsabgabe 3000 U/min	Leistungsabgabe 3600 U/min
	[kW]	[kW]
MS	Alle	Alle
MMS6	5,5–37	5,5–37
MMS8000	22–92	22–92
MMS8000P	37–147	37–147
MMS10000	75–170	75–170
MMS12000	147–190	–

ACHTUNG

Heiße Oberfläche

Leichte oder mittelschwere
Körperverletzungen



- Wenn die Pumpe zum Fördern heißer Flüssigkeiten (40–60 °C) verwendet wird, ist darauf zu achten, dass ein Kontakt mit der Pumpe und dem Rest der Anlage zum Beispiel durch Installation einer Schutzvorrichtung unterbunden wird.



Während des Betriebs muss der Einlaufanschluss der Pumpe vollständig in die Förderflüssigkeit eingetaucht sein. Stellen Sie sicher, dass die NPSH-Werte eingehalten werden.

5.3 Pumpen- und Motordurchmesser

Es wird empfohlen, das Bohrloch mithilfe eines Kalibrierungszylinders zu prüfen, sodass ein ungehinderter Einbau gewährleistet ist.

5.4 Medientemperaturen und Motorkühlung

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

Grundfos empfiehlt, den Motor oberhalb des Brunnenfilters einzubauen, was eine optimale Motorkühlung ermöglicht, da die Flüssigkeit den Motor passiert.



Wird die in der Tabelle aufgeführte Mindest-Fließgeschwindigkeit nicht erreicht, ist ein Kühlmantel vorzusehen.

Falls sich Ablagerungen, wie zum Beispiel Sand, um den Motor herum absetzen können, muss ebenfalls ein Kühlmantel installiert werden, der eine ausreichende Motorkühlung gewährleistet.

Motor- typ	Motor- tempera- turversi- on	Leistungs- bereich	Fördermedium durch den Motor	
		[kW]	Maximal zulässige Tempera- tur	Mini- male Fließ- ge- schwin- digkeit
MS402	–	Alle	40 °C	0,15 m/s ¹⁾
	T40	Alle	40 °C	0,15 m/s ¹⁾
MS4000	T60	Alle	60 °C Kühlmantel empfohlen	1,00 m/s ¹⁾
	T40	Alle	40 °C	0,15 m/s ¹⁾
MS6000	T60	Alle	60 °C Kühlmantel empfohlen	1,00 m/s ¹⁾ 0,15 m/s ²⁾
	T60	Alle	60 °C	0,15 m/s ¹⁾
MMS6	T50	5,5–37	50 °C	0,5 m/s ¹⁾
	T40	45	40 °C	0,5 m/s ¹⁾
MMS800 0	T45	22–92	45 °C	0,5 m/s ¹⁾
	T40	110	40 °C	0,5 m/s ¹⁾

Motor- typ	Motor- tempera- turversi- on	Leistungs- bereich	Fördermedium durch den Motor	
		[kW]	Maximal zulässige Tempera- tur	Mini- male Fließ- ge- schwin- digkeit
MMS800 0P	T60	37–147	60 °C	0,5 m/s ¹⁾
	T45	75–147	45 °C	0,5 m/s ¹⁾
MMS100 00	T40	170	40 °C	0,5 m/s ¹⁾
	T35	190	35 °C	0,5 m/s ¹⁾
MMS120 00	T45	147–190	45 °C	0,5 m/s ¹⁾
	T35	220–250	35 °C	0,5 m/s ¹⁾

- 1) Bei einem Umgebungsdruck von mindestens 1 bar (0,1 MPa).
2) Bei einem Umgebungsdruck von mindestens 2 bar (0,2 MPa).

5.4.1 Formel der Fließgeschwindigkeit

$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2}$		[m/s]
Q	m ³ /h	Förderstrom
D	mm	Mantel- oder Bohrlochdurchmesser
d	mm	Pumpendurchmesser

5.5 Rohrleitungsanschluss

Für den Fall, dass über die Rohrleitungen Geräusche auf das Gebäude übertragen werden können, empfehlen wir, Kunststoffrohre zu verwenden.



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

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

WARNUNG

Heiße Flüssigkeit

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Verwenden Sie zur Vermeidung eines Rohrbruchs Rohre, die für den maximalen Pumpendruck zuzüglich 10 % ausgelegt sind.
- Achten Sie darauf, dass die Kunststoffrohre für die vorliegende Medientemperatur geeignet sind.

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

6. Elektrischer Anschluss

GEFAHR Stromschlag

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

GEFAHR Stromschlag

Tod oder schwere Körperverletzungen



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



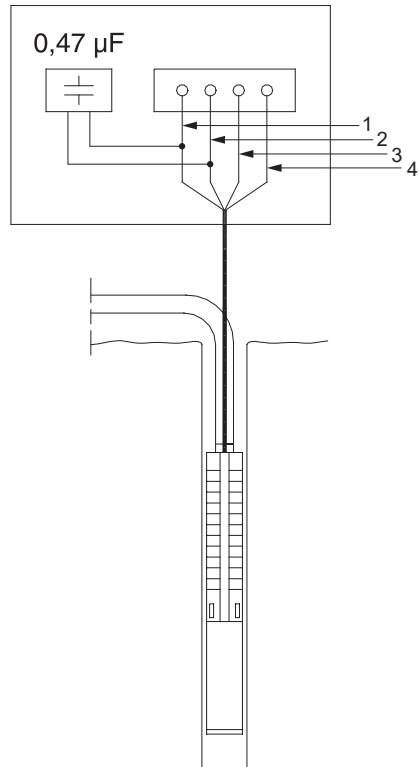
Der elektrische Anschluss darf nur von einer autorisierten Fachkraft in Übereinstimmung mit den örtlich geltenden Vorschriften vorgenommen werden.

Die Versorgungsspannung, der maximale Nennstrom und der Leistungsfaktor ($\cos \phi$) sind auf einem separaten Typenschild angegeben, das in der Nähe des Aufstellungsorts der Pumpe angebracht sein muss.

Die erforderliche Spannungsqualität für MS- und MMS-Motoren, gemessen an den Motoranschlüssen, beträgt $-10\% / +6\%$ der Nennspannung im Dauerbetrieb. Schwankungen der Versorgungsspannung und Kabelverluste sind dabei berücksichtigt.

Überprüfen Sie, ob die Spannungen in den Versorgungsleitungen symmetrisch sind, ob also die Spannungsdifferenz zwischen den einzelnen Phasen konsistent ist. Siehe Anhang, Element 2.

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



Anschluss des Kondensators

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

Die Motoren sind für Direkt- oder für Stern-Dreieck-Anlauf gewickelt. Der Anlaufstrom beträgt das Vier- bis Sechsfache des Motorbemessungsstroms.

Die Anlaufzeit der Pumpe beträgt nur ca. 0,1 s. Der Direktanlauf ist deshalb aus Sicht der Energieversorgungsunternehmen in der Regel zulässig.

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 schwere Körperverletzungen



- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

GEFAHR

Stromschlag

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Die Pumpe muss geerdet werden.
- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

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

6.1.2 Drehstrommotoren

MS-Motoren sind mit oder ohne integrierten Temperaturegeber lieferbar.

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

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

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

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

Die MMS-Motoren haben keinen integrierten Temperaturegeber. Ein Pt100-Sensor ist als Zubehör lieferbar.

Motoren mit Pt100-Sensor müssen wie folgt geschützt werden:

- über einen Motorschutzschalter mit Thermorelais oder

- über ein Motorschutzgerät MP 204 und Schütz(e)
- Motoren ohne Pt100-Sensor müssen wie folgt geschützt werden:

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

6.1.3 Erforderliche Einstellungen am Motorschutzschalter

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

Bei einem kalten Motor muss die Auslösezeit des Motorschutzschalters weniger als 10 s bei fünffacher Überschreitung des Motorbemessungsstroms betragen.

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



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

Für einen optimalen Schutz des Unterwassermotors muss beim Einstellen des Motorschutzschalters wie folgt vorgegangen werden:

1. Den Motorschutzschalter auf den maximalen Bemessungsstrom des Motors einstellen.
2. Die Pumpe einschalten und eine halbe Stunde lang unter normaler Last laufen lassen.
3. Den Einstellwert am Überstromauslöser schrittweise reduzieren, bis der Auslösewert erreicht ist und der Motor abschaltet.
4. Danach den Überlaststrom am Überstromauslöser um 5 % erhöhen.

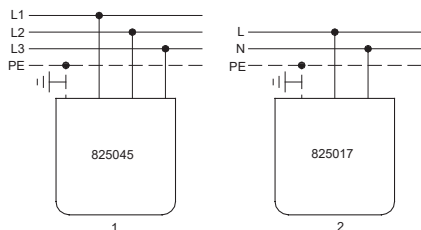
Der zulässige maximale Einstellwert darf den auf dem Typenschild angegebenen Motorbemessungsstrom bei Vollast nicht überschreiten.

Für Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf muss die Einstellung des Motorschutzschalters ebenfalls wie oben beschrieben vorgenommen werden. Der maximale Einstellwert darf jedoch das 0,58-Fache des Motorbemessungsstroms nicht überschreiten.

Die maximal zulässige Anlaufzeit bei Stern-Dreieck-Anlauf oder bei Verwendung eines Motorschalters mit Anlasstrafo beträgt 2 s.

6.2 Blitzschutz

Die Installation kann mit einem speziellen Überspannungsschutzgerät ausgerüstet werden, der den Motor vor Spannungsschößen schützt, die bei Blitzschlägen im weiträumigen Bereich des Aufstellungsorts in den Versorgungsleitungen auftreten können. Siehe Bild 8.



TM001357

Anschluss eines Überspannungsschutzgeräts

Pos.	Beschreibung
1	Dreiphasig
2	Einphasig

Das Überspannungsschutzgerät schützt den Motor jedoch nicht vor einem direkten Blitzschlag. Schließen Sie das Überspannungsschutzgerät so nah wie möglich am Motor an, und beachten Sie dabei die örtlich geltenden Bestimmungen. Überspannungsschutzeinrichtungen werden von Grundfos als Zubehör angeboten.

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

6.3 Kabelauslegung



Die Kabel der Unterwassermotoren sind für das Eintauchen in Flüssigkeit ausgelegt und haben nicht notwendigerweise einen ausreichenden Querschnitt für die Verwendung in der Luft.

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass das Eintauchkabel dem statischen Wasserdruck und der Temperatur des Mediums standhalten kann.

Der Kabelquerschnitt (q) ist so zu wählen, dass folgende Anforderungen erfüllt werden:

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

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



Tool zur Kabelauslegung

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

- Kabellänge
- Betriebsspannung
- Vollaststrom
- Leistungsfaktor
- Umgebungstemperatur

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

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

Als Alternative zum Tool zur Kabelauslegung kann der Querschnitt auf der Grundlage der Stromwerte der gegebenen Kabel ausgewählt werden.

Der Querschnitt des Eintauchkabels muss groß genug sein, um die im Abschnitt „Elektrischer Anschluss“ festgelegten Spannungsanforderungen zu erfüllen.

Bestimmen Sie den Spannungsabfall für den Querschnitt des Eintauchkabels mithilfe der Diagramme im Anhang.

Verwenden Sie folgende Formel:

I: Motorbemessungsstrom bei Volllast.

Bei Stern-Dreieck-Anlauf entspricht I dem 0,58-Fachen des Motorbemessungsstroms bei Volllast.

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

$$L_x = \frac{\text{Länge des Unterwasser-Anschlusskabels}}{\text{Zulässiger Spannungsabfall in \%}}$$

q: Querschnitt des Eintauchkabels

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

Die Diagramme wurden auf Basis der nachfolgenden Formeln erstellt:

Einphasige Unterwassermotoren

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

Drehstrom-Unterwassermotoren

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

L	Länge des Eintauchkabels [m]
U	Nennspannung [V]
ΔU	Spannungsabfall [%]
I	Motorbemessungsstrom bei Volllast [A]
$\cos \varphi$	0,9
ρ	Spezifischer Widerstand: 0,025 [$\Omega \text{mm}^2/\text{m}$]
q	Querschnitt des Eintauchkabels [mm^2]
$\sin \varphi$	0,436
Xl	Induktiver Widerstand: $0,078 \times 10^{-3}$ [Ω/m]

Weitere Informationen

6. Elektrischer Anschluss

6.4 Steuerung von einphasigen Motoren vom Typ MS402



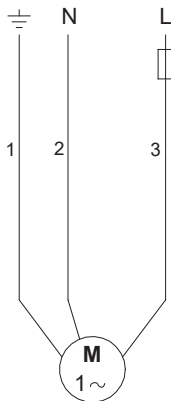
Einphasige MS402-Motoren mit einer Leistung von unter 1,1 kW verfügen über ein Motorvollschutzgerät, das den Motor abschaltet, wenn die Wicklungstemperaturen zu hoch werden, auch wenn die Spannung noch anliegt. Dies ist zu berücksichtigen, wenn der Motor in eine Steuerung eingebunden wird.

Ist zum Beispiel ein Kompressor in Verbindung mit einem Ockerfilter Bestandteil des über die Steuerung geregelten Systems, läuft der Kompressor nach Abschalten des Unterwassermotors durch das Motorvollschutzgerät weiter, sofern keine zusätzlichen Maßnahmen getroffen werden.

6.5 Anschließen von Einphasenmotoren

6.5.1 Motoren in zweiadrigter Ausführung

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



TM001358

Motoren in zweiadrigter Ausführung

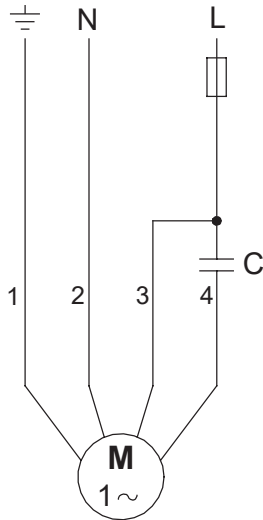
Pos.	Beschreibung
1	Gelb und grün
2	Blau
3	Braun

6.5.2 PSC-Motoren

Die PSC-Motoren sind über einen Betriebskondensator an das Stromnetz angeschlossen. Der Kondensator muss für Dauerbetrieb ausgelegt sein. Wählen Sie anhand der nachfolgenden Tabelle die richtige Kondensatorgröße aus:

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

Die PSC-Motoren MS402 mit einer Leistung von weniger als 1,1 kW haben ein eingebautes Motorvollschutzgerät. Sie müssen gemäß nachstehendem Bild an das Stromnetz angeschlossen werden.



TM001359

PSC-Motoren

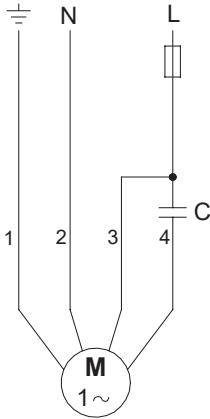
Pos.	Beschreibung
1	Gelb und grün
2	Grau
3	Braun
4	Schwarz

6.5.3 Motoren in dreiadriger Ausführung

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

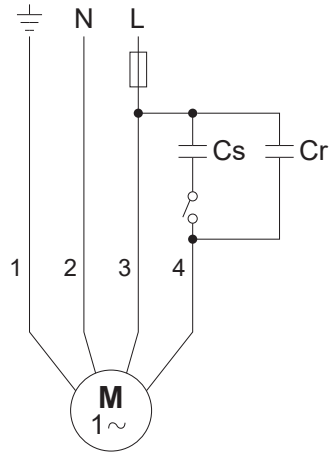
Die einphasigen Motoren MS4000 und MS6000 in dreiadriger Ausführung müssen über einen Schaltkasten SA-SPM von Grundfos (50 oder 60 Hz) mit integriertem Motorvollschutzgerät an das Netz angeschlossen werden.

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



CSIR

TM001359



CSCR

TM074265

6.6 Anschluss von Drehstrommotoren

Für alle Drehstrommotoren ist ein Motorschutz erforderlich. Siehe Abschnitt „Drehstrommotoren“.

Der elektrische Anschluss eines MP 204 ist in der zum Gerät gehörigen separaten Montage- und Betriebsanleitung beschrieben.

Wird ein herkömmlicher Motorschutzschalter verwendet, nehmen Sie den elektrischen Anschluss entsprechend nachfolgender Beschreibung vor.

Weitere Informationen

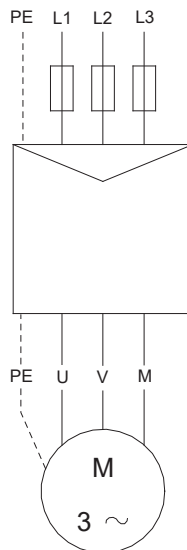
6.1.2 Drehstrommotoren

6.6.1 Unterwassermotoren mit Direktanlauf

Den ordnungsgemäßen Anschluss von Grundfos-Unterwassermotoren mit Direktanlauf finden Sie in der nachfolgenden Tabelle und im nachstehenden Bild.

Netzan- schluss	Kabel/Motoranschluss
	4"- und 6"-Motoren von Grundfos
PE	PE (gelb und grün)
L1	U (braun)
L2	V (schwarz)
L3	W (Grau)

Überprüfen Sie die Drehrichtung gemäß der Beschreibung im Abschnitt „Anschluss von Drehstrommotoren“.



Grundfos-Motoren, Direktanlauf

Weitere Informationen

6.6 Anschluss von Drehstrommotoren

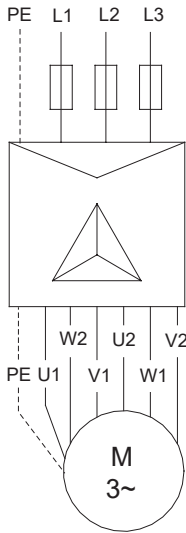
TM032099

6.6.2 Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Anlauf

Der Anschluss von Grundfos-Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Anlauf ist in der nachfolgenden Tabelle sowie im Bild dargestellt.

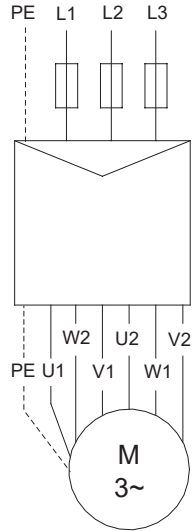
Anschluss	6"-Motoren von Grundfos
PE	Gelb und grün
U1	Braun
V1	Schwarz
W1	Grau
W2	Braun
U2	Schwarz
V2	Grau

Überprüfen Sie die Drehrichtung gemäß der Beschreibung im Abschnitt „Anschluss von Drehstrommotoren“.



Grundfos-Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf

Falls statt des Stern-Dreieck-Anlaufs ein Direktanlauf gewünscht wird, muss der Unterwassermotor gemäß nachstehendem Bild angeschlossen werden.

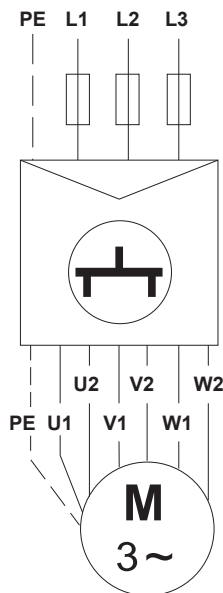


Grundfos-Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf – Direktanlauf

Weitere Informationen

6.6 Anschluss von Drehstrommotoren

6.6.3 Synchronmotoren MS6000P mit doppelter Verkabelung



MS6000P von Grundfos mit 37 und 45 kW

6.6.4 Anschluss bei fehlender Kennzeichnung der Kabel oder der Anschlüsse

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

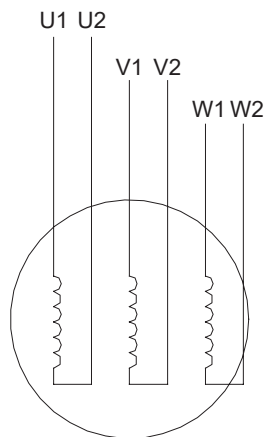
Unterwassermotoren mit Direktanlauf

Schließen Sie die Pumpe gemäß der Erwartung an das Stromnetz an.

Prüfen Sie dann die Drehrichtung wie im Abschnitt „Anschluss von Drehstrommotoren“ beschrieben.

Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Anlauf

Messen Sie die Motorwicklungen mithilfe eines Widerstandsmessers durch, und bezeichnen Sie die einzelnen Wicklungen auf Basis der Messwerte: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Siehe nachstehendes Bild.



Fehlende Kennzeichnung der Kabel oder der Anschlüsse – Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf

Wenn Stern-Dreieck-Anlauf erforderlich ist, schließen Sie die Leiter wie im Bild „Grundfos-Motoren für Stern-Dreieck-Anlauf gewickelt“ an.

Wenn ein Direktstart erforderlich ist, schließen Sie die Leiter wie im Bild „Grundfos-Motoren für Stern-Dreieck-Anlauf gewickelt – Direktstart“ an.

Prüfen Sie dann die Drehrichtung wie im Abschnitt „Anschluss von Drehstrommotoren“ beschrieben.

Weitere Informationen

[6.6 Anschluss von Drehstrommotoren](#)

[6.6.2 Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Anlauf](#)

TM001367

TM076468

6.6.5 Überprüfung der Drehrichtung



Die Pumpe darf nicht anlaufen, solange der Einlaufanschluss nicht vollständig in die Flüssigkeit eingetaucht ist.

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

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

6.6.6 Sanftanlasser

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

Rampenzeit: maximal 3 s

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

6.6.7 Frequenzumrichterbetrieb

Dreiphasige MS-Unterwassermotoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden. Die Technologie der Frequenzumrichter CUE und RSI von Grundfos ermöglicht deren Einsatz ohne Ausgangsfilter für Niederspannung und kurze Kabellängen. Sie ermöglicht auch deren Verwendung mit einem Sinusfilter für Kabellängen bis zu 500 m. Siehe nachstehende Tabelle „CUE/RSI-Versorgung und Längenbeschränkungen für Kabel“.



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



Damit die Motortemperatur überwacht werden kann, wird empfohlen, einen Pt100- oder Pt1000-Sensor zu installieren.



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

Zur Vermeidung von Schäden am Pumpenteil muss sich der Motor abschalten, wenn der Förderstrom unter das 0,1-Fache des Nennförderstroms sinkt.

Spannungsspitzen müssen bei Unterwassermotoren von Grundfos in Übereinstimmung mit der nachstehenden Tabelle begrenzt werden.

Motortyp	Max. Spitzen- spannung	Max. dU/dt
MS402 ³⁾	650 V	
	Leitung zu Leitung ⁴⁾	2000 V/μs
MS4000	850 V	
	Leitung zu Leitung	6000 V/μs
MS6000 und MS6000P	1500 V	
	Leitung zu Leitung	6000 V/μs
MMS6	850 V	
	Leitung zu Masse	500 V/μs
MMS8000 und MMS8000P	850 V	
	Leitung zu Masse	500 V/μs
MMS10000	850 V	
	Leitung zu Masse	500 V/μs
MMS12000	850 V	
	Leitung zu Masse	500 V/μs

³⁾ Bei den Motoren MS402 mit 575 V/60 Hz liegen die Grenzwerte bei 6000 V/μs und 850 V.

⁴⁾ 800 V DC Leerlaufspannung für Solaranwendungen

Bei Asynchronmotoren:

Zulässiger Frequenzbereich:

- 30–50 Hz
- 30–60 Hz

Rampendauer: maximal 3 s vom Stillstand bis zur Mindestfrequenz (und umgekehrt).

Bei Synchronmotoren (MS6000P und MMS8000P):

Zulässiger Frequenzbereich:

- 55–100 Hz
- 55–120 Hz

Rampendauer: maximal 3 s vom Stillstand bis zur Mindestfrequenz (und umgekehrt).

Je nach Frequenzumrichtertyp können erhöhte Motorgeräusche auftreten. Außerdem kann der Motor schädlichen Spannungsspitzen ausgesetzt werden.

Die Spannungsspitzen lassen sich durch die Montage eines LC-Filters oder besser noch eines Sinusfilters zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor beseitigen.

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

CUE/RSI-Versorgung und Längenbeschränkungen bei nicht abgeschirmten Kabeln**Betrieb mit CUE/RSI**

Motortyp ⁵⁾	Ohne Filter			Mit Sinusfilter		
	Max. Versorgung für CUE/RSI		Max. Länge des nicht abgeschirmten Kabels	Max. Versorgung für CUE/RSI		Max. Länge des nicht abgeschirmten Kabels
	[V AC] ⁶⁾	[V DC] ⁷⁾	[m]	[V AC] ⁶⁾	[V DC] ⁷⁾	[m]
MS402	240	400	100	460 ⁸⁾	800	300 ⁸⁾
MS4000	240	400	100	575/500 ⁹⁾	800	500
MS6000	460	400	300	575/500 ⁹⁾	800	500
MS6000P	240	–	300	575/500 ⁹⁾	800	500
MMS	–	–	–	690/500 ⁹⁾	800	500

⁵⁾ Motoren, die innerhalb ihrer Temperaturbemessungsgrenzen arbeiten

⁶⁾ Einphasen- oder Dreiphasen-Wechselstromversorgung (Effektivspannung)

⁷⁾ V DC Leerlaufspannung für Solaranwendungen

⁸⁾ Unterstützt Kabellängen bis zu 500 m bei Verwendung eines Sinusfilters und einer Versorgungsspannung von bis zu 575 V AC oder 800 V DC

⁹⁾ 575 V oder 690 V bei CUE und 500 V bei RSI

6.6.8 Voraussetzungen für den Betrieb von SPE und MS6000P ohne Sinusfilter

Der Synchron-Permanentmagnetmotor MS6000P wurde verbessert und verfügt nun über eine stärkere Isolierung. Dies hat zur Folge, dass kein Sinusfilter notwendig ist, wenn alle Anforderungen in der folgenden Tabelle erfüllt sind.

SPE-Pumpenanlagen mit Motor MS6000P von Grundfos entsprechen den Anforderungen an VFD und Motoreingang. Deshalb ist bei ihnen kein Sinusfilter erforderlich, wenn die Anforderungen an Anwendung und Netz erfüllt sind.

Voraussetzungen für den Betrieb des MS6000P ohne Sinusfilter

	Wert	Gerät	SPE-System mit MS6000P von Grundfos ¹⁰⁾
Anwendungsanforderungen			
Max. Medientemperatur	60/140	[°C/°F]	Muss erfüllt werden
Maximal zulässige Kabellänge	300/1000	[m/ft]	Muss erfüllt werden
Netzanforderungen			
Max. Leiter-Leiter-Spannung	460	[Veff.]	Muss erfüllt werden
Anzahl der Phasen	3	[-]	Muss erfüllt werden
Anforderungen an Frequenzumrichter			
Max. Gleichspannung	620	[V _{DC}]	✓
Max. Spitzenspannung an Wechselrichterklappen	650	[V _{LL}]	✓
Min. Anstiegszeit an Frequenzumrichterklappen (10–90 % V _{DC})	100	[ns]	✓
Max. dU/dt an Frequenzumrichterklappen	5	[V/ns]	✓

	Wert	Gerät	SPE-System mit MS6000P von Grundfos ¹⁰⁾
Max. Schaltfrequenz	4	[kHz]	✓
Netzspannungsgleichrichtung	Passive Gleichrichterbrücke		✓
Anforderungen an Motoreingang			
Max. Spitzenspannung an Klemmen	1500	[V _{LL}]	✓
Max. dU/dt an Motorklemmen	6	[V/ns]	✓

¹⁰⁾ SP-Pumpe + MS6000P + CUE

- Es müssen stets lokale und nationale Vorschriften in Bezug auf Sicherheit, elektromagnetische Störungen (EMI) usw. eingehalten werden. Solche Anforderungen können beispielsweise aufgrund von elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) oder Rauschunterdrückung eine Filterung notwendig machen.
- Kabel und andere Systemkomponenten müssen ordnungsgemäß für den VFD-Einsatz ausgelegt sein.
- Wenn die Kabel länger als 300 m (1000 ft) sind und/oder die Netzspannung höher als 460 V ist, muss dennoch ein Sinusfilter verwendet werden.



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

Die SPE-Anlage besteht aus folgenden Bauteilen:

- SPE-Pumpenaggregat
 - SP-Pumpe
 - MS6000P- oder MS8000P-Motor
- CUE-Frequenzumrichter
- Sinusfilter (falls erforderlich)

Der CUE verfügt über einen Inbetriebnahmeassistenten. Befolgen Sie zur Einrichtung von Pumpe, Motor und Anwendung die Anweisungen auf dem Display.

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



Montage- und Betriebsanleitung
<http://net.grundfos.com/qr/96780034>

7.1 Kompensation für lange Kabel

Zum Ausgleich der Auswirkungen eines langen Kabels kann eine automatische Motoranpassung (AMA) erforderlich sein. Führen Sie nach Abschluss der Standardeinrichtung mithilfe der Anleitung zur Inbetriebnahme gegebenenfalls die folgenden Schritte aus:

1. Ist ein Sinusfilter installiert, trennen Sie diesen. Schließen Sie den Motor direkt an den CUE-Frequenzumrichter an.
2. Gehen Sie zum Parameter 1-29 „Automatic Motor Adaptation (AMA)“ (Automatische Motoranpassung), und wählen Sie die Option „[1] Vollständige AMA aktivieren“ aus.
3. Drücken Sie zum Starten der AMA die Option [Hand on] (Hand ein).
4. Verbinden Sie den Sinusfilter erneut, falls installiert.

7.2 System ohne Sinusfilter

Wenn bei SPE-Systemen mit MS6000P-Motoren alle relevanten Voraussetzungen erfüllt sind und kein Sinusfilter installiert ist, wählen Sie beim Parameter 14–55 „Ausgangsfilter“ die Option „[0] Kein Filter“ aus.



SPE-Systeme mit MMS8000P-Motoren benötigen immer einen Sinusfilter.

8. Mechanische Installation

WARNUNG

Scharfer Gegenstand

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Tragen Sie beim Montieren der Zulaufleitung persönliche Schutzausrüstung, damit Sie sich nicht an scharfen Kanten der Pumpe schneiden.

WARNUNG

Verunreinigungen beim Fördern von Trinkwasser

Tod oder schwere Körperverletzungen



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



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



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

8.1 Entfernen und Montieren des Kabelschutzes

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



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

8.2 Montieren des Eintauchkabels und des Motorkabels

Vor der Montage des Eintauchkabels am Motor ist sicherzustellen, dass die Kabelbuchse sauber und trocken ist.

Für ein erleichtertes Anschließen des Kabels bestreichen Sie die Gummiteile des Kabelsteckers mit nicht leitender Silikonpaste.

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

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

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

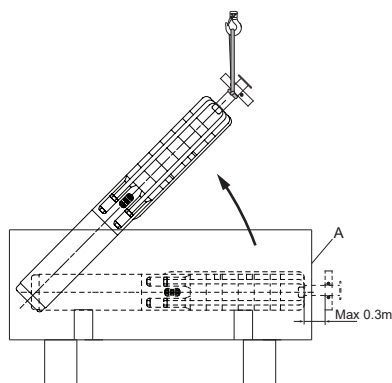
Kürzen Sie gegebenenfalls vor dem Anbringen der Kabelkupplungen, wie oben beschrieben, das Motorkabel, sodass es immer mit dem Pumpenmedium bedeckt ist.

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

Durchmesser und Anzugsmomente der Stehbolzen

8.3 Anheben des Produkts

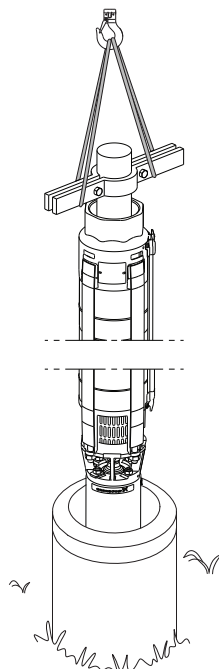
Grundfos empfiehlt, ein 30 cm langes Rohr an der Pumpe zu montieren, was deren Handhabung während der Installation erleichtert.



TM076517

Anheben des Pumpenaggregats in die aufrechte Position

Heben Sie das Pumpenaggregat mithilfe der am Steigrohr befestigten Rohrschellen an. Siehe nachstehendes Bild.



TM076518

Anheben des Pumpenaggregats in die richtige Position

8.4 Steigrohr

WARNUNG

Scharfer Gegenstand

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Tragen Sie beim Montieren des Steigrohrs persönliche Schutzausrüstung, damit Sie sich nicht an scharfen Kanten der Pumpe schneiden.

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

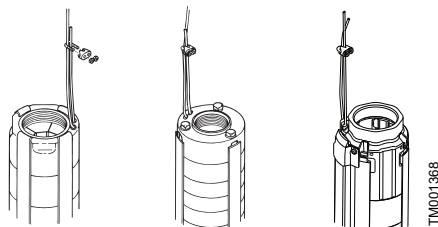
Die Gewinde an der Steigleitung müssen alle sauber geschnitten sein. Zudem muss das Verschrauben der Rohrleitungen nach den Regeln der Technik erfolgen, damit sich die Schraubverbindungen später beim Ein- und Ausschalten der Pumpe nicht durch das auftretende Drehmoment lösen.

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



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

Werden Kunststoffrohre verwendet, ist die Pumpe mithilfe eines nicht vorgespannten Spanndrahts zu sichern, der an der Druckabgangskammer der Pumpe befestigt wird. Siehe nachstehendes Bild.



Befestigen des Spanndrahts

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

Bei Pumpen mit einem Durchmesser von 6" bis 10" gibt es keine Haken oder Ösen zum Befestigen des Spanndrahts.

Werden Flanschrohre verwendet, müssen die Flansche einen Schlitz besitzen, durch die das Eintauchkabel und ein eventuell vorhandener Wasserstandsschlauch geführt werden können.

Maximaler Installationsdruck [mWS]

Grundfos MS402: 150

Grundfos MS4000: 600

Grundfos MS6000: 600

Grundfos MS6000P: 600

Grundfos MMS: 600

8.5 Platzieren im Bohrloch

WARNUNG

Quetschung der Hände und Füße

Tod oder schwere Körperverletzungen

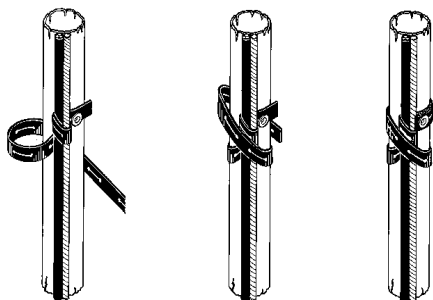


- Halten Sie sich beim Platzieren der Pumpe im Bohrloch vom Spanndraht und vom Kabel fern.

8.6 Kabelschellen

Zum Befestigen des Eintauchkabels und des eventuell vorhandenen Spanndrahts an die Steigleitung sind alle 3 m Kabelschellen anzubringen. Die erforderlichen Kabelschellensätze liefert Grundfos auf Anfrage.

1. Schneiden Sie das Gummiband so ab, dass der Abschnitt ohne Schlitz so lang wie möglich ist.
2. Setzen Sie in den ersten Schlitz einen Knopf ein.
3. Richten Sie den Spanndraht wie im nachstehenden Bild gezeigt entlang des Eintauchkabels aus.



TM001369

Anbringen der Kabelschellen

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

Bei Verwendung von Kabeln mit großem Querschnitt muss das Band mehrmals gewickelt werden.

Lassen Sie bei Kunststoffrohren zwischen den einzelnen Kabelschellen etwas Abstand, da sich Kunststoffrohre bei Belastung ausdehnen.

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

8.7 Absenken der Pumpe

GEFAHR

Stromschlag

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.



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

Es wird empfohlen, das Bohrloch vor dem Absenken der Pumpe mithilfe einer Lehre auf freien Durchgang zu prüfen.

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

8.8 Installationstiefe

Der dynamische Wasserstand muss sich immer oberhalb des Einlaufanschlusses der Pumpe befinden. Siehe Abschnitt zu den Positionsanforderungen und Bild „Vergleich verschiedener Wasserstände“ in Abschnitt 9.1.

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

Für eine optimale Motorkühlung wird empfohlen, die Pumpe so zu installieren, dass sich der Motor oberhalb des Brunnenfilters befindet. Siehe Abschnitt „Flüssigkeitstemperaturen und Motorkühlung“.

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

Lösen Sie den Spanndraht, sodass er entlastet wird, und befestigen Sie ihn mithilfe von Seilklemmen am Brunnenkopf.



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

Weitere Informationen

[5.2 Anforderungen an die Ausrichtung](#)

[5.4 Medientemperaturen und Motorkühlung](#)

[9.1 Inbetriebnahme](#)

9. Einschalten und Betrieb

GEFAHR

Stromschlag

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Die Pumpe muss geerdet werden.
- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

9.1 Inbetriebnahme

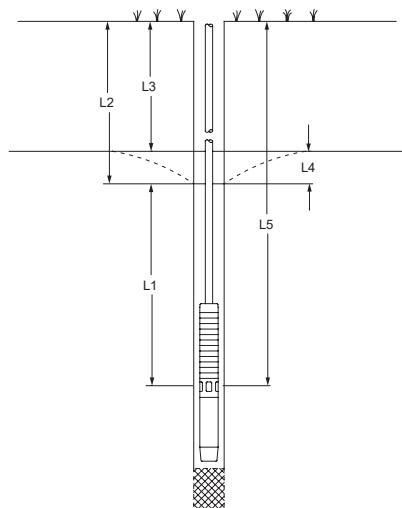
Wurde die Pumpe korrekt angeschlossen und ist sie vollständig in das Fördermedium eingetaucht, können Sie die Pumpe einschalten. Schließen Sie vorher das Absperrventil auf der Druckseite so weit, dass die Pumpe etwa ein Drittel ihres maximalen Förderstroms liefert.

Überprüfen Sie die Drehrichtung gemäß der Beschreibung im Abschnitt „Anschluss von Drehstrommotoren“.

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

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

Der dynamische Wasserstand muss sich immer oberhalb des Einlaufanschlusses der Pumpe befinden. Siehe Abschnitt über Positionsanforderungen und untenstehendes Bild.



TM001041

Gegenüberstellung der verschiedenen Wasserstände

L1: Minimale Einbautiefe unter dem dynamischen Wasserstand. Wir empfehlen mindestens 0,5 m oder den in der NPSH-Kurve für die jeweilige Pumpe angegebenen Wert.

L2: Tiefe bis zum dynamischen Wasserspiegel.

L3: Tiefe bis zum Ruhewasserspiegel.

L4: Absenkung. Dies ist der Abstand zwischen dem dynamischen und dem statischen Wasserstand.

L5: Einbautiefe.

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

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



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

Weitere Informationen

[5.2 Anforderungen an die Ausrichtung](#)

[6.6 Anschluss von Drehstrommotoren](#)

9.2 Betrieb

9.2.1 Minimal erforderliche Durchflussmenge

Für eine ausreichende Kühlung des Motors darf die Fließgeschwindigkeit der Pumpe niemals so niedrig eingestellt werden, dass die in Abschnitt „Flüssigkeitstemperaturen und Motorkühlung“ aufgeführten Anforderungen nicht erfüllt werden.

Weitere Informationen

5.4 Medientemperaturen und Motorkühlung

9.2.2 Betriebsbereich

Die Pumpe darf niemals außerhalb der Bemessungspumpenkennlinie laufen; siehe Datenheft.

9.2.3 Schaltspiele

Minimale Anzahl an Starts

MS und MMS	1 pro Jahr
------------	------------

Maximale Anzahl an Starts

MS402	100 pro Stunde 300 pro Tag
-------	-------------------------------

MS4000	100 pro Stunde 300 pro Tag
--------	-------------------------------

MS6000	30 pro Stunde 300 pro Tag
--------	------------------------------

MS6000P	120 pro Stunde 360 pro Tag
---------	-------------------------------

MMS6	10 pro Stunde 70 pro Tag
------	-----------------------------

MMS8000	8 pro Stunde 60 pro Tag
---------	----------------------------

MMS8000P	30 pro Stunde 90 pro Tag
----------	-----------------------------

MMS10000	6 pro Stunde 50 pro Tag
----------	----------------------------

MMS12000	5 pro Stunde 40 pro Tag
----------	----------------------------

10. Service

Alle Unterwasserpumpen sind einfach in der Wartung. Servicesätze und -werkzeuge sind von Grundfos lieferbar.

Wartungs- und Reparaturarbeiten an Pumpen können von einem Grundfos-Servicecenter ausgeführt werden.

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

Die Kosten für die Rücksendung der Pumpe trägt der Kunde.

Service dokumente und Anweisungen zu Servicesätzen sind im Grundfos Product Center verfügbar (<http://product-selection.grundfos.com/>).

GEFAHR Stromschlag

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

GEFAHR Giftige oder radioaktive Flüssigkeit

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Wurde eine Pumpe zur Förderung einer gesundheitsgefährdenden oder giftigen Flüssigkeit eingesetzt, wird sie als kontaminiert eingestuft.

WARNUNG Scharfer Gegenstand

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Informationen zu Servicearbeiten entnehmen Sie der Wartungsanleitung. Servicearbeiten dürfen nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden.

10.1 SPE

Die folgenden Sicherheitshinweise gelten nur für SPE-Pumpenaggregate.

GEFAHR Magnetfeld

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Personen mit Herzschrittmacher dürfen keine Arbeiten am Rotor ausführen.

GEFAHR

Warnung vor Quetschgefahr der Hand
Tod oder schwere Körperverletzungen



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

GEFAHR

Stromschlag

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Stellen Sie vor Beginn von Arbeiten am Produkt sicher, dass die Enden des Motorkabels nicht stromführend sind.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

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

11. Störungssuche

GEFAHR Stromschlag

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

GEFAHR Giftige oder radioaktive Flüssigkeit

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Wurde eine Pumpe zur Förderung einer gesundheitsgefährdenden oder giftigen Flüssigkeit eingesetzt, wird sie als kontaminiert eingestuft.

11.1 SPE

Die folgenden Sicherheitshinweise gelten nur für SPE-Pumpenaggregate.

GEFAHR Magnetfeld

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Personen mit Herzschrittmacher dürfen keine Arbeiten am Rotor ausführen.

GEFAHR Warnung vor Quetschgefahr der Hand

Tod oder schwere Körperverletzungen



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

GEFAHR Stromschlag

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Stellen Sie vor Beginn von Arbeiten am Produkt sicher, dass die Enden der Motorkabel nicht stromführend sind.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

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

11.1.1 Die Pumpe läuft nicht.

Die Pumpe läuft nicht.

Ursache	Abhilfe
Die Sicherungen sind durchgebrannt.	Wechseln Sie die Sicherungen aus. Lösen die neuen Sicherungen ebenfalls aus, müssen die Elektroinstallation und das Eintauchkabel überprüft werden.
Der Fehlerstrom- oder Fehlerspannungsschutzschalter hat ausgelöst.	Schalten Sie den Leistungsschalter wieder ein.
Es besteht keine Stromversorgung.	Wenden Sie sich an den Stromversorger.
Der Motorschutzschalter hat ausgelöst.	Setzen Sie den Motorschutzschalter (automatisch oder gegebenenfalls manuell) zurück. Löst der Motorschutzschalter erneut aus, prüfen Sie die Spannung. Ist die Spannung in Ordnung, siehe die Punkte 1 e) bis 1 h).
Der Motorschutzschalter oder das Schütz ist defekt.	Tauschen Sie den Motorschutzschalter oder das Schütz aus.
Die Anlaufvorrichtung ist defekt.	Reparieren Sie die Anlaufvorrichtung, oder wechseln Sie sie aus.
Der Steuerkreis ist unterbrochen oder defekt.	Überprüfen Sie die Elektroinstallation.
Der Trockenlaufschutz hat wegen eines zu geringen Wasserstands die Spannungsversorgung zur Pumpe abgeschaltet.	Überprüfen Sie den Füllstand. Ist der Füllstand in Ordnung, prüfen Sie die Wasserstandselektroden beziehungsweise die Niveauschalter.
Die Pumpe oder das Eintauchkabel ist defekt.	Reparieren Sie die Pumpe oder das Kabel oder tauschen Sie sie bzw. es aus.

11.1.2 Die Pumpe läuft, fördert aber kein Wasser.

Die Pumpe läuft, fördert aber kein Wasser.

Ursache	Abhilfe
Das Absperrventil auf der Druckseite ist geschlossen.	Öffnen Sie das Ventil.

Ursache	Abhilfe
Es ist kein Wasser im Schacht, oder der Wasserstand im Schacht ist zu niedrig.	Siehe Punkt 3 a).
Das Rückschlagventil ist in geschlossener Stellung blockiert.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Schacht, und reinigen Sie das Rückschlagventil, oder tauschen Sie es aus.
Das Einlasssieb ist verstopft.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Schacht, und reinigen Sie das Sieb, oder tauschen Sie es aus.
Die Pumpe ist defekt.	Reparieren Sie die Pumpe, oder tauschen Sie sie aus.

11.1.3 Die Pumpe läuft mit verminderter Leistung.

Die Pumpe läuft mit verminderter Leistung.

Ursache	Abhilfe
Die Absenkung ist größer als angenommen.	Erhöhen Sie die Einbautiefe der Pumpe, drosseln Sie die Fördermenge, oder installieren Sie eine Pumpe mit kleinerer Leistung.
Falsche Drehrichtung.	Siehe Abschnitt Anschluss von Drehstrommotoren .
Die Ventile in der Druckleitung sind teilweise geschlossen oder blockiert.	Reinigen Sie die Ventile, oder tauschen Sie sie aus.
Die Druckleitung ist durch Verunreinigungen (Ocker) teilweise verstopft.	Reinigen Sie die Druckleitung, oder tauschen Sie sie aus.
Das Rückschlagventil der Pumpe ist teilweise blockiert.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Schacht, und reinigen Sie das Rückschlagventil, oder tauschen Sie es aus.
Die Pumpe und das Steigrohr sind durch Verunreinigungen (Ocker) teilweise verstopft.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Schacht, und reinigen Sie sie, oder tauschen Sie sie aus. Reinigen Sie die Rohrleitungen.
Die Pumpe ist defekt.	Reparieren Sie die Pumpe, oder tauschen Sie sie aus.
Die Leitungen sind undicht.	Überprüfen und reparieren Sie die Rohrleitungen.
Das Steigrohr ist beschädigt.	Tauschen Sie die Rohrleitung aus.

Weitere Informationen

6.6 Anschluss von Drehstrommotoren

11.1.4 Häufiges Ein- und Ausschalten.

Häufiges Ein- und Ausschalten.

Ursache	Abhilfe
Der Abstand zwischen dem Ein- und Ausschaltzeitpunkt ist zu gering.	Erhöhen Sie die Differenz. Der Ausschaltzeitpunkt darf nicht höher als der Betriebsdruck des Druckbehälters sein. Der Einschaltzeitpunkt muss so hoch sein, dass eine ausreichende Wasserversorgung gewährleistet ist.
Die Wasserstandselektroden beziehungsweise die Niveauschalter im Behälter sind falsch installiert.	Passen Sie die Intervalle der Elektroden/des Niveauschalters an, sodass gewährleistet ist, dass eine ausreichende Zeitspanne zwischen dem Ein- und Ausschalten der Pumpe liegt. Siehe die Montage- und Betriebsanleitungen der Elektroden oder der Niveauschalter. Falls sich die Intervalle zwischen dem Ein- und Ausschalten der Pumpe durch die Automatik nicht verändern lassen, kann die Pumpenleistung reduziert werden, indem das Absperrventil auf der Druckseite gedrosselt wird.
Das Rückschlagventil ist undicht oder in halboffener Stellung blockiert.	Ziehen Sie die Pumpe aus dem Schacht, und reinigen Sie das Rückschlagventil, oder tauschen Sie es aus.
Der Vordruck im Behälter ist zu gering.	Passen Sie den Vordruck des Behälters entsprechend der Montage- und Betriebsanleitung an.
Der Behälter ist zu klein.	Erhöhen Sie das Fassungsvermögen des Behälters, indem Sie ihn austauschen oder durch einen zusätzlichen Behälter ergänzen.
Die Membran des Ausgleichsbehälters ist beschädigt.	Überprüfen Sie den Membrandruckbehälter.

12. Prüfen von Motor und Kabel

GEFAHR

Stromschlag

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Schalten Sie vor der Durchführung von Arbeiten am Produkt die Stromversorgung ab.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

12.1 SPE

Die folgenden Sicherheitshinweise gelten nur für SPE-Pumpenaggregate.

GEFAHR

Stromschlag

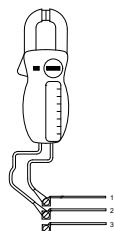
Tod oder schwere Körperverletzungen



- Stellen Sie vor Beginn von Arbeiten am Produkt sicher, dass die Enden der Motorkabel nicht stromführend sind.
- Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

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

1. Versorgungsspannung



TM001371

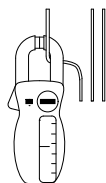
Messen Sie die Spannung zwischen den Phasen mit einem Spannungsmesser.

Messen Sie bei Einphasenmotoren die Spannung je nach Netztyp zwischen Phase und Neutralleiter oder zwischen zwei Phasen. Schließen Sie den Spannungsmesser an die Klemmen des Motorschutzschalters an.

Die Spannung muss bei belastetem Motor innerhalb des im Abschnitt „Elektrischer Anschluss“ aufgeführten Spannungsbereichs liegen.

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

2. Stromaufnahme



TM001372

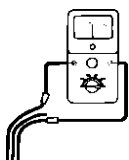
Messen Sie den Strom jeder einzelnen Phase, während die Pumpe mit einem konstanten Ausgangsdruck läuft (möglichst bei maximaler Motorlast). Der maximal zulässige Betriebsstrom ist auf dem Typenschild angegeben.

Bei Drehstrommotoren muss die Stromaufnahme der einzelnen Phasen annähernd gleich sein. Die maximal zulässige Differenz zwischen kleinster und größter Stromaufnahme darf 5 % nicht überschreiten. Wird dieser Grenzwert überschritten oder übersteigt der Strom den Nennwert, können folgende Fehler auftreten:

- Die Kontakte des Motorschutzschalters brennen durch. Die Kontakte erneuern, oder den Schaltkasten für einphasigen Betrieb austauschen.
- Schlechte Verbindung der Leiter, möglicherweise in der Kabelkupplung. Siehe Punkt 3.
- Zu hohe oder zu niedrige Netzspannung. Siehe Punkt 1.
- Die Motorwicklungen sind kurzgeschlossen oder teilweise unterbrochen. Siehe Punkt 3.
- Schäden der Pumpe führen zur Überlastung des Motors. Ziehen Sie die Pumpe zur Überholung aus dem Schacht.
- Die Differenz zwischen den Widerstandswerten der Motorwicklungen ist zu groß. Tauschen Sie die Reihenfolge der Phasen für eine gleichmäßigere Belastung. Hilft diese Maßnahme nicht, siehe Punkt 3.

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

3. Wicklungswiderstand



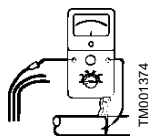
TM001373

Trennen Sie das Eintauchkabel vom Motorschutzschalter. Messen Sie den Wicklungswiderstand zwischen den Leitern des Eintauchkabels.

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

Hinweis: Bei Einphasenmotoren in der dreidrigen Ausführung ist zu erwarten, dass die Betriebswicklung den niedrigsten Wert aufweist.

4. Isolationswiderstand



Trennen Sie das Eintauchkabel vom Motorschutzschalter. Messen Sie den Isolationswiderstand jeder Phase gegen Erde (Rahmen). Achten Sie darauf, dass der Masseanschluss ordnungsgemäß hergestellt ist.

Ist der gemessene Isolationswiderstand kleiner als $0,5 \text{ M}\Omega$, muss die Pumpe aus dem Schacht gezogen werden, damit der Motor oder das Kabel repariert werden kann.

Durch örtliche Bestimmungen können für den Isolationswiderstand andere Werte vorgeschrieben sein.

Weitere Informationen

6. Elektrischer Anschluss

13. Entsorgen gefährlicher und toxischer Materialien

Klicken Sie hier, um Ihr Feedback zu geben

GEFAHR

Giftige oder radioaktive Flüssigkeit

Tod oder schwere Körperverletzungen



- Wurde eine Pumpe zur Förderung einer gesundheitsgefährdenden oder giftigen Flüssigkeit eingesetzt, wird sie als kontaminiert eingestuft.

14. Entsorgung des Produkts

Dieses Produkt bzw. Teile davon müssen umweltgerecht entsorgt werden.

1. Nutzen Sie die öffentlichen oder privaten Entsorgungsbetriebe.
2. Ist dies nicht möglich, wenden Sie sich an die nächste Grundfos-Niederlassung oder -Reparaturwerkstatt.



Das Symbol mit einer durchgestrichenen Mülltonne weist darauf hin, dass das jeweilige Produkt nicht im Haushaltsmüll entsorgt werden darf.

Wenn ein Produkt, das mit diesem Symbol gekennzeichnet ist, das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat, bringen Sie es zu einer geeigneten Sammelstelle. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von den zuständigen Behörden vor Ort. Die separate Entsorgung und das Recycling dieser Produkte trägt dazu bei, die Umwelt und die Gesundheit der Menschen zu schützen.

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

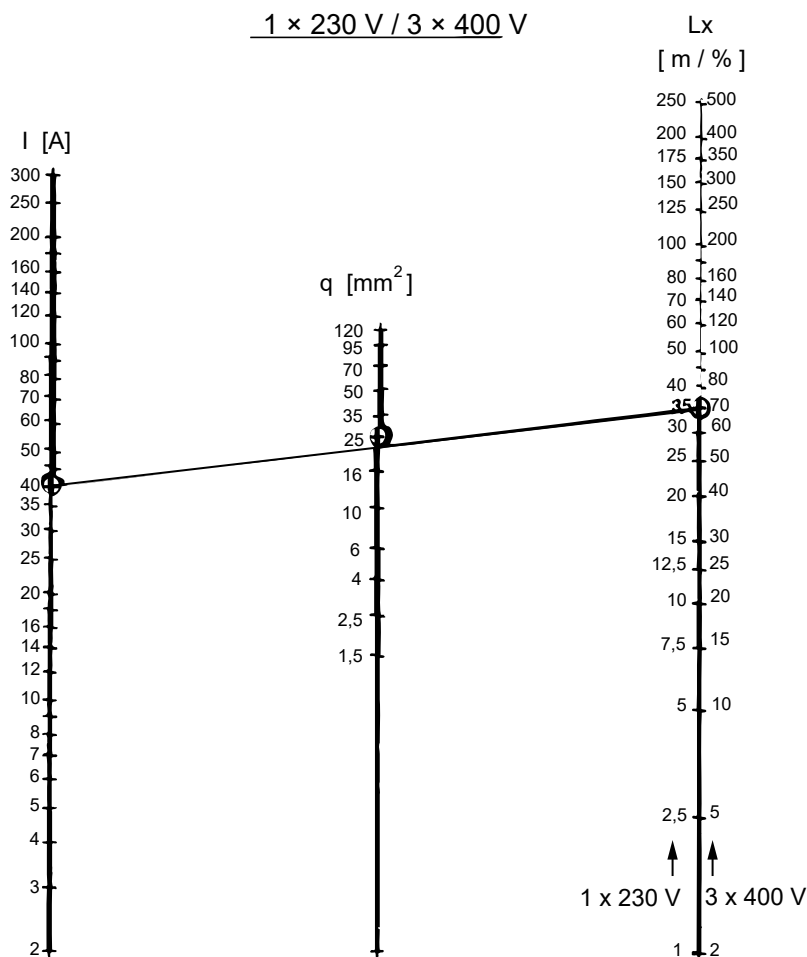
15. Feedback zur Qualität des Dokuments

Um Feedback zu diesem Dokument zu geben, scannen Sie den QR-Code mit der Kamera Ihres Smartphones oder einer QR-Code-App.



Anhang A

A.1. Appendix

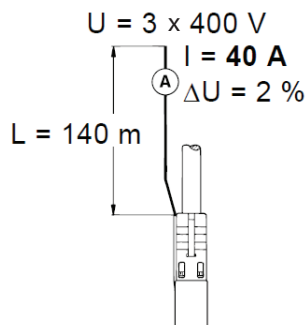


TM001346

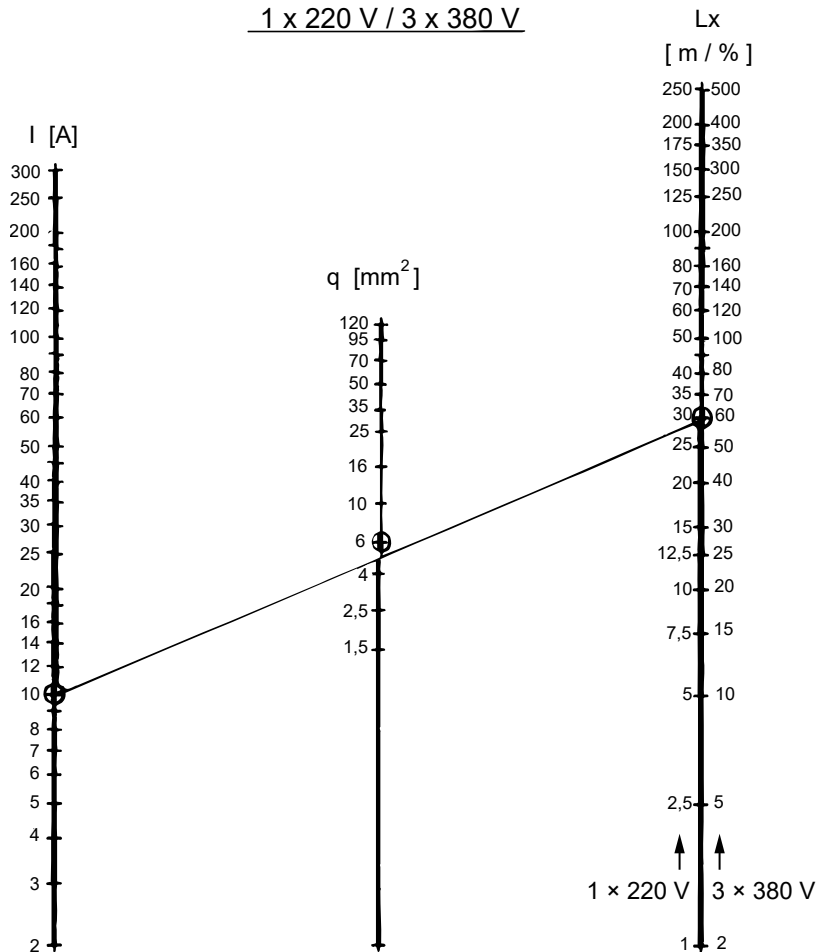
Example:

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

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



1 x 220 V / 3 x 380 V



TM001345

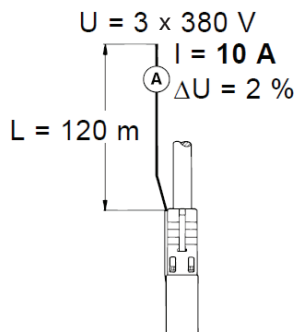
$$U = 3 \times 380 \text{ V}$$

$$I = 10 \text{ A}$$

$$L = 120 \text{ m}$$

$$\Delta U = 2 \%$$

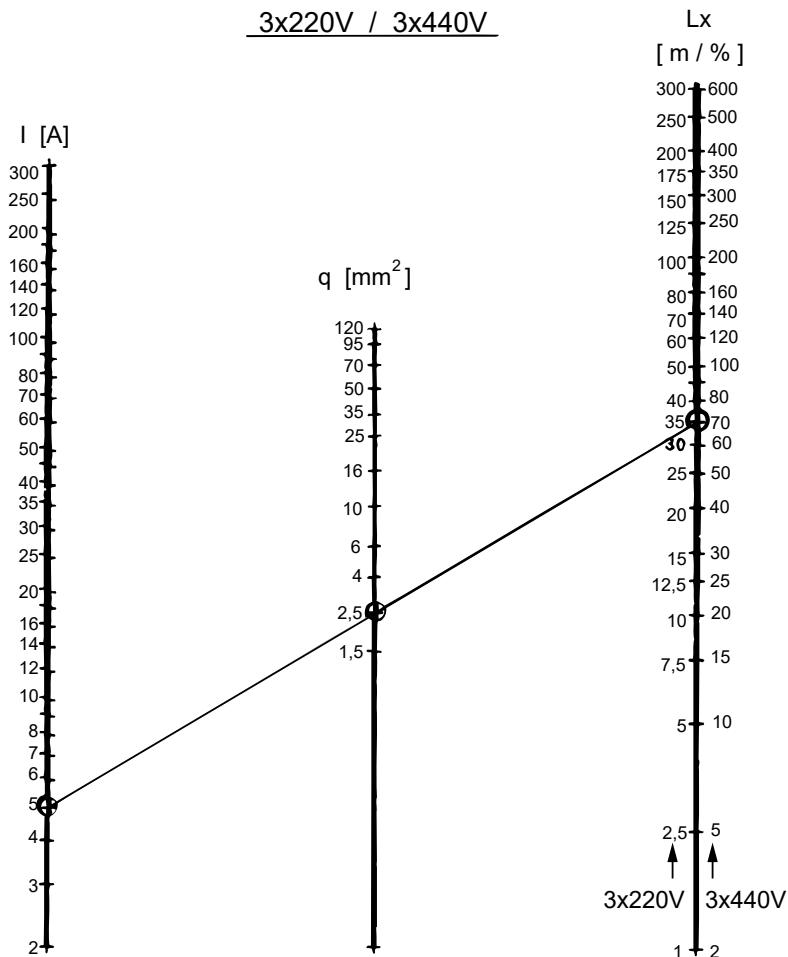
Example:



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

TM076395

3x220V / 3x440V



TM001348

Example:

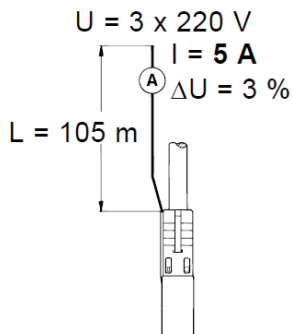
$$U = 3 \times 220 \text{ V}$$

$$I = 5 \text{ A}$$

$$L = 105 \text{ m}$$

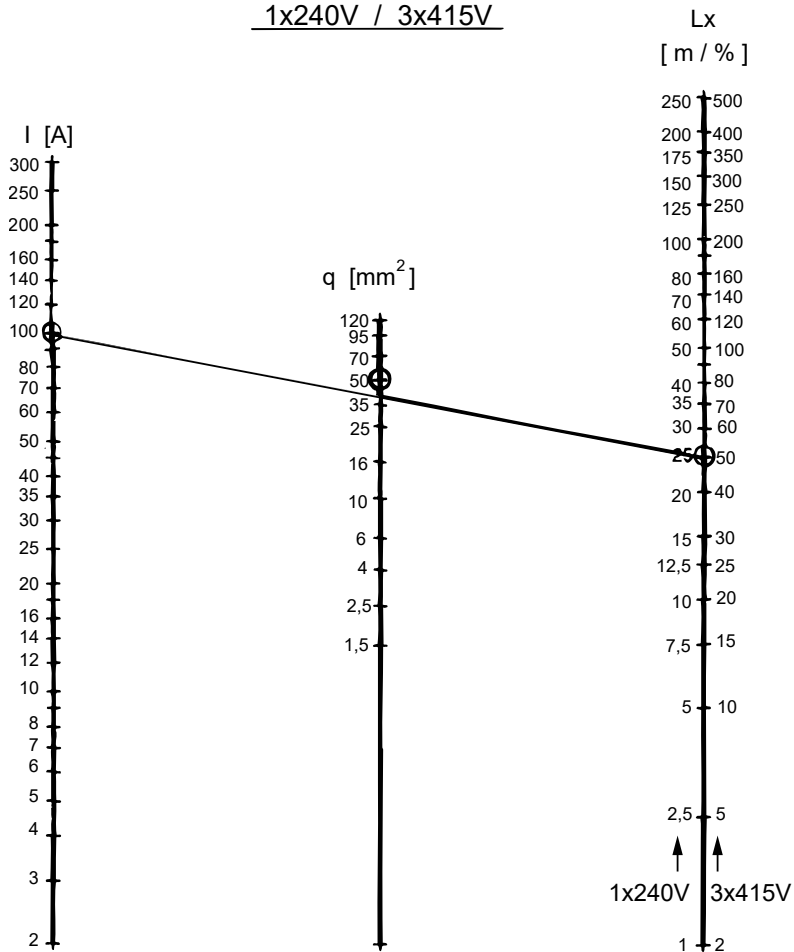
$$\Delta U = 3 \%$$

$$L_x = \frac{L}{\Delta U} = \frac{105}{3\%} = 35 \text{ m} = q \Rightarrow 2.5 \text{ mm}^2$$



4076396

1x240V / 3x415V



TM001347

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

$$I = 100 \text{ A}$$

$$L = 150 \text{ m}$$

$$\Delta U = 3 \%$$

Example:

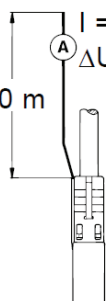
$$U = 3 \times 415 \text{ V}$$

$$I = 100 \text{ A}$$

$$\Delta U = 3 \%$$

$$L = 150 \text{ m}$$

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



TM076397

A.2. Appendix

SP 1 - SP 2 - SP 3 - SP 5

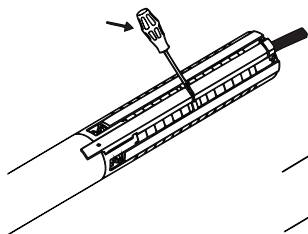


Fig.1

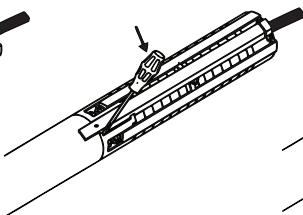


Fig.2

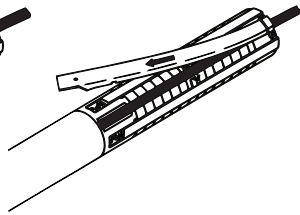


Fig.3

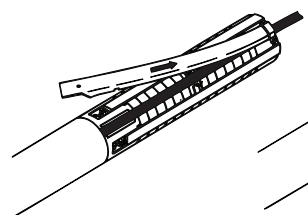


Fig.1

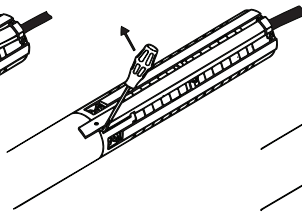


Fig.2

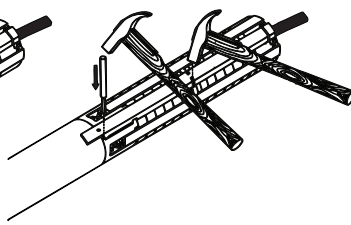


Fig.3

TM079409

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

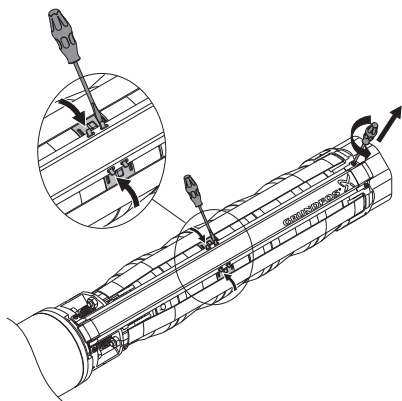


Fig.1

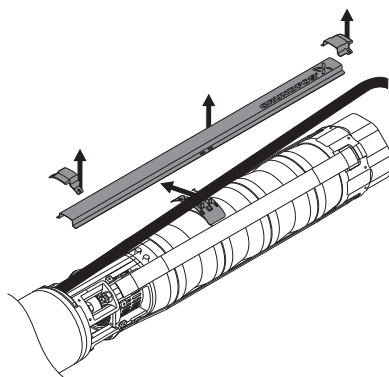


Fig.2

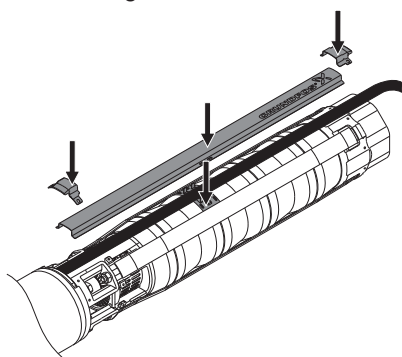


Fig.1

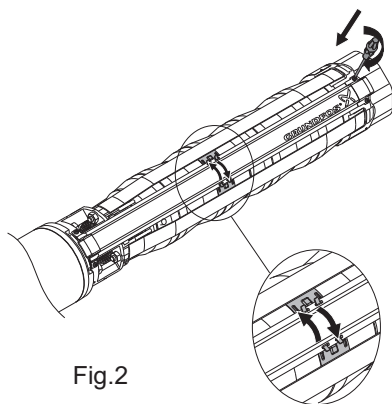


Fig.2

TM078411

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

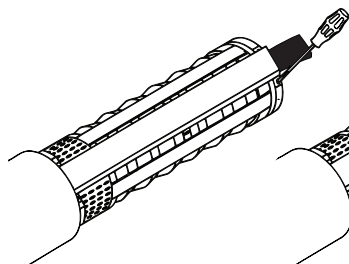


Fig.1

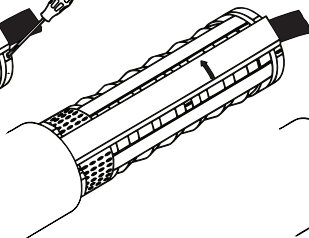


Fig.2

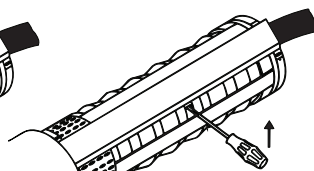


Fig.3

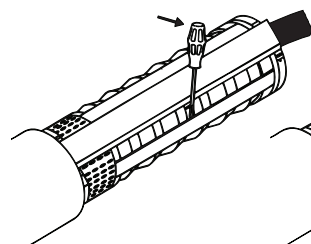


Fig.1

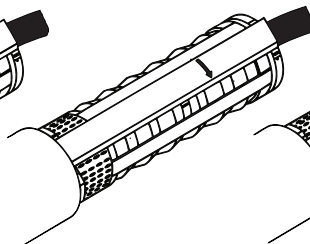


Fig.2

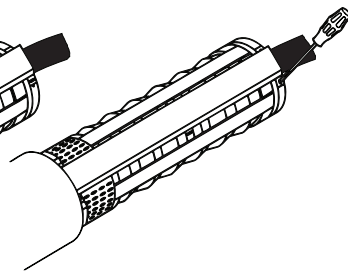


Fig.3

TMC78410

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.
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
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

Colombia

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 South East Europe Kft.
Tópark u. 8
H-2045 Törökbálint
Tel.: +36-23 511 110
Fax: +36-23 511 111

India

GRUNDFOS Pumps India Private
Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraiakkam
Chennai 600 097
Tel.: +91-44 2496 6800

Indonesia

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

Ireland

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

Italy

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

Japan

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

Kazakhstan

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

Korea

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

Latvia

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

Lithuania

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

Malaysia

GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam 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.
Prievozská 4D 821 09 BRATISLAVA
Tel.: +421 2 5020 1426
sk.grundfos.com

Slovenia

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

South Africa

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

Spain

Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la 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

98074911

ECM: 1454722	07.2026
--------------	---------

Grundfos Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
DK-8850 Bjerringbro
Tel: +45 87 50 14 00
www.grundfos.com

