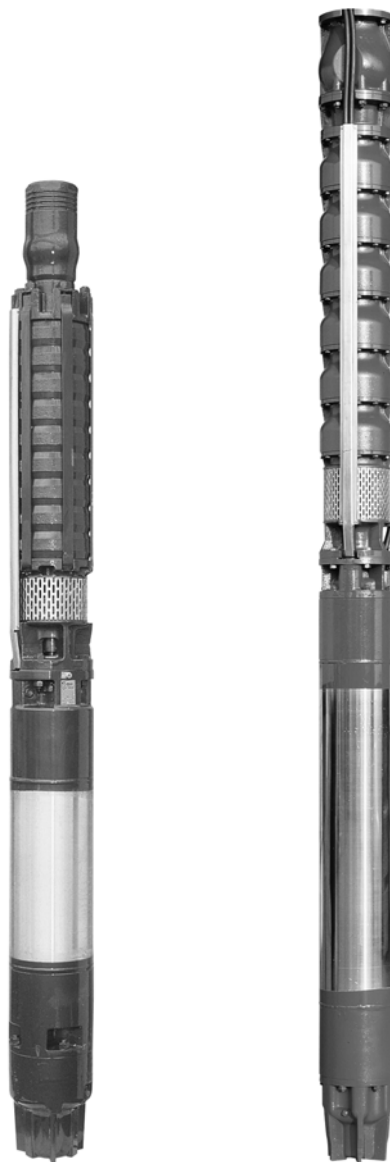


# SP-G

## Installation and operating instructions

GB D F I E P GR NL S FIN DK



## GB Declaration of conformity

We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the products SP-G, to which this declaration relates, are in conformity with these Council directives on the approximation of the laws of the EC member states:

- Machinery Directive (2006/42/EC).  
Standard used: EN 809: 2009.
- Low Voltage Directive (2006/95/EC).  
Standards used: EN 60335-1: 2002 and EN 60335-2-41: 2003, except sections 25.1 and 25.8.

### Bare shaft pump

We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the products SP-G, to which this declaration relates, are in conformity with these Council directives on the approximation of the laws of the EC member states:

- Machinery Directive (2006/42/EC).  
Standard used: EN 809: 2009.

Before the pump is taken into operation, the complete machinery into which the pump is to be incorporated must be declared in accordance with all relevant regulations.

## F Déclaration de conformité

Nous, Grundfos, déclarons sous notre seule responsabilité, que les produits SP-G, auxquels se réfère cette déclaration, sont conformes aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CE relatives aux normes énoncées ci-dessous :

- Directive Machines (2006/42/CE).  
Norme utilisée : EN 809 : 2009.
- Directive Basse Tension (2006/95/CE).  
Normes utilisées : EN 60335-1 : 2002 et EN 60335-2-41 : 2003, sauf pour paragraphes 25.1 et 25.8.

### Pompe à arbre nu

Nous, Grundfos, déclarons sous notre seule responsabilité, que les produits SP-G, auxquels se réfère cette déclaration, sont conformes aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CE relatives aux normes énoncées ci-dessous :

- Directive Machines (2006/42/CE).  
Norme utilisée : EN 809 : 2009.

Avant que la pompe ne soit mise en service, la machine complète, dans laquelle sera incorporée la pompe, doit être en accord avec toutes les réglementations en vigueur.

## E Declaración de conformidad

Nosotros, Grundfos, declaramos bajo nuestra entera responsabilidad que los productos SP-G, a los cuales se refiere esta declaración, están conformes con las Directivas del Consejo en la aproximación de las leyes de los Estados Miembros del EM:

- Directiva de Maquinaria (2006/42/CE).  
Norma aplicada: EN 809: 2009.
- Directiva de Baja Tensión (2006/95/CE).  
Normas aplicadas: EN 60335-1: 2002 y EN 60335-2-41: 2003, excepto las secciones 25.1 y 25.8.

### Bomba a eje libre

Nosotros, Grundfos, declaramos bajo nuestra entera responsabilidad que los productos SP-G, a los cuales se refiere esta declaración, están conformes con las Directivas del Consejo en la aproximación de las leyes de los Estados Miembros del EM:

- Directiva de Maquinaria (2006/42/CE).  
Norma aplicada: EN 809: 2009.

Antes de la puesta en marcha de la bomba, todo el sistema en que la bomba va a incorporarse, debe estar de acuerdo con todas las normativas en vigor.

## GR Δήλωση συμμόρφωσης

Εμείς, η Grundfos, δηλώνουμε με αποκλειστικά δική μας ευθύνη ότι τα προϊόντα SP-G στα οποία αναφέρεται η παρούσα δήλωση, συμμορφώνονται με τις εξής Οδηγίες του Συμβουλίου περί προσέγγισης των νομοθεσιών των κρατών μελών της ΕΕ:

- Οδηγία για μηχανήματα (2006/42/ΕΚ).  
Πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε: EN 809: 2009.
- Οδηγία χαμηλής τάσης (2006/95/ΕΚ).  
Πρότυπα που χρησιμοποιήθηκαν: EN 60335-1: 2002 και EN 60335-2-41: 2003, εκτός των παραγράφων 25.1 και 25.8.

### Αντλία ελεύθερου άξονα

Εμείς, η Grundfos, δηλώνουμε με αποκλειστικά δική μας ευθύνη ότι τα προϊόντα SP-G στα οποία αναφέρεται η παρούσα δήλωση, συμμορφώνονται με τις εξής Οδηγίες του Συμβουλίου περί προσέγγισης των νομοθεσιών των κρατών μελών της ΕΕ:

- Οδηγία για μηχανήματα (2006/42/ΕΚ).  
Πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε: EN 809: 2009.

Πριν η αντλία τεθεί σε λειτουργία, όλο το μηχανήμα στο οποίο η αντλία πρόκειται να ενσωματωθεί πρέπει να δηλωθεί σύμφωνα με όλους τους σχετικούς κανονισμούς.

## S Försäkran om överensstämmelse

Vi, Grundfos, försäkrar under ansvar att produkterna SP-G, som omfattas av denna försäkran, är i överensstämmelse med rådets direktiv om inbördes närmande till EU-medlemsstaternas lagstiftning, avseende:

- Maskindirektivet (2006/42/EG).  
Tillämpad standard: EN 809: 2009.
- Lågspänningsdirektivet (2006/95/EG).  
Tillämpade standarder: EN 60335-1: 2002 och EN 60335-2-41: 2003, förutom avsnitt 25.1 och 25.8.

### Pump utan koppling och motor

Vi, Grundfos, försäkrar under ansvar att produkterna SP-G, som omfattas av denna försäkran, är i överensstämmelse med rådets direktiv om inbördes närmande till EU-medlemsstaternas lagstiftning, avseende:

- Maskindirektivet (2006/42/EG).  
Tillämpad standard: EN 809: 2009.

Före igångkörning av pumpen måste hela applikationen, som pumpen kommer att vara en del av, stämmas överens med samtliga relevanta föreskrifter.

## DK Overensstemmelseserklæring

Vi, Grundfos, erklærer under ansvar at produkterne SP-G som denne erklæring omhandler, er i overensstemmelse med disse af Rådets direktiver om indbyrdes tilnærmelse til EF-medlemsstaternes lovgivning:

- Maskindirektivet (2006/42/EF).  
Anvendt standard: EN 809: 2009.
- Lavspændingsdirektivet (2006/95/EF). Anvendte standarder: EN 60335-1: 2002 og EN 60335-2-41: 2003, undtagen afsnit 25.1 og 25.8.

### Pumpe uden kobling og motor

Vi, Grundfos, erklærer under ansvar at produkterne SP-G som denne erklæring omhandler, er i overensstemmelse med disse af Rådets direktiver om indbyrdes tilnærmelse til EF-medlemsstaternes lovgivning:

- Maskindirektivet (2006/42/EF).  
Anvendt standard: EN 809: 2009.

Før pumpen tages i brug, skal det komplette maskin anlæg hvori den skal inkorporeres, erklæres i overensstemmelse med alle relevante bestemmelser.

## D Konformitätserklärung

Wir, Grundfos, erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte SP-G, auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EU-Mitgliedsstaaten übereinstimmen:

- Maschinenrichtlinie (2006/42/EG).  
Norm, die verwendet wurde: EN 809: 2009.
- Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG).  
Normen, die verwendet wurden: EN 60335-1: 2002 und EN 60335-2-41: 2003, ausgenommen Abschnitt 25.1 und 25.8.

### Pumpe mit freiem Wellenende

Wir, Grundfos, erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte SP-G, auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EU-Mitgliedsstaaten übereinstimmen

- Maschinenrichtlinie (2006/42/EG).  
Norm, die verwendet wurde: EN 809: 2009.

Vor der Inbetriebnahme der Pumpe ist eine Konformitätserklärung für die gesamte Anlage, in die die Baugruppe "Pumpe mit freiem Wellenende" eingebaut ist, auszustellen.

## I Dichiarazione di conformità

Grundfos dichiara sotto la sua esclusiva responsabilità che i prodotti SP-G, ai quali si riferisce questa dichiarazione, sono conformi alle seguenti direttive del Consiglio riguardanti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri CE:

- Direttiva Macchine (2006/42/CE).  
Norma applicata: EN 809: 2009.
- Direttiva Bassa Tensione (2006/95/CE).  
Norme applicate: EN 60335-1: 2002 e EN 60335-2-41: 2003, eccetto per i paragrafi 25.1 e 25.8.

### Pompa ad asse nudo

Grundfos dichiara sotto la sua esclusiva responsabilità che i prodotti SP-G, ai quali si riferisce questa dichiarazione, sono conformi alle seguenti direttive del Consiglio riguardanti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri CE:

- Direttiva Macchine (2006/42/CE).  
Norma applicata: EN 809: 2009.

Si ricorda che se la pompa è inserita in un sistema, prima di avviare la pompa stessa, è necessario che tutto il sistema sia in accordo alle norme di riferimento.

## P Declaração de conformidade

A Grundfos declara sob sua única responsabilidade que os produtos SP-G, aos quais diz respeito esta declaração, estão em conformidade com as seguintes Directivas do Conselho sobre a aproximação das legislações dos Estados Membros da CE:

- Directiva Máquinas (2006/42/CE).  
Norma utilizada: EN 809: 2009.
- Directiva Baixa Tensão (2006/95/CE).  
Normas utilizadas: EN 60335-1: 2002 e EN 60335-2-41: 2003, excepto nos pontos 25.1 e 25.8.

### Bomba com ponta de veio livre

A Grundfos declara sob sua única responsabilidade que os produtos SP-G, aos quais diz respeito esta declaração, estão em conformidade com as seguintes Directivas do Conselho sobre a aproximação das legislações dos Estados Membros da CE:

- Directiva Máquinas (2006/42/CE).  
Norma utilizada: EN 809: 2009.

Antes de colocar a bomba em operação, o equipamento no qual a mesma irá ser incorporada deve ser declarado de acordo com todas as regulamentações relevantes.

## NL Overeenkomstigheidsverklaring

Wij, Grundfos, verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat de producten SP-G waarop deze verklaring betrekking heeft, in overeenstemming zijn met de Richtlijnen van de Raad in zake de onderlinge aanpassing van de wetgeving van de EG Lidstaten betreffende:

- Machine Richtlijn (2006/42/EC).  
Gebruikte norm: EN 809: 2009.
- Laagspannings Richtlijn (2006/95/EC).  
Gebruikte normen: EN 60335-1: 2002 en EN 60335-2-41: 2003, behalve hoofdstukken 25.1 en 25.8.

### Pomp met vrije aseinde

Wij, Grundfos, verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat de producten SP-G waarop deze verklaring betrekking heeft, in overeenstemming zijn met de Richtlijnen van de Raad in zake de onderlinge aanpassing van de wetgeving van de EG Lidstaten betreffende:

- Machine Richtlijn (2006/42/EC).  
Gebruikte norm: EN 809: 2009.

Voordat de pomp in gebruik wordt genomen, moet de gehele installatie waarin de pomp zich bevindt overeenstemmend zijn met alle relevante wetgevingen.

## FIN Vaatimustenmukaisuusvakuutus

Me, Grundfos, vakuutamme omalla vastuullamme, että tuotteet SP-G, joita tämä vakuutus koskee, ovat EY:n jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamiseen tähtäävien Euroopan neuvoston direktiivien vaatimusten mukaisia seuraavasti:

- Konedirektiivi (2006/42/EY).  
Sovellettu standardi: EN 809: 2009.
- Pienjännitedirektiivi (2006/95/EY).  
Sovellettavat standardit: EN 60335-1: 2002 ja EN 60335-2-41: 2003, lukuun ottamatta kappaleita 25.1 ja 25.8.

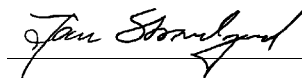
### Erillinen pumppu

Me, Grundfos, vakuutamme omalla vastuullamme, että tuotteet SP-G, joita tämä vakuutus koskee, ovat EY:n jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamiseen tähtäävien Euroopan neuvoston direktiivien vaatimusten mukaisia seuraavasti:

- Konedirektiivi (2006/42/EY).  
Sovellettu standardi: EN 809: 2009.

Ennen pumpun käyttöönottoa koko järjestelmä, jossa pumpua tullaan käyttämään, on osoitettava kaikkien soveltuvien säädösten mukaiseksi.

Bjerringbro, 1st July 2011



Jan Strandgaard  
Technical Director  
Grundfos Holding A/S  
Poul Due Jensens Vej 7  
8850 Bjerringbro, Denmark

Person authorised to compile technical file and empowered to sign the EC declaration of conformity.

# SP-G

<b>Installation and operating instructions</b>	4	<b>GB</b>
<b>Montage- und Betriebsanleitung</b>	14	<b>D</b>
<b>Notice d'installation et d'entretien</b>	24	<b>F</b>
<b>Istruzioni di installazione e funzionamento</b>	34	<b>I</b>
<b>Instrucciones de instalación y funcionamiento</b>	43	<b>E</b>
<b>Instruções de instalação e funcionamento</b>	52	<b>P</b>
<b>Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας</b>	62	<b>GR</b>
<b>Installatie- en bedieningsinstructies</b>	72	<b>NL</b>
<b>Monterings- och driftsinstruktion</b>	82	<b>S</b>
<b>Asennus- ja käyttöohjeet</b>	91	<b>FIN</b>
<b>Monterings- og driftsinstruktion</b>	100	<b>DK</b>

**CONTENTS**

	<b>Page</b>
<b>1. Delivery and storage</b>	<b>4</b>
1.1 Delivery	4
1.2 Storage and handling	4
<b>2. General data</b>	<b>4</b>
2.1 Applications	4
2.2 Pumped liquids	4
2.3 Sound pressure level	5
<b>3. Preparation</b>	<b>5</b>
3.1 Checking of liquid in motor	5
3.2 Positional requirements	5
3.3 Diameter of pump/motor	6
3.4 Liquid temperatures/cooling	6
<b>4. Electrical connection</b>	<b>6</b>
4.1 General	6
4.2 Motor protection	7
4.3 Lightning protection	7
4.4 Cable sizing	7
4.5 Connection of motor	8
<b>5. Pump installation</b>	<b>9</b>
5.1 Assembly of motor and pump	9
5.2 Fitting of submersible drop cable	9
5.3 Riser pipe	9
5.4 Maximum installation depth below water level	9
5.5 Cable fitting	10
5.6 Lowering the pump	10
5.7 Installation depth	10
<b>6. Start-up and operation</b>	<b>10</b>
6.1 Start-up	10
6.2 Operation	10
<b>7. Maintenance and service</b>	<b>11</b>
<b>8. Fault finding chart</b>	<b>12</b>
<b>9. Checking of motor and cable</b>	<b>13</b>
<b>10. Disposal</b>	<b>13</b>

GB



Before beginning installation procedures, these installation and operating instructions should be studied carefully. The installation and operation should also be in accordance with local regulations and accepted codes of good practice.

These instructions apply to GRUNDFOS submersible motors, types MS and MMS, and GRUNDFOS submersible pumps, types SP 55, SP 90, SP 270, SP 300 and SP 360, fitted with submersible motors, types MS or MMS.

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

**1. Delivery and storage**

**1.1 Delivery**

GRUNDFOS submersible pumps are supplied from the factory in proper packing in which they should remain until they are to be installed.

During unpacking and prior to installation, care must be taken when handling the pump to ensure that misalignment does not occur due to bending.

The loose data plate supplied with the pump should be fixed close to the installation site.

The pump should not be exposed to unnecessary impact and shocks.

**1.2 Storage and handling**

**Storage temperature:** Pump: -20°C to +60°C.  
Motor: -20°C to +70°C.

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

**Note:** If MMS motors are stored for more than one year, the shaft must be turned by hand at least once a month.

If a motor has been stored for more than one year before installation, the rotating parts of the motor must be dismantled and checked before use.

The pump should not be exposed to direct sunlight.

If the pump has been unpacked, it should be stored horizontally, adequately supported, or vertically to prevent misalignment of the pump. Make sure that the pump cannot roll or fall over. During storage, the pump can be supported as shown in fig. 1.

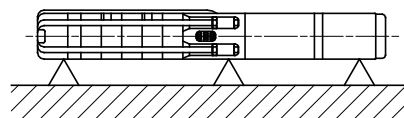


Fig. 1

If the pump is not handled in vertical position, it must be lifted in the motor part and the pump part at the same time, see fig. 2. Note that the centre of gravity will vary, depending on pump type.

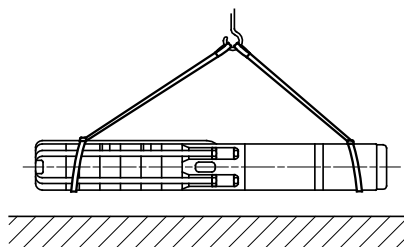


Fig. 2

**1.2.1 Frost protection**

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

**2. General data**

**2.1 Applications**

GRUNDFOS submersible pumps, type SP, are designed for a wide range of water supply and liquid transfer applications, such as the supply of fresh water to private homes or waterworks, water supply to nursery gardens or farms, drawdown of ground-water and pressure boosting, and various industrial jobs.

The pump must be installed so that the suction interconnector is completely submerged in the liquid. The pump can be installed either horizontally or vertically, see also section 3.2 *Positional requirements*.

**2.2 Pumped liquids**

Clean, thin, **non-explosive** liquids without solid particles or fibres.

The maximum sand content of the water must not exceed 50 g/m<sup>3</sup>. A larger sand content will reduce the life of the pump and increase the risk of blocking.

When pumping liquids with a density higher than that of water, motors with correspondingly higher outputs must be used.

**Note:** When pumping liquids with a viscosity and aggressiveness higher than that of drinking water, please contact GRUNDFOS.

The maximum liquid temperature appears from section 3.4 *Liquid temperatures/cooling*.

TM00 1349 2495

TM01 4349 0199

## 2.3 Sound pressure level

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

### Sound pressure level of pumps:

Applies to pumps submerged in water, without external regulating valve.

Pump type	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 55	71
SP 90	71
SP 270	77
SP 300	77
SP 360	77

### Sound pressure level of motors:

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

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

## 3. Preparation



Before starting work on the pump, make sure that the electricity supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

### 3.1 Checking of liquid in motor

#### 3.1.1 General

The submersible motors are factory-filled with a special non-poisonous liquid, which is frost-proof down to  $-20^{\circ}\text{C}$ .

**Note:** The level of the liquid in the motor must be checked and the motor must be refilled, if required.

**Note:** If there is a risk of frost, special GRUNDFOS liquid must be used to refill the motor. Otherwise clean water may be used for refilling (however, **never** use distilled water).

#### 3.1.2 Refilling - GRUNDFOS submersible motors MS 6000

- If the motor is delivered from stock, the liquid level must be checked before the motor is fitted to the pump, see fig. 3.
- On pumps delivered directly from GRUNDFOS, the liquid level has already been checked.
- In the case of service, the liquid level must be checked, see fig. 3.

To refill the motor, proceed as follows:

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

1. Position the submersible pump as shown in fig. 3. The filling screw must be at the highest point of the motor.
2. Remove the screw from the filling hole.
3. Inject liquid into the motor with the filling syringe, fig. 3, until the liquid runs back out of the filling hole.
4. Replace the screw in the filling hole and tighten securely before changing the position of the pump.

Torque: 3.0 Nm.

The submersible pump is now ready for installation.

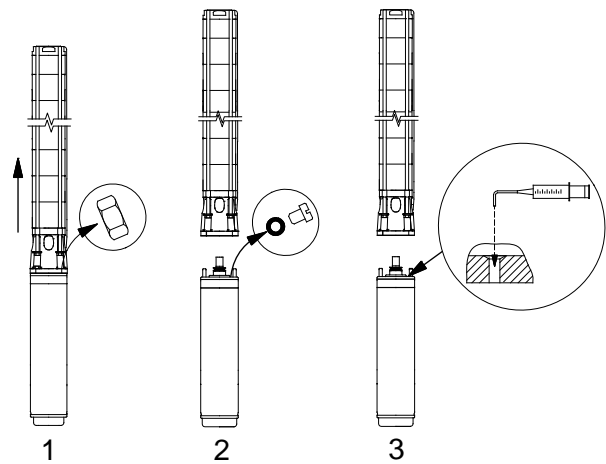


Fig. 3

#### 3.1.3 Refilling - GRUNDFOS submersible motors MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 and MMS 12000

To refill the motor, proceed as follows:

1. Position the submersible pump as shown in fig. 4.
2. Remove the screw (A) from the filling hole and fit the nipple with pipe and funnel supplied with the motor.
3. Remove the air vent screw (B) to allow possible air in the motor to escape.
4. Hold the funnel higher than the vent hole and pour clean water into the motor until the liquid starts dripping out of the motor.
5. Stop pouring water into the motor. Refit the screw (B) to the vent hole and remove pipe and funnel. Replace the screw (A) in the filling hole and tighten securely.

The submersible pump is now ready for installation.

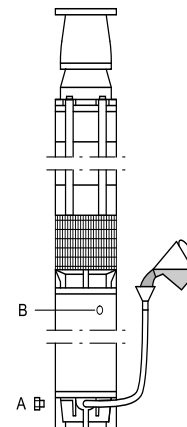


Fig. 4

### 3.2 Positional requirements



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

Depending on motor type, the pump can be installed either vertically or horizontally. A complete list of motor types suitable for horizontal installation is shown in section 3.2.1.

If the pump is installed horizontally, the discharge port **should never** fall below the horizontal plane, see fig. 5.

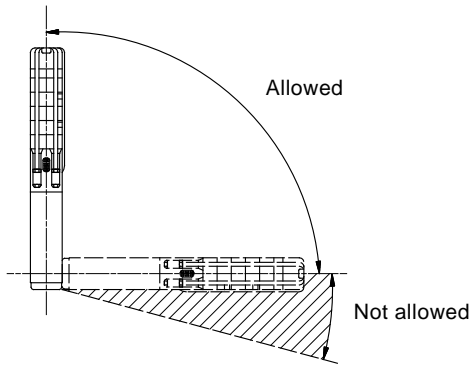


Fig. 5

If the pump is installed horizontally, e.g. in a tank, it is recommended to fit it in a flow sleeve.

3.2.1 Motors suitable for horizontal installation

Motor type	Power output 50 Hz	Power output 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS 6000	All sizes	All sizes
MMS 6000	3.7 to 18.5	3.7 to 18.5
MMS 8000	22.0 to 55.0	22.0 to 55.0
MMS 10000	75.0 to 110.0	75.0 to 110.0
MMS 12000	147.0 to 190.0	–

**Note:** During operation, the suction interconnector of the pump must always be completely submerged in the liquid.

In special conditions, it may be necessary to submerge the pump even deeper, depending on the operating conditions of the actual pump and the NPSH value.

**Note:** If the pump is used for pumping hot liquids (40° to 60°C), care should be taken to ensure that persons cannot come into contact with the pump and the installation, e.g. by installing a guard.

3.3 Diameter of pump/motor

The maximum diameter of the pump/motor is as shown in the table on page 109.

It is recommended to check the borehole with an inside calliper to ensure unobstructed passage.

3.4 Liquid temperatures/cooling

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

It is recommended to install the motor above the well screen in order to achieve proper motor cooling.

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

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

3.4.1 Maximum liquid temperature

Out of consideration for the rubber parts in pump and motor, the liquid temperature must not exceed 40°C (~105°F). See also the following table.

The pump can operate at liquid temperatures between 40°C and 60°C (~105°F and 140°F) provided that all rubber parts are replaced every third year.

TM00 1355 5092

Motor	Installation		
	Flow past the motor	Vertical	Horizontal
GRUNDFOS MS and MMS	Free convection 0 m/s	20°C (~68°F)	Flow sleeve recommended
GRUNDFOS MS	0.15 m/s	40°C (~105°F)	40°C (~105°F)
GRUNDFOS MMS	0.15 m/s	25°C (~77°F)	25°C (~77°F)

**Note:** By free convection is meant that the borehole diameter is at least 2" larger than the diameter of the submersible motor.

Other motor makes: See motor specifications.

4. Electrical connection



Before starting work on the pump, make sure that the electricity supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

4.1 General

The electrical connection should be carried out by an authorized electrician in accordance with local regulations.

The supply voltage, rated maximum current and cos φ appear from the loose data plate that **must** be fitted close to the installation site.

The required voltage quality for GRUNDFOS **MS** submersible motors, measured at the motor terminals, is +6%/-10% of the nominal voltage during continuous operation (including variation in the supply voltage and losses in cables).

The required voltage quality for GRUNDFOS **MMS** submersible motors, measured at the motor terminals, is +5%/-5% of the nominal voltage during continuous operation (including variation in the supply voltage and losses in cables).

Furthermore, it must be checked that there is voltage symmetry in the electricity supply lines, i.e. same difference of voltage between the individual phases, see also section 9. *Checking of motor and cable*, point 2



The pump must be earthed.

The pump must be connected to an external mains switch.

In order that the GRUNDFOS **MS** motors with a built-in and operational temperature transmitter can meet the EC EMC Directive (2004/108/EC), a 0.47 μF capacitor (in accordance with IEC 384-14) must always be connected over the two phases to which the temperature transmitter is connected, see fig. 6.

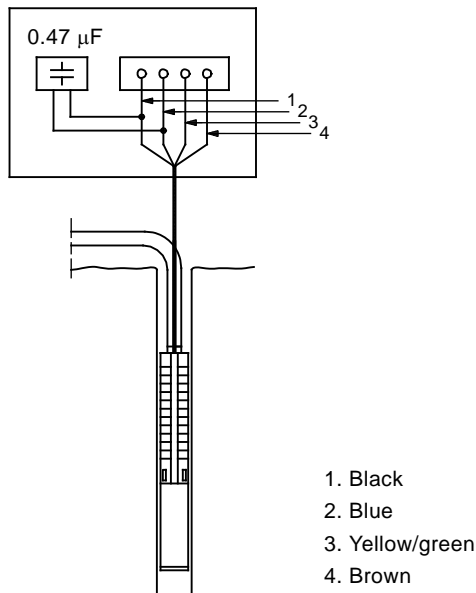


Fig. 6

The motors are wound for direct-on-line starting or star-delta starting and the starting current is between 4 and 6 times the full load current of the motor.

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

#### 4.1.1 Frequency converter operation

##### GRUNDFOS motors:

Three-phase GRUNDFOS motors can be connected to a frequency converter.

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

If a temperature transmitter is required, a Pt100 sensor for fitting to the submersible motor can be ordered from GRUNDFOS.

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

To avoid damage to the pump part, it must be ensured that the motor stops when the pump flow falls below 0.1 x nominal flow.

Depending on the frequency converter type, it may expose the motor to detrimental voltage peaks.

The above disturbance can be abated by installing an RC filter between the frequency converter and the motor.

Possible increased acoustic noise from the motor can be abated by installing an LC filter which will also eliminate voltage peaks from the frequency converter.

For further details, please contact your frequency converter supplier or GRUNDFOS.

#### 4.2 Motor protection

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

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

- a motor starter with thermal relay or
- an MTP 75 and a motor starter with thermal relay or
- a CU 3 and contactor(s).

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

- a motor starter with thermal relay or
- a CU 3 and contactor(s).

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

Motors **with** a Pt100 sensor must be protected by means of:

- a motor starter with thermal relay or
- a CU 3 and contactor(s).

Motors **without** a Pt100 sensor must be protected by means of:

- a motor starter with thermal relay or
- a CU 3 and contactor(s).

#### 4.2.1 Required motor starter settings

For cold motors, the tripping time for the motor starter must be less than 10 seconds at 5 times the rated maximum current of the motor.

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

In order to ensure the optimum protection of the submersible motor, the starter overload unit should be set in accordance with the following guidelines:

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

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

For motors wound for star-delta starting, the starter overload unit should be set as above, but the maximum setting should be as follows:

Starter overload setting = Rated maximum current x 0.58.

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

#### 4.3 Lightning protection

The installation can be fitted with a special overvoltage protective device to protect the motor from voltage surges in the electricity supply lines when lightning strikes somewhere in the area, see fig. 7.

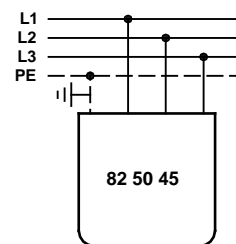


Fig. 7

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

The overvoltage protective device should be connected to the installation as close as possible to the motor and always in accordance with local regulations.

Ask GRUNDFOS for lightning protective devices.

#### 4.4 Cable sizing

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

GRUNDFOS can supply submersible drop cables for a wide range of installations.

TM00 7100 0696

TM001 4700 0799

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

1. The submersible drop cable should be dimensioned to the rated maximum current (I) of the motor.
2. The cross-section should be sufficient to make a voltage drop over the cable acceptable.

Use the largest of the cross sections found under points 1. and 2.

**Re 1:** The following table specifies the current value of GRUNDFOS submersible drop cables (i.e. the maximum current tolerated by the drop cable) at an ambient temperature of maximum 30°C. Please contact GRUNDFOS if the ambient temperature lies above 30°C.

When sizing the submersible drop cable, make sure that the rated maximum current does not exceed the current value (I<sub>s</sub>).

For star-delta starting, however, size the cables so that 0.58 x the rated maximum current of the motor does not exceed the current value (I<sub>s</sub>) of the cables.

q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]	q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]
1.5	18	50	153
2.5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

If GRUNDFOS submersible drop cables are not used, the cross-section should be selected on the basis of the current values of the actual cables.

**Re 2:**

**Note:** The cross-section of the submersible drop cable must be large enough to meet the voltage quality requirements specified in section 4.1 General.

Determine the voltage drop for the cross-section of the submersible drop cable by means of the diagrams on pages 110 and 111, where

- I = Rated maximum current of the motor.  
For star-delta starting  
I = rated maximum current of the motor x 0.58.
- Lx = Length of cable converted to a voltage drop of 1% of the nominal voltage.  
$$Lx = \frac{\text{length of drop cable}}{\text{permissible voltage drop in \%}}$$

q = Cross-section of submersible drop cable.

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

The diagrams are made on the basis of the formula:

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

where

- L = Length of submersible drop cable [m]
- U = Nominal voltage [V]
- ΔU = Voltage drop [%]
- I = Rated maximum current of the motor [A]
- cosφ = 0.9
- ρ = Specific resistance: 0.02 [Ωmm<sup>2</sup>/m]
- q = Cross-section of submersible drop cable [mm<sup>2</sup>]
- sinφ = 0.436
- Xl = Inductive resistance: 0.078 x 10<sup>-3</sup> [Ω/m]

**4.5 Connection of motor**

Three-phase submersible motors must be protected, see section 4.2 Motor protection.

For electrical connection by means of the CU 3, see the separate installation and operating instructions for this unit.

When a conventional motor starter is being used, the electrical connection should be carried out as described below.

**4.5.1 Checking of direction of rotation**

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

When the pump has been connected to the electricity supply, determine the correct direction of rotation as follows:

1. Start the pump and check the quantity of water and head developed.
2. Stop the pump and interchange two of the phase connections. In the case of motors wound for star-delta starting, exchange U1 by V1 and U2 by V2.
3. Start the pump and check the quantity of water and head developed.
4. Stop the pump.
5. Compare the results taken under points 1. and 3. The connection which gives the larger quantity of water and the higher head is the correct connection.

**4.5.2 GRUNDFOS motors, direct-on-line starting**

The connection of GRUNDFOS submersible motors wound for direct-on-line starting appears from the following table and fig. 8.

Mains	Cable/connection
	GRUNDFOS 6", 8", 10" and 12" motors
L1	U
L2	V
L3	W
PE	PE

Check the direction of rotation as described in section 4.5.1 Checking of direction of rotation.

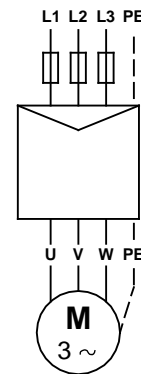


Fig. 8

**4.5.3 GRUNDFOS motors, star-delta starting**

The connection of GRUNDFOS submersible motors wound for star-delta starting appears from the following table and fig. 9.

Connection	GRUNDFOS 6" motors
U1	Brown
V1	Blue
W1	Black
W2	Brown
U2	Blue
V2	Black
PE	Yellow/green

TM00 1364 5092



Check the direction of rotation as described in section 4.5.1 *Checking of direction of rotation*.

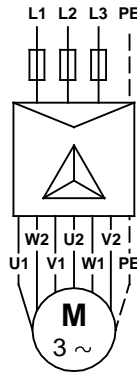


Fig. 9

If star-delta starting is not required, but direct-on-line starting is, the submersible motors should be connected as shown in fig. 10.

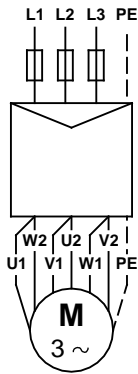


Fig. 10

#### 4.5.4 Connection in the case of unidentified cable marking/ connection

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

##### Motors wound for direct-on-line starting:

Connect the pump to the mains as is expected to be right. Then check the direction of rotation as described in section 4.5.1 *Checking of direction of rotation*.

##### Motors wound for star-delta starting:

The windings of the motor are determined by means of an ohmmeter, and the lead sets for the individual windings are named accordingly: U1-U2, V1-V2 and W1-W2, see fig. 11.

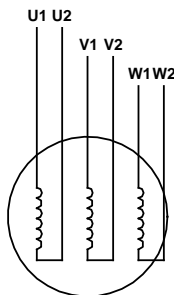


Fig. 11

If star-delta starting is required, the leads should be connected as shown in fig. 9.

If direct-on-line starting is required, the leads should be connected as shown in fig. 10.

Then check the direction of rotation as described in section 4.5.1 *Checking of direction of rotation*.

## 5. Pump installation



Before starting any work on the pump/motor, make sure that the electricity supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

### 5.1 Assembly of motor and pump

The bolts and nuts securing the straps to the pump must be tightened diagonally to the torques stated in the following table:

Pump type	Number of impellers	Straps Bolt/nut	Torque [Nm]
SP 55 / SP 90	10 to 17	M20	180

The bolts holding the chambers together on pumps types SP 270, SP 300 and SP 360 must be tightened to 60 Nm.

Make sure that the coupling between the pump and motor engages properly.

When assembling the motor and the pump, the nuts must be tightened diagonally to the torques stated in the following table:

Pump/motor Staybolt diameter	Torque [Nm]
M8	18
M10	35
M12	60
M14	95
M16	145
M18	200

**Note:** Make sure that the pump chambers are aligned when assembly has been completed.

### 5.2 Fitting of submersible drop cable

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

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

Tighten the screws holding the cable to the torques stated:

**MS 6000:** 4.0 Nm.

**MMS 6000:** 10 Nm.

**MMS 12000:** 15 Nm.

### 5.3 Riser pipe

If a tool, e.g. a chain pipe wrench, is used when the riser pipe is fitted to the pump, the pump must only be gripped by the pump discharge chamber.

The threaded joints on the riser pipe must all be well cut and fit together to ensure that they do not work loose when subjected to torque reaction caused by the starting and stopping of the pump.

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

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

### 5.4 Maximum installation depth below water level

GRUNDFOS MS 6000:	600 m.
GRUNDFOS MMS 6000:	200 m.
GRUNDFOS MMS 8000:	200 m.
GRUNDFOS MMS 10000:	200 m.
GRUNDFOS MMS 12000:	200 m.

### 5.5 Cable fitting

Cable clips must be fitted every 3 metres to fix the submersible drop cable and the straining wire, if fitted, to the riser pipe of the pump.

GRUNDFOS supplies cable clip sets on request. The set consists of a 1.5 mm thick rubber band and 16 buttons.

**Cable fitting:** Cut off the rubber band so that the piece with no slit becomes as long as possible.

Insert a button in the first slit.

Position the wire alongside the submersible drop cable, fig. 12.

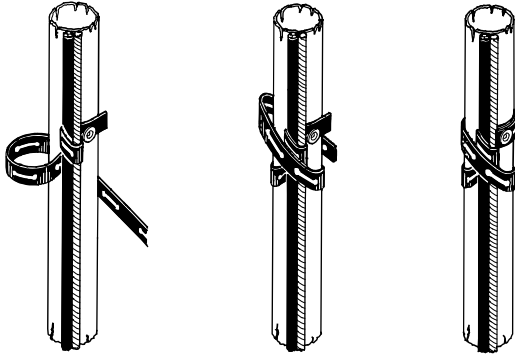


Fig. 12

Wind the band once around the wire and the cable. Then wind it tightly at least twice around the pipe, wire and the cable. Push the slit over the button and then cut off the band. Where large cable cross-sections are used, it will be necessary to wind the band several times. When flanged pipes are used, the cable clips should be fitted above and below each joint.

### 5.6 Lowering the pump

It is recommended to check the borehole by means of an inside calliper before lowering the pump to ensure unobstructed passage.

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

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

### 5.7 Installation depth

The dynamic water level should always be above the suction interconnector of the pump, see section 3.2 *Positional requirements* and fig. 13.

Minimum inlet pressure is indicated in the NPSH curve for the pump.

The minimum safety margin should be 1 metre head.

It is recommended to install the pump so that the motor part is above the well screen in order to ensure optimum cooling, see section 3.4 *Liquid temperatures/cooling*.

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

## 6. Start-up and operation

### 6.1 Start-up

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

Check the direction of rotation as described in section 4.5.1 *Checking of direction of rotation*.

If there are impurities in the water, the valve should be opened gradually as the water becomes clearer. The pump should not be stopped until the water is completely clean, as otherwise the pump parts and the non-return valve may choke up.

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

The dynamic water level should always be above the suction interconnector of the pump, see section 3.2 *Positional requirements* and fig. 13.

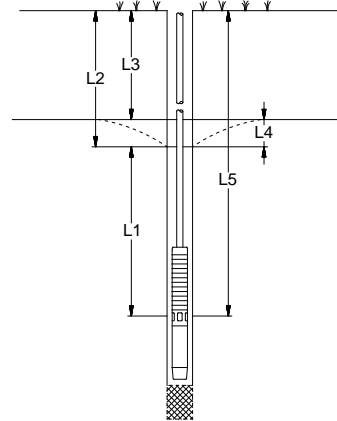


Fig. 13

- L1: Minimum installation depth below dynamic water level. Minimum 1 metre is recommended.
- L2: Depth to dynamic water level.
- L3: Depth to static water level.
- L4: Drawdown. This is the difference between the dynamic and the static water levels.
- L5: Installation depth.

If the pump can pump more than yielded by the well, it is recommended to fit the GRUNDFOS control unit, type CU 3, or some other type of dry-running protection.

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

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

## 6.2 Operation

### 6.2.1 Minimum flow rate

To ensure the necessary cooling of the motor, the pump should never be set so low that the cooling requirements specified in section 3.4 *Liquid temperatures/cooling* cannot be met.

### 6.2.2 Frequency of starts and stops

Motor type	Number of starts
<b>MS 6000</b>	Minimum 1 per year is recommended.
	Maximum 30 per hour.
	Maximum 300 per day.
<b>MMS 6000</b>	Minimum 1 per year is recommended.
	Maximum 15 per hour.
	Maximum 360 per day.
<b>MMS 8000</b>	Minimum 1 per year is recommended.
	Maximum 10 per hour.
	Maximum 240 per day.
<b>MMS 10000</b>	Minimum 1 per year is recommended.
	Maximum 8 per hour.
	Maximum 190 per day.
<b>MMS 12000</b>	Minimum 1 per year is recommended.
	Maximum 5 per hour.
	Maximum 120 per day.

TM00 1369 5092

TM00 1041 3695

## 7. Maintenance and service

The pumps are maintenance-free.

All pumps are easy to service.

Service kits and service tools are available from GRUNDFOS.

The GRUNDFOS Service Manual is available on request.

The pumps can be serviced at a GRUNDFOS service centre.



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

If GRUNDFOS is requested to service the pump, GRUNDFOS must be contacted with details about the pumped liquid, etc.

**before** the pump is returned for service. Otherwise GRUNDFOS can refuse to accept the pump for service.

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

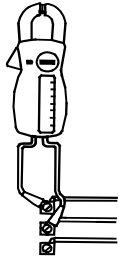
## 8. Fault finding chart

GB

Fault	Cause	Remedy
1. The pump does not run.	a) The fuses are blown.	Replace the blown fuses. If the new ones blow too, the electric installation and the submersible drop cable should be checked.
	b) The ELCB or the voltage-operated ELCB has tripped out.	Cut in the circuit breaker.
	c) No electricity supply.	Contact the electricity supply authorities.
	d) The motor starter overload has tripped out.	Reset the motor starter overload (automatically or possibly manually). If it trips out again, check the voltage. Is the voltage OK, see items e) - h).
	e) Motor starter/contactors is defective.	Replace the motor starter/contactors.
	f) Starter device is defective.	Repair/replace the starter device.
	g) The control circuit has been interrupted or is defective.	Check the electric installation.
	h) The dry-running protection has cut off the the electricity supply to the pump, due to low water level.	Check the water level. If it is OK, check the water level electrodes/level switch.
	i) The pump/submersible drop cable is defective.	Repair/replace the pump/cable.
2. The pump runs but gives no water.	a) The discharge valve is closed.	Open the valve.
	b) No water or too low water level in borehole.	See item 3 a).
	c) The non-return valve is stuck in its shut position.	Pull out the pump and clean or replace the valve.
	d) The inlet strainer is choked up.	Pull out the pump and clean the strainer.
	e) The pump is defective.	Repair/replace the pump.
3. The pump runs at reduced capacity.	a) The drawdown is larger than anticipated.	Increase the installation depth of the pump, throttle the pump or replace it by a smaller model to obtain a smaller capacity.
	b) Wrong direction of rotation.	See section 4.5.1 <i>Checking of direction of rotation</i> .
	c) The valves in the discharge pipe are partly closed/blocked.	Check and clean/replace the valves, if necessary.
	d) The discharge pipe is partly choked by impurities (ochre).	Clean/replace the discharge pipe.
	e) The non-return valve of the pump is partly blocked.	Pull out the pump and check/replace the valve.
	f) The pump and the riser pipe are partly choked by impurities (ochre).	Pull out the pump. Check and clean or replace the pump, if necessary. Clean the pipes.
	g) The pump is defective.	Repair/replace the pump.
	h) Leakage in the pipework.	Check and repair the pipework.
	i) The riser pipe is defective.	Replace the riser pipe.
4. Frequent starts and stops.	a) The differential of the pressure switch between the start and stop pressures is too small.	Increase the differential. However, the stop pressure must not exceed the operating pressure of the pressure tank, and the start pressure should be high enough to ensure sufficient water supply.
	b) The water level electrodes or level switches in the reservoir have not been installed correctly.	Adjust the intervals of the electrodes/level switches to ensure suitable time between the cutting-in and cutting-out of the pump. See Installation and Operating Instructions for the automatic devices used. If the intervals between stop/start cannot be changed via the automatics, the pump capacity may be reduced by throttling the discharge valve.
	c) The non-return valve is leaking or stuck half-open.	Pull out the pump and clean/replace the non-return valve.
	d) The volume of air in the pressure/diaphragm tank is too small.	Adjust the volume of air in the pressure/diaphragm tank in accordance with its Installation and Operating Instructions.
	e) The pressure/diaphragm tank is too small.	Increase the capacity of the pressure/diaphragm tank by replacing or supplementing with another tank.
	f) The diaphragm of the diaphragm tank is defective.	Check the diaphragm tank.

## 9. Checking of motor and cable

### 1. Supply voltage



TM00 1371 5092

Measure the voltage between the phases by means of a voltmeter. Connect the voltmeter to the terminals in the motor starter.

The voltage should, when the motor is loaded, be within the range specified in section 4.1 *General*. The motor may burn if there are larger variations in voltage. Large variations in voltage indicate poor electricity supply, and the pump should be stopped until the defect has been remedied.

### 2. Current consumption



TM00 1372 5092

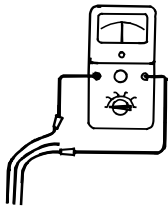
Measure the amps of each phase while the pump is operating at a constant discharge head (if possible, at the capacity where the motor is most heavily loaded). For maximum operating current, see nameplate.

The difference between the current in the phase with the highest consumption and the current in the phase with the lowest consumption should not exceed 5%. If so, or if the current exceeds the full load current, there are the following possible faults:

- The contacts of the motor starter burnt. Replace the contacts.
- Poor connection in leads, possibly in the cable joint. See item 3.
- Too high or too low supply voltage. See item 1.
- The motor windings are short-circuited or partly disjointed. See item 3.
- Damaged pump is causing the motor to be overloaded. Pull out the pump for overhaul.
- The resistance value of the motor windings deviates too much. Move the phases in phase order to a more uniform load. If this does not help, see item 3.

Items 3 and 4: Measurement is not necessary when the supply voltage and the current consumption are normal.

### 3. Winding resistance

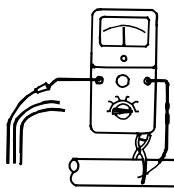


TM00 1373 5092

Disconnect the submersible drop cable at the motor starter. Measure the winding resistance between the leads of the drop cable.

The difference between the highest and the lowest value should not exceed 5%. If the deviation is higher, pull out the pump. Measure motor, motor cable and drop cable separately, and repair/replace defective parts.

### 4. Insulation resistance



TM00 1374 5092

Disconnect the submersible drop cable at the motor starter. Measure the insulation resistance from each phase to earth (frame). Make sure that the earth connection is made carefully.

If the insulation resistance is less than 0.5 MΩ, the pump should be pulled out for motor or cable repair. Local regulations may specify other values for the insulation resistance.

## 10. Disposal

Disposal of this product or parts of it must be carried out according to the following guidelines:

1. Use the local public or private waste collection service.
2. In case such waste collection service does not exist or cannot handle the materials used in the product, please deliver the product or any hazardous materials from it to your nearest GRUNDFOS company or service workshop.

# INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>1. Sicherheitshinweise</b>	<b>14</b>
1.1 Allgemeines	14
1.2 Kennzeichnung von Hinweisen	14
1.3 Personalqualifikation und -schulung	14
1.4 Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise	14
1.5 Sicherheitsbewußtes Arbeiten	14
1.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener	14
1.7 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten	14
1.8 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilerstellung	15
1.9 Unzulässige Betriebsweisen	15
<b>2. Lieferung und Lagerung</b>	<b>15</b>
2.1 Lieferung	15
2.2 Lagerung und Transport	15
<b>3. Allgemeines</b>	<b>15</b>
3.1 Verwendungszweck	15
3.2 Fördermedien	15
3.3 Schalldruckpegel	15
<b>4. Montagevorbereitung</b>	<b>16</b>
4.1 Kontrolle der Motorflüssigkeit	16
4.2 Einbauanforderungen	16
4.3 Pumpen-/Motordurchmesser	17
4.4 Medientemperaturen/Motorkühlung	17
<b>5. Elektrischer Anschluß</b>	<b>17</b>
5.1 Allgemeines	17
5.2 Motorschutz	18
5.3 Blitzschutz	18
5.4 Kabelauslegung	18
5.5 Motoranschluß	19
<b>6. Montage</b>	<b>20</b>
6.1 Motor mit Pumpe verbinden	20
6.2 Montage des Unterwasserkabels	20
6.3 Rohranschluß	20
6.4 Max. Einbautiefe unterhalb des Wasserspiegels	20
6.5 Kabelbefestigung	20
6.6 Absenkung der Pumpe	21
6.7 Einbautiefe	21
<b>7. Inbetriebnahme und Betrieb</b>	<b>21</b>
7.1 Inbetriebnahme	21
7.2 Betrieb	21
<b>8. Wartung und Service</b>	<b>21</b>
<b>9. Störungsübersicht</b>	<b>22</b>
<b>10. Motor- und Kabelkontrolle</b>	<b>23</b>
<b>11. Entsorgung</b>	<b>23</b>

## 1. Sicherheitshinweise

### 1.1 Allgemeines

Diese Montage- und Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Aufstellung, Betrieb und Wartung zu beachten sind. Sie ist daher unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme vom Monteur sowie dem zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen. Sie muß ständig am Einsatzort der Anlage verfügbar sein.

Diese Montage- und Betriebsanleitung bezieht sich auf Unterwassermotoren der Baureihen GRUNDFOS MS und MMS und Unterwasserpumpen der Baureihen GRUNDFOS SP 55, SP 90, SP 270, SP 300 und SP 360 mit Unterwassermotoren der Baureihe MS oder MMS.

Bei anderen Motorfabrikaten als GRUNDFOS MS oder MMS ist darauf zu achten, daß die aktuellen Motordaten von den in dieser Anleitung angeführten Daten abweichen können.

Es sind nicht nur die unter diesem Abschnitt "Sicherheitshinweise" aufgeführten, allgemeinen Sicherheitshinweise zu beachten, sondern auch die unter den anderen Abschnitten eingefügten, speziellen Sicherheitshinweise.

## 1.2 Kennzeichnung von Hinweisen



*Die in dieser Montage- und Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise, die bei Nichtbeachtung Gefährdungen für Personen hervorrufen können, sind mit allgemeinem Gefahrensymbol "Sicherheitszeichen nach DIN 4844-W9" besonders gekennzeichnet.*

*Dieses Symbol finden Sie bei Sicherheitshinweisen, deren Nichtbeachtung Gefahren für die Maschine und deren Funktionen hervorrufen kann.*

*Hier stehen Ratschläge oder Hinweise, die das Arbeiten erleichtern und für einen sicheren Betrieb sorgen.*

**Achtung**

**Hinweis**

Direkt an der Anlage angebrachte Hinweise wie z.B.

- Drehrichtungspfeil
  - Kennzeichnung für Fluidanschlüsse
- müssen unbedingt beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden.

## 1.3 Personalqualifikation und -schulung

Das Personal für Bedienung, Wartung, Inspektion und Montage muß die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen. Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und die Überwachung des Personals müssen durch den Betreiber genau geregelt sein.

## 1.4 Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann sowohl eine Gefährdung für Personen als auch für die Umwelt und Anlage zur Folge haben. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zum Verlust jeglicher Schadenersatzansprüche führen.

Im einzelnen kann Nichtbeachtung beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:

- Versagen wichtiger Funktionen der Anlage
- Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung
- Gefährdung von Personen durch elektrische und mechanische Einwirkungen

## 1.5 Sicherheitsbewußtes Arbeiten

Die in dieser Montage- und Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweise, die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie eventuelle interne Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften des Betreibers, sind zu beachten.

## 1.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

- Ein vorhandener Berührungsschutz für sich bewegende Teile darf bei sich in Betrieb befindlicher Anlage nicht entfernt werden.
- Gefährdungen durch elektrische Energie sind auszuschließen (Einzelheiten hierzu siehe z.B. in den Vorschriften des VDE und der örtlichen Energieversorgungsunternehmen).

## 1.7 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

Der Betreiber hat dafür zu sorgen, daß alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Montage- und Betriebsanleitung ausreichend informiert hat.

Grundsätzlich sind Arbeiten an der Pumpe nur im Stillstand durchzuführen. Die in der Montage- und Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zum Stillsetzen der Anlage muß unbedingt eingehalten werden.

Unmittelbar nach Abschluß der Arbeiten müssen alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen wieder angebracht bzw. in Funktion gesetzt werden.

Vor der Wiederinbetriebnahme sind die im Abschnitt 7.1 *Inbetriebnahme* aufgeführten Punkte zu beachten.

### 1.8 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilerstellung

Umbau oder Veränderungen an Pumpen sind nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisierte Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.

### 1.9 Unzulässige Betriebsweisen

Die Betriebssicherheit der gelieferten Pumpen ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend Abschnitt 3.1 *Verwendungszweck* der Montage- und Betriebsanleitung gewährleistet. Die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

## 2. Lieferung und Lagerung

### 2.1 Lieferung

GRUNDFOS Unterwasserpumpen werden werksseitig in einer zweckmäßigen Verpackung geliefert, in der sie bis zur Montage bleiben sollten.

Während des Auspackens und der Montage ist beim Hantieren mit der Pumpe Vorsicht geboten und ein Durchbiegen des Aggregates zu vermeiden.

**Hinweis**

*Jede Pumpe wird mit einem zusätzlichen Leistungsschild geliefert, das am Montageort befestigt werden sollte.*

Die Pumpe darf keinen unnötigen Erschütterungen ausgesetzt werden.

### 2.2 Lagerung und Transport

**Lagertemperatur:** Pumpe: -20°C bis +60°C.  
Motor: -20°C bis +70°C.

Die Motoren müssen in einem trockenen, gut be- und entlüfteten Raum gelagert werden.

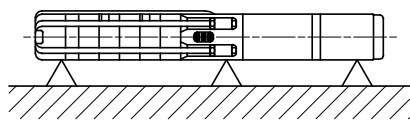
*Bei MMS Motoren, die länger als ein Jahr gelagert werden, muß die Motorwelle einmal im Monat von Hand gedreht werden.*

**Achtung**

*Falls der Motor länger als ein Jahr vor dem Einbau gelagert wurde, müssen die rotierenden Teile des Motors vor Gebrauch demontiert und überprüft werden.*

Lagerung in direktem Sonnenlicht ist zu vermeiden.

Falls die Pumpe ausgepackt ist, ist sie horizontal mit Abstützung oder vertikal zu lagern, damit sie keiner Biegebeanspruchung ausgesetzt wird. Es ist sicherzustellen, daß die Pumpe nicht rollen oder umkippen kann. Bei Lagerung kann die Pumpe wie in Abb. 1 gezeigt abgestützt werden.



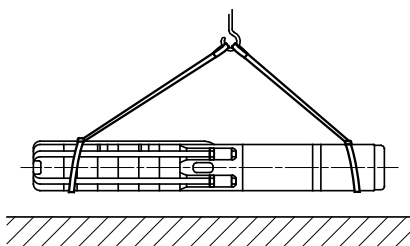
TM00 1349 2495

Abb. 1

Falls die Pumpe nicht vertikal transportiert wird, muß sie gleichzeitig am Pumpen- und Motorkörper gehoben werden, siehe Abb. 2.

**Achtung**

*Der Schwerpunkt variiert je nach Pumpentyp.*



TM01 4349 0199

Abb. 2

### 2.2.1 Frostsicherung

Falls die Pumpe nach Gebrauch gelagert werden soll, muß der Lagerort frostfrei sein, oder es muß sichergestellt werden, daß die Motorflüssigkeit frostsicher ist. (Siehe auch Abschnitt 4.1 *Kontrolle der Motorflüssigkeit*).

## 3. Allgemeines

### 3.1 Verwendungszweck

GRUNDFOS Unterwasserpumpen der Baureihe SP eignen sich für die:

- Trinkwasserversorgung in Städten und Gemeinden
- Wasserversorgung in Molkereien, Brauereien und Mineralwasserabfüller
- Hauswasserversorgung
- Grundwasserwärmepumpenanlagen
- Beregnungsanlagen in Gartenbau, Land- und Forstwirtschaft
- Springbrunnenanlagen, auch für horizontalen Einbau
- Druckerhöhungsanlagen mit Pumpe im Druckmantel
- Wasserhaltung in Tief- und Bergbau
- Wasserversorgung von industriellen Kühlkreisläufen

Das Einlaufteil der Pumpe muß immer vollständig im Wasser eingetaucht sein. Die Pumpe läßt sich entweder horizontal oder vertikal einbauen. Nähere Informationen, siehe Abschnitt 4.2 *Einbauanforderungen*.

### 3.2 Fördermedien

Reine, dünnflüssige, **nicht-explosive** Medien ohne feste oder langfaserige Bestandteile.

Der maximale Sandgehalt des Wassers darf 50 g/m<sup>3</sup> nicht übersteigen. Ein größerer Sandgehalt reduziert die Lebensdauer und erhöht die Gefahr, daß die Pumpe blockiert.

Falls eine Flüssigkeit mit einer von Wasser abweichenden Dichte gefördert werden soll, ist wegen der Änderung der hydraulischen Leistung auf die dann erforderliche Motorleistung zu achten.

**Hinweis**

*Bei der Förderung von Flüssigkeiten mit einer von Trinkwasser abweichenden Zähigkeit oder Aggressivität nehmen Sie bitte mit GRUNDFOS Verbindung auf.*

Die maximale Medientemperatur geht aus Abschnitt 4.4 *Medientemperaturen/Motorkühlung* hervor.

### 3.3 Schalldruckpegel

Der Schalldruckpegel ist in Übereinstimmung mit den in der EG Maschinendirektive 2006/42/EG aufgeführten Richtlinien gemessen worden.

#### Schalldruckpegel der Pumpen:

Gilt für Pumpen, die im Wasser eingetaucht sind, ohne externes Regelventil.

Pumpentyp	L <sub>pA</sub> [dB(A)]
SP 55	71
SP 90	71
SP 270	77
SP 300	77
SP 360	77

#### Schalldruckpegel der Motoren:

Der Schalldruckpegel der GRUNDFOS MS oder MMS Motoren liegt unter 70 dB(A).

Andere Motorfabrikate: Siehe Montage- und Betriebsanleitung dieser Motoren.

## 4. Montagevorbereitung



**Vor Beginn der Arbeit an der Pumpe muß die Versorgungsspannung unbedingt abgeschaltet werden. Es muß sichergestellt werden, daß diese nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.**

### 4.1 Kontrolle der Motorflüssigkeit

#### 4.1.1 Allgemeines

Die Unterwassermotoren werden werksseitig mit einer speziellen nicht-giftigen Flüssigkeit gefüllt, die bis zu  $-20^{\circ}\text{C}$  frostsicher ist. Den Füllstand überprüfen und bei Bedarf Flüssigkeit nachfüllen.

#### Achtung

**Normalerweise kann sauberes Wasser nachgefüllt werden (kein destilliertes Wasser). Falls Frostgefahr besteht, muß spezielle GRUNDFOS Kühlflüssigkeit aufgefüllt werden.**

#### 4.1.2 Nachfüllen der GRUNDFOS Unterwassermotoren MS 6000

- Falls der Motor ab Lager geliefert wurde, muß der Füllstand vor der Montage des Motors auf die Pumpe überprüft werden, siehe Abb. 3.
- Bei Pumpen, die direkt von GRUNDFOS geliefert wurden, ist der Füllstand überprüft worden.
- Bei Servicearbeiten muß der Füllstand überprüft werden, siehe Abb. 3.

Motor wie folgt nachfüllen:

Der Einfüllstutzen befindet sich am oberen Ende des Motors.

1. Unterwasserpumpe wie in Abb. 3 gezeigt stellen. Die Einfüllschraube muß der höchste Punkt des Motors sein.
2. Einfüllschraube entfernen.
3. Mit der Füllspritze Flüssigkeit in den Motor einfüllen, Abb. 3, bis diese aus der Einfüllöffnung austritt.
4. Einfüllschraube wieder einsetzen und fest anziehen, bevor die Stellung der Pumpe geändert wird.

Anzugsmoment: 3,0 Nm.

Die Unterwasserpumpe ist jetzt montagebereit.

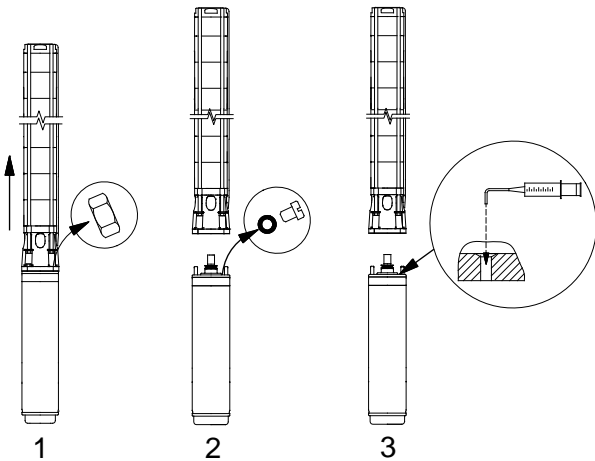


Abb. 3

#### 4.1.3 Nachfüllen der GRUNDFOS Unterwassermotoren MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 und MMS 12000

Motor wie folgt nachfüllen:

1. Unterwasserpumpe wie in Abb. 4 gezeigt stellen.
2. Einfüllschraube (A) entfernen und den mitgelieferten Stutzen mit Rohr und Trichter montieren.
3. Entlüftungsschraube (B) entfernen, damit die Luft entweichen kann.
4. Trichter höher als die Entlüftungsöffnung halten und sauberes Wasser in den Motor einfüllen, bis das Wasser aus dem Motor austritt.

5. Mit der Wassereinfüllung aufhören. Entlüftungsschraube (B) wieder einsetzen und Rohr und Trichter entfernen. Schraube (A) einsetzen und fest anziehen.

Die Unterwasserpumpe ist jetzt montagebereit.

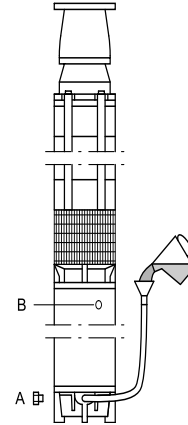


Abb. 4

### 4.2 Einbauanforderungen



**Falls die Pumpe in eine zugängliche Lage eingebaut werden soll, muß die Kupplung mit einer Schutzvorrichtung versehen werden (z.B. Kühlmantel).**

Abhängig vom Motortyp läßt sich die Pumpe entweder vertikal oder horizontal einbauen. Die Tabelle in Abschnitt 4.2.1 zeigt alle Motortypen, die für den horizontalen Einbau geeignet sind.

Falls die Pumpe horizontal eingebaut wird, darf der Druckanschluß sich **nie** unter der horizontalen Lage befinden, siehe Abb. 5.

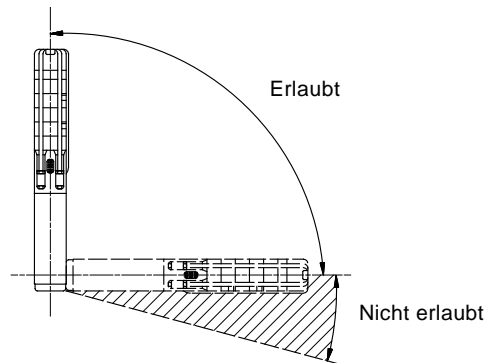


Abb. 5

Wird die Pumpe horizontal eingebaut, z.B. in einen Behälter, empfiehlt es sich, die Pumpe in einen Kühlmantel zu montieren.

#### 4.2.1 Motoren für horizontalen Einbau

Motortyp	Motorleistung	Motorleistung
	50 Hz	60 Hz
	[kW]	[kW]
MS 6000	Alle Größen	Alle Größen
MMS 6000	3,7 bis 18,5	3,7 bis 18,5
MMS 8000	22,0 bis 55,0	22,0 bis 55,0
MMS 10000	75,0 bis 110,0	75,0 bis 110,0
MMS 12000	147,0 bis 190,0	–

#### Achtung

**Während des Betriebes muß das Einlaufteil der Pumpe immer vollständig im Wasser eingetaucht sein.**



Unter besonderen Umständen können größere Eintauchtiefen erforderlich sein. Dieses hängt von den aktuellen Betriebsverhältnissen der Pumpe und dem NPSH-Wert ab.



**Falls die Pumpe für die Förderung von heißen Medien (40° bis 60°C) eingesetzt wird, sollten die Pumpe und die Installation abgeschirmt werden, um Verletzungen durch Berührung zu vermeiden.**

### 4.3 Pumpen-/Motordurchmesser

Der maximale Pumpen-/Motordurchmesser ist der Tabelle auf Seite 109 zu entnehmen.

Vor dem Einbau der Pumpe empfiehlt es sich, das Bohrloch mit einem Kaliber auf freien Durchgang zu prüfen.

### 4.4 Medientemperaturen/Motorkühlung

Die maximale Medientemperatur und die minimale Strömungsgeschwindigkeit am Motor gehen aus der nachstehenden Tabelle hervor.

Es empfiehlt sich, den Motor oberhalb des Brunnenfilters einzubauen, um die optimale Motorkühlung sicherzustellen.

#### Hinweis

**Kann die angeführte Strömungsgeschwindigkeit nicht erreicht werden, ist ein Kühlmantel erforderlich.**

Falls sich Sand oder Schlamm um den Motor ansammeln kann, muß ebenfalls zur Sicherstellung der Motorkühlung ein Kühlmantel installiert werden.

#### 4.4.1 Max. Medientemperatur

Aus Rücksicht auf die Gummitteile der Pumpe und des Motors darf die Medientemperatur nicht 40°C (~105°F) übersteigen. Siehe auch die nachstehende Tabelle.

Betrieb bei Medientemperaturen zwischen 40°C und 60°C (~105°F und 140°F) ist möglich, falls alle Gummitteile alle drei Jahre ausgewechselt werden.

Motor	Installation		
	Strömung am Motor vorbei	Vertikal	Horizontal
GRUNDFOS MS und MMS	Freie Konvektion 0 m/s	20°C (~68°F)	Kühlmantel empfohlen
GRUNDFOS MS	0,15 m/s	40°C (~105°F)	40°C (~105°F)
GRUNDFOS MMS	0,15 m/s	25°C (~77°F)	25°C (~77°F)

#### Achtung

**Unter freier Konvektion ist zu verstehen, daß der Durchmesser des Brunnens mindestens 2" größer ist als der des Unterwassermotors.**

Andere Motorfabrikate: Siehe entsprechende Spezifikation dieser Motoren.

## 5. Elektrischer Anschluß



**Vor Beginn der Arbeit an der Pumpe muß die Versorgungsspannung unbedingt abgeschaltet werden. Es muß sichergestellt werden, daß diese nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.**

### 5.1 Allgemeines

Der elektrische Anschluß muß durch einen Fachmann in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften des EVU bzw. VDE vorgenommen werden.

Angaben über Versorgungsspannung, aufgestempelten max. Strom und  $\cos \varphi$  sind auf dem mit der Pumpe gelieferten Leistungsschild abzulesen, das am Montageort befestigt werden muß.

Der erforderliche Spannungsbereich für GRUNDFOS Unterwassermotoren **MS**, an den Motorklemmen gemessen, beträgt +6%/–10% der Nennspannung bei Dauerbetrieb (einschließlich Toleranzen in der Versorgungsspannung und Verlusten in den Kabeln).

Der erforderliche Spannungsbereich für GRUNDFOS Unterwassermotoren **MMS**, an den Motorklemmen gemessen, beträgt +5%/–5% der Nennspannung bei Dauerbetrieb (einschließlich Toleranzen in der Versorgungsspannung und Verlusten in den Kabeln).

Die Netzversorgung muß Spannungssymmetrie aufweisen, d.h. gleicher Spannungsunterschied zwischen den einzelnen Phasen. Siehe auch Abschnitt 10. Motor- und Kabelkontrolle, Punkt 2.



**Die Pumpe muß geerdet werden.**

**Die Pumpe muß bauseits abgesichert werden und sollte an einen externen Netzschalter angeschlossen werden.**

Damit die GRUNDFOS **MS** Motoren mit eingebautem und funktionsfähigem Temperaturregler die EG EMV-Richtlinie (2004/108/EG) erfüllen können, muß ein 0,47 µF Kondensator (gemäß IEC 384-14) unbedingt über die beiden Motorphasen gelegt werden, an die der Temperaturregler angeschlossen ist, siehe Abb. 6.

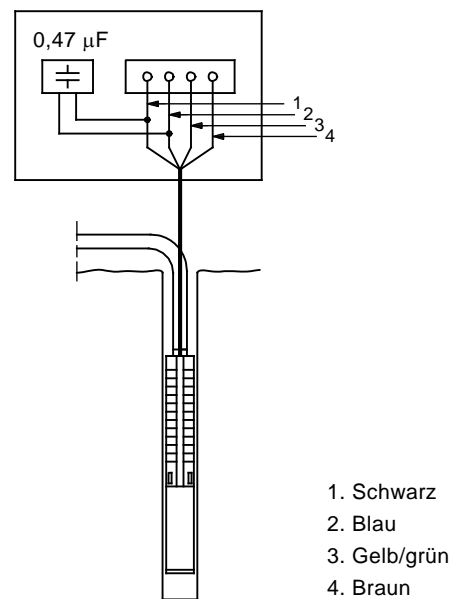


Abb. 6

Die Motoren sind für Direkt- oder Stern-Dreieck-Anlauf gewickelt. Der Anlaufstrom beträgt das 4-6fache des Motor-Vollaststromes. Die Anlaufzeit beträgt ca. 0,1 Sek. Direktanlauf wird daher normalerweise von den Elektrizitäts-Versorgungsunternehmen zugelassen.

#### 5.1.1 Frequenzumrichterbetrieb

##### GRUNDFOS Motoren:

GRUNDFOS Drehstrommotoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden.

**GRUNDFOS MS Motoren mit Temperaturregler dürfen nicht an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden, da in diesem Fall die Sicherung im Temperaturregler anspricht und diesen außer Funktion setzt. Er läßt sich danach nicht wieder aktivieren. Der Motor funktioniert dann wie ein Motor ohne Temperaturregler. Falls ein Temperaturregler erforderlich ist, ist ein Pt100 Sensor zur Montage auf den Unterwassermotor bei GRUNDFOS erhältlich.**

#### Achtung

Bei Frequenzumrichterbetrieb ist es nicht empfehlenswert, den Motor mit einer Frequenz zu betreiben, die über der Nennfrequenz (50 oder 60 Hz) liegt. Zur Sicherstellung der Motorkühlung ist es bei Pumpenbetrieb sehr wichtig, daß die minimale Frequenz (und dadurch die Drehzahl) immer so hoch eingestellt wird, daß ausreichend Flüssigkeit am Motor vorbeiströmt.

TM00 7100 0696

Um eine Beschädigung des Pumpenteils zu vermeiden, muß sichergestellt werden, daß der Motor stoppt, wenn der Förderstrom unter  $0,1 \times$  Nennförderstrom liegt.

Der Frequenzumrichter kann, abhängig vom Typ, verursachen, daß der Motor schädlichen Spannungsspitzen ausgesetzt wird.

Die obige Störung läßt sich durch die Montage eines **RC-Filters** zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor vermeiden.

Evtl. erhöhte Motorgeräusche können durch die Montage eines **LC-Filters** gedämpft werden. Weiterhin wird dieser Filter auch die Spannungsspitzen vom Frequenzumrichter reduzieren.

Für nähere Informationen nehmen Sie bitte mit dem Frequenzumrichter-Lieferanten oder GRUNDFOS Verbindung auf.

## 5.2 Motorschutz

GRUNDFOS **MS** Motoren sind mit oder ohne eingebauten Temperaturregeber erhältlich.

Motoren **mit** eingebautem und funktionsfähigem Temperaturregeber müssen wie folgt geschützt werden:

- über Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über MTP 75 und Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über CU 3 und Schütz(e).

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

- über Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über CU 3 und Schütz(e).

GRUNDFOS **MMS** Motoren haben keinen eingebauten Temperaturregeber. Ein Pt100 Sensor ist als Zubehör erhältlich.

Motoren **mit** Pt100 Sensor müssen wie folgt geschützt werden:

- über Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über CU 3 und Schütz(e).

Motoren **ohne** Pt100 Sensor müssen wie folgt geschützt werden:

- über Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über CU 3 und Schütz(e).

### 5.2.1 Einstellung des Motorschutzschalters

Der in den Motorschutzschalter eingebaute Überstromauslöser muß bei Kaltstart in weniger als 10 Sek. bei 5fachem des aufgestempelten max. Motorstromes auslösen.

#### Achtung

**Wenn die Auslösecharakteristik des Motorschutzschalters diese Anforderungen nicht erfüllt, ist die Motorgewährleistung hinfällig.**

Um dem Unterwassermotor den bestmöglichen Schutz zu bieten, sollte die Einstellung des Motorschutzschalters nach den folgenden Richtlinien ausgeführt werden:

1. Überstromauslöser auf den aufgestempelten max. Motorstrom einstellen.
2. Pumpe eine halbe Stunde bei Normalleistung laufen lassen.
3. Überstromauslöser schrittweise niedriger einstellen, bis der Auslösepunkt erreicht ist.
4. Überstromauslöser danach 5% über diesen Auslösepunkt einstellen.

Der maximale Einstellwert des Überstromauslösers darf den aufgestempelten max. Motorstrom nicht überschreiten.

Bei Motoren, die für Stern-Dreieck-Anlauf gewickelt sind, ist die Einstellung des Motorschutzschalters wie oben beschrieben vorzunehmen, die Schutzschaltereinstellung darf jedoch maximal betragen:

Schutzschaltereinstellung = Aufgestempelter max. Strom  $\times 0,58$ .

Die maximal zulässige Anlaufzeit bei Stern-Dreieck-Anlasser oder bei Motorschalter mit Anlaßtrafo beträgt 2 Sek.

## 5.3 Blitzschutz

Die Installation kann mit einer speziellen Überspannungs-Schutzeinrichtung versehen werden, welche den Motor gegen atmosphärische Überspannungen sowie gegen nahe gelegene Blitzeinschläge schützt, siehe Abb. 7.

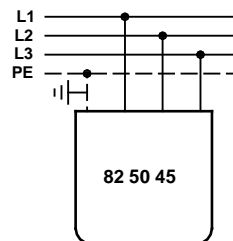


Abb. 7

Die Überspannungs-Schutzeinrichtung schützt jedoch nicht gegen **direkten** Blitzschlag.

Die Überspannungs-Schutzeinrichtung muß so dicht wie möglich am Motor angeschlossen werden. Die entsprechenden örtlichen Bestimmungen sind zu beachten.

Überspannungs-Schutzeinrichtungen sind von GRUNDFOS lieferbar.

## 5.4 Kabelauslegung

Da das Unterwasserkabel ständig eingetaucht ist, muß es dem aktuellen Fördermedium sowie dessen Temperatur standhalten können.

GRUNDFOS Unterwasserkabel sind für viele verschiedene Installationen lieferbar.

Bei der Berechnung des Kabelquerschnittes (q) müssen die folgenden Anforderungen erfüllt sein:

1. Das Unterwasserkabel muß für den aufgestempelten max. Motorstrom (I) ausgelegt sein.
2. Der Querschnitt muß so groß gewählt werden, daß der Spannungsabfall über dem Kabel in den zulässigen Grenzen liegt.

Die unter Punkt 1. und 2. erhaltenen Querschnitte vergleichen und den größeren Querschnitt wählen.

**Zu 1:** Die nachstehende Tabelle zeigt die Überstrombelastbarkeit der GRUNDFOS Unterwasserkabel (d.h. den maximalen Strom, für den das Kabel ausgelegt ist) bei einer Umgebungstemperatur von max. 30°C.

Bei Umgebungstemperaturen über 30°C nehmen Sie bitte mit GRUNDFOS Verbindung auf.

Das Unterwasserkabel muß so gewählt werden, daß der aufgestempelte max. Motorstrom die Überstrombelastbarkeit ( $I_s$ ) nicht übersteigt.

Bei Stern-Dreieck-Anlauf sind die Kabel jedoch so zu wählen, daß der Nennstrom  $\times 0,58$  nicht die Überstrombelastbarkeit ( $I_s$ ) übersteigt.

q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]	q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]
1,5	18	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Werden andere Fabrikate von Unterwasserkabeln eingesetzt, ist der Kabelquerschnitt aufgrund der Überstrombelastbarkeit der verwendeten Kabel zu wählen.

#### Zu 2:

**Hinweis:** Die Anforderungen an den Spannungsbereich der Motoren müssen erfüllt sein, siehe Abschnitt 5.1 *Allgemeines*.

Mit dem Spannungsabfall kann der erforderliche Kabelquerschnitt für die tatsächlich benötigte Kabellänge aus den Diagrammen auf den Seiten 110 und 111 ermittelt werden.

I = Aufgestempelter max. Motorstrom.  
Bei Stern-Dreieck-Anlauf ist  
I = Aufgestempelter max. Motorstrom x 0,58.  
Lx = Kabellänge in einen Spannungsabfall von 1% der Nennspannung umgerechnet.

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

q = Querschnitt des Unterwasserkabels.

Eine gerade Linie zwischen dem I-Wert und dem Lx-Wert ziehen. Wo die Linie die q-Achse schneidet, muß der nächstgrößere Querschnitt gewählt werden.

Die Diagramme sind nach der folgenden Formel ausgeführt:

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

L = Kabellänge [m]

U = Nennspannung [V]

$\Delta U$  = Spannungsabfall [%]

I = Aufgestempelter max. Motorstrom [A]

$\cos\varphi = 0,9$

$\rho$  = Spezifischer Widerstand: 0,02 [ $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ ]

q = Kabelquerschnitt [ $\text{mm}^2$ ]

$\sin\varphi = 0,436$

Xl = Induktiver Widerstand:  $0,078 \times 10^{-3}$  [ $\Omega/\text{m}$ ]

## 5.5 Motoranschluß

Für alle Drehstrommotoren ist ein Motorschutz erforderlich, siehe Abschnitt 5.2 Motorschutz.

Für den elektrischen Anschluß des CU 3, siehe Montage- und Betriebsanleitung für diese Einheit.

Bei der Verwendung eines herkömmlichen Motorschutzschalters ist der elektrische Anschluß wie folgt vorzunehmen.

### 5.5.1 Kontrolle der Drehrichtung

#### Achtung

**Die Pumpe darf nur eingeschaltet werden, wenn das Einlaufteil vollständig im Fördermedium eingetaucht ist.**

Wenn die Pumpe ans Netz angeschlossen ist, kann eine Drehrichtungskontrolle wie folgt vorgenommen werden:

1. Pumpe einschalten und Wassermenge und Förderhöhe prüfen.
2. Pumpe ausschalten und zwei Phasen zum Motor vertauschen. Bei Motoren für Stern-Dreieck-Anlauf müssen U1 mit V1 und U2 mit V2 vertauscht werden.
3. Pumpe einschalten und Wassermenge und Förderhöhe prüfen.
4. Pumpe ausschalten.
5. Die unter Punkt 1. und 3. erhaltenen Resultate vergleichen. Die Drehrichtung, die die größere Wassermenge und Förderhöhe ergibt, ist die richtige.

### 5.5.2 GRUNDFOS Motoren, Direktanlauf

Der Anschluß der für Direktanlauf gewickelten GRUNDFOS Motoren geht aus der nachstehenden Tabelle und Abb. 8 hervor.

Netz	Motorkabel/-anschluß	
	GRUNDFOS 6", 8", 10" und 12" Motoren	
L1	U	
L2	V	
L3	W	
PE	PE	

Die Drehrichtungskontrolle ist wie im Abschnitt 5.5.1 Kontrolle der Drehrichtung beschrieben vorzunehmen.

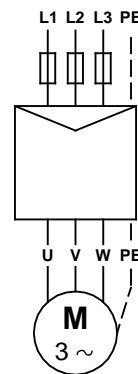


Abb. 8

### 5.5.3 GRUNDFOS Motoren, Stern-Dreieck-Anlauf

Der Anschluß der für Stern-Dreieck-Anlauf gewickelten GRUNDFOS Motoren geht aus der nachstehenden Tabelle und Abb. 9 hervor.

Anschluß	GRUNDFOS 6" Motoren
U1	Braun
V1	Blau
W1	Schwarz
W2	Braun
U2	Blau
V2	Schwarz
PE	Gelb/grün

Die Drehrichtungskontrolle ist wie im Abschnitt 5.5.1 Kontrolle der Drehrichtung beschrieben vorzunehmen.

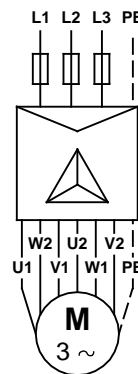


Abb. 9

Falls Stern-Dreieck-Anlauf nicht gewünscht ist sondern Direktanlauf, sind die Unterwassermotoren wie in Abb. 10 gezeigt anzuschließen.

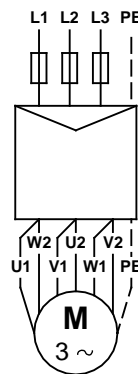


Abb. 10

### 5.5.4 Anschluß bei unbekannter Kabelmarkierung/Anschluß

Sind die einzelnen Leiter, die so ans Netz angeschlossen werden sollen, um die richtige Drehrichtung zu erreichen, nicht entsprechend markiert, ist die folgende Vorgehensweise erforderlich:

#### Motoren für Direktanlauf:

Pumpe ans Netz anschließen.

Eine Drehrichtungskontrolle wie im Abschnitt 5.5.1 *Kontrolle der Drehrichtung* beschrieben vornehmen.

#### Motoren für Stern-Dreieck-Anlauf:

Die Motorwicklungen werden mit Hilfe eines Ohmmeters ermittelt und die Leitersätze der einzelnen Wicklungen werden mit U1-U2, V1-V2 und W1-W2 bezeichnet, siehe Abb. 11.

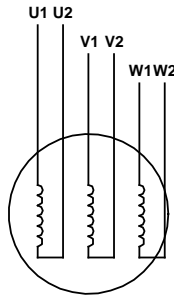


Abb. 11

Falls Stern-Dreieck-Anlauf gewünscht ist, sind die Leiter wie in Abb. 9 gezeigt anzuschließen.

Falls Direktanlauf gewünscht ist, sind die Leiter wie in Abb. 10 gezeigt anzuschließen.

Die Drehrichtungskontrolle ist wie im Abschnitt 5.5.1 *Kontrolle der Drehrichtung* beschrieben vorzunehmen.

## 6. Montage



**Vor Beginn jeder Arbeit an der Pumpe oder am Motor muß die Versorgungsspannung unbedingt abgeschaltet werden. Es muß sichergestellt werden, daß diese nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.**

### 6.1 Motor mit Pumpe verbinden

Die Bolzen und Muttern, mit denen die Spannbänder an der Pumpe befestigt sind, müssen kreuzweise angezogen werden. Die hierfür erforderlichen Anzugsmomente sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

Pumpentyp	Laufzahl	Spannband Bolzen/Mutter	Moment [Nm]
SP 55 / SP 90	10 bis 17	M20	180

Die Bolzen, die die Kammern der Pumpentypen SP 270, SP 300 und SP 360 zusammenhalten, müssen bis 60 Nm angezogen werden.

**Achtung** *Pumpe und Motor müssen verbunden sein.*

Bei der Montage des Motors auf die Pumpe sind die Muttern kreuzweise anzuziehen. Die hierfür erforderlichen Anzugsmomente sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

Pumpe/Motor Durchmesser der Stehbolzen	Moment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	60
M14	95
M16	145
M18	200

**Achtung** *Nachdem Motor und Pumpe verbunden sind, müssen die Kammern der Pumpe ausgerichtet werden.*

### 6.2 Montage des Unterwasserkabels

Vor der Montage des Unterwasserkabels am Motor muß sichergestellt werden, daß der Kabelstecker sauber und trocken ist.

Um die Montage zu erleichtern, sind die Gummiteile des Kabelsteckers mit einer nicht-leitenden Silikonpaste zu bestreichen.

Die Schrauben, die das Kabel festhalten, sind mit den nachstehenden Anzugsmomenten fest anzuziehen:

**MS 6000:** 4,0 Nm.

**MMS 6000:** 10 Nm.

**MMS 12000:** 15 Nm.

### 6.3 Rohranschluß

Werden beim Anschluß des Steigrohres Werkzeuge benutzt (z.B. eine Ketten-Rohrzange), darf die Pumpe nur am Ventilgehäuse gespannt werden.

Die Gewinde der Schraubverbindungen dürfen sich nicht lösen, wenn sie dem durch das Stoppen und Anlaufen des Motors verursachten Gegendrehmoment ausgesetzt sind.

Das Gewinde des ersten Steigrohrstückes, das in die Pumpe eingeschraubt wird, darf nicht länger sein als das Gewinde im Ventilgehäuse der Pumpe.

Wenn Flanschrohre benutzt werden, sollten die Flansche ausgespart werden, um das Unterwasserkabel und den Wasserstandsanzeigerschlauch (falls eingebaut) aufzunehmen.

### 6.4 Max. Einbautiefe unterhalb des Wasserspiegels

GRUNDFOS MS 6000: 600 m.

GRUNDFOS MMS 6000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 8000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 10000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 12000: 200 m.

### 6.5 Kabelbefestigung

Kabelschellen müssen alle 3 m angebracht werden, um das Unterwasserkabel und das Stahlseil (falls vorhanden) am Steigrohr zu befestigen.

Der GRUNDFOS Kabelschellensatz kann mit jeder Pumpe geliefert werden. Der Satz besteht aus einem 1,5 mm dicken Gummiband und 16 Knöpfen.

**Montage:** Gummiband so abschneiden, daß das Ende ohne Schlitz so lang wie möglich wird.

Einen Knopf in den ersten Schlitz setzen.

Stahlseil entlang des Unterwasserkabels legen, Abb. 12.

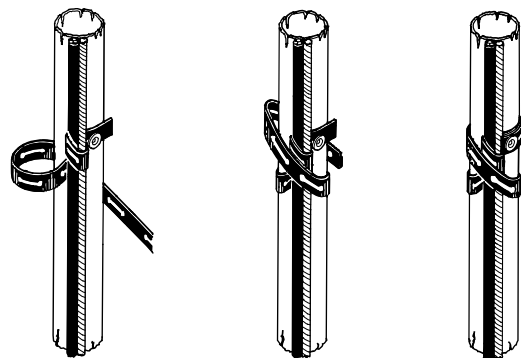


Abb. 12

Gummiband einmal um das Stahlseil und das Unterwasserkabel wickeln.

Danach das Band mindestens zweimal fest um das Steigrohr, das Stahlseil und das Kabel wickeln.

Den naheliegenden Schlitz über den Knopf drücken und das Band abschneiden.

Bei großen Kabelquerschnitten kann es notwendig sein, das Band mehrmals umzuwickeln.

Wenn Flanschrohre verwendet werden, sollten Kabelschellen unter und über jeder Flanschverbindung angebracht werden.

## 6.6 Absenkung der Pumpe

Vor dem Einbau der Pumpe empfiehlt es sich, das Bohrloch mit einem **Kaliber** auf freien Durchgang zu prüfen.

Die Pumpe muß vorsichtig ins Bohrloch so abgesenkt werden, daß das Motorkabel und das Unterwasserkabel nicht beschädigt werden.

**Achtung** Die Pumpe darf nicht am Motorkabel gezogen werden.

## 6.7 Einbautiefe

Bei voll abgesenktem Wasserspiegel muß das Wasser immer über dem Einlaufteil der Pumpe stehen, siehe Abschnitt 4.2 *Einbauanforderungen* und Abb. 13.

Der minimale Zulaufdruck geht aus der NPSH-Kennlinie der Pumpe hervor.

Der Sicherheitszuschlag muß mindestens 1,0 mWS betragen.

Es empfiehlt sich, die Pumpe so einzubauen, daß genügend Wasser am Motor vorbeiströmt und diesen kühlt. Das bedeutet, daß das Motorteil oberhalb des Brunnenfilters eingebaut werden muß, siehe Abschnitt 4.4 *Medientemperaturen/Motorkühlung*.

Wenn die Pumpe auf die gewünschte Tiefe abgesenkt ist, sollte diese mit Hilfe eines Brunnenkopfes gesichert werden.

## 7. Inbetriebnahme und Betrieb

### 7.1 Inbetriebnahme

- Wenn die Pumpe richtig angeschlossen und im Fördermedium eingetaucht ist, kann sie eingeschaltet werden. Das Druckventil auf ungefähr 1/3 der maximalen Leistung schließen.
- Eine Drehrichtungskontrolle wie im Abschnitt 5.5.1 *Kontrolle der Drehrichtung* beschrieben vornehmen.
- Wenn das Wasser verunreinigt ist, wird das Ventil langsam weiter geöffnet.
- Die Pumpe solange laufen lassen, bis das Wasser klar ist.

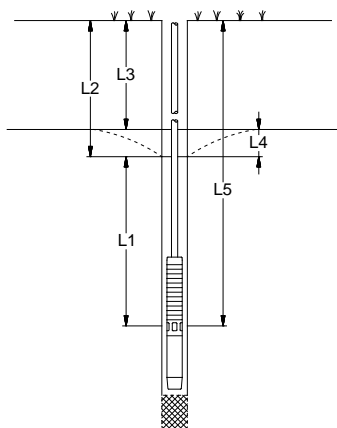
**Eine zu frühe Abschaltung der Pumpe vergrößert die Gefahr einer Verstopfung der Pumpenteile oder des Rückschlagventils.**

**Hinweis**

- Beim Öffnen des Ventils muß die Wasserspiegelabsenkung geprüft werden, um sicherzustellen, daß die Pumpe stets eingetaucht bleibt.

**Der abgesenkte Wasserspiegel muß immer über dem Einlaufteil der Pumpe stehen, siehe Abschnitt 4.2 *Einbauanforderungen* und Abb. 13.**

**Hinweis**



TM00 1041 3695

Abb. 13

- L1: Min. Einbautiefe unter dem abgesenkten Wasserspiegel. Min. 1 m empfohlen.
- L2: Tiefe zum abgesenkten Wasserspiegel.
- L3: Tiefe zum ruhenden Wasserspiegel.
- L4: Absenkung. Höhenunterschied zwischen abgesenktem und ruhendem Wasserspiegel.
- L5: Einbautiefe.

Falls die maximale Pumpenleistung größer ist als der Zulauf des Wassers zum Brunnen, empfiehlt es sich, den elektronischen GRUNDFOS Motorvollschutz CU 3 oder einen anderen Trockenlaufschutz einzusetzen.

Ohne den Einsatz des Trockenlaufschutzes besteht die Gefahr, daß der Wasserspiegel bis unter das Einlaufteil der Pumpe abgesenkt wird und die Pumpe dadurch Luft ansaugt.

**Längere Betriebszeit mit lufthaltigem Wasser kann eine Beschädigung der Pumpe und ungenügende Kühlung des Motors (Zerstörung) verursachen.**

**Achtung**

## 7.2 Betrieb

### 7.2.1 Min. Förderstrom

Wegen der Kühlung des Motors darf die Leistung der Pumpe nie so niedrig eingestellt werden, daß die im Abschnitt 4.4 *Medientemperaturen/Motorkühlung* erwähnten Anforderungen nicht erfüllt sind.

### 7.2.2 Häufigkeit des Ein-/Ausschaltens

Motortyp	Anzahl der Schaltungen
MS 6000	Min. 1 mal/Jahr ist zu empfehlen.
	Max. 30 mal/Stunde. Max. 300 mal/Tag.
MMS 6000	Min. 1 mal/Jahr ist zu empfehlen.
	Max. 15 mal/Stunde. Max. 360 mal/Tag.
MMS 8000	Min. 1 mal/Jahr ist zu empfehlen.
	Max. 10 mal/Stunde. Max. 240 mal/Tag.
MMS 10000	Min. 1 mal/Jahr ist zu empfehlen.
	Max. 8 mal/Stunde. Max. 190 mal/Tag.
MMS 12000	Min. 1 mal/Jahr ist zu empfehlen.
	Max. 5 mal/Stunde. Max. 120 mal/Tag.

## 8. Wartung und Service

Die Pumpen sind wartungsfrei.

Jedoch sichern regelmäßige Inspektionen eine lange Lebensdauer und einen störungsfreien Betrieb.

Alle Pumpen sind sehr servicefreundlich aufgebaut.

Servicesätze und Servicewerkzeuge sind von GRUNDFOS lieferbar. Das GRUNDFOS Service Manual ist auf Anfrage erhältlich.

Die Pumpen können in einer GRUNDFOS Servicewerkstatt überprüft werden.



**Wurde die Pumpe für die Förderung einer gesundheitsschädlichen oder giftigen Flüssigkeit eingesetzt, wird die Pumpe als kontaminiert klassifiziert.**

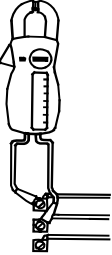

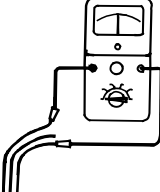
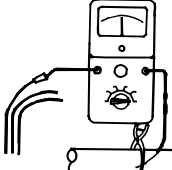
Bei eventueller Serviceanforderung bei GRUNDFOS muß unbedingt vor dem Versand der Pumpe mit GRUNDFOS Kontakt aufgenommen werden. Informationen über Fördermedium usw. müssen vorliegen, da sonst GRUNDFOS die Annahme der Pumpe verweigern kann.

Eventuelle Versandkosten gehen zu Lasten des Absenders.

## 9. Störungsübersicht

Störung	Ursache	Abhilfe
1. Pumpe läuft nicht.	a) Sicherungen durchgebrannt.	Durchgebrannte Sicherungen auswechseln. Wenn diese wieder durchbrennen, muß die elektrische Installation und das Kabel überprüft werden.
	b) Der Fehlerstrom-Schutzschalter oder Fehlerspannungs-Schutzschalter hat ausgelöst.	Schutzschalter wieder einschalten.
	c) Keine Stromzufuhr.	Mit dem Stromversorgungsunternehmen Verbindung aufnehmen.
	d) Der Überstromauslöser des Motorschutzschalters hat ausgelöst.	Überstromauslöser wieder einschalten (erfolgt automatisch oder muß von Hand gemacht werden). Wenn er wieder auslöst, Spannung prüfen. Ist die Spannung in Ordnung, siehe 1 e) - h).
	e) Der Motorschutzschalter/Schütz ist schadhaft.	Motorschutzschalter/Schütz auswechseln.
	f) Die Startvorrichtung ist schadhaft.	Startvorrichtung reparieren/auswechseln.
	g) Der Steuerstromkreislauf ist ausgefallen oder schadhaft.	Die elektrische Installation prüfen.
	h) Die Pumpe wurde durch Trockenlaufschutz abgeschaltet.	Wasserstand prüfen. Ist der Wasserstand in Ordnung, Trockenlaufschutz prüfen.
	i) Pumpe/Unterwasserkabel ist schadhaft.	Pumpe/Kabel reparieren/auswechseln.
	2. Pumpe läuft, fördert aber kein Wasser.	a) Das Absperrventil ist geschlossen.
b) Kein Wasser oder zu niedriger Wasserstand im Brunnen.		Siehe 3 a).
c) Das Rückschlagventil ist in geschlossener Stellung blockiert.		Pumpe ziehen und Ventil reinigen oder auswechseln.
d) Das Sieb ist verstopft.		Pumpe ziehen und Sieb im Einlaufteil reinigen.
e) Die Pumpe ist schadhaft.		Pumpe reinigen/auswechseln.
3. Pumpe läuft mit verringerter Leistung.	a) Die Absenkung ist größer als vorausgesehen.	Einbautiefe vergrößern, Pumpe drosseln oder durch ein kleineres Modell ersetzen, um eine kleinere Leistung zu erzielen.
	b) Falsche Drehrichtung.	Siehe Abschnitt 5.5.1 <i>Kontrolle der Drehrichtung</i> .
	c) Die Ventile in der Druckleitung sind teilweise geschlossen/blockiert.	Ventile überholen und evtl. reinigen/auswechseln.
	d) Die Druckleitung ist durch Verunreinigungen teilweise zugesetzt (verockert).	Druckleitung reinigen/auswechseln.
	e) Das Rückschlagventil der Pumpe ist teilweise blockiert.	Pumpe ziehen und Ventil reinigen/auswechseln.
	f) Pumpe und Steigrohr sind durch Verunreinigungen teilweise zugesetzt (verockert).	Pumpe ziehen, demontieren, reinigen oder evtl. auswechseln. Rohr reinigen.
	g) Die Pumpe ist schadhaft.	Pumpe reparieren/auswechseln.
	h) Undichtigkeit in der Rohrleitung.	Rohrleitung prüfen und reparieren.
	i) Das Steigrohr ist schadhaft.	Steigrohr auswechseln.
4. Häufiges Ein- und Ausschalten.	a) Die Differenz des Druckschalters zwischen Ein- und Ausschaltendruck ist zu klein.	Differenz vergrößern. Jedoch darf der Ausschaltendruck den Betriebsdruck des Druckbehälters nicht übersteigen, und der Einschaltendruck muß hoch genug sein, um eine ausreichende Wasserversorgung zu gewährleisten.
	b) Die Elektroden der Wasserstandssteuerung oder die Wasserstandsschalter im Behälter sind nicht richtig montiert.	Die Intervalle der Elektroden/Wasserstandsschalter einstellen, so daß zwischen Ein- und Ausschalten der Pumpe eine angemessene Zeit liegt. Montage- und Betriebsanleitungen der verwendeten automatischen Einrichtungen beachten. Wenn die Intervalle zwischen Ein- und Ausschalten nicht mit den automatischen Einrichtungen eingestellt werden können, Pumpenleistung reduzieren durch Drosselung des Druckventils.
	c) Das Rückschlagventil ist undicht oder ist in teilweise offener Stellung blockiert.	Pumpe ziehen und Rückschlagventil reinigen/auswechseln.
	d) Das Luftvolumen im Druckbehälter/Membranbehälter ist zu klein.	Luftvolumen in Übereinstimmung mit der Montage- und Betriebsanleitung einpumpen.
	e) Der Druckbehälter/Membranbehälter ist zu klein.	Der Rauminhalt des Druckbehälters/Membranbehälters sollte vergrößert werden durch Auswechslung oder Hinzufügung eines zusätzlichen Behälters.
	f) Die Membrane im Membranbehälter ist schadhaft.	Membranbehälter prüfen.

## 10. Motor- und Kabelkontrolle

1. Netzspannung	<p>Bei Drehstrommotoren mit Hilfe eines Voltmeters die Spannung zwischen den Phasen messen. Voltmeter mit den Klemmen im Motorschutzschalter verbinden.</p>	<p>Die anliegende Spannung während des Betriebes darf nicht von dem im Abschnitt 5.1 <i>Allgemeines</i> angegebenen Spannungsbereich abweichen. Größere Abweichungen können Beschädigung des Motors verursachen. Große Spannungsschwankungen deuten auf eine schlechte Stromversorgung hin, und die Pumpe muß abgeschaltet werden, bis der Fehler behoben worden ist.</p>
	TM00 1371 5092	
2. Stromaufnahme	<p>Stromstärke [Ampere] jeder Phase messen, während die Pumpe gegen einen konstanten Förderdruck läuft (wenn möglich, bei der Leistung, bei der der Motor am meisten belastet ist). Für maximalen Betriebsstrom, siehe Leistungsschild.</p>	<p>Die Stromaufnahme der einzelnen Phasen sollte annähernd gleich sein, max. zulässige Differenz zwischen größtem und kleinstem Strom 5%. Bei größerer Differenz oder wenn der maximale Betriebsstrom überschritten wird, sind folgende Fehler möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Kontakte des Motorschutzschalters sind verbrannt. Kontakte erneuern.</li> <li>• Schlechte Verbindung in den Drähten, möglicherweise im Kabelverbinder. Siehe Punkt 3.</li> <li>• Zu hohe oder zu niedrige Netzspannung. Siehe Punkt 1.</li> <li>• Die Motorwicklungen sind kurzgeschlossen oder teilweise unterbrochen. Siehe Punkt 3.</li> <li>• Beschädigte Pumpen können Motorüberlastungen verursachen. Pumpe zwecks Reparatur ziehen.</li> <li>• Die Differenz zwischen den Widerstandswerten der Motorwicklungen ist zu groß. Phasen in Phasenfolge für gleichartigere Belastung wechseln. Hilft das nicht, siehe Punkt 3.</li> </ul>
	TM00 1372 5092	
Punkt 3 und 4: Messung ist nicht erforderlich, wenn Netzspannung und Stromaufnahme normal sind.		
3. Wicklungswiderstand	<p>Unterwasserkabel vom Netz entfernen. Wicklungswiderstand zwischen den Leitern des Unterwasserkabels messen.</p>	<p>Der höchste Wert darf den niedrigsten max. um 5% übersteigen. Wenn die Abweichung größer ist, muß die Pumpe gezogen werden. Motor, Motorkabel und Unterwasserkabel getrennt messen und defekte Teile reparieren/auswechseln.</p>
	TM00 1373 5092	
4. Isolierwert	<p>Unterwasserkabel vom Netz entfernen. Isolierwert jeder Phase gegen Erde (Masse) messen. Die Erdverbindung muß sorgfältig hergestellt werden.</p>	<p>Wenn der gemessene Isolierwert niedriger als 0,5 MΩ ist, muß die Pumpe gezogen und der Motor oder das Kabel repariert werden. Andere Isolierwerte können durch örtliche Bestimmungen festgelegt sein.</p>
	TM00 1374 5092	

## 11. Entsorgung

Dieses Produkt sowie Teile davon müssen umweltgerecht entsorgt werden:

1. Hierfür sollten die örtlichen öffentlichen oder privaten Entsorgungsgesellschaften in Anspruch genommen werden.
2. Falls eine solche Organisation nicht vorhanden ist, oder die Annahme der im Produkt verwendeten Werkstoffe verweigert wird, kann das Produkt oder eventuelle umweltgefährdende Werkstoffe an die nächste GRUNDFOS Gesellschaft oder Werkstatt geliefert werden.

## SOMMAIRE

	Page
<b>1. Livraison et stockage</b>	<b>24</b>
1.1 Livraison	24
1.2 Stockage et manutention	24
<b>2. Caractéristiques générales</b>	<b>24</b>
2.1 Applications	24
2.2 Liquides pompés	24
2.3 Niveau de pression acoustique	25
<b>3. Préparation</b>	<b>25</b>
3.1 Contrôle du liquide moteur	25
3.2 Positionnement	25
3.3 Diamètre de la pompe/du moteur	26
3.4 Températures du liquide/refroidissement	26
<b>4. Branchement électrique</b>	<b>26</b>
4.1 Généralités	26
4.2 Protection moteur	27
4.3 Protection contre la foudre	27
4.4 Dimension des câbles	27
4.5 Raccordement du moteur	28
<b>5. Installation de la pompe</b>	<b>29</b>
5.1 Assemblage du moteur et de l'hydraulique	29
5.2 Montage du câble immergé	29
5.3 Tuyauterie de refoulement	29
5.4 Profondeur d'immersion maxi	30
5.5 Montage du câble	30
5.6 Descente de la pompe	30
5.7 Profondeur de l'installation	30
<b>6. Démarrage et fonctionnement</b>	<b>30</b>
6.1 Démarrage	30
6.2 Fonctionnement	30
<b>7. Maintenance et réparation</b>	<b>31</b>
<b>8. Tableau de recherche des pannes</b>	<b>32</b>
<b>9. Contrôle du moteur et du câble</b>	<b>33</b>
<b>10. Dispositions</b>	<b>33</b>

F



Avant de commencer les procédures d'installation, cette notice d'installation et d'entretien doit être lue avec attention. L'installation et le fonctionnement de la pompe doivent aussi être en accord avec les réglementations locales et faire l'objet d'une attention particulière.

Cette notice s'applique aux moteurs immergés, types GRUNDFOS MS et MMS, et aux pompes immergées GRUNDFOS, types SP 55, SP 90, SP 270, SP 300 et SP 360, équipées de moteurs immergés GRUNDFOS MS ou MMS.

Si la pompe est équipée d'un autre moteur que GRUNDFOS MS ou MMS, il faut remarquer que les données du moteur peuvent être différentes des données indiquées dans cette notice.

## 1. Livraison et stockage

### 1.1 Livraison

Les pompes immergées GRUNDFOS sont fournies par l'usine dans un emballage propre dans lequel elles doivent rester jusqu'à leur installation.

Pendant le déballage et avant l'installation, faire grande attention lors de la manutention de la pompe pour éviter de la tordre; ceci pourrait causer un désalignement de celle-ci.

La plaque des données fournie avec la pompe doit être placée près du lieu d'installation.

La pompe doit être protégée contre les chocs inutiles.

### 1.2 Stockage et manutention

#### Température de stockage:

Pompe:  $-20^{\circ}\text{C}$  à  $+60^{\circ}\text{C}$ .

Moteur:  $-20^{\circ}\text{C}$  à  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Les moteurs doivent être stockés dans un lieu fermé, sec et correctement ventilé.

**Nota:** Si les moteurs MMS sont stockés pendant plus d'un an, l'arbre doit être tourné manuellement au moins une fois par mois. Si le moteur a été stocké pendant plus d'un an avant son installation, les pièces rotatives du moteur doivent être démontées et contrôlées avant utilisation.

La pompe ne doit pas être exposée à la lumière.

Si la pompe a été déballée, celle-ci doit être stockée horizontalement, bien supportée, ou verticalement pour éviter son désalignement. S'assurer que la pompe ne roule pas ou ne tombe pas.

Pendant le stockage, la pompe peut être supportée comme indiqué fig. 1.

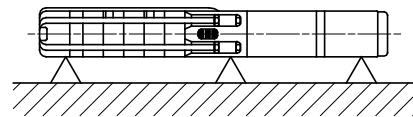


Fig. 1

Si la pompe n'est pas portée en position verticale, elle doit être soulevée par le moteur et l'hydraulique en même temps, voir fig. 2. Il faut noter que le centre de gravité varie selon le type de pompe.

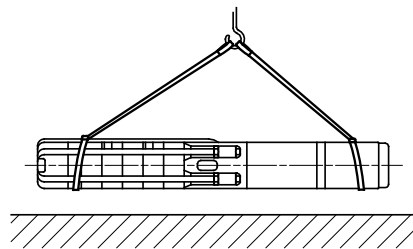


Fig. 2

#### 1.2.1 Protection anti-gel

Si la pompe doit être stockée après utilisation, elle doit être dans un lieu protégé contre le gel, ou alors il faut s'assurer que le liquide moteur soit anti-gel.

## 2. Caractéristiques générales

### 2.1 Applications

Les pompes immergées GRUNDFOS, type SP, sont conçues pour un large domaine d'adduction d'eau et pour des applications de transfert de liquide, comme l'adduction d'eau pour les maisons, les jardins ou les fermes, pour le pompage de l'eau souterraine et la surpression, pour de multiples applications industrielles.

La pompe doit être installée de manière à ce que la crépine d'aspiration soit complètement immergée sous le niveau d'eau.

La pompe peut être installée horizontalement ou verticalement, voir paragraphe 3.2 *Positionnement*.

### 2.2 Liquides pompés

Liquides propres, clairs, **non explosifs** sans particules solides ou fibreuses.

La concentration maxi de sable dans l'eau ne doit pas dépasser  $50\text{ g/m}^3$ . Une plus grande concentration de sable réduira la vie de la pompe et augmentera le risque de blocage.

Lors du pompage de liquides ayant une densité supérieure à celle de l'eau, des moteurs de puissances supérieures doivent être utilisés.

**Nota:** Lors du pompage de liquides d'une viscosité et d'une acidité supérieures à celles de l'eau potable, veuillez contacter GRUNDFOS.

La température maxi du liquide pompé est indiquée dans le paragraphe 3.4 *Températures du liquide/refroidissement*.

TM00 1349 2495

TM01 4349 0199



## 2.3 Niveau de pression acoustique

Le niveau de pression acoustique a été mesuré en fonction des règles définies par la Directive du Conseil 2006/42/CE relatives aux machines.

### Niveau de pression acoustique des pompes:

S'applique aux pompes immergées dans l'eau, sans vanne de régulation externe.

Type de pompe	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 55	71
SP 90	71
SP 270	77
SP 300	77
SP 360	77

### Niveau de pression acoustique des moteurs:

Le niveau de pression acoustique des moteurs GRUNDFOS MS et MMS est inférieur à 70 dB(A).

Autres marques de moteurs: Se reporter à la notice d'installation et d'entretien de ces moteurs.

## 3. Préparation



Avant de commencer n'importe quel travail sur la pompe, s'assurer que l'alimentation électrique ait été coupée et qu'elle ne puisse pas être branchée accidentellement.

### 3.1 Contrôle du liquide moteur

#### 3.1.1 Généralités

Les moteurs immergés sont initialement remplis avec un liquide spécial non toxique, qui les protège du gel jusqu'à  $-20^{\circ}\text{C}$ .

**Nota:** Le niveau du liquide dans le moteur doit être contrôlé et le moteur doit être rempli de nouveau si nécessaire.

**Nota:** S'il existe un risque de gel, un liquide spécial GRUNDFOS doit être utilisé pour remplir le moteur. Autrement, de l'eau claire peut être utilisée (**ne jamais** utiliser de l'eau distillée).

#### 3.1.2 Remplissage - moteurs immergés GRUNDFOS MS 6000

- Si le moteur est remplacé, il faut vérifier le niveau du liquide avant de monter le moteur sur la pompe, voir fig. 3.
- Si les pompes proviennent directement de GRUNDFOS, le niveau du liquide a déjà été contrôlé.
- En cas de réparation, le niveau du liquide doit être contrôlé, voir fig. 3.

Effectuer le remplissage de liquide de la manière suivante:

L'orifice de remplissage est situé en haut du moteur.

1. Positionner la pompe comme indiqué fig. 3. La vis de remplissage doit être située au point le plus haut du moteur.
2. Déposer la vis de l'orifice de remplissage.
3. Injecter le liquide dans le moteur à l'aide de la seringue de remplissage fig. 3 jusqu'à ce que le liquide déborde légèrement de l'orifice de remplissage.
4. Remettre la vis dans l'orifice de remplissage et bloquer avant de changer la position de la pompe.

Couple de serrage: 3,0 Nm.

La pompe immergée est maintenant prête à être installée.

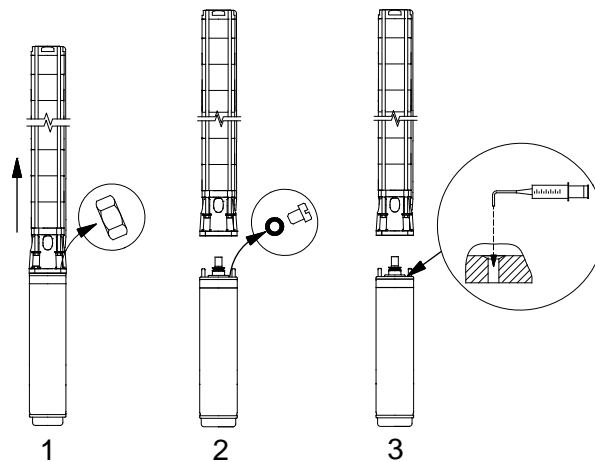


Fig. 3

#### 3.1.3 Remplissage - moteurs immergés GRUNDFOS MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 et MMS 12000

Effectuer le remplissage de liquide de la manière suivante:

1. Positionner la pompe comme indiqué fig. 4.
2. Enlever la vis (A) de l'orifice de remplissage et monter le raccord avec tuyau et entonnoir fournis avec le moteur.
3. Déposer la vis de purge (B) pour permettre à l'air de s'échapper.
4. Tenir l'entonnoir en dessus de l'orifice de remplissage et injecter le liquide dans le moteur à l'aide d'une seringue jusqu'à ce que le liquide déborde légèrement de l'orifice.
5. Le remplissage est maintenant terminé. Remettre la vis de purge (B) et enlever le tuyau et l'entonnoir. Replacer la vis de remplissage (A) et serrer efficacement.

La pompe immergée est maintenant prête à être installée.

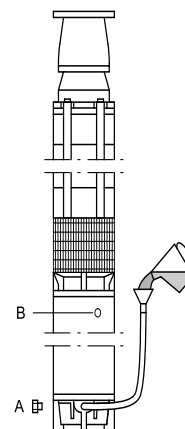


Fig. 4

### 3.2 Positionnement



Si la pompe est installée dans une position accessible, l'accouplement doit absolument être hors de portée pendant son fonctionnement. La pompe peut, par exemple, être montée dans une chemise.

En fonction du type de moteur, la pompe peut être installée verticalement ou horizontalement. Une liste complète des types de moteur conçus pour une installation horizontale est indiquée dans le paragraphe 3.2.1.

Si la pompe est installée horizontalement, l'orifice de refoulement **ne doit jamais** être situé en dessous du plan horizontal, voir fig. 5.

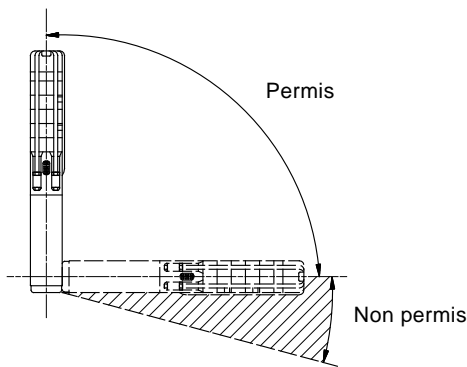


Fig. 5

Si la pompe est installée horizontalement (dans un réservoir par exemple), il est recommandé de la monter dans une chemise.

### 3.2.1 Moteurs conçus pour une installation horizontale

Type de moteur	Puissance du moteur 50 Hz	Puissance du moteur 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS 6000	Toutes les grandeurs	Toutes les grandeurs
MMS 6000	3,7 à 18,5	3,7 à 18,5
MMS 8000	22,0 à 55,0	22,0 à 55,0
MMS 10000	75,0 à 110,0	75,0 à 110,0
MMS 12000	147,0 à 190,0	–

**Nota:** Pendant le fonctionnement, la crépine d'aspiration de la pompe doit absolument toujours être immergée dans le liquide.

Dans certains cas, il peut être nécessaire d'immerger même plus profondément la pompe, en fonction des conditions de fonctionnement de la pompe et de la valeur du NPSH.

**Nota:** Si la pompe est utilisée pour le pompage de liquides relativement chauds (40°C à 60°C), faire très attention à ce que personne ne touche la pompe, en installant une protection par exemple.

### 3.3 Diamètre de la pompe/du moteur

Le diamètre maxi de la pompe/du moteur est indiqué dans le tableau page 109.

Il est recommandé de contrôler l'intérieur du forage avec une sonde pour s'assurer que celui-ci n'est pas obstrué.

### 3.4 Températures du liquide/refroidissement

La température maxi du liquide et le flux mini du liquide autour du moteur sont indiqués sur le tableau ci-dessous.

Il est recommandé d'installer le moteur en dessus de la crépine du forage afin d'assurer un bon refroidissement de celui-ci.

**Nota:** Au cas où un flux suffisant ne peut pas être créé, une chemise doit être installée.

S'il y a un risque de formation de sédiments, comme du sable, autour du moteur, une chemise doit être installée afin d'assurer un bon refroidissement du moteur.

#### 3.4.1 Température maxi du liquide

En tenant compte des pièces en caoutchouc du moteur et de la pompe, la température du liquide ne doit pas dépasser 40°C (~105°F). Voir le tableau suivant.

La pompe peut fonctionner pour des températures du liquide entre 40°C et 60°C (~105°F et 140°F); mais les pièces en caoutchouc doivent être remplacées tous les 3 ans.

TM00 1355 5092

Moteur	Installation		
	Flux le long du moteur	Vertical	Horizontal
GRUNDFOS MS et MMS	Convection libre 0 m/s	20°C (~68°F)	Chemise recommandée
GRUNDFOS MS	0,15 m/s	40°C (~105°F)	40°C (~105°F)
GRUNDFOS MMS	0,15 m/s	25°C (~77°F)	25°C (~77°F)

**Nota:** Par convection libre, on suppose que le diamètre du forage dépasse celui du moteur immergé de 2" au minimum.

Autres marques de moteurs: Voir spécifications du moteur.

## 4. Branchement électrique



Avant de commencer n'importe quel travail sur la pompe, s'assurer que l'alimentation électrique ait été coupée et qu'elle ne puisse pas être branchée accidentellement.

### 4.1 Généralités

Le branchement électrique doit être effectué par un électricien agréé conformément aux prescriptions locales.

La tension d'alimentation, l'intensité nominale et le  $\cos \varphi$  sont indiqués sur la plaque de données qui **doit** être placée près du lieu d'installation.

La tension requise pour les moteurs immergés GRUNDFOS **MS**, mesurée aux bornes du moteur, est de +6%/-10% de la tension nominale pendant un fonctionnement continu (en tenant compte des variations de la tension d'alimentation et des pertes dans les câbles).

La tension requise pour les moteurs immergés GRUNDFOS **MMS**, mesurée aux bornes du moteur, est de +5%/-5% de la tension nominale pendant un fonctionnement continu (en tenant compte des variations de la tension d'alimentation et des pertes dans les câbles).

En plus, il faut contrôler la symétrie dans les lignes d'alimentation; par exemple il doit y avoir la même différence de tension entre chaque phase, voir paragraphe 9. *Contrôle du moteur et du câble*, point 2



La pompe doit être reliée à la terre.

La pompe doit être connectée à un interrupteur principal externe.

Afin que les moteurs GRUNDFOS **MS** équipés d'un capteur de température, capable de fonctionner, soient conformes à la Directive EC EMC (2004/108/CE), un condensateur 0,47  $\mu$ F (conforme à IEC 384-14) doit toujours être connecté aux deux phases sur lesquelles le capteur est raccordé, voir fig. 6.

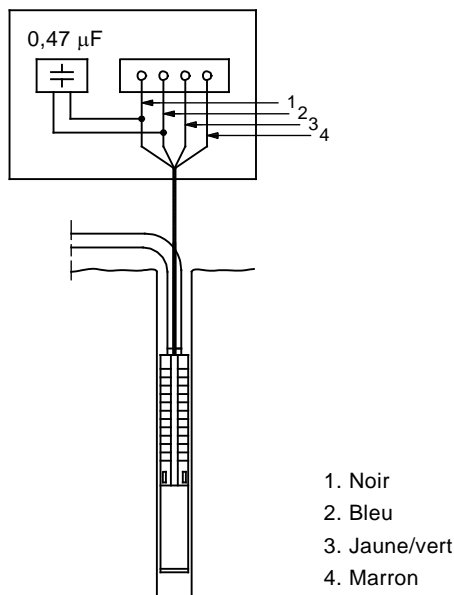


Fig. 6

Les moteurs sont bobinés pour un démarrage direct ou pour un démarrage étoile-triangle et l'intensité de démarrage atteint 4 à 6 fois l'intensité à pleine charge du moteur.

Le temps d'accélération de la pompe est seulement d'environ 0,1 secondes. Le démarrage direct est par conséquent normalement approuvé par EDF.

#### 4.1.1 Utilisation avec un convertisseur de fréquences

##### Moteurs GRUNDFOS:

Les moteurs triphasés GRUNDFOS peuvent être raccordés à un convertisseur de fréquences.

**Nota:** Si un moteur GRUNDFOS MS équipé d'un capteur de température est connecté à un convertisseur de fréquences, un fusible incorporé dans le capteur fondra et le capteur ne sera pas actif. Le capteur ne peut pas être réactivé. Ceci signifie que le moteur fonctionnera comme un moteur sans capteur de température.

Si un capteur de température est nécessaire, un capteur Pt100 pour montage sur moteur immergé peut être délivré par GRUNDFOS.

Pendant le fonctionnement du convertisseur de fréquences, il est recommandé de faire tourner le moteur à une fréquence supérieure à la fréquence nominale (50 ou 60 Hz). En relation avec le fonctionnement de la pompe, il est important de ne jamais réduire la fréquence (et en conséquence la vitesse) à tel point que le flux nécessaire du liquide pour le refroidissement du moteur ne serait plus assuré.

Pour éviter des dommages de la partie hydraulique de la pompe, il faut absolument s'assurer que le moteur s'arrête lorsque le débit de la pompe est en dessous de 0,1 x le débit nominal.

Certains modèles de convertisseur de fréquences peuvent entraîner des crêtes de tension nuisibles pour le moteur.

La perturbation, mentionnée ci-dessus, peut être éliminée en plaçant un filtre RC entre le convertisseur de fréquences et le moteur.

Les possibles bruits causés par le moteur peuvent être éliminés en installant un filtre LC qui éliminera les crêtes de tension provenant du convertisseur de fréquences.

Pour plus d'informations, prière de contacter GRUNDFOS.

#### 4.2 Protection moteur

Les moteurs GRUNDFOS MS sont disponibles avec ou sans un capteur de température intégré.

Les moteurs **avec** un capteur de température intégré (capable de fonctionner) doivent être protégés par:

- un disjoncteur avec relais thermique ou
- un MPT 75 et un disjoncteur avec relais thermique ou
- un CU 3 et contacteur(s).

Les moteurs **sans** capteur de température ou avec un capteur de température intégré (**non** capable de fonctionner) doivent être protégés par:

- un disjoncteur avec relais thermique ou
- un CU 3 et contacteur(s).

Les moteurs GRUNDFOS **MMS** n'intègrent pas un capteur de température. Un capteur Pt100 est disponible en accessoire.

Les moteurs **avec** le capteur Pt100 doivent être protégés par:

- un disjoncteur avec relais thermique ou
- un CU 3 et contacteur(s).

Les moteurs **sans** le capteur Pt100 doivent être protégés par:

- un disjoncteur avec relais thermique ou
- un CU 3 et contacteur(s).

#### 4.2.1 Réglages du disjoncteur

Pour des moteurs froids, le temps de déclenchement du moteur doit être inférieur à 10 secondes pour une intensité atteignant 5 fois l'intensité nominale du moteur.

**Nota:** Si cette condition n'est pas respectée, la garantie du moteur ne sera pas valide.

Afin d'assurer une protection optimale du moteur immergé, le disjoncteur doit être réglé selon les indications suivantes:

1. Régler le relais thermique à l'intensité nominale du moteur.
2. Démarrer la pompe et la laisser tourner pendant une demi-heure à sa valeur nominale.
3. Diminuer lentement la valeur affichée jusqu'au moment de déclenchement.
4. Remonter ensuite le réglage du relais thermique de 5%.

Le réglage autorisé le plus élevé est l'intensité nominale du moteur.

Pour les moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle, l'unité de protection du moteur doit être réglé comme indiqué ci-dessus, mais le réglage maxi doit être effectué ainsi:

Réglage de la protection thermique = intensité nominale x 0,58.

Le temps de démarrage le plus long autorisé pour un démarrage étoile-triangle ou par auto-transformateur est de 2 secondes.

#### 4.3 Protection contre la foudre

L'installation peut être équipée d'un dispositif de protection contre les surtensions pour protéger le moteur contre les surcharges dans les lignes d'alimentation électrique dues à la foudre, voir fig. 7.

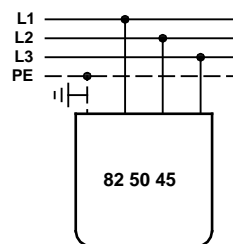


Fig. 7

Le dispositif de protection contre les surtensions ne protège pas, cependant, contre un coup de foudre direct.

L'appareil de protection contre les surtensions doit être raccordé à l'installation aussi près que possible du moteur et toujours en accord avec les réglementations locales.

Renseignez-vous auprès de GRUNDFOS pour les appareils de protection contre la foudre.

#### 4.4 Dimension des câbles

S'assurer que les câbles immergés utilisés résistent à l'immersion dans le liquide pompé et à la température de celui-ci.

GRUNDFOS peut fournir des câbles immergés pour un large domaine d'applications.

TM00 7100 0696

F

TM001 4700 0799

La section (q) du câble doit être calculée en fonction de:

1. Le câble immergé doit être calculé en fonction de l'intensité nominale (I) du moteur.
2. La section doit être suffisante pour permettre une chute de tension acceptable dans le câble.

Utiliser la section la plus large dans les points 1. et 2.

**Re 1:** Le tableau ci-dessous indique les valeurs d'intensité maxi tolérées dans les câbles immergés GRUNDFOS en fonction de leurs sections à une température ambiante maxi de 30°C.

Prière de contacter GRUNDFOS si la température ambiante dépasse 30°C.

Lors de la détermination des sections de câble immergé, s'assurer que l'intensité nominale ne dépasse pas la valeur ( $I_s$ ) indiquée.

Pour un démarrage étoile-triangle, cependant, dimensionner les câbles de manière à ce que  $0,58 \times I_s$  ne dépasse pas la valeur  $I_s$  des câbles indiquée dans le tableau ci-dessous.

q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]	q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]
1,5	18	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Si les câbles immergés GRUNDFOS ne sont pas utilisés, la section de câbles doit être calculée en fonction des valeurs d'intensité admissibles dans les câbles déjà existants.

#### Re 2:

**Nota:** La section des câbles immergés doit être assez grande pour permettre d'avoir une tension convenable comme indiqué dans le paragraphe 4.1 Généralités.

Déterminer la chute de tension selon la section des câbles immergés par l'intermédiaire des abaques pages 110 et 111, où:

I = Intensité nominale du moteur.

Pour un démarrage étoile-triangle

I = intensité nominale du moteur x 0,58.

Lx = Longueur du câble pour une tension chutant de 1% par rapport à la tension nominale.

$$Lx = \frac{\text{longueur du câble}}{\text{chute de tension admissible en \%}}$$

q = Section du câble immergé.

Tracer une droite entre la valeur I sur l'échelle des intensités et la valeur Lx sur l'échelle des longueurs de câble. A l'intersection de la droite et de l'axe q des sections de câble, sélectionner la section située juste au dessus de l'intersection.

Les abaques sont faits selon la formule suivante:

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

où

L = Longueur du câble immergé [m]

U = Tension nominale [V]

$\Delta U$  = Chute de tension [%]

I = Intensité nominale du moteur [A]

$\cos \varphi = 0,9$

$\rho =$  Résistivité: 0,02 [ $\Omega \text{mm}^2/\text{m}$ ]

q = Section du câble immergé [mm<sup>2</sup>]

$\sin \varphi = 0,436$

XI = Résistance inductive:  $0,078 \times 10^{-3}$  [ $\Omega/\text{m}$ ]

## 4.5 Raccordement du moteur

Les moteurs triphasés GRUNDFOS doivent être absolument protégés, voir paragraphe 4.2 Protection moteur.

Pour le branchement électrique via un CU 3, se reporter à la notice d'installation et d'entretien du CU 3.

Lorsqu'un disjoncteur conventionnel est utilisé, le branchement électrique doit être effectué comme indiqué ci-dessous.

### 4.5.1 Contrôle du sens de rotation

**Nota:** La pompe ne doit pas être mise en route avant que la crépine d'aspiration ne soit complètement immergée.

Lorsque la pompe est sous tension, déterminer le sens correct de rotation comme ceci:

1. Démarrer la pompe et contrôler le débit et la hauteur manométrique fournis.
2. Arrêter la pompe et interchanger deux phases.  
En cas de moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle, échanger U1 par V1 et U2 par V2.
3. Démarrer de nouveau la pompe et contrôler le nouveau débit et la nouvelle hauteur manométrique fournis.
4. Arrêter la pompe.
5. Comparer les résultats des points 1. et 3. Le raccordement qui donne le débit le plus important et la hauteur manométrique la plus importante est le raccordement correct.

### 4.5.2 Moteurs GRUNDFOS, démarrage direct

Le raccordement des moteurs immergés GRUNDFOS bobinés pour un démarrage direct apparaît dans le tableau ci-dessous et fig. 8.

Réseau	Câble/raccordement
Moteurs GRUNDFOS 6", 8", 10" et 12"	
L1	U
L2	V
L3	W
PE	PE

Contrôler le sens de rotation comme indiqué dans le paragraphe 4.5.1 Contrôle du sens de rotation.

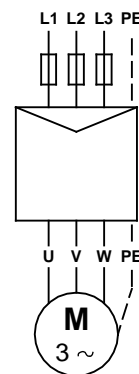


Fig. 8

### 4.5.3 Moteurs GRUNDFOS, démarrage étoile-triangle

Le raccordement des moteurs immergés GRUNDFOS bobinés pour un démarrage étoile-triangle est indiqué dans le tableau ci-dessous et fig. 9.

Raccordement	Moteurs GRUNDFOS 6"
U1	Marron
V1	Bleu
W1	Noir
W2	Marron
U2	Bleu
V2	Noir
PE	Jaune/vert

Contrôler le sens de rotation comme indiqué dans le paragraphe 4.5.1 *Contrôle du sens de rotation*.

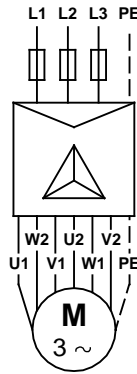


Fig. 9

Si un démarrage étoile-triangle n'est pas requis, mais seulement un démarrage direct, les moteurs immergés doivent être raccordés comme l'indique l'illustration fig. 10.

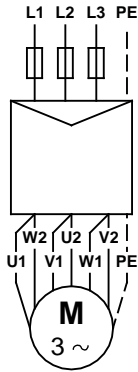


Fig. 10

#### 4.5.4 Raccordement en cas de marquage non identifié des câbles / raccordement

Si le branchement de chaque fil électrique au réseau n'est pas indiqué afin d'assurer le sens de rotation correct, procéder ainsi:

##### Moteurs bobinés pour un démarrage direct:

Raccorder la pompe au réseau d'alimentation.

Ensuite, contrôler le sens de rotation comme indiqué dans le paragraphe 4.5.1 *Contrôle du sens de rotation*.

##### Moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle:

Les enroulements du moteur sont déterminés par un ohmètre, et les fils pour chaque enroulement sont nommés en conséquence: U1-U2, V1-V2 et W1-W2, voir fig. 11.

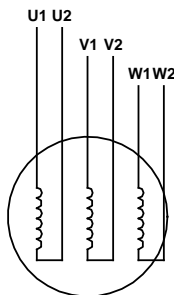


Fig. 11

Si un démarrage étoile-triangle est requis, les fils doivent être raccordés comme indiqué fig. 9.

Si un démarrage direct est requis, les fils doivent être raccordés comme indiqué fig. 10.

Ensuite, contrôler le sens correct de rotation comme indiqué dans le paragraphe 4.5.1 *Contrôle du sens de rotation*.

## 5. Installation de la pompe



Avant de commencer n'importe quel travail sur la pompe/le moteur, s'assurer que l'alimentation électrique ait été coupée et qu'elle ne puisse pas être branchée accidentellement.

### 5.1 Assemblage du moteur et de l'hydraulique

Les boulons et les écrous maintenant les tirants d'assemblage de la pompe doivent être serrés en diagonale avec les couples de serrage suivants:

Type de pompe	Nombre de roues	Tirants d'assemblage Boulon/écrou	Couple de serrage [Nm]
SP 55 / SP 90	10 à 17	M20	180

Les boulons maintenant les chambres entre elles des pompes SP 270, SP 300 et SP 360 doivent être serrés à 60 Nm.

S'assurer que l'accouplement entre l'hydraulique et le moteur soit bon.

Lors de l'assemblage du moteur et de l'hydraulique, les écrous doivent être serrés en diagonale avec les couples de serrage suivants:

Pompe/moteur Diamètre du goujon	Couple de serrage [Nm]
M8	18
M10	35
M12	60
M14	95
M16	145
M18	200

**Nota:** S'assurer que les chambres de la pompe soient alignées une fois l'assemblage terminé.

### 5.2 Montage du câble immergé

Avant de raccorder le câble immergé au moteur, s'assurer que la prise du câble soit propre et sèche.

Pour faciliter le montage du câble, lubrifier les parties en caoutchouc de la prise du câble avec une pâte silicone non conductrice.

Serrer les vis tenant le câble avec les couples de serrage suivants:

**MS 6000:** 4,0 Nm.

**MMS 6000:** 10 Nm.

**MMS 12000:** 15 Nm.

### 5.3 Tuyauterie de refoulement

Si un outil comme une clé à griffes par exemple est utilisé lorsque la tuyauterie est fixée à la pompe, la pompe doit seulement être serrée par la chambre de refoulement.

Les joints du filetage sur la tuyauterie doivent être correctement placés et montés ensemble afin d'assurer qu'ils ne se dévisseront pas lorsqu'ils seront soumis à une torsion causée par le démarrage ou l'arrêt de la pompe.

Le bout du filetage assurant la fixation à la pompe ne doit pas être plus long que les filetages de la pompe.

Dans le cas de tuyauterie à brides, les brides doivent comporter des rainures pour fixer les câbles et un flotteur, si monté.

## 5.4 Profondeur d'immersion maxi

GRUNDFOS MS 6000:	600 m.
GRUNDFOS MMS 6000:	200 m.
GRUNDFOS MMS 8000:	200 m.
GRUNDFOS MMS 10000:	200 m.
GRUNDFOS MMS 12000:	200 m.

## 5.5 Montage du câble

Des colliers de fixation attache-câbles doivent être utilisés tous les 3 m pour fixer le câble immergé et l'élingue à la tuyauterie. GRUNDFOS fournit des colliers de fixation attache-câbles sur demande. Ceux-ci sont constitués d'une bande en caoutchouc épaisse de 1,5 mm et de 16 boutons.

**Montage du câble:** Couper la bande en caoutchouc pour que la pièce sans encoche devienne aussi longue que possible. Mettre le bouton dans la première encoche. Placer l'élingue le long du câble immergé, fig. 12.

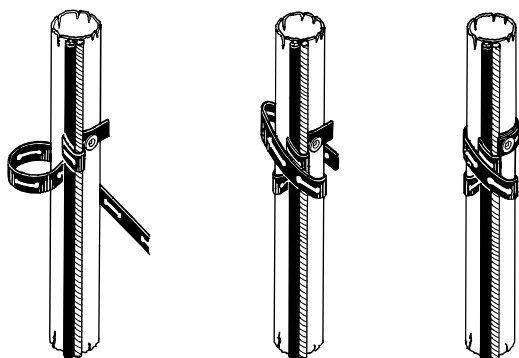


Fig. 12

Enrouler d'un tour la bande autour du câble et de l'élingue. Ensuite faire un deuxième tour et serrer fortement. Pousser l'encoche sur le bouton et ensuite couper la bande.

Lorsque des sections de câble plus larges sont utilisées, il sera nécessaire d'enrouler la bande plusieurs fois.

Lorsque des tuyaux à brides sont utilisés, les colliers de fixation doivent être placés en dessus et en dessous de chaque joint.

## 5.6 Descente de la pompe

Il est recommandé de vérifier le forage par une sonde avant de descendre la pompe pour s'assurer que le forage n'est pas obstrué.

Descendre la pompe avec attention dans le forage, faire attention à ne pas endommager le câble moteur.

**Nota:** Ne pas descendre ou coucher la pompe par le câble moteur.

## 5.7 Profondeur de l'installation

Le niveau dynamique de l'eau doit toujours être en dessus de la crépine d'aspiration de la pompe, voir paragraphe 3.2 *Positionnement* et fig. 13.

La pression minimale à l'aspiration est indiquée dans la courbe de NPSH de la pompe.

La marge de sécurité minimale doit être de 1 mCE.

Il est recommandé d'installer la pompe de façon à ce que le moteur se trouve en dessus de la crépine du forage afin d'assurer un refroidissement optimal, selon le paragraphe 3.4 *Températures du liquide/refroidissement*.

Lorsque la pompe a été installée à la profondeur requise, la tête de puits doit être rendue étanche.

## 6. Démarrage et fonctionnement

### 6.1 Démarrage

Lorsque la pompe a été correctement branchée et est complètement immergée, elle peut être démarrée avec la vanne au refoulement fermée à approximativement un 1/3 de son ouverture totale.

Le sens de rotation doit être contrôlé comme indiqué dans le paragraphe 4.5.1 *Contrôle du sens de rotation*.

Si l'eau contient des impuretés, la vanne doit être ouverte graduellement jusqu'à ce que l'eau devienne claire. La pompe ne doit pas être arrêtée avant que l'eau soit complètement claire; autrement, l'hydraulique et le clapet de retenue peuvent être obstrués.

A mesure que la vanne est ouverte, le niveau doit être contrôlé pour s'assurer que la pompe soit toujours immergée.

Le niveau dynamique de l'eau doit toujours être situé en dessus de la crépine d'aspiration de la pompe, voir paragraphe 3.2 *Positionnement* et fig. 13.

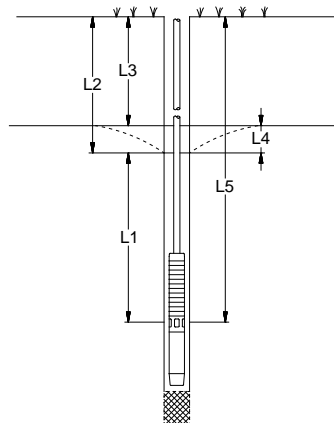


Fig. 13

- L1: Profondeur minimum d'installation en dessous du niveau dynamique de l'eau: 1 mètre minimum.
- L2: Profondeur du niveau dynamique de l'eau.
- L3: Profondeur du niveau statique de l'eau.
- L4: Soutirage. C'est la différence entre le niveau dynamique et statique de l'eau.
- L5: Profondeur de l'installation.

Si la pompe débite plus que la production du forage, il est recommandé de mettre un coffret CU 3 ou autre chose pour protéger la pompe contre le fonctionnement à sec.

Si aucune électrode de niveau ou interrupteur à flotteur sont installés, le niveau d'eau peut descendre jusqu'à la crépine d'aspiration de la pompe et la pompe prendra de l'air.

Le pompage de l'eau contenant de l'air peut endommager la pompe et entraîner un refroidissement insuffisant du moteur.

## 6.2 Fonctionnement

### 6.2.1 Débit minimum

Pour assurer un refroidissement nécessaire du moteur, la pompe ne doit jamais être placée en dessous des limites fixées dans le paragraphe 3.4 *Températures du liquide/refroidissement*.

### 6.2.2 Démarrages/arrêts

Type de moteur	Nombre de démarrages
<b>MS 6000</b>	Min. 1 par an recommandé.
	Max. 30 par heure.
	Max. 300 par jour.
<b>MMS 6000</b>	Min. 1 par an recommandé.
	Max. 15 par heure.
	Max. 360 par jour.
<b>MMS 8000</b>	Min. 1 par an recommandé.
	Max. 10 par heure.
	Max. 240 par jour.
<b>MMS 10000</b>	Min. 1 par an recommandé.
	Max. 8 par heure.
	Max. 190 par jour.
<b>MMS 12000</b>	Min. 1 par an recommandé.
	Max. 5 par heure.
	Max. 120 par jour.

## 7. Maintenance et réparation

Les pompes ne nécessitent aucune maintenance.

Toutes les pompes sont faciles à réparer.

GRUNDFOS fournit des Kits et des outils pour la maintenance des pompes. Le "Service manual" de GRUNDFOS est disponible sur demande.

Les pompes peuvent être réparées dans un SAV GRUNDFOS.



Si la pompe a été utilisée pour le pompage d'un liquide dangereux pour la santé ou toxique, elle doit être classée comme contaminée.

Si GRUNDFOS est chargé de la réparation de la pompe, il doit être clairement indiqué quel liquide a été pompé etc... **avant** de retourner la pompe. Autrement GRUNDFOS peut refuser la pompe.

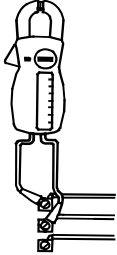

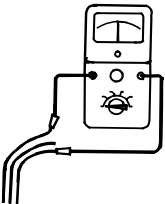
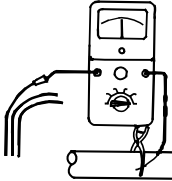
Les frais d'envoi de la pompe chez GRUNDFOS seront pris en charge par le client.

## 8. Tableau de recherche des pannes

Pannes	Causes	Corrections
1. La pompe ne fonctionne pas.	a) Les fusibles ont sauté.	Remplacer les fusibles. S'ils sautent à nouveau, faire un contrôle plus approfondi de l'installation électrique.
	b) Le disjoncteur différentiel a déclenché.	Réenclencher le disjoncteur.
	c) Pas d'électricité.	Contacteur EDF concernant la coupure de l'alimentation.
	d) Le relais thermique a déclenché.	Réenclencher le relais thermique (automatiquement ou manuellement). S'il déclenche une nouvelle fois, vérifier la tension d'alimentation. Si la tension est O.K., voir points e) - h).
	e) La protection moteur/le contacteur est défectueux.	Remplacer la protection moteur/le contacteur.
	f) Le coffret de démarrage est défectueux.	Réparer ou remplacer le coffret de démarrage.
	g) Le circuit de commande est coupé ou défectueux.	Contrôler l'installation électrique.
	h) La protection manque d'eau a coupé l'alimentation électrique de la pompe à cause du niveau trop bas de l'eau.	Vérifier le niveau d'eau. S'il est O.K., contrôler les électrodes de niveau ou l'interrupteur à flotteur.
	i) La pompe/câble immergé est défectueux.	Réparer/remplacer la pompe/câble.
2. La pompe tourne mais ne débite pas d'eau.	a) La vanne de refoulement est fermée.	Ouvrir la vanne.
	b) Pas d'eau ou un niveau d'eau trop bas dans le forage.	Voir point 3 a).
	c) Le clapet de retenue est bloqué dans sa position fermée.	Lever la pompe et réparer ou remplacer le clapet de retenue.
	d) La crépine d'aspiration est bouchée.	Lever la pompe et nettoyer la crépine d'aspiration.
	e) La pompe est défectueuse.	Réparer/remplacer la pompe.
3. La pompe fonctionne à débit réduit.	a) L'abaissement de la nappe est plus grand que prévu.	Augmenter la profondeur d'immersion de la pompe; étrangler la pompe ou remplacer celle-ci par un modèle plus petit pour avoir un plus petit débit.
	b) Le sens de rotation n'est pas correct.	Voir paragraphe 4.5.1 <i>Contrôle du sens de rotation</i> .
	c) Les vannes au refoulement sont partiellement fermées ou bloquées.	Contrôler et nettoyer/remplacer les vannes, si nécessaire.
	d) Le tuyau de refoulement est bouché par des impuretés (ocre).	Nettoyer/remplacer le tuyau de refoulement.
	e) Le clapet de retenue de la pompe est partiellement bloqué.	Lever la pompe et contrôler/remplacer le clapet.
	f) La pompe et le tuyau montant sont partiellement bouchés par des impuretés (ocre).	Lever la pompe. Contrôler et nettoyer ou remplacer la pompe, si nécessaire. Nettoyer les tuyaux.
	g) La pompe est défectueuse.	Réparer/remplacer la pompe.
	h) Fuite de la tuyauterie.	Contrôler et réparer les tuyaux.
	i) Le tuyau montant est défectueux.	Remplacer le tuyau montant.
4. Nombre de démarrages/arrêts trop fréquents.	a) La pression différentielle au contacteur manométrique entre le démarrage et l'arrêt est trop petite.	Augmenter la pression différentielle. Cependant, la pression d'arrêt ne doit pas dépasser la pression de fonctionnement de l'hydrophore, et la pression de marche doit être suffisamment élevée afin d'assurer une alimentation suffisante d'eau.
	b) Les électrodes de niveau d'eau ou interrupteur de niveau dans le réservoir ne sont pas installés correctement.	Régler les électrodes, les interrupteurs de niveau pour assurer un temps convenable entre le déclenchement et l'enclenchement de la pompe. Voir les notices d'installation et de fonctionnement pour les appareils automatiques utilisés. Si les intervalles de temps entre l'enclenchement et le déclenchement de la pompe ne peuvent pas être changés par des commandes automatiques, le débit de la pompe peut éventuellement être réduit par étranglement de la vanne de refoulement.
	c) Le clapet de retenue fuit ou se maintient fermé dans sa position demi-ouverte.	Lever la pompe, et nettoyer/remplacer le clapet de retenue.
	d) Le volume d'air dans l'hydrophore/le réservoir à diaphragme est trop petit.	Régler le volume d'air dans l'hydrophore/le réservoir à diaphragme en accord avec les notices d'installation et d'entretien.
	e) L'hydrophore/le réservoir à diaphragme est trop petit.	Augmenter la capacité de l'hydrophore/du réservoir à diaphragme (remplacer par un autre réservoir).
	f) Le diaphragme du réservoir est défectueux.	Contrôler le réservoir.



## 9. Contrôle du moteur et du câble

<p>1. Tension d'alimentation</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">TM00 1371 5092</p>	<p>Mesurer la tension entre phases avec un voltmètre. Connecter le voltmètre aux bornes du disjoncteur.</p>	<p>La tension doit, lorsque le moteur est chargé, être comprise dans le domaine spécifié dans le paragraphe 4.1 Généralités. Le moteur peut éventuellement griller s'il y a une trop grande variation de tension. Une large variation de la tension entraînerait une surintensité qui peut détériorer le moteur. Dans ce cas, arrêter la pompe jusqu'à ce que le défaut soit corrigé.</p>
<p>2. Consommation de courant</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">TM00 1372 5092</p>	<p>Mesurer l'intensité sur chaque phase pendant que la pompe est en marche à une pression constante (si possible à un débit où le moteur est le plus chargé). Pour l'intensité de service, voir la plaque de données.</p>	<p>Le déséquilibre entre phases ne doit pas excéder 5%. Si l'intensité excède l'intensité à pleine charge, ceci peut être causé par:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les contacts de la protection moteur sont grillés. Remplacer les contacts.</li> <li>• Mauvais contact au niveau du disjoncteur ou des joints de câble. Voir point 3.</li> <li>• Tension trop élevée ou trop basse du réseau. Voir point 1.</li> <li>• Les enroulements du moteur sont court-circuités ou partiellement coupés. Voir point 3.</li> <li>• Une pompe avariée surcharge le moteur. Lever la pompe pour inspection.</li> <li>• La résistance des enroulements moteur varie trop. Inverser l'ordre des phases pour avoir une charge plus uniforme. Si cela ne vous aide pas, voir point 3.</li> </ul>
<p>Points 3 et 4: Les mesures ne sont pas nécessaires lorsque la tension de réseau et la consommation de courant sont normales.</p>		
<p>3. Résistance des enroulements</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">TM00 1373 5092</p>	<p>Déconnecter le câble immergé. Mesurer la résistance des enroulements en tenant compte de la résistance du câble.</p>	<p>La variation entre valeur mini et valeur maxi ne doit pas excéder 5%. Si la variation est supérieure à 5%, lever la pompe. Mesurer le moteur, le câble moteur et le câble immergé séparément, et réparer ou remplacer les pièces défectueuses.</p>
<p>4. Résistance d'isolement</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">TM00 1374 5092</p>	<p>Déconnecter le câble immergé. Mesurer la résistance d'isolement de chaque phase à la terre. Veiller à ce que la prise de terre soit faite soigneusement.</p>	<p>Si la résistance d'isolement mesurée est plus petite que 0,5 MΩ, la pompe doit être levée pour réparation du moteur ou du câble. Les prescriptions locales peuvent spécifier d'autres valeurs pour la résistance d'isolement.</p>

## 10. Dispositions

Dispositions relatives à l'utilisation du produit et de ses composants:

1. Utiliser un service local public ou privé d'assainissement.
2. Si aucun service d'assainissement n'est compétent pour le type de matériel, veuillez renvoyer le produit à GRUNDFOS ou un centre de réparation agréé.

## INDICE

	Pagina
<b>1. Consegna e magazzino</b>	<b>34</b>
1.1 Consegna	34
1.2 Magazzinaggio e movimentazione	34
<b>2. Dati generali</b>	<b>34</b>
2.1 Applicazioni	34
2.2 Liquidi pompati	34
2.3 Livello sonoro	35
<b>3. Preparazione</b>	<b>35</b>
3.1 Controllo del liquido nel motore	35
3.2 Limiti di posizionamento	35
3.3 Diametro di pompa/motore	36
3.4 Temperatura del liquido/raffreddamento	36
<b>4. Collegamenti elettrici</b>	<b>36</b>
4.1 Generalità	36
4.2 Protezione del motore	37
4.3 Protezione antifulmine	37
4.4 Dimensione cavi	37
4.5 Collegamento del motore	38
<b>5. Installazione della pompa</b>	<b>39</b>
5.1 Assemblaggio di motore e pompa	39
5.2 Cablaggio del cavo sommerso	39
5.3 Tubazione di mandata	39
5.4 Massima profondità d'installazione	39
5.5 Sistemazione del cavo	39
5.6 Inserimento della pompa	40
5.7 Profondità di installazione	40
<b>6. Avviamento e funzionamento</b>	<b>40</b>
6.1 Avviamento	40
6.2 Funzionamento	40
<b>7. Manutenzione e assistenza</b>	<b>40</b>
<b>8. Tabella ricerca guasti</b>	<b>41</b>
<b>9. Tabella ricerca guasti motore e cavo</b>	<b>42</b>
<b>10. Smaltimento</b>	<b>42</b>



Prima di procedere all'installazione, leggere attentamente queste istruzioni. L'installazione ed il funzionamento dovranno inoltre essere conformi ai regolamenti locali ed alla pratica della regola d'arte.

Queste istruzioni sono da applicare ai motori sommersi GRUNDFOS, tipo MS e MMS, e alle pompe sommerse GRUNDFOS, tipo SP 55, SP 90, SP 270, SP 300 e SP 360, provviste di motori sommersi, tipo MS o MMS.

Se la pompa viene accoppiata ad un motore diverso dal tipo GRUNDFOS MS o MMS, siate certi che i dati di targa di quest'ultimo non siano differenti da quanto dichiarato in queste istruzioni.

## 1. Consegna e magazzino

### 1.1 Consegna

Le pompe sommerse GRUNDFOS vengono fornite nel loro imballo originale nel quale devono rimanere fino al momento dell'installazione.

Abbiate cura di non sottoporre la pompa a flessione quando essa non è più imballata: ciò potrebbe causare il disassamento ed il danneggiamento della pompa stessa.

La targhetta sciolta che viene fornita con la pompa, deve essere fissata vicino all'apparecchiatura elettrica di comando.

La pompa non deve essere esposta ad inutili urti e collisioni.

## 1.2 Magazzinaggio e movimentazione

### Temperatura di magazzino:

Pompa: dai  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+60^{\circ}\text{C}$ .

Motore: dai  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+70^{\circ}\text{C}$ .

I motori devono essere immagazzinati al coperto, in locale secco e ben ventilato.

**Nota:** Se i motori MMS rimangono immagazzinati più a lungo di un anno, l'albero deve essere ruotato almeno una volta al mese. Se un motore è stato immagazzinato più di un anno, prima dell'utilizzo le parti rotanti devono essere disassemblate e controllate prima dell'uso.

La pompa non deve essere esposta ai raggi solari.

Se la pompa non è stata imballata, dovrà essere conservata in magazzino orizzontalmente, adeguatamente sostenuta, oppure verticalmente, per prevenire il possibile disassamento. Verificare che la pompa non possa rotolare o cadere. Durante lo stoccaggio, la pompa può essere sostenuta come mostrato in figura 1.

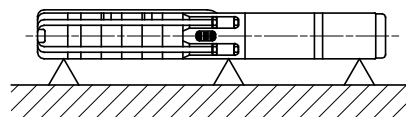


Fig. 1

Se la pompa non viene impiegata in posizione verticale, bisogna provvedere a sollevare sia il corpo pompa che il motore, vedere fig. 2. Notare che il baricentro varierà in base al tipo di pompa.

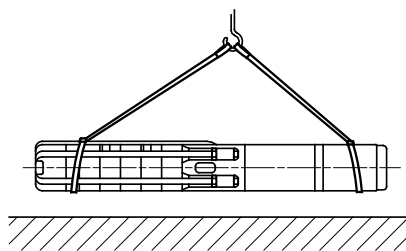


Fig. 2

### 1.2.1 Protezione dal freddo

Se la pompa viene posta in magazzino dopo essere stata usata, deve essere conservata in un luogo in cui la temperatura non scenda al di sotto degli  $0^{\circ}\text{C}$ , oppure assicurarsi che il liquido motore sia antigelo.

## 2. Dati generali

### 2.1 Applicazioni

Le pompe sommerse GRUNDFOS, tipo SP, sono progettate per un'ampia gamma di applicazioni, come l'approvvigionamento idrico per abitazioni private, per acquedotti ed industrie. Indispensabili in caso di abbassamento del livello di falda e per l'aumento pressione.

Immergete completamente la pompa sotto il livello dell'acqua quando la installate sia orizzontalmente che verticalmente. Vedere paragrafo 3.2 *Limiti di posizionamento*.

### 2.2 Liquidi pompati

Liquidi puliti, **non esplosivi**, senza particelle solide o fibre.

Il contenuto massimo di sabbia nell'acqua non deve superare i  $50\text{ g/m}^3$ . Una più alta concentrazione di sabbia ridurrà la vita della pompa ed aumenterà il rischio di blocco.

Se la pompa è utilizzata per pompare liquidi con una densità superiore all'acqua, occorrerà usare un motore con una potenza proporzionalmente maggiore.

**Nota:** Contattate GRUNDFOS qualora intendiate pompare un liquido con una viscosità o un'aggressività superiore a quella dell'acqua potabile.

Per temperatura massima del liquido vedere paragrafo 3.4 *Temperatura del liquido/raffreddamento*.

## 2.3 Livello sonoro

Il livello sonoro è stato misurato secondo le leggi della CE; in particolare la Direttiva sui Macchinari 2006/42/CE.

### Livello sonoro delle pompe:

Applicabile a pompe sommerse in acqua, senza valvola esterna di regolazione.

Tipo di pompa	$L_{pA}$ [dB(A)]
SP 55	71
SP 90	71
SP 270	77
SP 300	77
SP 360	77

### Livello sonoro del motore:

Il livello sonoro dei motori GRUNDFOS MS e MMS è inferiore a 70 dB(A).

Per utilizzare altri motori: guardare le istruzioni di installazione e funzionamento.

## 3. Preparazione



Prima di iniziare dei lavori sulla pompa, accertarsi che l'alimentazione elettrica sia stata tolta e che non possa venire accidentalmente riattivata.

### 3.1 Controllo del liquido nel motore

#### 3.1.1 Generalità

I motori sommersi sono riempiti in fabbrica con liquido speciale non tossico con funzione antigelo fino a  $-20^{\circ}\text{C}$ .

**Nota:** Il liquido nel motore dovrebbe essere controllato e rabboccato se necessario.

**Nota:** Se c'è rischio di gelo o nel caso in cui il motore sia stato completamente svuotato, si deve usare il liquido speciale GRUNDFOS. In caso diverso è sufficiente acqua pulita.

(Non usare mai acqua distillata).

#### 3.1.2 Riempimento - motori sommersi GRUNDFOS MS 6000

- Se il motore viene fornito come componente separato, è necessario controllare il livello del liquido prima di effettuare il collegamento con la parte idraulica, vedi fig. 3.
- Su elettropompe consegnate da GRUNDFOS già assemblate, il livello del liquido è già stato controllato.
- Durante le manutenzioni, in ogni caso, controllare il livello del liquido, vedi fig. 3.

Per riempire il motore, procedere come segue:

Il foro di riempimento del liquido è situato sulla testa del motore.

1. Posizionate la pompa come mostrato in figura 3. La vite per il riempimento del liquido deve essere nel punto più alto del motore.
2. Togliere la vite di riempimento.
3. Con la siringa (fig. 3) iniettate il liquido di riempimento fino a farlo fuoriuscire dal foro di riempimento.
4. Riavvitate la vite a fondo prima di muovere la pompa.

Coppia di serraggio: 3,0 Nm.

La pompa è pronta per l'installazione.

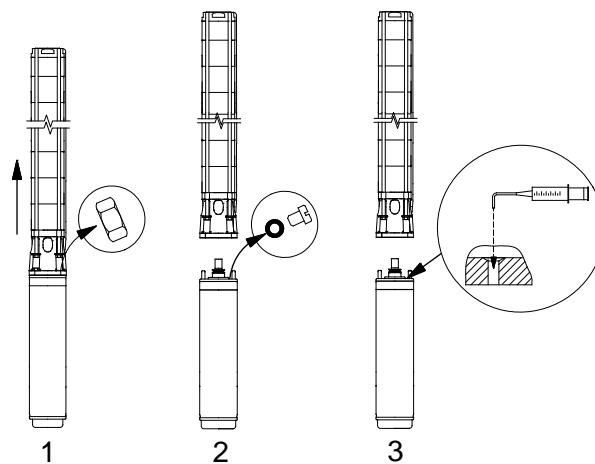


Fig. 3

#### 3.1.3 Riempimento - motori sommersi GRUNDFOS MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 e MMS 12000

Per riempire il motore, procedere come segue:

1. Posizionate la pompa come mostrato in figura 4.
2. Svitare la vite (A) dal foro di riempimento ed inserite il niplò con il capillare e l'imbuto fornito con il motore.
3. Rimuovere la vite di sfiato (B) per permettere la fuoriuscita d'aria del motore.
4. Tenere l'imbuto più alto del tappo di sfiato versando acqua pulita fino a cui il liquido comincerà a fuoriuscire dal motore.
5. Fermare il riempimento. Riavviate la vite (A) nel tappo di riempimento e stringetelo in modo sicuro.

La pompa è pronta per l'installazione.

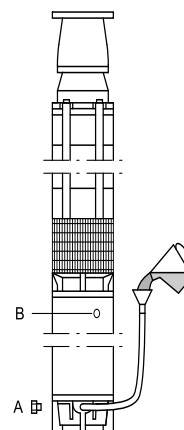


Fig. 4

### 3.2 Limiti di posizionamento



Se la pompa viene installata in una posizione accessibile alle persone, bisogna evitare ogni possibilità di contatto tra giunto e persone, per esempio dotandola di uno schermo protettivo.

A seconda del tipo di motore, la pompa può essere installata sia verticalmente che orizzontalmente. La lista completa dei motori adatti per l'installazione orizzontale è illustrata nella sezione 3.2.1.

Se la pompa è installata orizzontalmente la camera di mandata non dovrebbe mai risultare al di sotto del piano orizzontale, vedi fig. 5.

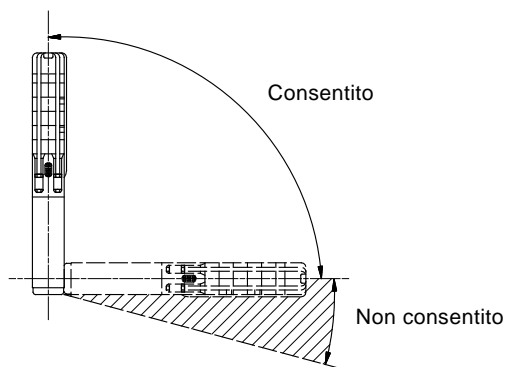


Fig. 5

Se la pompa è installata orizzontalmente in una vasca, si raccomanda di inserirla in una camicia di raffreddamento.

### 3.2.1 Motori adatti per installazione orizzontale

Tipo del motore	Potenza nominale 50 Hz	Potenza nominale 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS 6000	Tutte le taglie	Tutte le taglie
MMS 6000	3,7 a 18,5	3,7 a 18,5
MMS 8000	22,0 a 55,0	22,0 a 55,0
MMS 10000	75,0 a 110,0	75,0 a 110,0
MMS 12000	147,0 a 190,0	–

**Nota:** Durante il funzionamento l'interconnettore di aspirazione deve sempre essere sommerso.

In speciali condizioni può essere necessario sommergerlo più a fondo in funzione del punto di lavoro, temperature ed NPSH della pompa.

**Nota:** Se la pompa viene usata per il pompaggio di liquidi caldi (da 40°C a 60°C), particolare cura va posta nell'evitare che le persone vadano a contatto con la pompa e/o l'impianto (ad es. installando una gabbia di protezione).

### 3.3 Diametro di pompa/motore

Il massimo diametro di pompa/motore appare nella tabella a pag. 109.

Verificate che il pozzo non presenti restrizioni o ostacoli alla discesa della pompa.

### 3.4 Temperatura del liquido/raffreddamento

I valori di massima temperatura del liquido e minima velocità del liquido attorno al motore, appaiono dalla tabella di seguito riportata.

Si raccomanda di installare il motore sopra il filtro del pozzo in modo da assicurargli il necessario raffreddamento.

**Nota:** Nelle installazioni dove non si hanno le velocità stabilite per il liquido si dovrà provvedere con una camicia di raffreddamento.

Se si presenta il rischio di sedimento sul motore dovuto a sabbia, l'uso di una camicia di raffreddamento è raccomandabile.

#### 3.4.1 Massima temperatura del liquido

Considerando le parti in gomma della pompa e del motore, la temperatura del liquido non deve superare i 40°C (~105°F). Guardare la tabella sottostante.

La pompa può operare a temperature comprese tra 40°C e 60°C (~105°F e 140°F) sostituendo le parti in gomma ogni tre anni.

TM00 1355 5092

Motore	Installazione		
	Velocità del liquido attorno al motore	Verticale	Orizzontale
GRUNDFOS MS e MMS	Convezione libera 0 m/s	20°C (~68°F)	Camicia di raffr. consigliata
GRUNDFOS MS	0,15 m/s	40°C (~105°F)	40°C (~105°F)
GRUNDFOS MMS	0,15 m/s	25°C (~77°F)	25°C (~77°F)

**Nota:** Per convezione libera si intende il caso in cui il diametro del pozzo sia di 2" maggiore del diametro del motore.

Motori di altre marche: vedere le specifiche costruttive.

## 4. Collegamenti elettrici



Prima di iniziare dei lavori sulla pompa, accertarsi che l'alimentazione elettrica sia stata tolta e che non possa venire accidentalmente riattivata.

### 4.1 Generalità

I collegamenti dovranno essere eseguiti da un elettricista autorizzato secondo le regole vigenti.

La tensione di alimentazione, la corrente e il cos φ appaiono sulla targhetta motore da conservare nel quadro elettrico.

Le variazioni di tensione sopportabili per i motori sommersi GRUNDFOS MS sono +6%/–10% del valore nominale (incluse le variazioni nel voltaggio d'alimentazione e le perdite nei cavi).

Le variazioni di tensione sopportabili per i motori sommersi GRUNDFOS MMS sono +5%/–5% del valore nominale (incluse le variazioni nel voltaggio d'alimentazione e le perdite nei cavi).

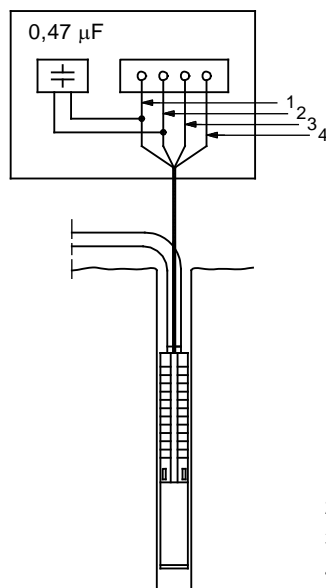
Inoltre, bisogna controllare che ci sia simmetria nel voltaggio delle linee, cioè la stessa differenza di tensione fra le varie fasi; guardare il paragrafo 9. *Tabella ricerca guasti motore e cavo*, punto 2



La pompa deve avere la messa a terra.

La pompa deve essere collegata a un interruttore esterno.

Per rendere conforme alla Direttiva (2004/108/CE) un motore GRUNDFOS MS con trasmettitore di temperatura incorporato e funzionante, bisogna sempre collegare un condensatore da 0,47 µF tra due fasi del motore (in accordo alla IEC 384-14), come mostrato in fig. 6.



1. Nero
2. Blu
3. Giallo/verde
4. Marrone

Fig. 6

TM00 7100 0696

I motori sono predisposti per avviamento diretto o per stella/triangolo (Y/Δ) e la corrente di avviamento varia da 4 a 6 volte la corrente nominale del motore.

La durata dell'avviamento è di circa 0,1 sec. Per questo l'avviamento diretto in linea è approvato dall'ente erogatore di energia elettrica.

#### 4.1.1 Funzionamento con convertitore di frequenza

##### Motori GRUNDFOS:

I motori trifase GRUNDFOS possono essere alimentati con convertitore di frequenza.

**Nota:** Se si collega un motore GRUNDFOS **MS** con trasmettitore di temperatura a un convertitore di frequenza, fonderà il fusibile incorporato nel trasmettitore rendendolo così inattivo. Il trasmettitore non potrà essere riattivato. Questo significa che da questo momento il motore funzionerà come se il trasmettitore non ci fosse.

Nel caso fosse necessario dotare il motore sommerso di un trasmettitore di temperatura, è possibile ordinare un sensore GRUNDFOS tipo Pt100.

Durante il funzionamento con convertitore di frequenza, non è consigliabile far funzionare il motore ad una frequenza superiore di quella nominale (50 o 60 Hz). Per il funzionamento della pompa, è importante non ridurre mai la frequenza (e conseguentemente la velocità) ad un livello tale per cui non si riesca più ad assicurare il necessario raffreddamento richiesto dal motore.

Per evitare danni al corpo pompa, bisogna assicurarsi che il motore si fermi quando il flusso sia inferiore a 0,1 volte quello nominale.

In dipendenza del tipo di convertitore il motore può ricevere picchi di tensione pericolosi.

I suddetti disturbi possono essere eliminati con l'installazione di un filtro RC fra il convertitore ed il motore.

Un possibile incremento del rumore del motore può essere abbattuto con l'installazione di un filtro LC, il quale può anche eliminare i picchi di tensione dal convertitore di frequenza.

Per altre informazioni contattate il costruttore del convertitore o la GRUNDFOS.

#### 4.2 Protezione del motore

I motori GRUNDFOS **MS** sono disponibili con o senza un trasmettitore di temperatura incorporato.

I motori **con** il trasmettitore di temperatura incorporato e funzionante devono essere protetti per mezzo di:

- un motoavviatore con relè termico oppure
- un MTP 75 e un motoavviatore con relè termico oppure
- un CU 3 e un contattore.

I motori **senza** il trasmettitore di temperatura o con il trasmettitore scollegato devono essere protetti per mezzo di:

- un motoavviatore con relè termico oppure
- un CU 3 e un contattore.

I motori GRUNDFOS **MMS** non sono dotati di trasmettitore di temperatura. Il sensore Pt100 è disponibile come accessorio.

I motori **con** un sensore Pt100 devono essere protetti per mezzo di:

- un motoavviatore con relè termico oppure
- un CU 3 e un contattore.

I motori **senza** un sensore Pt100 devono essere protetti per mezzo di:

- un motoavviatore con relè termico oppure
- un CU 3 e un contattore.

##### 4.2.1 Regolazione del motoavviatore

Con motori freddi, il tempo di intervento della protezione deve essere inferiore a 10 sec. con 5 volte il valore della corrente nominale del motore.

**Nota:** Se questa condizione non è verificata la garanzia decade. Per assicurare la migliore protezione regolare il relè termico nel seguente modo:

1. Regolate il termico al valore della corrente nominale del motore.
2. Fate funzionare la pompa per circa mezz'ora in condizioni normali.
3. Lentamente abbassate la taratura del termico fino a fare intervenire il relè termico.
4. Aumentate ora tale valore del 5%.

Il valore massimo permesso di regolazione è pari al valore nominale della corrente del motore.

Per motori con avviamento Y/Δ vale quanto detto sopra ma il valore selezionato sarà al massimo 0,58 volte la corrente di targa del motore.

Il tempo di scambio con avviamento Y/Δ o autotrasformatore non deve superare 2 secondi.

#### 4.3 Protezione antifulmine

Si può dotare l'installazione di speciali sistemi che proteggono contro le sovratensioni causate ad esempio da fulmini, vedere fig. 7.

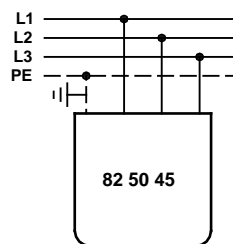


Fig. 7

Tale protezione non è comunque efficace contro la fulminazione diretta sull'installazione.

La sua migliore collocazione è sull'installazione elettrica ed il più vicino possibile al motore, sempre in accordo con le norme di installazioni elettriche.

Richiedete a GRUNDFOS le protezioni antifulmine.

#### 4.4 Dimensione cavi

Verificate che i cavi sommersi siano del tipo sommergibile e compatibile con la temperatura del liquido.

GRUNDFOS può fornire cavi sommersi del tipo necessario.

La sezione (q) del cavo deve soddisfare i seguenti requisiti:

1. Il cavo dovrà avere una portata di corrente compatibile con la corrente nominale (I) del motore.
2. La caduta di tensione dovrà garantire un valore di tensione sufficiente al motore.

Usate la maggiore tra le sezioni individuate al punto 1 e 2.

**Rif. 1:** La seguente tabella indica le portate dei cavi (cioè la massima corrente sopportabile dal cavo sommerso) in ambiente con temperatura max. di 30°C.

Per temperatura superiori contattare GRUNDFOS.

Nella scelta del cavo verificate pertanto che la corrente in esame non superi il valore della portata (I<sub>s</sub>) del cavo.

Per avviamento Y/Δ, dimensionate i cavi affinché il valore di 0,58 x corrente nominale del motore non superi la portata in corrente (I<sub>s</sub>) del cavo.

q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]	q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]
1,5	18	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Se non utilizzate i cavi GRUNDFOS andranno verificati i valori sulle tabelle di portata dei cavi utilizzati.

**Rif. 2:**

**Nota:** La sezione del cavo sommerso deve essere sufficiente a soddisfare i requisiti di qualità specificati al paragrafo 4.1 Generalità.

**4.1 Generalità.**

La caduta di tensione relativa ad una certa azione del cavo scelto, può essere calcolata dai diagrammi di pagg. 110 e 111, dove

$I =$  Corrente nominale del motore.  
Per avviamento  $Y/\Delta$   
 $I =$  corrente nominale  $\times 0,58$ .

$Lx =$  Lunghezza del cavo che determina la caduta di tensione pari all'1% di quello di linea.

$$Lx = \frac{\text{lunghezza del cavo}}{\text{caduta di tensione ammessa\%}}$$

$q =$  Sezione del cavo sommerso.

Collegate con linea retta il valore di corrente del motore ed il valore  $Lx$  imposto. Tale linea intersecherà l'asse delle sezioni  $q$  nel punto cercato. Scegliete il valore immediatamente superiore a questo.

I diagrammi sono costruiti sulla base della seguente formula:

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

dove

$L =$  Lunghezza del cavo sommerso [m]

$U =$  Tensione di targa [V]

$\Delta U =$  Caduta di tensione [%]

$I =$  Corrente nominale del motore [A]

$\cos\phi = 0,9$

$\rho =$  Resistenza specifica:  $0,02 [\Omega\text{mm}^2/\text{m}]$

$q =$  Sezione del cavo sommerso [ $\text{mm}^2$ ]

$\sin\phi = 0,436$

$Xl =$  Resistenza induttiva:  $0,078 \times 10^{-3} [\Omega/\text{m}]$

**4.5 Collegamento del motore**

I motori sommersi trifase dovrebbero essere protetti, vedere il paragrafo 4.2 Protezione del motore.

Se utilizzate il CU 3 fate riferimento alle specifiche istruzioni.

Quando si usa un quadro convenzionale fate attenzione a quanto segue.

**4.5.1 Controllo del senso di rotazione**

**Nota:** La pompa non può essere avviata fino a che l'interconnettore di aspirazione non è stato completamente sommerso.

Una volta collegatala all'alimentazione elettrica, determinare il senso di rotazione come segue:

1. Avviare la pompa e controllare la quantità di acqua e la prevalenza fornite.
2. Fermare la pompa e scambiare i collegamenti di due fasi. Nel caso di motori con avviamento  $Y/\Delta$ , cambiare  $U1$  con  $V1$  e  $U2$  con  $V2$ .
3. Avviare la pompa e controllare la quantità di acqua e la prevalenza fornite.
4. Fermare la pompa.
5. Confrontare i risultati ottenuti dopo aver eseguito i punti 1 e 3. Il collegamento corretto è quello che la maggior quantità d'acqua e la massima prevalenza.

**4.5.2 Motori GRUNDFOS, avviamento diretto in linea**

I collegamenti per questo tipo di avviamento appaiono nella tabella seguente e in fig. 8.

Linea	Cavo/Collegamento
	Motori GRUNDFOS 6", 8", 10" e 12"
L1	U
L2	V
L3	W
PE	PE

Controlla il senso di rotazione come descritto al paragrafo 4.5.1 Controllo del senso di rotazione.

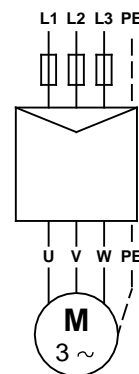


Fig. 8

**4.5.3 Motori GRUNDFOS, avviamento Y/Δ**

I collegamenti per questo tipo di avviamento appaiono nella tabella seguente e in fig. 9.

Collegamento	Motori GRUNDFOS 6"
U1	Marrone
V1	Blu
W1	Nero
W2	Marrone
U2	Blu
V2	Nero
PE	Giallo/verde

Controlla il senso di rotazione come descritto al paragrafo 4.5.1 Controllo del senso di rotazione.

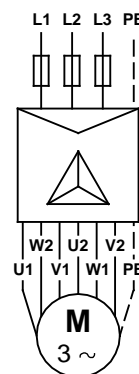


Fig. 9

Se non è richiesto l'avviamento  $Y/\Delta$  ma diretto, il collegamento è quello in fig. 10.

TM00 1364 5092

TM00 1365 5092

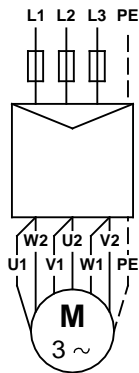


Fig. 10

#### 4.5.4 Collegamento in caso di cavi elettrici non segnati

Considerando che il giusto collegamento determina la corretta rotazione, procedete come di seguito indicato:

##### Motori adatti ad avviamento diretto:

Collegare la pompa alle linee.

Poi controllare il senso di rotazione come descritto al paragrafo 4.5.1 *Controllo del senso di rotazione*.

##### Motori adatti ad avviamento Y/Δ-start:

Le estremità degli avvolgimenti sono individuati con un tester e marcati corrispondentemente: U1-U2, V1-V2 e W1-W2, vedere fig. 11.

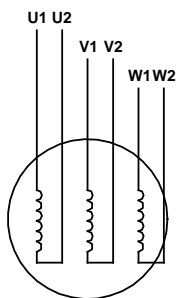


Fig. 11

Se si vuole l'avviamento Y/Δ, collegare i conduttori come in fig. 9. Se si vuole l'avviamento diretto, collegare i conduttori come in fig. 10.

Poi controllare il senso di rotazione come descritto al paragrafo 4.5.1 *Controllo del senso di rotazione*.

## 5. Installazione della pompa



Prima di iniziare qualsiasi lavoro sulla pompa o sul motore assicurarsi di aver disinserito l'alimentazione elettrica e che non possa essere reinserita accidentalmente.

### 5.1 Assemblaggio di motore e pompa

I bulloni e i dadi che assicurano i tiranti alla pompa devono essere serrati diagonalmente secondo i valori di coppia dichiarati in questa tabella:

Tipo pompa	Numero di giranti	Bulloni/dadi dei tiranti	Coppia [Nm]
SP 55 / SP 90	10 a 17	M20	180

La coppia di serraggio dei dadi che assicura i tiranti alla pompa modello SP 270, SP 300 e SP 360 deve essere di 60 Nm.

Accertate il perfetto incastro degli alberi motore - pompa.

Quando assemblate il motore e la pompa, i dadi devono essere serrati diagonalmente secondo i valori di coppia dichiarati in questa tabella:

Diametro dei tiranti pompa/motore	Coppia [Nm]
M8	18
M10	35
M12	60
M14	95
M16	145
M18	200

**Nota:** Assicurarsi di aver correttamente allineato le camere della pompa dopo aver completato l'assemblaggio.

### 5.2 Cablaggio del cavo sommerso

Prima di cablare il cavo al motore, assicurarsi che la presa del cavo sia asciutta e pulita.

Per facilitare il cablaggio del cavo, lubrificare le parti in gomma della spina con una pasta siliconata non-conduttiva.

Serrare le viti tenendo il cavo alle torsioni dichiarate:

**MS 6000:** 4,0 Nm.

**MMS 6000:** 10 Nm.

**MMS 12000:** 15 Nm.

### 5.3 Tubazione di mandata

Se la pompa è già accoppiata alla tubazione di mandata e si usa una chiave a catena per tubi, la pompa dovrà essere stretta solo afferrandola per la bocca di mandata.

I tubi filettati dovranno essere collegati in modo da contenere l'azione a svitare dovuta all'avviamento/arresto della pompa.

Il filetto del tubo che si avvita alla pompa non deve essere più lungo del filetto della pompa.

Per tubi flangiati si dovranno prevedere delle cavità che ricevono il cavo elettrico ed il tubetto di plastica per indicare il livello dell'acqua.

### 5.4 Massima profondità d'installazione

GRUNDFOS MS 6000: 600 m.

GRUNDFOS MMS 6000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 8000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 10000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 12000: 200 m.

### 5.5 Sistemazione del cavo

Per fissare il cavo sulla fune di sostegno o sulla tubazione di mandata bisogna usare delle fascette da posizionare ogni 3 metri.

GRUNDFOS può fornire un set di fascette di 1,5 mm di spessore e 16 bottoni.

**Sistemazione cavo:** Togliete il nastro in gomma in modo che la parte senza asola sia la più lunga possibile.

Avvolgete la fascetta una volta sul cavo e sulla fune disponendo le parti come in fig. 12.

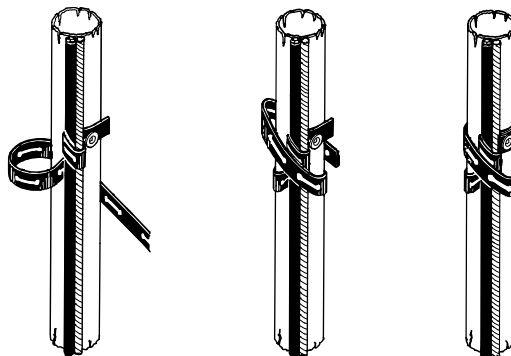


Fig. 12

TM00 1369 5092

Avvolgete poi il tutto una o più volte attorno al tubo fermando la fascetta con asola e bottone.

Avvolgete poi almeno due volte e strettamente il tubo, il cavo e la fune.

Una volta fermato, tagliate la sporgenza della fascetta.

Con cavi di grossa dimensione avvolgere più volte.

Con tubi flangiati le fascette saranno applicate prima e dopo le flange.

## 5.6 Inserimento della pompa

Si raccomanda di verificare che il pozzo non sia ostruito per tutta la sua lunghezza.

Calate la pompa nel pozzo evitando di danneggiare il cavo elettrico e cavo sommerso.

**Nota:** Non utilizzate il cavo elettrico per calare la pompa.

## 5.7 Profondità di installazione

Il livello dinamico nel pozzo deve garantire la copertura dell'interconnettore della pompa. Vedere paragrafo 3.2 *Limiti di posizionamento* e fig. 13.

La minima pressione all'aspirazione è indicata nelle curve dell'NPSH per la specifica pompa.

Il margine minimo di sicurezza deve essere di 1 metro.

Si raccomanda di installare la pompa al di sopra del filtro del pozzo per garantire un miglior raffreddamento del motore, paragrafo 3.4 *Temperatura del liquido/raffreddamento*.

Bloccate il tubo di mandata con apposite staffe sulla testa del pozzo.

## 6. Avviamento e funzionamento

### 6.1 Avviamento

Una volta installata e sommersa, si può avviare la pompa con valvola di scarico chiusa di 1/3.

Controllare il senso di rotazione come descritto al paragrafo 4.5.1 *Controllo del senso di rotazione*.

Se ci sono impurità nell'acqua bisognerà aprire gradualmente la valvola fino a che l'acqua comincerà a schiarirsi. La pompa non deve essere fermata prima che l'acqua sia tornata completamente pulita, perchè altrimenti le varie parti della pompa e la valvola di non ritorno potrebbero rovinarsi.

Verificate che il livello del pozzo lasci la pompa sempre sommersa. In particolare che l'interconnettore non sia scoperto, vedere paragrafo 3.2 *Limiti di posizionamento* e fig. 13.

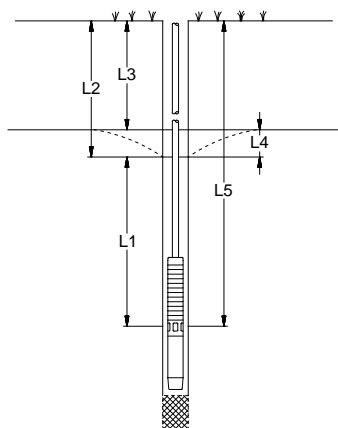


Fig. 13

- L1: Profondità minima di installazione sotto il livello dinamico. E' raccomandata al minimo 1 m.
- L2: Livello dinamico dell'acqua.
- L3: Livello statico dell'acqua.
- L4: Abbassamento. E' la differenza fra lo statico e il dinamico.
- L5: Profondità di installazione.

Se la portata della pompa è superiore a quella del pozzo, raccomandiamo l'uso dell'apparecchiatura GRUNDFOS CU 3 che protegge contro la marcia a secco.

In assenza di ogni protezione contro la marcia a secco, il livello scenderà all'interconnettore e la pompa aspirerà aria.

Ciò, a lungo andare, provocherà danni per insufficiente raffreddamento e lubrificazione.

## 6.2 Funzionamento

### 6.2.1 Portata minima

Per garantire il raffreddamento richiesto del motore, la pompa non deve essere regolata (saracinesca) su valori di portata inferiori a quelli minimi indicati al paragrafo 3.4 *Temperatura del liquido/raffreddamento*.

### 6.2.2 Frequenza di avviamenti e arresti

Tipo di motore	Numero di avviamenti
<b>MS 6000</b>	Se ne raccomanda almeno 1 all'anno. Massimo 30 all'ora. Massimo 300 al giorno.
<b>MMS 6000</b>	Se ne raccomanda almeno 1 all'anno. Massimo 15 all'ora. Massimo 360 al giorno.
<b>MMS 8000</b>	Se ne raccomanda almeno 1 all'anno. Massimo 10 all'ora. Massimo 240 al giorno.
<b>MMS 10000</b>	Se ne raccomanda almeno 1 all'anno. Massimo 8 all'ora. Massimo 190 al giorno.
<b>MMS 12000</b>	Se ne raccomanda almeno 1 all'anno. Massimo 5 all'ora. Massimo 120 al giorno.

## 7. Manutenzione e assistenza

Le pompe non richiedono particolari manutenzioni.

Tutte le pompe sono facili da assistere.

Utilizzate i Service Kits e gli attrezzi speciali GRUNDFOS per pompe SP. Il Manuale Assistenza GRUNDFOS è disponibile su richiesta.

L'assistenza è disponibile presso i Centri Assistenza GRUNDFOS.



Se la pompa è stata utilizzata con liquidi nocivi alla salute umana o tossici, classificheremo la pompa come contaminata.

Se la pompa è stata utilizzata con liquidi nocivi alla salute umana o tossici, classificheremo la pompa come contaminata.

Prima di usufruire dell'assistenza GRUNDFOS, contattare la società fornendo i dettagli circa il liquido pompato e solo successivamente ritornare la pompa per l'assistenza. In caso contrario, la GRUNDFOS può rifiutarsi di accettare la pompa e addebitare al cliente eventuali costi di spedizione.

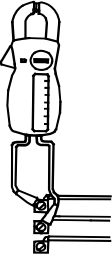

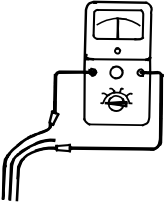
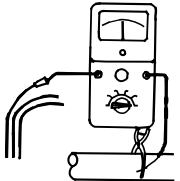
TMM00 1041 3695



## 8. Tabella ricerca guasti

Guasto	Causa	Rimedio
1. La pompa non funziona.	a) I fusibili sono bruciati.	Sostituiteli. Se si ripete controllate cavo e motore.
	b) L'interruttore automatico è intervenuto.	Reinseritelo.
	c) Non c'è tensione in linea.	Contattare ENEL.
	d) Il termico è intervenuto.	Ripristinatelo. Se si ripete controllate la tensione.
	e) Contattore difettoso.	Sostituítelo.
	f) Componenti del quadro difettosi.	Riparate o sostituite.
	g) Il circuito di controllo è interrotto o difettoso.	Controllatelo.
	h) E' intervenuta la protezione contro la marcia a secco.	Controllate il livello. Se Ok controllate gli elettrodi ed il relè.
	i) La pompa o il cavo sono difettosi.	Riparate/sostituite pompa/cavo.
2. La pompa gira ma non eroga acqua.	a) Valvola di mandata chiusa.	Aprite la valvola.
	b) Non c'è acqua nel pozzo o il livello è troppo basso.	Vedere 3 a).
	c) La valvola di non ritorno è bloccata in posizione chiusa.	Estraete la pompa, pulite o sostituite la valvola.
	d) La griglia di aspirazione è intasata.	Estraete la pompa e pulitela.
	e) La pompa è difettosa.	Riparate/sostituite la pompa.
3. La pompa eroga poca portata.	a) Abbassamento livello dinamico maggiore del previsto.	Aumentare la profondità di installazione, ridurre la portata con la saracinesca, sostituire la pompa con una più piccola.
	b) Rotazione errata.	Vedere paragrafo 4.5.1 <i>Controllo del senso di rotazione.</i>
	c) Le valvole sul tubo di mandata sono poco aperte o intasate.	Controllare, aprire e pulire.
	d) Il tubo di mandata è intasato (terra/limo).	Ripulire o sostituire.
	e) La valvola di non ritorno della pompa è ostruita.	Sollevarla pompa e sbloccare la valvola.
	f) La pompa e il tubo sono intasati.	Estrarre la pompa e ripulire il tutto.
	g) La pompa è danneggiata.	Riparare/sostituire.
	h) Perdita nel tubo.	Riparare/sostituire.
	i) Il tratto verticale del tubo è difettoso.	Riparare/sostituire.
4. Marcia/arresto troppo frequenti. 3	a) Differenziale del pressostato troppo basso.	Aumentare il differenziale. La pressione di stop non deve superare la pressione nominale del serbatoio autoclave.
	b) Gli elettrodi del relè di livello non sono stati installati correttamente nel serbatoio di accumulo.	Regolate la distanza tra gli elettrodi per assicurare un buon intervallo fra avviamento/arresto. Se ciò non servisse, si può agire riducendo l'apertura della valvola sulla mandata.
	c) La valvola di non ritorno perde o rimane semiaperta.	Estraete la pompa e riparate la valvola.
	d) Il volume d'aria in autoclave è scarso.	Pressurizzate secondo le istruzioni di autoclave o di serbatoio dotato di membrana.
	e) Serbatoio autoclave troppo piccolo.	Aumentate la capacità aggiungendo altri serbatoi o sostituirlo con uno più grande.
	f) La membrana del serbatoio è difettosa.	Controllate la membrana.

## 9. Tabella ricerca guasti motore e cavo

<p>1. Tensione di alimentazione</p>  <p>TM00 1371 5092</p>	<p>Misurate le tensioni fra le fasi con un voltmetro. Collegate il voltmetro ai morsetti del quadro elettrico.</p>	<p>La tensione, con motore in marcia, dovrà essere come indicato nel paragrafo 4.1 <i>Generalità</i>. Il motore può bruciare con variazioni superiori. In questo caso la linea è insufficiente e la pompa deve essere fermata.</p>
<p>2. Consumo di corrente</p>  <p>TM00 1372 5092</p>	<p>Misurate gli Amperes su ogni fase con un valore di pressione stabile (possibilmente al massimo carico). Il valore di corrente max. è indicato in targhetta.</p>	<p>Lo squilibrio di corrente non deve superare il 5%. In caso di eccessivo assorbimento si possono verificare i seguenti casi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bruciatura dei contatti nel monofase. Sostituire il motore o sostituire i contatti.</li><li>• Indebolimento dei collegamenti nelle giunzioni. Vedere punto 3.</li><li>• Tensione di linea troppo alta o troppo bassa. Vedere punto 1.</li><li>• Gli avvolgimenti del motore sono in corto. Vedere punto 3.</li><li>• La pompa è danneggiata e sovraccarico del motore. Estrarre la pompa e controllare.</li><li>• I valori di resistenza delle fasi sono troppo diversi. Vedere punto 3.</li></ul>
<p>Punti 3 e 4. La misura non è necessaria quando tensione e corrente sono normali.</p>		
<p>3. Resistenza degli avvolgimenti</p>  <p>TM00 1373 5092</p>	<p>Scollegate il cavo sommerso dal quadro. Misurate la resistenza ai conduttori.</p>	<p>La differenza massima non deve superare il 5%. Per differenze maggiori controllare separatamente motore e cavo sostituendo la parte difettosa.</p>
<p>4. Resistenza di isolamento</p>  <p>TM00 1374 5092</p>	<p>Scollegate il cavo sommerso dal quadro elettrico. Misurate l'isolamento fra ogni fase e terra. AccertateVi che il contatto di terra sia buono.</p>	<p>L'isolamento deve essere maggiore o uguale a 0,5 MΩ. Al contrario controllate motore e cavo separatamente e sostituite la parte difettosa. Regolamenti locali potrebbero fissare valori diversi di resistenza d'isolamento.</p>

## 10. Smaltimento

Lo smaltimento di questo prodotto, o di parte di esso, deve essere effettuato secondo le seguenti regole generali:

1. Usare i sistemi locali, pubblici o privati, di raccolta dei rifiuti.
2. In caso che tali sistemi non esistano o non possano smaltire tale materiale, allora inviare il rifiuto alla più vicina GRUNDFOS o officina di assistenza autorizzata.

## CONTENIDO

	Página
<b>1. Suministro y almacenaje</b>	<b>43</b>
1.1 Suministro	43
1.2 Almacenaje y manipulación	43
<b>2. Datos generales</b>	<b>43</b>
2.1 Aplicaciones	43
2.2 Líquidos bombeados	43
2.3 Nivel de ruido	43
<b>3. Preparación</b>	<b>44</b>
3.1 Comprobación del líquido del motor	44
3.2 Requisitos de colocación	44
3.3 Diámetro de la bomba/motor	45
3.4 Temperaturas del líquido/refrigeración	45
<b>4. Conexión eléctrica</b>	<b>45</b>
4.1 General	45
4.2 Protección del motor	46
4.3 Protección contra rayos	46
4.4 Dimensionamiento del cable	46
4.5 Conexión del motor	47
<b>5. Instalación de la bomba</b>	<b>48</b>
5.1 Montaje de motor y bomba	48
5.2 Colocación del cable sumergible	48
5.3 Tubería de elevación	48
5.4 Profundidad máxima de instalación por debajo del nivel del agua	48
5.5 Colocación del cable	48
5.6 Introducción de la bomba en el sondeo	49
5.7 Profundidad de instalación	49
<b>6. Puesta en marcha y funcionamiento</b>	<b>49</b>
6.1 Puesta en marcha	49
6.2 Funcionamiento	49
<b>7. Mantenimiento y reparación</b>	<b>49</b>
<b>8. Localización de fallos</b>	<b>50</b>
<b>9. Comprobación de motor y cable</b>	<b>51</b>
<b>10. Eliminación</b>	<b>51</b>



Antes de empezar con los procedimientos de instalación, deben leerse cuidadosamente estas instrucciones de instalación y funcionamiento, que deben también cumplir con la normativa local vigente.

Estas instrucciones se refieren a los motores sumergibles GRUNDFOS, tipos MS y MMS y las bombas sumergibles GRUNDFOS, tipos SP 55, SP 90, SP 270, SP 300 y SP 350, que llevan motores sumergibles, tipos MS o MMS.

Si la bomba lleva motor distinto a GRUNDFOS MS o MMS, tener en cuenta que los datos del motor pueden diferir de los datos indicados en estas instrucciones.

## 1. Suministro y almacenaje

### 1.1 Suministro

Las bombas sumergibles GRUNDFOS se suministran de fábrica en embalaje apropiado, donde deben guardarse hasta su instalación.

Durante el desembalaje y antes de la instalación hay que tener cuidado al manipular la bomba para no causar desalineación debido a la inclinación.

La placa de identificación, que se suministra suelta con la bomba, debe colocarse cerca del lugar de instalación.

La bomba no debe sufrir golpes o sacudidas innecesarios.

### 1.2 Almacenaje y manipulación

#### Temperatura de almacenaje:

Bomba:  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+60^{\circ}\text{C}$ .

Motor:  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Los motores deben guardarse en un lugar cerrado, seco y bien ventilado.

**Nota:** Si se almacenan los motores MMS durante más de un año, hay que girar el eje a mano por lo menos una vez al mes.

Si el motor ha estado almacenado durante más de un año antes de la instalación, las piezas giratorias del motor deben ser desmontadas y verificadas antes de su utilización.

La bomba no debe estar expuesta a la luz directa del sol.

Si la bomba ha sido desembalada, debe guardarse en posición horizontal, sujeta adecuadamente, o en posición vertical para evitar desalineación. Comprobar que la bomba no pueda rodar ni caer. Durante el almacenaje, la bomba puede estar sujeta como indica la fig. 1.

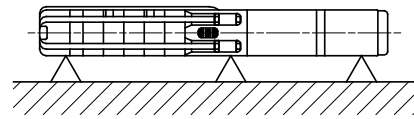


Fig. 1

Si la bomba no se manipula en posición vertical, debe ser levantada por la parte del motor y bomba al mismo tiempo, ver fig. 2. Tener en cuenta que el centro de gravedad variará, dependiendo del tipo de bomba.

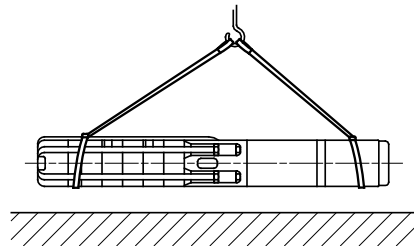


Fig. 2

### 1.2.1 Protección contra heladas

Si la bomba debe guardarse después de su utilización, debe estar en un lugar protegido contra las heladas, o debe comprobarse que el líquido del motor tiene anticongelante.

## 2. Datos generales

### 2.1 Aplicaciones

Las bombas sumergibles GRUNDFOS, tipo SP, están diseñadas para una amplia gama de aplicaciones de suministro de agua y trasiego de líquidos, tales como suministro de agua limpia a viviendas particulares o instalaciones de abastecimiento de agua, suministro de agua a viveros, descenso del agua subterránea y aumento de presión, así como diferentes aplicaciones industriales.

La bomba debe instalarse de modo que la aspiración quede completamente sumergida en el líquido. Puede instalarse tanto horizontal como verticalmente, ver también sección 3.2 *Requisitos de colocación*.

### 2.2 Líquidos bombeados

Líquidos limpios, poco densos y **no explosivos**, sin partículas sólidas ni fibras.

El contenido máximo de arena en el agua no debe ser superior a  $50\text{ g/m}^3$ . Un mayor contenido de arena acortará la vida de la bomba y aumentará el riesgo de bloqueo.

Al bombear líquidos con una densidad superior a la del agua, hay que adecuar la potencia del motor.

**Nota:** Al bombear líquidos con una viscosidad y agresividad superiores a las del agua potable, contactar con GRUNDFOS.

La temperatura máxima del líquido está indicada en sección 3.4 *Temperaturas del líquido/refrigeración*.

### 2.3 Nivel de ruido

El nivel de ruido está medido según las normativas fijadas en la directiva sobre maquinaria de la CE 2006/42/CE.

#### Nivel de ruido de las bombas:

Se refiere a bombas sumergidas en el agua, sin válvula de regulación externa.

Tipo de bomba	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 55	71
SP 90	71
SP 270	77
SP 300	77
SP 360	77

### Nivel de ruido de los motores:

El nivel de ruido de los motores GRUNDFOS MS y MMS es inferior a 70 dB(A).

Otras marcas de motores: Ver las instrucciones de instalación y funcionamiento de estos motores.

## 3. Preparación



Antes de empezar a trabajar en la bomba, comprobar que el suministro eléctrico esté desconectado y que no pueda conectarse accidentalmente.

### 3.1 Comprobación del líquido del motor

#### 3.1.1 General

Los motores sumergibles vienen de fábrica rellenos de un líquido especial no tóxico, anticongelante hasta  $-20^{\circ}\text{C}$ .

**Nota:** El nivel del líquido del motor debe comprobarse y el motor debe rellenarse, en caso necesario.

**Nota:** Si hay riesgo de heladas, hay que utilizar un líquido especial de GRUNDFOS para rellenar el motor. En caso contrario se puede utilizar agua limpia (no obstante, **nunca** utilizar agua destilada).

#### 3.1.2 Rellenado - motores sumergibles GRUNDFOS MS 6000

- Si se suministra el motor de un stock, hay que comprobar el nivel del líquido antes de montar el motor en la bomba, ver fig. 3.
- El nivel del líquido de bombas suministradas directamente de GRUNDFOS ya ha sido comprobado.
- En el caso de reparación, hay que comprobar el nivel del líquido, ver fig. 3.

Proceder como se indica a continuación para rellenar el motor:  
El orificio de llenado para el líquido del motor está en el extremo superior del motor.

1. Colocar la bomba sumergible como indica la fig. 3. El tornillo de llenado debe estar en el punto más alto del motor.
2. Quitar el tornillo del orificio de llenado.
3. Inyectar líquido en el motor con la jeringuilla de llenado, fig. 3, hasta que el líquido vuelva a salir por el orificio de llenado.
4. Volver a poner el tornillo en el orificio de llenado y apretarlo bien antes de cambiar de posición la bomba.

Par de apriete: 3,0 Nm.

La bomba sumergible está ahora lista para ser instalada.

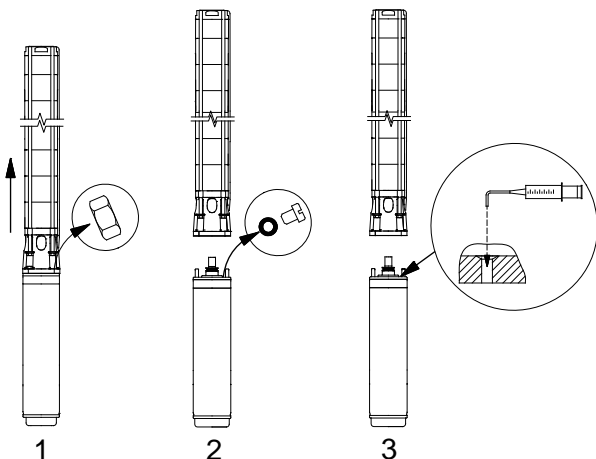


Fig. 3

TM01 2391 1698

### 3.1.3 Rellenado - motores sumergibles GRUNDFOS MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 y MMS 12000

Proceder como sigue para rellenar el motor:

1. Colocar la bomba sumergible como indica la fig. 4.
2. Quitar el tornillo (A) del orificio de llenado y colocar la boquilla con tubo y embudo, suministrada con el motor.
3. Quitar el tornillo de purga (B) para que salga el posible aire del motor.
4. Sujetar el embudo por encima del orificio de purga y verter agua limpia en el motor hasta que el líquido empiece a gotear por el motor.
5. Dejar de echar agua en el motor. Volver a colocar el tornillo (B) en el orificio de purga y quitar el tubo y el embudo. Volver a colocar el tornillo (A) en el orificio de purga y apretarlo bien.

La bomba sumergible está ahora lista para ser instalada.

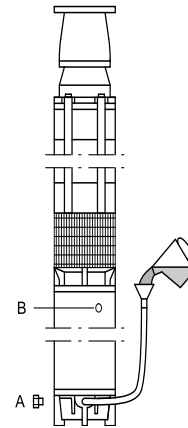


Fig. 4

### 3.2 Requisitos de colocación



Si la bomba tiene que instalarse en un sitio donde sea accesible, el acoplamiento debe estar adecuadamente aislado del contacto de las personas. Se puede por ejemplo encamisarla.

Dependiendo del tipo de motor, la bomba puede instalarse vertical u horizontalmente. La sección 3.2.1 muestra una lista completa de tipos de motores aptos para instalación horizontal. Si se instala horizontalmente, la conexión de descarga **nunca** debe estar por debajo del plano horizontal, ver fig. 5.

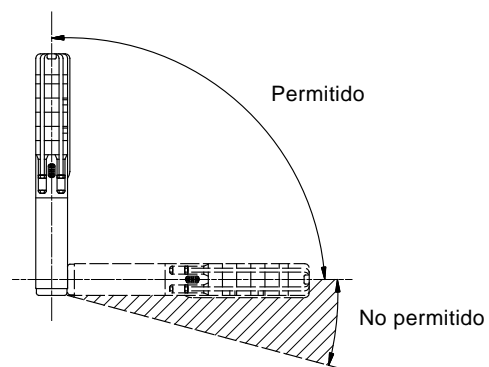


Fig. 5

#### 3.2.1 Motores adecuados para instalación horizontal

Tipo de motor	Potencia nominal 50 Hz	Potencia nominal 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS 6000	Todos los tamaños	Todos los tamaños
MMS 6000	3,7 a 18,5	3,7 a 18,5
MMS 8000	22,0 a 55,0	22,0 a 55,0
MMS 10000	75,0 a 110,0	75,0 a 110,0
MMS 12000	147,0 a 190,0	–

TM01 4986 1299

TM00 1355 5092

**Nota:** Durante el funcionamiento la aspiración de la bomba debe estar siempre completamente sumergida en el líquido.

Bajo condiciones especiales puede ser necesario sumergir la bomba incluso más, dependiendo de las condiciones de funcionamiento de la bomba en cuestión y del NPSH.

**Nota:** Si se utiliza una bomba para bombear líquidos calientes (40° a 60°C), asegurarse que nadie entre en contacto con la bomba y la instalación, montando p.ej. una protección.

### 3.3 Diámetro de la bomba/motor

El diámetro máximo de la bomba/motor está indicado en la tabla de la página 109.

Se recomienda utilizar un calibrador interior para comprobar que el sondeo esté despejado.

### 3.4 Temperaturas del líquido/refrigeración

La temperatura máxima del líquido y la velocidad mínima del líquido alrededor del motor están indicadas en la siguiente tabla.

Se recomienda instalar el motor por encima del filtro del pozo para conseguir una refrigeración adecuada del motor.

**Nota:** Hay que instalar una camisa cuando no es posible conseguir la velocidad indicada del líquido.

Debe utilizarse una camisa si hay riesgo de formación de sedimentos, tales como arena, alrededor del motor, para conseguir una refrigeración adecuada.

#### 3.4.1 Temperatura máxima del líquido

Teniendo en cuenta las piezas de caucho de la bomba y motor, la temperatura del líquido no debe superar los 40°C (~105°F). Ver también la siguiente tabla.

La bomba puede funcionar a temperaturas del líquido entre 40°C y 60°C (~105°F y 140°F), siempre que se sustituyan las piezas de caucho cada tres años.

Motor	Instalación		
	Flujo alrededor del motor	Vertical	Horizontal
GRUNDFOS MS y MMS	Convección libre 0 m/s	20°C (~68°F)	Se recomienda camisa
GRUNDFOS MS	0,15 m/s	40°C (~105°F)	40°C (~105°F)
GRUNDFOS MMS	0,15 m/s	25°C (~77°F)	25°C (~77°F)

**Nota:** Por convección libre se entiende que el diámetro del pozo es al menos 2" mayor que el del motor sumergible.

Otras marcas de motores: Ver las especificaciones del motor.

## 4. Conexión eléctrica



Antes de empezar a trabajar en la bomba, comprobar que el suministro eléctrico esté desconectado y que no pueda conectarse accidentalmente.

### 4.1 General

La conexión eléctrica debe realizarla un electricista autorizado de acuerdo con las normativas locales.

La tensión de alimentación, la intensidad máxima nominal y el cos  $\varphi$  aparecen en la placa de identificación suelta que **tiene que** colocarse cerca de la instalación.

El tipo de tensión para los motores sumergibles GRUNDFOS **MS**, medida en los terminales del motor, puede ser +6%/–10% de la tensión nominal durante el funcionamiento continuo (incluyendo variación en la tensión de alimentación y pérdidas en los cables).

El tipo de tensión para los motores sumergibles GRUNDFOS **MMS**, medida en los terminales del motor, puede ser +5%/–5% de la tensión nominal durante el funcionamiento continuo (incluyendo variación en la tensión de alimentación y pérdidas en los cables).

Debe también comprobarse que las líneas de suministro eléctrico tengan simetría de tensión, es decir la misma diferencia de tensión entre las fases individuales, ver también sección

9. *Comprobación de motor y cable*, punto 2



La bomba tiene que estar conectada a tierra.

La bomba tiene que estar conectada a un interruptor externo.

Para que los motores GRUNDFOS **MS** con un sensor de temperatura operativo incorporado puedan cumplir con la Directiva EMC de la CE (2004/108/CE), un condensador de 0,47  $\mu$ F (según IEC 384-14) tiene que estar siempre conectado sobre las dos fases a las que el sensor de temperatura está conectado, ver fig. 6.

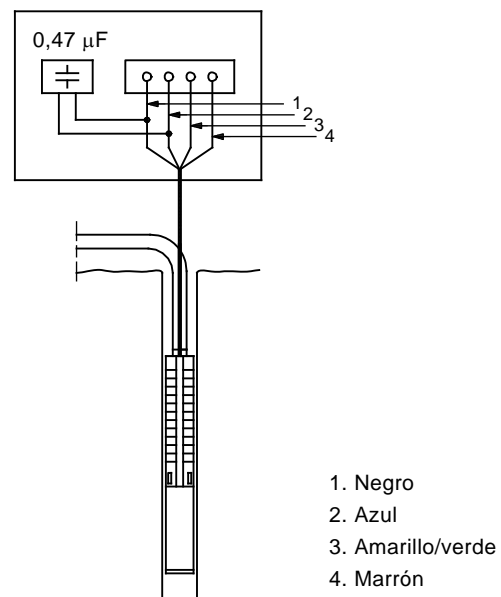


Fig. 6

Los motores están bobinados para arranque directo o estrella-triángulo y la intensidad de arranque es entre 4 y 6 veces el motor a plena carga.

El tiempo de arranque de la bomba es sólo aprox. 0,1 segundo. Por tanto el arranque directo está normalmente aprobado por las autoridades de suministro eléctrico.

#### 4.1.1 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

##### Motores GRUNDFOS:

Los motores trifásicos GRUNDFOS pueden conectarse a un convertidor de frecuencia.

**Nota:** Si un motor GRUNDFOS **MS** con un sensor de temperatura se conecta a un convertidor de frecuencia, un fusible incorporado en el sensor se fundirá y el sensor quedará inactivo.

El sensor no puede ser reactivado. Esto significa que el motor funcionará como un motor sin sensor de temperatura.

Si se necesita un sensor de temperatura, se puede pedir a GRUNDFOS un sensor Pt100 para ser montado en el motor sumergible.

Durante el funcionamiento con convertidor de frecuencia, no es aconsejable que el motor gire a una frecuencia superior a la nominal (50 ó 60 Hz). Respecto al funcionamiento de la bomba es importante nunca reducir la frecuencia (y por consiguiente la velocidad) a tal nivel que no se pueda asegurar el caudal necesario del líquido de refrigeración alrededor del motor.

Para evitar daños en el cuerpo de la bomba debe asegurarse que el motor pare cuando el caudal de la bomba descienda por debajo de 0,1 x caudal nominal.

Dependiendo del tipo de convertidor de frecuencia, éste puede exponer al motor a picos de tensión perjudiciales.

Las perturbaciones anteriores pueden ser eliminadas instalando un filtro RC entre el convertidor de frecuencia y el motor.

El posible aumento de ruido del motor puede reducirse instalando un filtro LC, que también eliminará los picos de tensión del convertidor de frecuencia.

Para más detalles, contactar con el proveedor del convertidor de frecuencia o GRUNDFOS.

## 4.2 Protección del motor

Los motores GRUNDFOS **MS** están disponibles con o sin sensor de temperatura incorporado.

Los motores **con** un sensor de temperatura operativo deben estar protegidos mediante:

- un arrancador con relé térmico o
- un MTP 75 y un arrancador con relé térmico o
- un CU 3 y contactor(es).

Los motores **sin** sensor de temperatura o **con** un sensor de temperatura **no operativo** deben estar protegidos mediante:

- un arrancador con relé térmico o
- un CU 3 y contactor(es).

Los motores GRUNDFOS **MMS** no llevan sensor de temperatura. Un sensor Pt100 está disponible como accesorio.

Los motores **con** un Pt100 deben estar protegidos mediante:

- un arrancador con relé térmico o
- un CU 3 y contactor(es).

Los motores **sin** un sensor Pt100 deben estar protegidos mediante:

- un arrancador con relé térmico o
- un CU 3 y contactor(es).

### 4.2.1 Ajustes necesarios del arrancador de motor

En motores fríos, el tiempo de disparo del arrancador debe ser inferior a 10 segundos con una intensidad 5 veces la máxima nominal del motor.

**Nota:** Si no se cumple este requisito, la garantía del motor quedará anulada.

Para garantizar la protección óptima del motor sumergible, la protección de arranque debe ajustarse según lo siguiente:

1. Ajustar la protección de arranque a la intensidad nominal máxima del motor.
2. Arrancar la bomba y dejar funcionar durante media hora a rendimiento normal.
3. Bajar gradualmente el indicador de la escala hasta llegar al punto de disparo del motor.
4. Aumentar el ajuste de la sobrecarga en un 5%.

El ajuste máximo permitido es la intensidad nominal máxima del motor.

Para los motores que están bobinados para arranque estrella-triángulo, la sobrecarga del arrancador debe ajustarse como se indica arriba, pero el ajuste máximo debe ser como sigue:

Ajuste de la sobrecarga del arrancador = intensidad nominal máxima x 0,58.

El máximo tiempo de puesta en marcha permitido para arranque estrella-triángulo y arranque con autotransformador es de 2 segundos.

## 4.3 Protección contra rayos

Se puede incorporar a la instalación un dispositivo especial de protección contra sobrevoltaje para proteger el motor contra picos de tensión en las líneas de suministro eléctrico cuando hay tormenta en algún lugar de la zona, ver fig. 7.

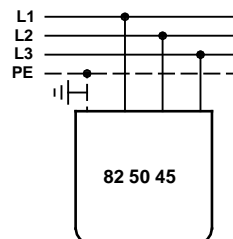


Fig. 7

No obstante, la protección contra sobrevoltaje no protegerá al motor contra la caída directa de un rayo.

La protección contra sobrevoltaje debe conectarse a la instalación lo más cerca posible del motor y siempre de acuerdo con las normativas locales.

Consultar a GRUNDFOS por las protecciones contra rayos.

## 4.4 Dimensionamiento del cable

Comprobar que el cable sumergible pueda resistir la sumersión permanente en el líquido y la temperatura en cuestión.

GRUNDFOS puede suministrar cables sumergibles para una amplia gama de instalaciones.

La sección transversal (q) del cable debe cumplir con lo siguiente:

1. El cable sumergible debe estar dimensionado a la tensión nominal máxima (I) del motor.
2. La sección debe ser suficiente para que la caída de tensión del cable sea aceptable.

Utilizar la sección mayor calculada bajo los puntos 1 y 2.

**1:** La siguiente tabla especifica el valor de intensidad de los cables sumergibles GRUNDFOS (es decir la intensidad máxima tolerada por el cable) a una temperatura ambiente de máx. 30°C. Contactar con GRUNDFOS si la temperatura ambiente es superior a 30°C.

Al dimensionar el cable sumergible, comprobar que la tensión nominal máxima no supere el valor de intensidad ( $I_s$ ).

No obstante, para arranque estrella-triángulo dimensionar los cables para que 0,58 x la intensidad nominal máxima del motor no supere el valor de intensidad ( $I_s$ ) de los cables.

q [mm <sup>2</sup> ]	$I_s$ [A]	q [mm <sup>2</sup> ]	$I_s$ [A]
1,5	18	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Si no se utilizan cables sumergibles GRUNDFOS, la sección debe ser seleccionada en base a los valores de intensidad de los cables actuales.

**2: Nota:** La sección del cable sumergible debe ser lo suficientemente grande para cubrir los requerimientos de tensión especificados en sección 4.1 General.

Determinar la caída de tensión de la sección del cable sumergible mediante el diagrama en páginas 110 y 111, donde

I = Intensidad nominal máxima del motor.

Para arranque estrella-triángulo

I = intensidad nominal máxima del motor x 0,58.

Lx = Longitud del cable convertida en una caída de tensión del 1% de la tensión nominal.

$$Lx = \frac{\text{longitud del cable sumergible}}{\text{caída de tensión permitida en \%}}$$

q = Sección del cable sumergible.

Trazar una línea recta entre el valor de intensidad actual y el valor Lx. Donde la línea corta el eje q, seleccionar la sección que está justo por encima de la intersección.

Los diagramas están hechos en base a la fórmula:

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

Donde

- L = Longitud del cable sumergible [m]
- U = Tensión nominal [V]
- $\Delta U$  = Caída de tensión [%]
- I = Intensidad nominal máxima del motor [A]
- $\cos\phi = 0,9$
- $\rho$  = Resistencia específica:  $0,02 [\Omega\text{mm}^2/\text{m}]$
- q = Sección del cable sumergible [ $\text{mm}^2$ ]
- $\sin\phi = 0,436$
- Xl = Resistencia inductiva:  $0,078 \times 10^{-3} [\Omega/\text{m}]$

#### 4.5 Conexión del motor

Los motores sumergibles trifásicos tienen que estar protegidos, ver sección 4.2 *Protección del motor*.

Para la conexión eléctrica mediante el CU 3, ver las Instrucciones de instalación y funcionamiento de esta unidad.

Cuando se utiliza un arrancador convencional, la conexión eléctrica debe realizarse como se indica a continuación.

##### 4.5.1 Comprobación del sentido de giro

**Nota:** La bomba no debe ser arrancada hasta que la aspiración esté completamente sumergida en el líquido.

Cuando la bomba ha sido conectada al suministro eléctrico, determinar el sentido de giro correcto como sigue:

1. Arrancar la bomba y comprobar la cantidad de agua y la altura desarrollada.
2. Parar la bomba e intercambiar dos de las fases.  
En el caso de motores bobinados para arranque estrella-triángulo, intercambiar U1 por V1 y U2 por V2.
3. Arrancar la bomba y comprobar la cantidad de agua y la altura desarrollada.
4. Parar la bomba.
5. Comparar los resultados de los puntos 1 y 3. La conexión que dé la mayor cantidad de agua y la mayor altura es la correcta.

##### 4.5.2 Motores GRUNDFOS, arranque directo

La conexión de los motores sumergibles GRUNDFOS, bobinados para arranque directo, está indicada en la siguiente tabla y la fig. 8.

Red	Cable/conexión
	Motores GRUNDFOS de 6", 8", 10" y 12"
L1	U
L2	V
L3	W
PE	PE

Comprobar el sentido de giro como se describe en sección 4.5.1 *Comprobación del sentido de giro*.

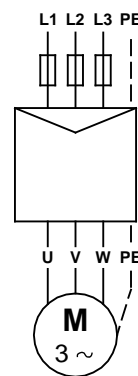


Fig. 8

##### 4.5.3 Motores GRUNDFOS, arranque estrella-triángulo

La conexión de los motores sumergibles GRUNDFOS bobinados para arranque estrella-triángulo aparece en la siguiente tabla y en la fig. 9.

Conexión	Motores GRUNDFOS de 6"
U1	Marrón
V1	Azul
W1	Negro
W2	Marrón
U2	Azul
V2	Negro
PE	Amarillo/verde

Comprobar el sentido de giro como se describe en sección 4.5.1 *Comprobación del sentido de giro*.

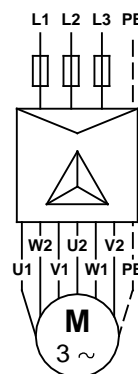


Fig. 9

Si el arranque estrella-triángulo no es necesario, pero sí el arranque directo, los motores sumergibles deben conectarse como indica la fig. 10.

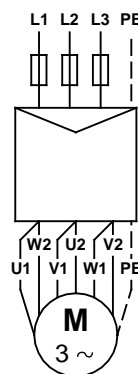


Fig. 10

#### 4.5.4 Conexión en caso de marca/conexión de cable no identificada

Si no se sabe donde deben conectarse los cables individuales a la red, proceder como sigue para conseguir un sentido de giro correcto:

##### Motores bobinados para arranque directo:

Conectar la bomba a la red de la forma supuestamente correcta. Comprobar a continuación el sentido de giro como se describe en sección 4.5.1 *Comprobación del sentido de giro*.

##### Motores bobinados para arranque estrella-triángulo:

Los bobinados del motor se determinan por medio de un ohmímetro y los conjuntos de hilos de los bobinados individuales se denominan: U1-U2, V1-V2 y W1-W2, ver fig. 11.

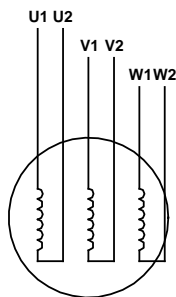


Fig. 11

Si el arranque estrella-triángulo es necesario, los cables deben conectarse como indica la fig. 9.

Si el arranque directo es necesario, los cables deben conectarse como indica la fig. 10.

Comprobar después el sentido de giro como se describe en sección 4.5.1 *Comprobación del sentido de giro*.

## 5. Instalación de la bomba



Antes de empezar cualquier trabajo en la bomba/motor, comprobar que el suministro eléctrico esté desconectado y que no puede conectarse accidentalmente.

### 5.1 Montaje de motor y bomba

Los pernos y las tuercas que sujetan las abrazaderas a la bomba deben apretarse diagonalmente a los pares de apriete indicados en la siguiente tabla:

Tipo de bomba	Número de impulsores	Abrazaderas Perno/tuerca	Par de apriete [Nm]
SP 55 / SP 90	10 a 17	M20	180

Los pernos que unen las cámaras de las bombas SP 270, SP 300 y SP 360 deben apretarse hasta 60 Nm.

Comprobar que el acoplamiento entre la bomba y el motor encaje adecuadamente.

Al acoplar el motor a la bomba, las tuercas deben apretarse diagonalmente a los pares de apriete indicados en la siguiente tabla:

Bomba/motor Par de apriete	Diámetro del perno[Nm]
M8	18
M10	35
M12	60
M14	95
M16	145
M18	200

**Nota:** Comprobar que las cámaras de la bomba estén alineadas cuando el montaje esté terminado.

## 5.2 Colocación del cable sumergible

Antes de colocar el cable sumergible al motor, comprobar que la clavija del cable esté limpia y seca.

Para facilitar la colocación del cable, lubricar las piezas de caucho de la clavija del cable con pasta de silicona aislante.

Apretar los tornillos que sujetan el cable a los pares de apriete indicados:

**MS 6000:** 4,0 Nm.

**MMS 6000:** 10 Nm.

**MMS 12000:** 15 Nm.

## 5.3 Tubería de elevación

Si se utiliza una herramienta, por ejemplo una llave de cadena para tubos, cuando se monta la tubería a la bomba, la bomba sólo debe estar sujeta por su cámara de descarga.

Las uniones roscadas de la tubería de elevación deben estar todas bien cortadas y encajar unas con las otras para asegurar que no se suelten cuando se sometan al par causado por el arranque y parada de la bomba.

La rosca de la primera sección de la tubería de elevación que se va a atornillar en la bomba no debe ser más larga que la rosca de la bomba.

Cuando se utilizan tuberías con bridas, éstas deben tener ranuras para sujetar el cable sumergible y la manguera de indicación de agua, si está montada.

## 5.4 Profundidad máxima de instalación por debajo del nivel del agua

GRUNDFOS MS 6000: 600 m.

GRUNDFOS MMS 6000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 8000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 10000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 12000: 200 m.

## 5.5 Colocación del cable

Deben colocarse abrazaderas cada 3 metros para unir el cable sumergible y el cable de sujeción, si está montado, a la tubería de elevación de la bomba.

GRUNDFOS suministra juegos de abrazaderas para cables bajo pedido. El juego contiene una cinta de goma de 1,5 mm de grosor y 16 enganches.

**Colocación del cable:** Cortar la cinta de goma de modo que la parte sin ranuras sea lo más larga posible.

Poner el enganche en la primera ranura.

Colocar el cable a lo largo del cable sumergible, fig. 12.

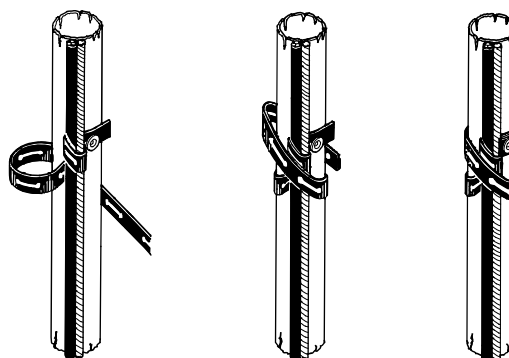


Fig. 12

Enrollar la cinta una vez alrededor de ambos cables. Luego enrollarla fuertemente por lo menos dos veces alrededor de la tubería y los cables.

Pasar la ranura por encima del enganche y luego cortar la cinta.

Al utilizar secciones de cables grandes será necesario enrollar la cinta varias veces.

Al utilizar tuberías con bridas, las abrazaderas de cable deben colocarse por encima y por debajo de cada unión.



## 5.6 Introducción de la bomba en el sondeo

Se recomienda comprobar el sondeo mediante un calibrador interior antes de bajar la bomba para asegurarse de que esté despejado.

Bajar la bomba con cuidado en el sondeo, y tener cuidado de no dañar el cable del motor y el cable sumergible.

**Nota:** No utilizar el cable del motor para bajar o subir la bomba.

## 5.7 Profundidad de instalación

El nivel dinámico del agua debe estar siempre por encima de la aspiración de la bomba, ver sección 3.2 *Requisitos de colocación* y fig. 13.

La presión mínima de entrada está indicada en la curva de NPSH de la bomba.

El margen mínimo de seguridad debe ser 1 metro de altura.

Se recomienda instalar la bomba de modo que la parte del motor quede por encima del filtro del sondeo para conseguir una refrigeración óptima, ver sección 3.4 *Temperaturas del líquido/refrigeración*.

Cuando la bomba ha sido instalada a la profundidad requerida, la instalación debe finalizarse colocando una tapa al sondeo.

## 6. Puesta en marcha y funcionamiento

### 6.1 Puesta en marcha

Cuando la bomba ha sido conectada correctamente y está sumergida en el líquido de bombeo, debe ser arrancada con la válvula de descarga cerrada a 1/3 de su volumen máximo de agua.

Comprobar el sentido de giro como se describe en sección 4.5.1 *Comprobación del sentido de giro*.

Si el agua contiene impurezas, hay que abrir la válvula gradualmente a medida que se aclara el agua. La bomba no debe ser parada hasta que el agua esté completamente limpia, ya que, de lo contrario, las piezas de la bomba y la válvula de retención pueden obstruirse.

A medida que se vaya abriendo la válvula, debe comprobarse la bajada del nivel del agua para comprobar que la bomba esté siempre sumergida.

El nivel dinámico del agua debe estar siempre por encima de la aspiración de la bomba, ver sección 3.2 *Requisitos de colocación* y fig. 13.

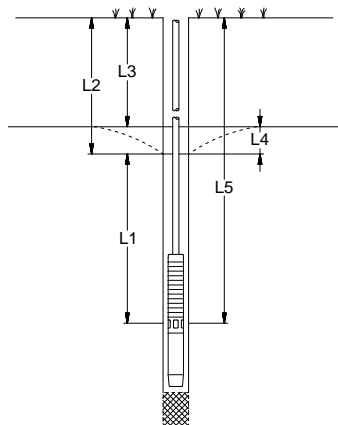


Fig. 13

- L1: Profundidad mínima de instalación por debajo del nivel dinámico del agua. Se recomienda mínimo 1 metro.
- L2: Nivel dinámico del agua.
- L3: Nivel estático del agua.
- L4: Descenso. Es la diferencia entre el nivel dinámico y estático del agua.
- L5: Profundidad de instalación.

Si la bomba puede bombear más de lo que el pozo da, se recomienda montar un control GRUNDFOS, tipo CU 3, o algún otro tipo de protección contra trabajo en seco.

Si no se han instalado electrodos de nivel o interruptores de nivel, el nivel del agua puede bajar hasta la aspiración de la bomba, y entonces la bomba tomaría aire.

Un funcionamiento prolongado con agua que contiene aire puede dañar la bomba y causar una refrigeración insuficiente del motor.

## 6.2 Funcionamiento

### 6.2.1 Caudal mínimo

Para garantizar la refrigeración necesaria del motor, la bomba nunca debe ajustarse tan bajo que no se puedan cumplir con los requisitos de refrigeración especificados en sección 3.4 *Temperaturas del líquido/refrigeración*.

### 6.2.2 Frecuencia de arranques y paradas

Tipo de motor	Números de arranques
<b>MS 6000</b>	Se recomienda como mínimo 1 por año. Máximo 30 por hora. Máximo 300 por día.
<b>MMS 6000</b>	Se recomienda como mínimo 1 por año. Máximo 15 por hora. Máximo 360 por día.
<b>MMS 8000</b>	Se recomienda como mínimo 1 por año. Máximo 10 por hora. Máximo 240 por día.
<b>MMS 10000</b>	Se recomienda como mínimo 1 por año. Máximo 8 por hora. Máximo 190 por día.
<b>MMS 12000</b>	Se recomienda como mínimo 1 por año. Máximo 5 por hora. Máximo 120 por día.

## 7. Mantenimiento y reparación

Las bombas no necesitan mantenimiento.

Todas las bombas son fáciles de reparar.

GRUNDFOS suministra kits y herramientas de reparación.

El Manual de Reparaciones GRUNDFOS está disponible bajo pedido.

Las bombas pueden ser reparadas en un servicio técnico GRUNDFOS.



Si la bomba ha sido utilizada para un líquido que es perjudicial para la salud o tóxico, la bomba será clasificada como contaminada.

Al pedir a GRUNDFOS la reparación de una bomba, GRUNDFOS debe ser informado de los detalles del líquido bombeado, etc., antes del envío de la bomba a reparar. De lo contrario GRUNDFOS puede negarse a repararla.

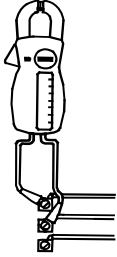

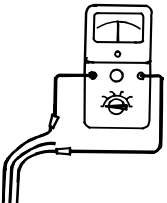
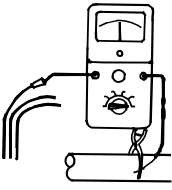
Los posibles gastos de devolución de la bomba serán a cargo del cliente.

TM00 1041 3695

## 8. Localización de fallos

Fallo	Causa	Solución
1. La bomba no funciona.	a) Los fusibles están fundidos.	Sustituir los fusibles fundidos. Si los nuevos también se funden, comprobar la instalación eléctrica y el cable sumergible.
	b) El ELCB o ELCB accionado por voltaje se ha disparado.	Conectar el ELCB.
	c) No hay suministro eléctrico.	Contactar con las autoridades de suministro eléctrico.
	d) El protector de arranque se ha disparado.	Rearmar el protector de arranque (automática o posiblemente manualmente). Si se dispara de nuevo, comprobar la tensión. Si es correcta, ver puntos e) - h).
	e) El arrancador de motor/contactador está defectuoso.	Sustituir el arrancador/contactador.
	f) El dispositivo de arranque está defectuoso.	Reparar/sustituir el dispositivo de arranque.
	g) El circuito de control ha sido interrumpido o está defectuoso.	Comprobar la instalación eléctrica.
	h) La protección contra trabajo en seco ha cortado el suministro eléctrico a la bomba, debido a un nivel bajo del agua.	Comprobar el nivel del agua. Si es correcto, comprobar los electrodos de nivel/interruptor de nivel del agua.
	i) La bomba/cable sumergible está defectuoso.	Reparar/sustituir la bomba/cable.
	2. La bomba funciona pero no da agua.	a) La válvula de descarga está cerrada.
b) Sin agua o nivel de agua demasiado bajo en el pozo.		Ver punto 3 a).
c) La válvula de retención está atascada en posición cerrada.		Quitar la bomba y limpiar o sustituir la válvula.
d) El filtro de aspiración está obstruido.		Quitar la bomba y limpiar el filtro.
e) La bomba está defectuosa.		Reparar/sustituir la bomba.
3. La bomba funciona a capacidad reducida.	a) La bajada es mayor de lo previsto.	Aumentar la profundidad de instalación de la bomba, estrangular la bomba o sustituirla por un modelo más pequeño para conseguir una capacidad menor.
	b) Sentido de giro erróneo.	Ver sección 4.5.1 <i>Comprobación del sentido de giro</i> .
	c) Las válvulas en la tubería de descarga están parcialmente cerradas/bloqueadas.	Comprobar y limpiar/sustituir las válvulas, si es necesario.
	d) La tubería de descarga está parcialmente obstruida por impurezas (ocre).	Limpiar/sustituir la tubería de descarga.
	e) La válvula de retención de la bomba está parcialmente bloqueada.	Quitar la bomba y comprobar/sustituir la válvula.
	f) La bomba y la tubería de elevación están parcialmente obstruidas por impurezas (ocre).	Quitar la bomba. Comprobar y limpiar o sustituir la bomba, si es necesario. Limpiar las tuberías.
	g) La bomba está defectuosa.	Reparar/sustituir la bomba.
	h) Pérdidas en las tuberías.	Comprobar y reparar las tuberías.
	i) La tubería de elevación está defectuosa.	Sustituir la tubería de elevación.
	4. Arranques y paradas frecuentes.	a) El diferencial del presostato entre las presiones de arranque y parada es demasiado bajo.
b) Los electrodos de nivel o los interruptores de nivel del agua en el depósito no están instalados correctamente.		Ajustar los intervalos de los electrodos/interruptores de nivel para asegurar un tiempo adecuado entre el arranque y la parada de la bomba. Ver Instrucciones de instalación y funcionamiento de los dispositivos automáticos utilizados. Si los intervalos entre parada/arranque no pueden cambiarse automáticamente, la capacidad de la bomba puede reducirse estrangulando la válvula de descarga.
c) La válvula de retención tiene pérdidas o está semi-abierta.		Quitar la bomba y limpiar/sustituir la válvula de retención.
d) El volumen de aire en el tanque de presión/diafragma es demasiado pequeño.		Ajustar el volumen de aire en el tanque de presión/diafragma de acuerdo con las Instrucciones de instalación y funcionamiento del mismo.
e) El tanque de presión/diafragma es demasiado pequeño.		Aumentar la capacidad del tanque de presión/diafragma, sustituyéndolo o complementándolo con otro tanque.
f) El diafragma del tanque está defectuoso.		Comprobar el tanque de diafragma.

## 9. Comprobación de motor y cable

<p>1. Tensión de alimentación</p>  <p>TM00 1371 5092</p>	<p>Medir la tensión entre las fases mediante un voltímetro. Conectar el voltímetro a los terminales del arrancador del motor.</p>	<p>Cuando el motor está cargado la tensión debe estar dentro de la gama especificada en sección 4.1 <i>General</i>. El motor puede quemarse si hay variaciones mayores de tensión. Grandes variaciones de tensión indican un suministro eléctrico deficiente y la bomba deberá pararse hasta que se solucione el problema.</p>
<p>2. Consumo de corriente</p>  <p>TM00 1372 5092</p>	<p>Medir los amperios de cada fase mientras la bomba está funcionando a una altura de descarga constante (si es posible, a la capacidad donde el motor está más cargado). Para la intensidad máxima de funcionamiento, ver la placa de identificación.</p>	<p>La diferencia de intensidad entre la fase con el consumo más alto y la fase con el consumo más bajo no debe superar el 5%. Si eso ocurre, o si la intensidad supera la plena carga, pueden existir los siguientes fallos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los contactos del arrancador están quemados. Sustituir los contactos.</li> <li>• Conexión deficiente en los cables, posiblemente en la junta del cable. Ver punto 3.</li> <li>• Tensión de alimentación demasiado alta o demasiado baja. Ver punto 1.</li> <li>• Los bobinados del motor tienen cortocircuito o están parcialmente pelados. Ver punto 3.</li> <li>• La bomba dañada origina sobrecarga del motor. Quitar la bomba para revisarla.</li> <li>• El valor de resistencia de los bobinados del motor se desvía demasiado. Cambiar el orden de las fases para conseguir una carga más uniforme. Si esto no ayuda, ver punto 3.</li> </ul>
<p>Puntos 3 y 4: No es necesario medir cuando la tensión de alimentación y el consumo de corriente son normales.</p>		
<p>3. Resistencia del bobinado</p>  <p>TM00 1373 5092</p>	<p>Desconectar el cable sumergible del arrancador del motor. Medir la resistencia del bobinado entre los hilos del cable sumergible.</p>	<p>La diferencia entre el valor más alto y más bajo no debe superar el 5%. Si la desviación es mayor, sacar la bomba. Medir el motor, el cable del motor y el cable sumergible por separado y reparar/sustituir las piezas defectuosas.</p>
<p>4. Resistencia de aislamiento</p>  <p>TM00 1374 5092</p>	<p>Desconectar el cable sumergible del arrancador del motor. Medir la resistencia de aislamiento de cada fase a tierra (masa). Comprobar que la conexión a tierra está realizada con cuidado.</p>	<p>Si la resistencia de aislamiento es inferior a 0,5 MΩ, debe quitarse la bomba para reparar el motor o el cable. Las normativas locales pueden especificar otros valores para la resistencia de aislamiento.</p>

## 10. Eliminación

La eliminación de este producto o partes de él, debe realizarse según las siguientes directrices:

1. Utilizar el servicio local, público o privado, de recogida de residuos.
2. En caso de que tal servicio no exista o no pueda tratar los materiales utilizados, entregarlos al distribuidor o servicio técnico GRUNDFOS más cercano.

## ÍNDICE

	Página
<b>1. Entrega e armazenagem</b>	<b>52</b>
1.1 Entrega	52
1.2 Armazenagem e manuseamento	52
<b>2. Informações gerais</b>	<b>52</b>
2.1 Aplicação	52
2.2 Líquidos bombeados	52
2.3 Nível de ruído	53
<b>3. Preparação</b>	<b>53</b>
3.1 Verificação do líquido do motor	53
3.2 Condições de instalação	53
3.3 Diâmetro da bomba/motor	54
3.4 Temperaturas do líquido/Arrefecimento	54
<b>4. Ligações eléctricas</b>	<b>54</b>
4.1 Geral	54
4.2 Protecção do motor	55
4.3 Protecção contra descargas eléctricas atmosféricas	55
4.4 Dimensão dos cabos eléctricos	56
4.5 Ligação do motor	56
<b>5. Instalação da bomba</b>	<b>57</b>
5.1 Montagem do motor e da bomba	57
5.2 Ligar o cabo de alimentação	57
5.3 Tubo de elevação	58
5.4 Profundidade máxima da instalação abaixo donível da água	58
5.5 Montagem dos cabos	58
5.6 Baixar a bomba no furo	58
5.7 Profundidade da instalação	58
<b>6. Procedimentos de arranque e operação</b>	<b>58</b>
6.1 Procedimentos de arranque	58
6.2 Operação	59
<b>7. Manutenção e assistência</b>	<b>59</b>
<b>8. Tabela de análise de avarias</b>	<b>60</b>
<b>9. Verificação do motor e do cabo</b>	<b>61</b>
<b>10. Desperdício</b>	<b>61</b>

P



Antes de iniciar os procedimentos de instalação, estas instruções de instalação e funcionamento devem ser estudadas cuidadosamente. A instalação e o funcionamento devem estar de acordo com as normas locais e regras geralmente aceites.

Estas instruções referem-se aos motores submersíveis GRUNDFOS, dos tipos MS e MMS, e às bombas submersíveis GRUNDFOS, modelos SP 55, SP 90, SP 270, SP 300 e SP 360, equipadas com motores submersíveis, modelos MS e MMS GRUNDFOS.

Se a bomba estiver equipada com um motor de outra marca que GRUNDFOS MS ou MMS, é possível que as informações referentes ao motor sejam diferentes dos dados indicados nestas instruções.

## 1. Entrega e armazenagem

### 1.1 Entrega

As bombas submersíveis GRUNDFOS são fornecidas da fábrica numa embalagem própria na qual devem ficar até serem instaladas.

Deve-se ter cuidado ao manusear a bomba, durante o desembalamento e antes da instalação, de forma a evitar desajustamentos provocados por movimentos bruscos.

A placa extra de informações fornecida com a bomba deve ficar fixada junto do local da instalação.

A bomba não deve ficar sujeita a choques e impactos desnecessários.

## 1.2 Armazenagem e manuseamento

### Temperatura de armazenagem:

Bomba:  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+60^{\circ}\text{C}$ .

Motor:  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Os motores devem ser arrefecidos num local fechado, seco e bem ventilado.

**Nota:** Se os motores MMS estiverem armazenados mais de um ano, deve-se rodar à mão o veio uma vez por mês.

Se o motor esteve armazenado mais de um ano antes da sua instalação, deve-se desmontar e verificar todas as peças rotativas do motor.

A bomba não deve ficar exposta directamente à luz do sol.

Depois da bomba ter sido desembalada, deve ser colocada na horizontal, apoiada de forma adequada, ou na vertical para evitar desajustamentos da bomba. Não deve oscilar nem cair. Durante o período de armazenagem, a bomba pode ficar apoiada tal como se exemplifica na fig. 1.

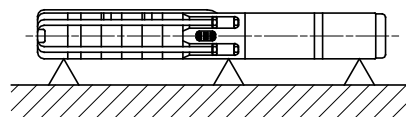


Fig. 1

Se a bomba não for manuseada na posição vertical, deve elevá-la pelo motor e pelo corpo da bomba ao mesmo tempo, ver fig. 2. É de notar que o centro de gravidade varia consoante o modelo da bomba.

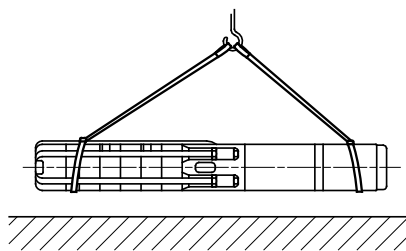


Fig. 2

### 1.2.1 Protecção contra formação de gelo

Se a bomba tem de ser armazenada após utilização, deve permanecer num local sem risco de formação de gelo, ou então deve verificar se o líquido do motor é à prova de congelamento.

## 2. Informações gerais

### 2.1 Aplicação

As bombas submersíveis GRUNDFOS, modelo SP, destinam-se a uma vasta gama de aplicações de abastecimento de água e transferência de líquidos, tais como o abastecimento de água potável a residências particulares ou instalações hidráulicas de estufas ou quintas, abaixamento de nível de águas subterrâneas e pressurização, e várias actividades industriais.

As bombas são para instalar com o filtro de aspiração abaixo do nível da água. As bombas podem ser instaladas na horizontal ou na vertical, ver secção 3.2 *Condições de instalação*.

### 2.2 Líquidos bombeados

Líquidos limpos, finos e **não-explosivos**, sem partículas sólidas ou fibras.

O conteúdo máximo de areia na água não deve exceder  $50\text{ g/m}^3$ . Um conteúdo de areia superior irá reduzir a vida útil da bomba e aumentar o risco de bloqueio.

Se a bomba for utilizada para bombear líquidos com uma densidade superior à da água, devem ser utilizados motores de potência proporcionalmente superior.

**Nota:** Quando for necessário bombear líquidos com uma viscosidade e agressividade superior à de água potável, por favor contactar a GRUNDFOS.

A temperatura máxima do líquido vem referida na secção 3.4 *Temperaturas do líquido/Arrefecimento*.

## 2.3 Nível de ruído

O nível de ruído foi medido em conformidade com as regras estabelecidas pela Directiva 2006/42/CE da CE relativamente a maquinaria.

### Nível de ruído das bombas:

Aplica-se a bombas submersas em água sem válvula de regulação externa.

Modelo da bomba	$L_{pA}$ [dB(A)]
SP 55	71
SP 90	71
SP 270	77
SP 300	77
SP 360	77

### Nível de ruído dos motores:

O nível de ruído dos motores MS e MMS GRUNDFOS é inferior a 70 dB(A).

Motores de outras marcas: Ver as instruções de instalação e funcionamento desses motores.

## 3. Preparação



Antes de começar a trabalhar na bomba, verificar se a alimentação eléctrica está desligada e não pode ser ligada acidentalmente.

### 3.1 Verificação do líquido do motor

#### 3.1.1 Geral

Os motores submersíveis são cheios de fábrica com um líquido especial não tóxico à prova de congelamento até  $-20^{\circ}\text{C}$ .

**Nota:** O nível do líquido do motor deve ser verificado e repostado, se necessário.

**Nota:** Se existir o risco de formação de gelo, deve ser utilizado para o enchimento do motor um líquido especial da GRUNDFOS, ou então água limpa (no entanto, **nunca** deve ser utilizada água destilada).

#### 3.1.2 Reenchimento - motores submersíveis GRUNDFOS MS 6000

- Se o motor for fornecido do stock, o nível do líquido do motor tem de ser verificado, ver fig. 3.
- A verificação do nível do líquido é feita quando as bombas com motor acoplado são fornecidas pela GRUNDFOS.
- No caso de uma reparação o nível do líquido tem de ser verificado, ver fig. 3.

Para fazer o reenchimento do motor, proceder da seguinte forma: O enchimento do motor com líquido é feito através de um orifício existente no topo do motor.

1. Colocar a bomba submersível tal como se exemplifica na fig. 3. O orifício de enchimento deve ficar no ponto mais alto do motor.
2. Retirar o parafuso do orifício de enchimento.
3. Injectar o líquido no motor com a ajuda de uma seringa de enchimento, fig. 3, até o líquido começar a transbordar pelo orifício.
4. Colocar de novo o parafuso no orifício de enchimento e apertá-lo bem antes de mudar a posição da bomba.

Tensão: 3,0 Nm.

A bomba submersível está agora pronta para ser instalada.

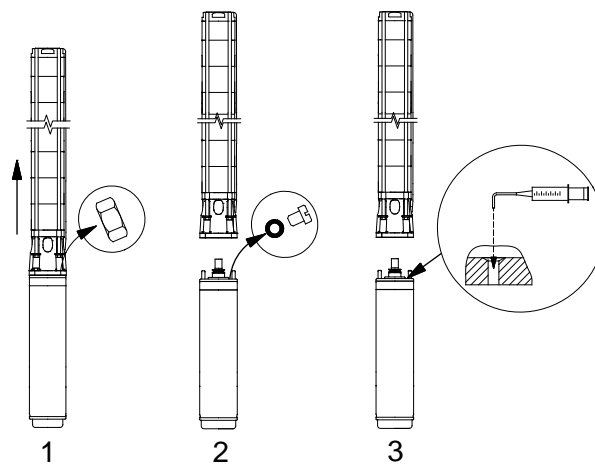


Fig. 3

#### 3.1.3 Reenchimento - motores submersíveis GRUNDFOS MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 e MMS 12000

Para fazer o reenchimento do motor, proceder da seguinte forma:

1. Colocar a bomba submersível tal como se exemplifica na fig. 4.
2. Remover o parafuso (A) do orifício de enchimento e introduzir o tubo com o funil fornecidos com o motor no orifício.
3. Remover o parafuso de purga de ar (B) para possibilitar a saída de ar do motor.
4. Segurar o recipiente de enchimento mais alto que o orifício de purga de ar e introduzir água limpa no motor até que este comece a sair do motor.
5. Parar de encher o motor. Retirar o recipiente de enchimento. Retirar o tubo e o funil, e colocar de novo o parafuso de purga (B). Colocar novamente o parafuso (A) no orifício de enchimento apertando bem.

A bomba submersível está agora pronta para ser instalada.

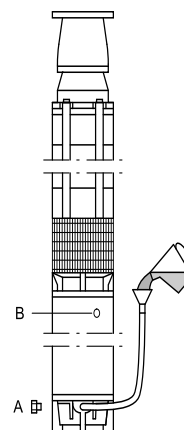


Fig. 4

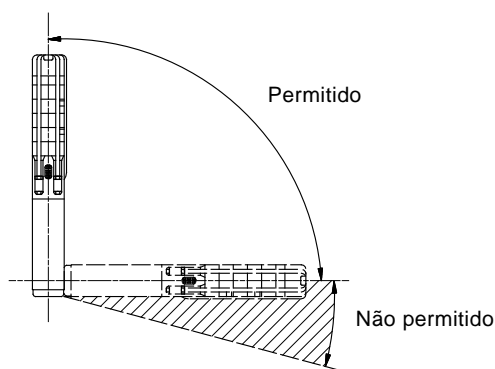
### 3.2 Condições de instalação



Se a bomba vai ser instalada numa posição acessível, o acoplamento deve estar convenientemente protegido do contacto humano. A bomba pode ser, por exemplo, colocada dentro de uma camisa de refrigeração.

Dependendo do tipo de motor, a bomba pode ser instalada tanto na vertical como na horizontal. Uma lista completa de tipos de motor existentes para instalação horizontal é mostrada na secção 3.2.1.

Se a bomba for instalada na horizontal, a descarga **nunca** deve ficar inferior ao plano horizontal, ver fig. 5.



TM00 1355 5092

Fig. 5

Se a bomba for instalada na horizontal, por exemplo num reservatório, recomenda-se a instalação de uma camisa de refrigeração.

### 3.2.1 Tabela de motores para instalação horizontal

Modelo do motor	Potência 50 Hz	Potência 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS 6000	Todos os modelos	Todos os modelos
MMS 6000	3,7 a 18,5	3,7 a 18,5
MMS 8000	22,0 a 55,0	22,0 a 55,0
MMS 10000	75,0 a 110,0	75,0 a 110,0
MMS 12000	147,0 a 190,0	–

**Nota:** Durante o funcionamento, o filtro de aspiração da bomba tem de estar completamente submerso no líquido.

Em condições especiais pode ser necessário submergir mais a bomba, dependendo das condições actuais de funcionamento e do valor NPSH.

**Nota:** Se a bomba for utilizada no bombeamento de líquidos quentes (40° até 60°C), deve-se tomar precauções de forma a evitar que pessoas toquem acidentalmente na bomba, através da montagem de guardas.

### 3.3 Diâmetro da bomba/motor

O diâmetro máximo da bomba/motor está indicado no quadro da página 109.

Deve-se verificar o diâmetro interno do furo com um aparelho apropriado para assegurar que a passagem está desobstruída.

### 3.4 Temperaturas do líquido/Arrefecimento

A temperatura máxima do líquido e a velocidade mínima do líquido no motor estão referenciadas na tabela seguinte.

O motor deve ser instalado acima do ralo do furo a fim de obter a refrigeração adequada.

**Nota:** Caso não seja possível obter a velocidade do líquido indicada, deve ser instalada uma camisa de refrigeração.

Se existir o risco de aglomeração de sedimentos, tal como areia, à volta do motor, deverá ser colocada uma camisa de refrigeração para assegurar um arrefecimento apropriado do motor.

#### 3.4.1 Temperatura máxima do líquido

Tendo em conta as peças em borracha da bomba e do motor, a temperatura do líquido não deve exceder os 40°C (~105°F). Ver também o quadro seguinte.

A bomba pode funcionar com temperaturas de líquido entre 40°C e 60°C (~105°F e ~140°F), desde que todas as peças em borracha sejam substituídas de três em três anos.

Motor	Instalação		
	Caudal ao longo do motor	Vertical	Horizontal
GRUNDFOS MS e MMS	Convecção livre 0 m/s	20°C (~68°F)	Camisa de refrigeração recomendada
GRUNDFOS MS	0,15 m/s	40°C (~105°F)	40°C (~105°F)
GRUNDFOS MMS	0,15 m/s	25°C (~77°F)	25°C (~77°F)

**Nota:** Convecção livre significa que o diâmetro do furo, é pelo menos 2" mais largo que o diâmetro do motor submersível.

Motores de outras marcas: Ver especificações do motor.

## 4. Ligações eléctricas



Antes de começar a trabalhar na bomba, verificar se a alimentação eléctrica está desligada e não pode ser ligada acidentalmente.

### 4.1 Geral

As ligações eléctricas devem ser efectuadas por um técnico autorizado e de acordo com as normas locais.

A tensão de abastecimento, a corrente nominal máxima e  $\cos \varphi$  estão referenciadas na placa de informações anexa que **deve** ser fixada junto ao local da instalação.

A qualidade da tensão requerida para os motores submersíveis, **MS GRUNDFOS**, medida nos terminais do motor, é +6%/-10% da tensão nominal durante o funcionamento contínuo (incluindo a variação na tensão de abastecimento e perdas nos cabos).

A qualidade da tensão requerida para os motores submersíveis, **MMS GRUNDFOS**, medida nos terminais do motor, é +5%/-5% da tensão nominal durante o funcionamento contínuo (incluindo a variação na tensão de abastecimento e perdas nos cabos).

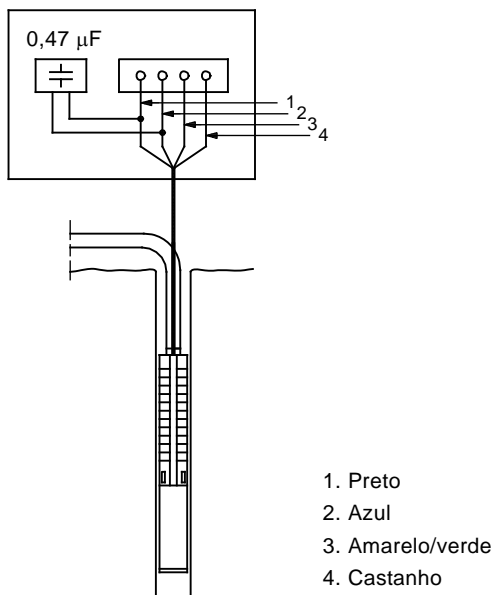
Além disso, deve-se verificar se existe simetria de tensão nos cabos de alimentação eléctrica, i.e. a mesma diferença de tensão entre as fases individuais, ver também o ponto 2 da secção 9. *Verificação do motor e do cabo.*



A bomba deve ser ligada à terra.

A bomba deve ser ligada a um interruptor de rede externo.

Para que os motores **MS** da GRUNDFOS com sensores de temperatura instalados de fábrica no seu interior, possam estar de acordo com a norma europeia EC EMC (2004/108/CE), deverá ser sempre instalado um condensador de 0,47  $\mu$ F (de acordo com IEC 384-14) entre as duas fases às quais o sensor de temperatura está ligado, ver fig. 6.



TM00 7100 0696

Fig. 6

Os motores estão preparados para arranque directo ou arranque estrela-triângulo e a corrente de arranque é entre 4 e 6 vezes a corrente de funcionamento do motor.

O tempo de arranque da bomba é só cerca de 0,1 seg. O arranque directo é, portanto, normalmente aprovado pelas autoridades de abastecimento eléctrico.

#### 4.1.1 Funcionamento com conversor de frequência

##### Motores GRUNDFOS:

Os motores trifásicos GRUNDFOS podem ser ligados a um conversor de frequência.

**Nota:** Se um motor **MS** GRUNDFOS com sensor de temperatura for ligado a um conversor de frequência, o fusível que se encontra incorporado no sensor fundirá, tornando-o inactivo. O sensor não poderá ser reactivado, ficando o motor a operar sem o sensor de temperatura.

Se necessitar um sensor de temperatura, um motor com um sensor Pt100 pode ser encomendado à GRUNDFOS.

Durante o funcionamento com o conversor de frequência, não é aconselhável que o motor atinja frequências superiores à frequência nominal (50 ou 60 Hz). Com relação ao funcionamento da bomba, é importante não reduzir nunca a frequência (e consequentemente a velocidade) para níveis que não assegurem o fluxo necessário do líquido de arrefecimento no motor.

Para evitar danos nas peças da bomba, o motor deve parar quando o caudal da bomba descer abaixo de 0,1 x caudal nominal.

Dependendo do tipo de conversor, o motor pode ficar exposto a picos de tensão prejudiciais.

Estas perturbações podem ser eliminadas se instalar um filtro RC entre o conversor de frequência e o motor.

Um eventual ruído crescente produzido pelo motor pode ser eliminado se instalar um filtro LC, o qual também elimina os picos de tensão do conversor de frequência.

Para mais informações, é favor contactar o fornecedor do conversor de frequência ou a GRUNDFOS.

#### 4.2 Protecção do motor

Os motores **MS** GRUNDFOS estão disponíveis com ou sem um sensor de temperatura incorporado.

Motores **com** um sensor de temperatura operacional instalado de fábrica devem ser protegidos através de:

- um arrancador com relé térmico, ou
- um MTP 75 e um arrancador com relé térmico, ou
- um CU 3 e contactor(es).

Motores **sem** ou **com** um sensor de temperatura **não** operacional devem ser protegidos através de:

- um arrancador com relé térmico, ou
- um CU 3 e contactor(es).

Os motores **MMS** GRUNDFOS não possuem sensor de temperatura incorporado. Um sensor Pt100 está disponível como um acessório.

Motores **com** um sensor Pt100 devem ser protegidos através de:

- um arrancador com relé térmico, ou
- um CU 3 e contactor(es).

Motores **sem** um sensor Pt100 devem ser protegidos através de:

- um arrancador com relé térmico, ou
- um CU 3 e contactor(es).

#### 4.2.1 Ajustamentos requeridos para o arrancador

Nos motores para água fria, o tempo de disparo do arrancador deve ser inferior a 10 segundos a 5 vezes a corrente nominal máxima do motor.

**Nota:** Se esta condição não se verificar, a garantia do motor fica sem efeito.

Para assegurar uma protecção óptima do motor submersível, o relé térmico do arrancador deve ser regulado de acordo com as seguintes directrizes:

1. Ajustar o relé térmico do arrancador à corrente nominal máxima do motor.
2. Arrancar a bomba e deixá-la funcionar durante meia hora em rendimento normal.
3. Entretanto regular lentamente o relé térmico até alcançar o ponto de disparo.
4. Aumentar este valor em 5%.

O ponto admissível mais elevado é a corrente nominal máxima do motor.

Para motores preparados para arranque estrela-triângulo, o relé térmico do arrancador deve ser regulado como atrás descrito, mas o ajuste máximo deve ser o seguinte:

Ajuste do relé térmico do arrancador = Corrente nominal máxima x 0,58.

O tempo máximo admissível de arranque para o arranque estrela-triângulo ou arrancador com transformador é de 2 segundos.

#### 4.3 Protecção contra descargas eléctricas atmosféricas

Na instalação pode ser aplicado um dispositivo especial de protecção contra sobretensões para proteger o motor contra picos de tensão nos cabos de alimentação eléctrica, provocados pelo ocorrência de descargas eléctricas atmosféricas na área, ver fig. 7.

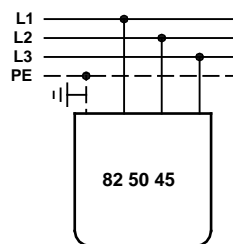


Fig. 7

O dispositivo de protecção contra sobretensões não protege, no entanto, contra descargas directas.

O dispositivo de protecção contra sobretensões deve ser ligado à instalação tão perto quanto possível do motor e sempre de acordo com as normas locais.

Contactar a GRUNDFOS para a compra de dispositivos de protecção contra descargas eléctricas atmosféricas.

TM001 4700 0799

#### 4.4 Dimensão dos cabos eléctricos

Assegurar que o cabo eléctrico pode suportar uma submersão permanente no líquido à temperatura ambiente.

A GRUNDFOS pode fornecer cabos eléctricos para uma vasta gama de instalações.

A secção do cabo (q) deve obedecer às seguintes condições:

1. O cabo eléctrico deve ser dimensionado tendo em conta a corrente nominal máxima (I) do motor.
2. A secção deve ser suficiente para evitar uma queda de tensão elevada.

Utilize a secção de cabo mais elevada de entre as localizadas nos pontos 1. e 2.

**Nota 1:** O quadro seguinte especifica o valor da corrente dos cabos eléctricos de alimentação GRUNDFOS (p.e. a corrente máxima admissível pelo cabo) a uma temperatura ambiente máxima de 30°C.

Favor contactar a GRUNDFOS caso a temperatura ambiente seja superior a 30°C.

Quando dimensionar o cabo de alimentação, certificar se a corrente nominal máxima não excede a corrente (I<sub>s</sub>).

Para arranque estrela-triângulo, no entanto, deve-se dimensionar os cabos de forma que 0,58 x a corrente nominal máxima do motor não exceda a corrente (I<sub>s</sub>).

q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]	q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]
1,5	18	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Se não são utilizados os cabos de alimentação da GRUNDFOS, a secção deve ser seleccionada com base nas dimensões da tabela do respectivo fabricante.

**Nota 2:** A secção do cabo de alimentação deve ser suficientemente elevada para que sejam observadas todas as condições relativas à qualidade de tensão especificadas na secção 4.1 Geral.

A queda de tensão para a secção do cabo de alimentação pode ser calculada com a ajuda dos diagramas das páginas 110 e 111, sendo

I = Corrente nominal máxima do motor.

Para o arranque estrela-triângulo

I = corrente nominal máxima do motor x 0,58.

Lx = Comprimento do cabo para uma queda de tensão de 1% da tensão nominal.

$$Lx = \frac{\text{comprimento do cabo de alimentação}}{\text{queda de tensão admitida em \%}}$$

q = Secção do cabo de alimentação.

Desenhar uma linha recta entre o valor-I actual e o valor-Lx. No ponto em que a linha interseja o eixo-q, seleccionar a secção que está imediatamente acima da intersecção.

Os diagramas são feitos com base na seguinte fórmula:

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

sendo

L = Comprimento do cabo de alimentação [m]

U = Tensão nominal [V]

$\Delta U$  = Queda de tensão [%]

I = Corrente nominal máxima do motor [A]

$\cos \varphi$  = 0,9

$\rho$  = Resistência específica: 0,02 [ $\Omega$ mm<sup>2</sup>/m]

q = Secção do cabo de alimentação [mm<sup>2</sup>]

$\sin \varphi$  = 0,436

Xl = Resistência indutiva: 0,078 x 10<sup>-3</sup> [ $\Omega$ /m]

#### 4.5 Ligação do motor

Os motores trifásicos têm de ser protegidos, ver secção 4.2 Protecção do motor.

Para a ligação eléctrica através da CU 3, consultar as instruções de instalação e funcionamento específicas desta unidade.

Quando é utilizado um arrancador convencional, a ligação eléctrica deve ser efectuada como se descreve em seguida.

##### 4.5.1 Verificação do sentido de rotação

**Nota:** A bomba não deve arrancar antes do filtro de aspiração estar completamente submerso no líquido.

Depois da bomba estar ligada à alimentação eléctrica, determine o sentido de rotação correcto da seguinte forma:

1. Arrancar a bomba e verificar o volume de água e a altura de coluna de água desenvolvida.
2. Parar a bomba e trocar duas das fases de ligação. Nos motores preparados para arranque estrela-triângulo, trocar U1 por V1 e U2 por V2.
3. Arrancar a bomba e verificar o volume de água e a altura de coluna de água desenvolvida.
4. Parar a bomba.
5. Comparar os resultados obtidos nos pontos 1. e 3. e a ligação correcta é a que debitar o maior volume de água e a altura de coluna de água mais elevada.

##### 4.5.2 Motores GRUNDFOS, arranque directo

A ligação dos motores submersíveis GRUNDFOS preparados para arranque directo está referenciada no quadro seguinte e fig. 8.

Rede	Cabo/ligação
	Motores GRUNDFOS 6", 8", 10" e 12"
L1	U
L2	V
L3	W
PE	PE

Verificar o sentido de rotação conforme se descreve na secção 4.5.1 Verificação do sentido de rotação.

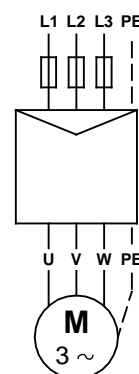


Fig. 8



### 4.5.3 Motores GRUNDFOS, arranque estrela-triângulo

A ligação dos motores submersíveis GRUNDFOS preparados para arranque estrela-triângulo está referenciada no quadro seguinte e fig. 9.

Ligação	Motores GRUNDFOS 6"
U1	Castanho
V1	Azul
W1	Preto
W2	Castanho
U2	Azul
V2	Preto
PE	Amarelo/verde

Verificar o sentido de rotação conforme se descreve na secção 4.5.1 *Verificação do sentido de rotação*.

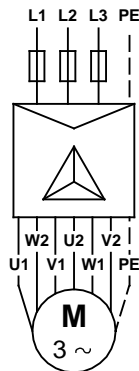


Fig. 9

Se não é necessário o arranque estrela-triângulo, mas sim o arranque directo, os motores submersíveis devem ser ligados conforme mostra a fig. 10.

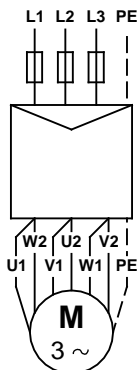


Fig. 10

### 4.5.4 Ligação de cabos não identificados

Se se desconhece onde os condutores devem ser ligados à rede para assegurar um correcto sentido de rotação, proceder da seguinte forma:

#### Motores de arranque directo:

Ligar a bomba à rede da forma que se julgar mais correcta. Depois verificar o sentido de rotação conforme se descreve na secção 4.5.1 *Verificação do sentido de rotação*.

#### Motores de arranque estrela-triângulo:

Os enrolamentos do motor são determinados através de um ohmímetro e os fios condutores dos enrolamentos são nomeados de acordo: U1-U2, V1-V2 e W1-W2, ver fig. 11.

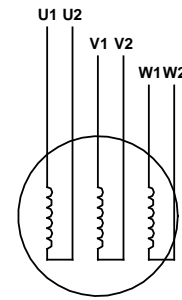


Fig. 11

Se é necessário o arranque estrela-triângulo, os fios condutores devem ser ligados conforme mostra a fig. 9.

Se é necessário o arranque directo, os fios condutores devem ser ligados conforme mostra a fig. 10.

Verificar o sentido de rotação conforme se descreve na secção 4.5.1 *Verificação do sentido de rotação*.

## 5. Instalação da bomba



Antes de começar a trabalhar na bomba ou no motor, verificar se a alimentação eléctrica está desligada e não pode ser ligada acidentalmente.

### 5.1 Montagem do motor e da bomba

Os parafusos e buchas que fixam os tirantes à bomba devem ser apertados em cruz com as tensões indicadas no quadro seguinte:

Tipo de bomba	Número de impulsores	Tirantes Parafuso/bucha	Tensão [Nm]
SP 55 / SP 90	10 a 17	M20	180

Os parafusos que fixam os tirantes das bombas SP 270, SP 300 e SP 360 devem ser apertados com uma tensão de 60 Nm.

Verificar se o acoplamento da bomba e motor está correcto.

Quando se acopla o motor e a bomba, as porcas de fixação têm de ser apertadas em cruz com as tensões indicadas no quadro seguinte:

Bomba/motor	Tensão [Nm]
Diâmetro dos pernos de ligação	
M8	18
M10	35
M12	60
M14	95
M16	145
M18	200

**Nota:** Verificar se as câmaras da bomba estão alinhadas depois de terminada a montagem.

### 5.2 Ligar o cabo de alimentação

Antes de ligar o cabo de alimentação ao motor, certificar se a tomada do cabo está limpa e seca.

Para facilitar a ligação do cabo, lubrificar as peças em borracha da ficha do cabo com massa de silício não-condutora.

Apertar os parafusos segurando o cabo até às tensões indicadas:

<b>MS 6000:</b>	4,0 Nm.
<b>MMS 6000:</b>	10 Nm.
<b>MMS 12000:</b>	15 Nm.

### 5.3 Tubo de elevação

Se uma chave de corrente for utilizada quando da montagem do tubo à bomba, apenas a câmara de descarga deverá ser segura nesta operação.

As uniões roscadas do tubo de elevação devem ser de boa qualidade e bem apertadas para assegurar que não se vão soltar quando sujeitas a tensões causadas pela paragem e arranque da bomba.

A extremidade roscada da primeira secção do tubo de elevação que vai ser apertada à bomba não deve ser maior do que a rosca da bomba.

Quando são utilizados tubos flangeados, as flanges devem ser adequadas para receber o cabo de alimentação e uma mangueira para o indicador de nível, se instalado.

### 5.4 Profundidade máxima da instalação abaixo do nível da água

GRUNDFOS MS 6000:	600 m.
GRUNDFOS MMS 6000:	200 m.
GRUNDFOS MMS 8000:	200 m.
GRUNDFOS MMS 10000:	200 m.
GRUNDFOS MMS 12000:	200 m.

### 5.5 Montagem dos cabos

Aplicar abraçadeiras para fixação dos cabos em cada 3 m para manter os cabos de alimentação e de aço, se montado, no tubo de elevação da bomba.

A GRUNDFOS fornece kits de abraçadeiras para cabos, a pedido. O kit consiste numa fita de borracha com 1,5 mm e 16 botões.

**Fixação do cabo:** Cortar a banda de borracha de forma que a parte sem ranhura fique tão longa quanto possível. Inserir um botão na primeira ranhura.

Colocar o cabo de aço ao longo do cabo de alimentação, fig. 12.

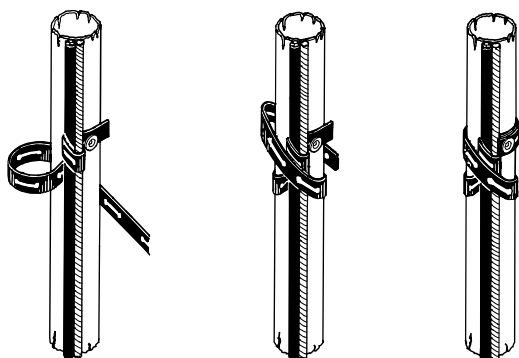


Fig. 12

Enrolar a banda uma vez à volta do cabo de aço e outra à volta do cabo de alimentação.

A seguir enrolá-la de forma apertada pelo menos duas vezes à volta do tubo, do cabo de aço e do cabo de alimentação. Pressionar a ranhura sobre o botão e depois cortar a banda.

Quando são utilizadas secções de cabo elevadas, é necessário enrolar a banda várias vezes.

Quando são utilizados tubos flangeados, as abraçadeiras para cabo devem ser colocadas por cima e por baixo de cada junta.

### 5.6 Baixar a bomba no furo

Verificar o furo com um calibrador antes de colocar a bomba para assegurar que o furo não tem qualquer obstrução.

Colocar cuidadosamente a bomba no furo para não danificar o cabo do motor e o cabo de alimentação.

**Nota:** Não colocar ou retirar a bomba através do cabo do motor.

### 5.7 Profundidade da instalação

O nível dinâmico da água deverá estar sempre acima do filtro de aspiração da bomba, ver secção 3.2 *Condições de instalação* e fig. 13.

A pressão mínima de aspiração está indicada na curva do NPSH da bomba.

A margem de segurança mínima deveria ser de 1 metro de altura.

A bomba deve ser instalada de forma que o motor fique acima do ralo do furo para permitir um arrefecimento optimizado, conforme secção 3.4 *Temperaturas do líquido/Arrefecimento*.

Depois da bomba ter sido instalada à profundidade requerida, deve-se completar a montagem com uma tampa de vedação do furo.

## 6. Procedimentos de arranque e operação

### 6.1 Procedimentos de arranque

Após a bomba ter sido instalada correctamente e estar submersa no líquido a ser bombeado, a bomba deve ser accionada com a válvula de descarga fechada até aprox. 1/3 do volume máximo de água.

Verificar o sentido de rotação conforme se descreve na secção 4.5.1 *Verificação do sentido de rotação*.

Se há impurezas na água, a válvula deve ser aberta gradualmente à medida que a água fica mais limpa. Não se deve parar a bomba até a água sair completamente limpa para que as peças no interior da bomba e a válvula de retenção não fiquem obstruídas.

A medida que a válvula é aberta o abaixamento de nível dinâmico da água deve ser verificado para assegurar que a bomba permanece submersa.

O nível dinâmico da água deverá estar sempre acima do filtro de aspiração da bomba, ver secção 3.2 *Condições de instalação* e fig. 13.

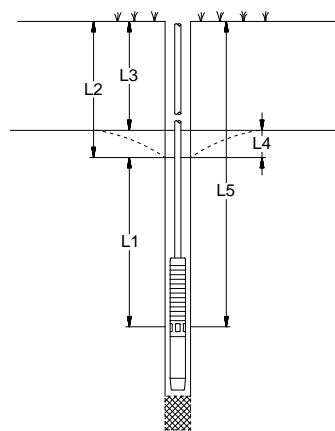


Fig. 13

- L1: Profundidade mínima de instalação abaixo do nível dinâmico da água. Recomenda-se no mínimo 1 metro.
- L2: Profundidade ao nível dinâmico da água.
- L3: Profundidade ao nível estático da água.
- L4: Descida de nível: É a diferença entre o nível dinâmico e o nível estático da água.
- L5: Profundidade de instalação.

Se a bomba bombeia mais água do que aquela que o furo pode fornecer, recomenda-se a colocação da unidade de controlo GRUNDFOS tipo CU 3 ou outro tipo de protecção contra funcionamento a seco.

Se não forem instalados eléctrodos ou interruptores de nível de água, o nível da água pode ficar abaixo do filtro de aspiração da bomba e a bomba deixa entrar ar.

Um funcionamento prolongado com água contendo ar pode danificar a bomba e causar um arrefecimento insuficiente do motor.

## 6.2 Operação

### 6.2.1 Caudal mínimo

Para assegurar o arrefecimento necessário do motor, a bomba nunca deve ficar instalada tão profunda que não se obtenha o arrefecimento requerido especificado na secção 3.4 *Temperaturas do líquido/Arrefecimento*.

### 6.2.2 Frequência de arranques/paragens

Tipo motor	Número de arranques
<b>MS 6000</b>	Mínimo recomendado 1 por ano. Máximo 30 por hora. Máximo 300 por dia.
<b>MMS 6000</b>	Mínimo recomendado 1 por ano. Máximo 15 por hora. Máximo 360 por dia.
<b>MMS 8000</b>	Mínimo recomendado 1 por ano. Máximo 10 por hora. Máximo 240 por dia.
<b>MMS 10000</b>	Mínimo recomendado 1 por ano. Máximo 8 por hora. Máximo 190 por dia.
<b>MMS 12000</b>	Mínimo recomendado 1 por ano. Máximo 5 por hora. Máximo 120 por dia.

## 7. Manutenção e assistência

As bombas não necessitam de manutenção.

A assistência das bombas é fácil.

A GRUNDFOS fornece kits de manutenção e ferramentas para assistência às bombas. Está igualmente disponível o Manual de Assistência GRUNDFOS.

As bombas podem ser assistidas em qualquer centro de assistência GRUNDFOS.



Se uma bomba foi utilizada para bombear um líquido prejudicial à saúde ou tóxico, a bomba será classificada como contaminada.

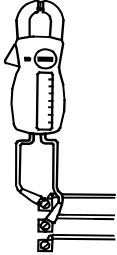

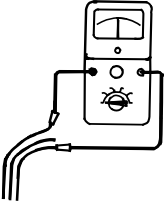
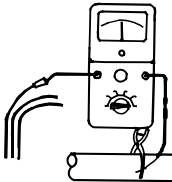
Se a GRUNDFOS for chamada para fazer a assistência da bomba, deve ser informada detalhadamente sobre o líquido bombeado, etc, **antes** da bomba ser entregue. Caso contrário, a GRUNDFOS pode recusar-se a aceitar a bomba para assistência.

Os possíveis custos de devolução da bomba serão suportados pelo cliente.

## 8. Tabela de análise de avarias

Avaria	Causa	Solução
1. A bomba não funciona.	a) Fusíveis fundidos.	Substituir os fusíveis fundidos. Se os novos também fundirem, verificar a instalação eléctrica e o cabo de alimentação.
	b) Interruptor de defeito dispara.	Armar o interruptor de defeito.
	c) Não há abastecimento eléctrico.	Contactar a empresa abastecedora de electricidade (EDP).
	d) O relé térmico do arrancador disparou.	Ligar de novo o relé térmico do arrancador (automática ou manualmente). Se se desligar outra vez, verificar a tensão. Se a tensão estiver bem, ver itens e) - h).
	e) Arrancador/contactador defeituosos.	Substituir o arrancador/contactador.
	f) Arrancador defeituoso.	Reparar/substituir o arrancador.
	g) O circuito de comando foi interrompido ou está defeituoso.	Verificar a instalação eléctrica.
	h) Protecção contra funcionamento a seco desligou o abastecimento eléctrico à bomba devido a um nível de água baixo.	Verificar o nível da água. Se estiver bem, verificar os eléctrodos/interruptor de nível de água.
	i) Bomba/cabo de alimentação defeituosos.	Reparar/substituir a bomba/cabo.
2. A bomba funciona mas não debita água.	a) A válvula de descarga está fechada.	Abrir a válvula.
	b) Não há água ou o nível de água no furo é demasiado baixo.	Ver item 3 a).
	c) A válvula de retenção está bloqueada na posição de fechada.	Retirar a bomba, limpar ou substituir a válvula.
	d) O filtro de admissão está obstruído.	Retirar a bomba e limpar o filtro.
	e) A bomba está defeituosa.	Reparar/substituir a bomba.
3. A bomba funciona com débito reduzido.	a) A descida de nível é maior do que a prevista.	Aumentar a profundidade da instalação da bomba. Reduzir o caudal da bomba (fechar a válvula) ou substituí-la por um modelo mais pequeno para obter capacidade inferior.
	b) Sentido de rotação errado.	Ver secção 4.5.1 <i>Verificação do sentido de rotação</i> .
	c) As válvulas no tubo de descarga estão fechadas/bloqueadas parcialmente.	Verificar e limpar/substituir as válvulas, se necessário.
	d) O tubo de descarga está parcialmente bloqueado devido a impurezas (carvão).	Limpar/substituir o tubo de descarga.
	e) A válvula de retenção da bomba está parcialmente bloqueada.	Tirar a bomba e verificar/substituir a válvula.
	f) A bomba e o tubo de elevação estão parcialmente bloqueados por impurezas (carvão).	Tirar a bomba. Verificar e limpar ou substituir a bomba se necessário. Limpar os tubos.
	g) A bomba está defeituosa.	Reparar/substituir a bomba.
	h) Fuga na tubagem.	Verificar e reparar os tubos.
	i) Tubagem de elevação defeituosa.	Substituir a tubagem de elevação.
4. Arranques e paragens frequentes.	a) O diferencial do pressostato entre as pressões de arranque e de paragem demasiado baixo.	Aumentar o diferencial. No entanto, a pressão de paragem não deve exceder a pressão de funcionamento do reservatório de pressão, e a de arranque deve ser suficientemente alta para assegurar o abastecimento de água.
	b) Os eléctrodos ou interruptores de nível no reservatório não foram instalados corretamente.	Ajustar os intervalos dos eléctrodos/interruptores de nível para assegurar um espaço de tempo adequado entre o ligar e o desligar da bomba. Ver instruções de instalação e funcionamento dos dispositivos automáticos utilizados. Se os intervalos entre o arranque e paragem não puderem ser alterados nos dispositivos automáticos, a capacidade da bomba pode ser reduzida fechando a válvula de descarga.
	c) Válvula de retenção com fugas ou está presa meio aberta.	Tirar a bomba, e limpar/substituir a válvula de retenção.
	d) O volume de ar no reservatório de pressão de membrana é demasiado baixo.	Ajustar o volume de ar no reservatório de pressão de membrana de acordo com as instruções de instalação e funcionamento.
	e) O reservatório de pressão de membrana é demasiado pequeno.	Aumentar a capacidade do reservatório de pressão de membrana substituindo ou complementando-o com outro reservatório.
	f) A membrana do reservatório está detriada.	Verificar o reservatório de membrana.

## 9. Verificação do motor e do cabo

<p>1. Tensão de alimentação</p>  <p>TM00 1371 5092</p>	<p>Medir a tensão entre as fases com um voltímetro. Ligar o voltímetro aos terminais no arrancador.</p>	<p>A tensão, quando o motor está em funcionamento, deve estar dentro dos intervalos especificados na secção 4.1 Geral. O motor pode queimar se existirem grandes variações de tensão. Grandes variações de tensão indicam fraco abastecimento eléctrico, e a bomba deve ficar parada até a avaria estar solucionada.</p>
<p>2. Consumo de corrente</p>  <p>TM00 1372 5092</p>	<p>Medir o consumo eléctrico de cada fase enquanto a bomba está a funcionar a uma altura de descarga constante (se possível a uma capacidade em que o motor está mais carregado). Para a corrente máx. de funcionamento, ver a placa.</p>	<p>A diferença entre a fase com o consumo mais elevado e a corrente da fase com o consumo mais baixo não deve exceder 5%. Se assim for, ou se a corrente exceder a corrente de funcionamento, existem as seguintes avarias:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Contactos do arrancador fundidos. Substituir os contactos.</li><li>• Mau aperto dos fios condutores possivelmente na junta do cabo. Ver item 3.</li><li>• Abastecimento de tensão demasiado baixo ou demasiado alto. Ver item 1.</li><li>• Curtocircuito nos enrolamentos do motor ou estão parcialmente desligados. Ver item 3.</li><li>• Bomba danificada está a causar sobrecarga no motor. Tirar a bomba para revisão.</li><li>• Valor da resistência nos enrolamentos do motor está alterado. Mudar as fases segundo a sua ordem para uma carga mais uniforme. Se isto não ajudar, ver item 3.</li></ul>
<p>Itens 3 e 4: Não é necessário medir quando o abastecimento de tensão e o consumo de corrente são normais.</p>		
<p>3. Resistência dos enrolamentos</p>  <p>TM00 1373 5092</p>	<p>Desligar o cabo de alimentação no arrancador. Medir a resistência dos enrolamentos entre os fios condutores do cabo de alimentação.</p>	<p>O desvio entre o valor mais alto e o mais baixo não deve exceder 5%. Se o desvio for superior, tirar a bomba. Medir o motor e o cabo de alimentação separadamente, e reparar/substituir as peças defeituosas.</p>
<p>4. Resistência do isolamento</p>  <p>TM00 1374 5092</p>	<p>Desligar o cabo de alimentação no arrancador. Medir a resistência do isolamento de cada fase para a terra (quadro). Verificar se a ligação terra está feita cuidadosamente.</p>	<p>Se a resistência do isolamento é inferior a 0,5 MΩ, a bomba deve ser retirada para reparar o motor ou o cabo. Legislação local pode especificar outros valores para a resistência do isolamento.</p>

## 10. Desperdício

O desperdício deste produto ou peças deve ser considerado em conformidade com as seguintes directrizes:

1. Utilizar o local público para o efeito ou o serviço de recolha de sucata.
2. Em caso deste serviço de recolha não existir ou a impossibilidade de manuseamento deste produto, agradecemos que este produto ou quaisquer materiais do mesmo sejam entregues na empresa GRUNDFOS ou serviço de reparações mais próximo.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
<b>1. Παράδοση και Αποθήκευση</b>	<b>62</b>
1.1 Παράδοση	62
1.2 Αποθήκευση και Μεταφορά	62
<b>2. Γενικά Χαρακτηριστικά</b>	<b>62</b>
2.1 Εφαρμογές	62
2.2 Αντλούμενα Υγρά	62
2.3 Στάθμη Ηχητικής Πίεσης	63
<b>3. Προετοιμασία</b>	<b>63</b>
3.1 Έλεγχος του Υγρού του Κινητήρα	63
3.2 Θέσεις Τοποθέτησης	63
3.3 Διάμετρος Αντλίας/Κινητήρα	64
3.4 Θερμοκρασίες Υγρών/Ψύξη	64
<b>4. Ηλεκτρικές Συνδέσεις</b>	<b>64</b>
4.1 Γενικά	64
4.2 Προστασία Κινητήρα	65
4.3 Προστασία από Κεραυνούς	65
4.4 Διατομές Καλωδίων	66
4.5 Σύνδεση Κινητήρων	66
<b>5. Εγκατάσταση Αντλίας</b>	<b>67</b>
5.1 Συναρμολόγηση του Κινητήρα και της Αντλίας	67
5.2 Στήριξη του Υποβρύχιου Καλωδίου	68
5.3 Σωλήνας Κατάθλιψης	68
5.4 Μέγιστο Βάθος Εγκατάστασης κάτω από την Επιφάνεια του Νερού	68
5.5 Τοποθέτηση Καλωδίου	68
5.6 Κατέβασμα της Αντλίας	68
5.7 Βάθος Εγκατάστασης	68
<b>6. Εκκίνηση και Λειτουργία</b>	<b>68</b>
6.1 Εκκίνηση	68
6.2 Λειτουργία	69
<b>7. Συντήρηση και Επισκευή</b>	<b>69</b>
<b>8. Πίνακας Εντοπισμού Προβλημάτων</b>	<b>70</b>
<b>9. Έλεγχος του Κινητήρα και του Καλωδίου</b>	<b>71</b>
<b>10. Απόρριψη</b>	<b>71</b>



Πριν ξεκινήσετε τη διαδικασία εγκατάστασης, διαβάστε προσεκτικά τις Οδηγίες Εγκατάστασης και Λειτουργίας. Η εγκατάσταση και η λειτουργία πρέπει να συμμορφώνονται με τους τοπικούς κανονισμούς και τους παραδεκτούς κανόνες σωστής χρήσης.

Οι οδηγίες αυτές εφαρμόζονται στους υποβρύχιους κινητήρες GRUNDFOS τύπου MS και MMS και στις υποβρύχιες αντλίες GRUNDFOS τύπου SP 55, SP 90, SP 270, SP 300 και SP 360 που είναι εφοδιασμένες με υποβρύχιους κινητήρες GRUNDFOS MS ή MMS.

Αν η αντλία είναι εφοδιασμένη με κινητήρα διαφορετικό από τον GRUNDFOS MS ή MMS, παρακαλούμε προσέξτε διότι τα στοιχεία του κινητήρα μπορεί να διαφέρουν από αυτά που παρουσιάζονται στις οδηγίες αυτές.

## 1. Παράδοση και Αποθήκευση

### 1.1 Παράδοση

Οι υποβρύχιες αντλίες GRUNDFOS παραδίδονται από το εργοστάσιο με κατάλληλη συσκευασία στην οποία πρέπει να παραμείνουν μέχρι την εγκατάσταση.

Φροντίστε να μην κάμπτονται οι αντλίες κατά τη διάρκεια της αποσυσκευασίας και μετά από αυτήν γιατί αυτό μπορεί να προκαλέσει διατάραξη της ευθυγράμμισης.

Η πινακίδα με τα στοιχεία της αντλίας που τη συνοδεύει πρέπει να τοποθετείται κοντά στο σημείο εγκατάστασης.

Η αντλία δεν πρέπει να εκτίθεται σε κρούσεις και τραντάγματα.

## 1.2 Αποθήκευση και Μεταφορά

### Θερμοκρασία Αποθήκευσης:

Αντλία: από  $-20^{\circ}\text{C}$  έως  $+60^{\circ}\text{C}$ .

Κινητήρας: από  $-20^{\circ}\text{C}$  έως  $+70^{\circ}\text{C}$ .

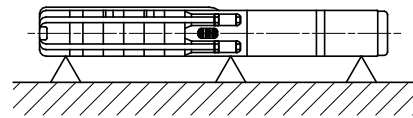
Οι κινητήρες πρέπει να αποθηκεύονται σε κλειστό, ξηρό και καλά εξαεριζόμενο χώρο.

**Σημείωση:** Αν οι κινητήρες MMS αποθηκευθούν για περισσότερο από ένα χρόνο, θα πρέπει να στρέφεται ο άξονας με το χέρι τουλάχιστον μία φορά το μήνα.

Αν ένας κινητήρας έχει αποθηκευθεί για περισσότερο από ένα χρόνο πριν την εγκατάστασή του, θα πρέπει να αποσυναρμολογηθούν τα στρεφόμενα μέρη του κινητήρα και να ελεγχθούν πριν από τη χρήση.

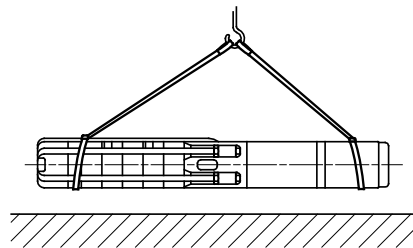
Η αντλία δεν πρέπει να εκτίθεται άμεσα στον ήλιο.

Εάν η αντλία έχει αποσυσκευαστεί, πρέπει να αποθηκεύεται σε οριζόντια θέση με κατάλληλη υποστήριξη ή σε κατακόρυφη θέση για την προστασία της ευθυγράμμισης της. Βεβαιωθείτε ότι δεν μπορεί να κυλήσει ή να πέσει. Κατά την αποθήκευση, η αντλία μπορεί να υποστηρίζεται όπως υποδεικνύεται στο σχ. 1.



Σχ. 1

Εάν η αντλία δεν μεταφέρεται σε κατακόρυφη θέση, θα πρέπει να σηκώνετε ταυτόχρονα το τμήμα του κινητήρα και το τμήμα της αντλίας, βλέπε σχ. 2. Σημειώστε ότι το κέντρο βάρους θα διαφοροποιείται, ανάλογα με τον τύπο της αντλίας.



Σχ. 2

### 1.2.1 Προστασία κατά του Παγετού

Εάν η αντλία αποθηκεύεται μετά από χρήση, πρέπει να τοποθετείται σε χώρο που προφυλάσσεται από τον παγετό, ή θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι το υγρό του κινητήρα δεν επηρεάζεται από παγετό.

## 2. Γενικά Χαρακτηριστικά

### 2.1 Εφαρμογές

Οι υποβρύχιες αντλίες GRUNDFOS, τύπου SP, έχουν σχεδιαστεί για ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών παροχής νερού και μεταφοράς υγρών, όπως π.χ. για την παροχή κρύου νερού σε κατοικίες ή υδραγωγεία, για την παροχή νερού σε φυτώρια ή φάρμες, για χαμηλόβαθμη στάθμη των υπογείων υδάτων και ανύψωση πίεσης, καθώς και για διάφορες βιομηχανικές εφαρμογές.

Βυθίστε τις αντλίες κάτω από την επιφάνεια του νερού κατά την τοποθέτηση. Μπορούν να τοποθετούνται είτε οριζόντια είτε κατακόρυφα, βλ. ωστόσο παράγραφο 3.2 *Θέσεις Τοποθέτησης*.

### 2.2 Αντλούμενα Υγρά

Καθαρά, λεπτόρευστα, μη εκρηκτικά υγρά χωρίς στερεά σωματίδια ή ίνες.

Η μέγιστη περιεκτικότητα άμμου στο νερό δεν πρέπει να ξεπερνά τα  $50\text{ g/m}^3$ . Μεγαλύτερη περιεκτικότητα από αυτήν θα ελαττώσει τη διάρκεια ζωής της αντλίας και θα αυξήσει τον κίνδυνο μπλοκαρίσματος.

Εάν η αντλία χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών με πυκνότητα μεγαλύτερη από του νερού, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κινητήρες με αναλογικά υψηλότερες αποδόσεις.

TM00 1349 2495

TM01 4349 0199

**Σημείωση:** Εάν θέλετε να αντλήσετε υγρά με μεγαλύτερο ιξώδες από αυτό του νερού, παρακαλούμε επικοινωνήστε με την GRUNDFOS.

Η μέγιστη θερμοκρασία υγρού αναφέρεται στην παράγραφο 3.4 *Θερμοκρασίες Υγρών/Ψύξη*.

### 2.3 Στάθμη Ηχητικής Πίεσης

Η στάθμη ηχητικής πίεσης μπορεί να μετρηθεί σύμφωνα με τους κανόνες που αναφέρονται στην οδηγία 2006/42/EK περί μηχανημάτων της ΕΚ.

#### Στάθμη Ηχητικής Πίεσης των αντλιών:

Ισχύει για αντλίες βυθισμένες σε νερό, χωρίς εξωτερική ρυθμιστική βάνα.

Τύπος Αντλίας	$L_{pA}$ [dB(A)]
SP 55	71
SP 90	71
SP 270	77
SP 300	77
SP 360	77

#### Στάθμη Ηχητικής Πίεσης κινητήρων:

Η στάθμη ηχητικής πίεσης των κινητήρων GRUNDFOS MS ή MMS είναι χαμηλότερη από 70 dB(A).

Για κινητήρες άλλων κατασκευαστών: βλέπε οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας για τους κινητήρες αυτούς.

## 3. Προετοιμασία



Πριν ξεκινήσετε εργασίες στην αντλία, βεβαιωθείτε ότι η ηλεκτρική παροχή είναι κλειστή και δεν μπορεί να ανοιχθεί κατά λάθος.

### 3.1 Έλεγχος του Υγρού του Κινητήρα

#### 3.1.1 Γενικά

Οι υποβρύχιοι κινητήρες γεμίζονται από το εργοστάσιο με ένα ειδικό μη δηλητηριώδες υγρό, το οποίο δεν παγώνει μέχρι τους  $-20^{\circ}\text{C}$ .

**Σημείωση:** Η στάθμη του υγρού στον κινητήρα θα πρέπει να ελέγχεται και να συμπληρώνεται εάν χρειάζεται.

**Σημείωση:** Εάν υπάρχει κίνδυνος παγετού, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιείται ειδικό υγρό της GRUNDFOS για το γέμισμα. Διαφορετικά μπορεί να χρησιμοποιείται καθαρό νερό για το ξαναγέμισμα (αλλά **ποτέ** απεσταγμένο).

#### 3.1.2 Υποβρύχιοι Κινητήρες GRUNDFOS Τύπου MS 6000

- Εάν οι κινητήρες ήταν αποθηκευμένοι, πρέπει να ελεγχθεί η στάθμη του υγρού πριν συνδεθούν με την αντλία, βλέπε σχ. 3.
- Στις αντλίες που παραδίδονται απ' ευθείας από την GRUNDFOS, η στάθμη του υγρού έχει ήδη ελεγχθεί.
- Η στάθμη του υγρού πρέπει να ελέγχεται μετά από εργασίες συντήρησης, βλέπε σχ. 3.

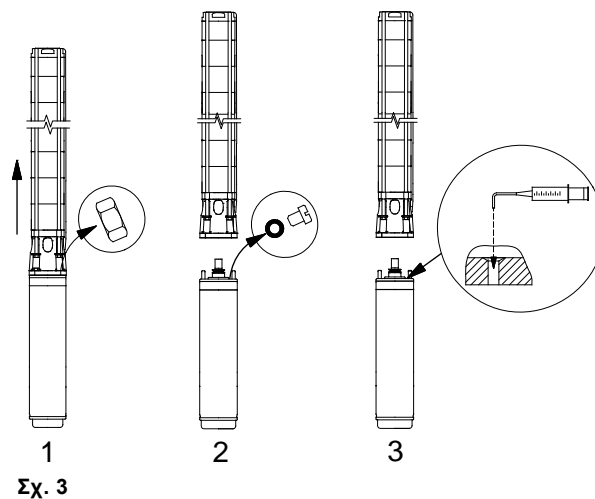
Για να συμπληρώσετε τον κινητήρα, ακολουθήστε την παρακάτω διαδικασία:

Η οπή για το γέμισμα του υγρού στον κινητήρα βρίσκεται σε μία από τις ακόλουθες θέσεις στο επάνω μέρος του κινητήρα.

1. Τοποθετήστε την υποβρύχια αντλία όπως υποδεικνύεται στο σχ. 3. Ο κοχλίας πλήρωσης θα πρέπει να βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο του κινητήρα.
2. Αφαιρέστε το βιδωτό πώμα από το άνοιγμα γεμίσματος.
3. Εγχύστε υγρό μέσα στον κινητήρα από το άνοιγμα με τη βοήθεια σύριγγας γεμίσματος, σχ. 3, μέχρι να αρχίσει να βγαίνει υγρό από το άνοιγμα γεμίσματος.
4. Επανατοποθετήστε το κοχλιωτό πώμα στο άνοιγμα γεμίσματος και σφίξτε το καλά πριν αλλάξετε τη θέση της αντλίας.

Ροπή: 3,0 Nm.

Η υποβρύχια αντλία είναι τώρα έτοιμη για εγκατάσταση.



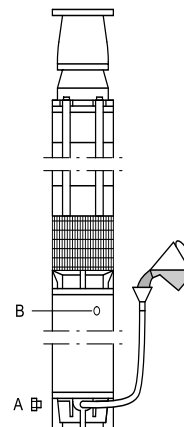
Σχ. 3

#### 3.1.3 Υποβρύχιοι Κινητήρες GRUNDFOS Τύπου MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 και MMS 12000

Για να συμπληρώσετε τον κινητήρα, ακολουθήστε την παρακάτω διαδικασία:

1. Τοποθετήστε την υποβρύχια αντλία όπως υποδεικνύεται στο σχ. 4.
2. Αφαιρέστε τη βίδα (A) από την οπή πλήρωσης και τοποθετήστε το ειδικό σωληνάκι με τη σύριγγα που συνοδεύει τον κινητήρα.
3. Αφαιρέστε τη βίδα εξαέρωσης (B) για να μπορέσει να φύγει τυχόν αέρας εγκλωβισμένος μέσα στον κινητήρα.
4. Κρατείστε τη σύριγγα ψηλότερα από τον κινητήρα και εγχύστε καθαρό νερό στον κινητήρα μέχρι ξεχειλίσει.
5. Σταματείστε να βάζετε νερό στον κινητήρα. Ξανατοποθετείστε τη βίδα (B) στην οπή εξαερισμού και αφαιρέστε το σωληνάκι και τη σύριγγα. Ξανατοποθετείστε τη βίδα (A) στην οπή πλήρωσης και σφίξτε καλά.

Η υποβρύχια αντλία είναι τώρα έτοιμη για εγκατάσταση.



Σχ. 4

### 3.2 Θέσεις Τοποθέτησης



Εάν η αντλία πρόκειται να τοποθετηθεί σε θέση όπου θα υπάρχει πρόσβαση, η σύνδεση θα πρέπει να διαθέτει επαρκή μόνωση για αποφυγή ατυχήματος. Για παράδειγμα, η αντλία μπορεί να τοποθετηθεί σε ένα εξωτερικό χιτώνιο.

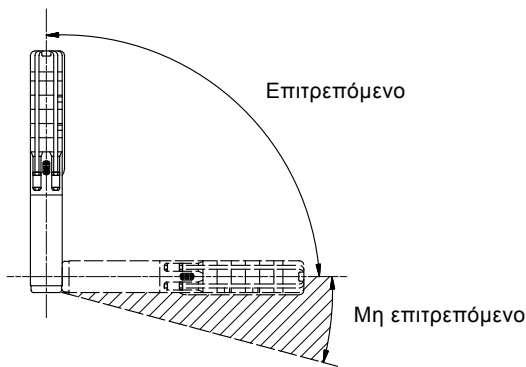
Ανάλογα με το μέγεθος του κινητήρα, η αντλία μπορεί να εγκατασταθεί είτε κατακόρυφη είτε οριζόντια. Μία πλήρης λίστα τύπων κινητήρων κατάλληλων για οριζόντια εγκατάσταση φαίνεται στο μέρος 3.2.1.

Αν η αντλία είναι εγκατεστημένη οριζόντια, το στόμιο κατάθλιψης δεν θα **πρέπει ποτέ** να βρεθεί χαμηλότερα από το οριζόντιο επίπεδο, βλέπε σχ. 5.

TM01 2391 1698

GR

TM01 4986 1299



TM00 1355 5092

Σχ. 5

Εάν η αντλία τοποθετείται σε οριζόντια θέση, π.χ. σε μια δεξαμενή, θα πρέπει να τοποθετείται σε ένα εξωτερικό χιτώνιο.

### 3.2.1 Κινητήρες κατάλληλοι για οριζόντια εγκατάσταση

Τύπος κινητήρα	Ισχύς 50 Hz	Ισχύς 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS 6000	όλα τα μεγέθη	όλα τα μεγέθη
MMS 6000	3,7 έως 18,5	3,7 έως 18,5
MMS 8000	22,0 έως 55,0	22,0 έως 55,0
MMS 10000	75,0 έως 110,0	75,0 έως 110,0
MMS 12000	147,0 έως 190,0	-

**Σημείωση:** Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας, το συνδυαστικό αναρρόφησης της αντλίας πρέπει να είναι πάντα εντελώς βυθισμένο στο υγρό.

Σε ειδικές συνθήκες, μπορεί να είναι απαραίτητη ακόμα μεγαλύτερη βύθιση της αντλίας, ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας της εκάστοτε αντλίας και την τιμή NPSH.

**Σημείωση:** Αν η αντλία χρησιμοποιείται για άντληση θερμών υγρών (40° ως 60°C), πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια, ώστε να μην είναι δυνατή η επαφή ατόμων με την αντλία ή την εγκατάσταση, τοποθετώντας π.χ. έναν προφυλακτήρα.

### 3.3 Διάμετρος Αντλίας/Κινητήρα

Η μέγιστη διάμετρος αντλίας/κινητήρα αναφέρεται στον πίνακα της σελίδος 109.

Συνιστάται ο έλεγχος του ανοίγματος της γεώτρησης με παχύμετρο εσωτερικής διαμέτρου για την εξασφάλιση ελεύθερης διάβασης.

### 3.4 Θερμοκρασίες Υγρών/Ψύξη

Η μέγιστη θερμοκρασία υγρού και η ελάχιστη ταχύτητα του υγρού γύρω από τον κινητήρα αναφέρονται στους ακόλουθους πίνακες.

Συνιστάται η εγκατάσταση του κινητήρα επάνω από τα φίλτρα της γεώτρησης για την καλύτερη ψύξη του κινητήρα.

**Σημείωση:** Σε περίπτωση όπου η αναφερόμενη ταχύτητα του υγρού δεν μπορεί να επιτευχθεί, θα πρέπει να τοποθετηθεί εξωτερικό χιτώνιο.

Εάν υπάρχει οποιοσδήποτε κίνδυνος συγκέντρωσης ιζήματος, π.χ. άμμου, γύρω από τον κινητήρα, θα πρέπει να χρησιμοποιείται εξωτερικό χιτώνιο για την εξασφάλιση της σωστής ψύξης του κινητήρα.

#### 3.4.1 Μέγιστη Θερμοκρασία Υγρού

Ανεξάρτητα με τα ελαστικά μέρη της αντλίας και του κινητήρα, η θερμοκρασία του υγρού δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τους 40°C (περίπου 105°F). Βλέπε επίσης τον ακόλουθο πίνακα.

Η αντλία μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες υγρού μεταξύ 40 και 60°C (περίπου 105 - 140°F), αρκεί όλα τα ελαστικά μέρη να αντικαθίστανται κάθε τρία χρόνια.

Κινητήρας	Εγκατάσταση		
	Ροή περί τον κινητήρα	Κατακόρυφη	Οριζόντια
GRUNDFOS MS και MMS	Ελεύθερη Μετάδοση 0 m/s	20°C (~68°F)	Συνιστάται εξωτερικό χιτώνιο
GRUNDFOS MS	0,15 m/s	40°C (~105°F)	40°C (~105°F)
GRUNDFOS MMS	0,15 m/s	25°C (~77°F)	25°C (~77°F)

**Σημείωση:** Με τον όρο "ελεύθερη μετάδοση θερμότητας" εννοείται ότι η διάμετρος της γεώτρησης είναι τουλάχιστον 2" ευρύτερη από τη διάμετρο του υποβρύχιου κινητήρα.

Για κινητήρες άλλων κατασκευαστών: βλέπε προδιαγραφές κινητήρα.

## 4. Ηλεκτρικές Συνδέσεις



Πριν ξεκινήσετε εργασίες στην αντλία, βεβαιωθείτε ότι η ηλεκτρική παροχή είναι κλειστή και δεν μπορεί να ανοιχθεί κατά λάθος.

### 4.1 Γενικά

Οι ηλεκτρικές συνδέσεις πρέπει να γίνονται από αδειούχο ηλεκτρολόγο σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς.

Η τάση τροφοδοσίας, το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα και το cos φ αναφέρονται στην πινακίδα με τα χαρακτηριστικά που πρέπει να τοποθετείται κοντά στο σημείο εγκατάστασης.

Η επιθυμητή τάση για υποβρύχιους κινητήρες GRUNDFOS MS, που υπολογίζεται στους ακροδέκτες των κινητήρων, είναι +6%/-10% της ονομαστικής τάσης κατά τη συνεχή λειτουργία (συμπεριλαμβανομένης της διακύμανσης στην τάση παροχής και στις απώλειες των καλωδίων).

Η επιθυμητή τάση για υποβρύχιους κινητήρες GRUNDFOS MMS, που υπολογίζεται στους ακροδέκτες των κινητήρων, είναι +5%/-5% της ονομαστικής τάσης κατά τη συνεχή λειτουργία (συμπεριλαμβανομένης της διακύμανσης στην τάση παροχής και στις απώλειες των καλωδίων).

Επιπλέον, θα πρέπει να ελέγχεται εάν υπάρχει συμμετρική τάση στις γραμμές παροχής, δηλ. ίδια διαφορά τάσης μεταξύ των χωριστών φάσεων, βλέπε επίσης παράγραφο 9. *Έλεγχος του Κινητήρα και του Καλωδίου*, σημείο 2.

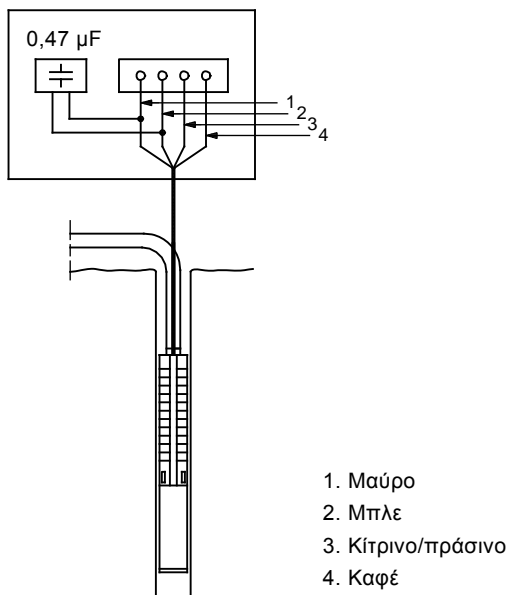


Η αντλία πρέπει να διαθέτει γείωση.

Η αντλία πρέπει να συνδέεται με εξωτερικό διακόπτη δικτύου.

Για να πληρούν οι κινητήρες GRUNDFOS MS, με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας λειτουργίας, την οδηγία EMC (2004/108/EC) της Ε.Ε., πρέπει οπωσδήποτε να συνδεθεί ένας πυκνωτής 0,47 μF μεταξύ των δύο φάσεων στις οποίες συνδέεται το αισθητήριο θερμοκρασίας (σύμφωνα με την IEC 384-14), βλέπε σχ. 6.





Σχ. 6

Οι κινητήρες έχουν περιέλιξη για άμεση εκκίνηση κατευθείαν ή για εκκίνηση με αστέρα-τρίγωνο και το ρεύμα εκκίνησης είναι από 4 έως και 6 φορές μεγαλύτερο από το ρεύμα του κινητήρα σε πλήρες φορτίο.

Ο χρόνος ανάκτησης στροφών της αντλίας είναι περίπου 0,1 του δευτερολέπτου. Η άμεση εκκίνηση είναι ως εκ τούτου αποδεκτή από τις αρμόδιες υπηρεσίες ηλεκτροδότησης.

#### 4.1.1 Λειτουργία Μετατροπέα Συχνότητας

##### Κινητήρες GRUNDFOS:

Οι τριφασικοί κινητήρες GRUNDFOS μπορούν να συνδεθούν σε μετατροπέα συχνότητας.

**Σημείωση:** Αν συνδεθεί σε μετατροπέα συχνότητας ένας ηλεκτροκινητήρας GRUNDFOS **MS** με αισθητήρα θερμοκρασίας, θα καεί μιά ασφάλεια που υπάρχει στον αισθητήρα και θα τον απενεργοποιήσει. Ο αισθητήρας δεν μπορεί να επανενεργοποιηθεί. Αυτό σημαίνει ότι, ο ηλεκτροκινητήρας θα λειτουργεί σαν απλός κινητήρας χωρίς αισθητήρα. Αν απαιτείται αισθητήριο θερμοκρασίας, μπορεί να παραγγελθεί στην GRUNDFOS ένα αισθητήριο Pt100 για τοποθέτηση στον υποβρύχιο κινητήρα.

Κατά τη λειτουργία του μετατροπέα συχνότητας, δεν συνιστάται η λειτουργία του κινητήρα σε συχνότητα υψηλότερη από την ονομαστική (50 ή 60 Hz). Σε συνδυασμό με τη λειτουργία της αντλίας, είναι σημαντικό να μην μειώνεται ποτέ η συχνότητα (και κατά συνέπεια η ταχύτητα) σε επίπεδο τέτοιο ώστε η απαραίτητη παροχή του ψυκτικού υγρού που περνά από τον κινητήρα να μην εξασφαλίζεται πλέον.

Για την αποφυγή καταστροφής της αντλίας, θα πρέπει να εξασφαλίζεται η παύση λειτουργίας του κινητήρα μόλις η παροχή της αντλίας πέσει κάτω από το 0,1 της ονομαστικής παροχής.

Ανάλογα με τον τύπο του μετατροπέα συχνότητας, ενδέχεται να εκτεθεί ο κινητήρας σε επιβλαβείς αιχμές τάσεις.

Το παραπάνω πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπισθεί με την παρεμβολή ενός φίλτρου RC μεταξύ μετατροπέα συχνότητας και κινητήρα.

Πιθανή αύξηση θορύβου από τον ηλεκτροκινητήρα μπορεί να αντιμετωπισθεί με την τοποθέτηση ενός φίλτρου LC, το οποίο επίσης θα περιορίσει τις αιχμές τάσης από τον μετατροπέα συχνότητας.

Για περισσότερες λεπτομέρειες, παρακαλούμε επικοινωνήστε με τον προμηθευτή του μετατροπέα συχνότητας ή την GRUNDFOS.

TM00 7100 0696

## 4.2 Προστασία Κινητήρα

Οι κινητήρες **MS** της GRUNDFOS διατίθενται με ή χωρίς ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας.

Κινητήρες **με** ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας λειτουργίας πρέπει να προστατεύονται μέσω:

- ενός εκκινητή κινητήρα με θερμικό διακόπτη ή
- ενός MTP 75 και ενός εκκινητή κινητήρα με θερμικό διακόπτη ή
- ενός CU 3 και ρελέ.

Κινητήρες **χωρίς** το παραπάνω αισθητήριο ή **με** αισθητήριο θερμοκρασίας όχι όμως λειτουργίας, πρέπει να προστατεύονται μέσω:

- ενός εκκινητή κινητήρα με θερμικό διακόπτη ή
- ενός CU 3 και ρελέ.

Οι κινητήρες GRUNDFOS **MMS** δεν διαθέτουν ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας. Ένα αισθητήριο PT 100 διατίθεται κατόπιν παραγγελίας.

Οι κινητήρες **με** αισθητήριο PT 100 πρέπει να προστατεύονται μέσω:

- ενός εκκινητή κινητήρα με θερμικό διακόπτη ή
- ενός CU 3 και ρελέ.

Οι κινητήρες **χωρίς** ένα αισθητήριο PT 100 πρέπει να προστατεύονται μέσω:

- ενός εκκινητή κινητήρα με θερμικό διακόπτη ή
- ενός CU 3 και ρελέ.

### 4.2.1 Απαιτούμενες Ρυθμίσεις του Εκκινητή

Για κρούς κινητήρες, ο χρόνος διακοπής του εκκινητή πρέπει να είναι μικρότερος από 10 δευτερόλεπτα στο πενταπλάσιο μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα του κινητήρα.

**Σημείωση:** Εάν δεν τηρούνται αυτοί οι όροι, μπορεί να ακυρωθεί η εγγύηση του κινητήρα.

Για την εξασφάλιση της καλύτερης προστασίας του υποβρύχιου κινητήρα, η μονάδα υπερφόρτωσης του εκκινητή πρέπει να ρυθμίζεται σύμφωνα με τις ακόλουθες οδηγίες:

1. Ρυθμίστε το θερμικό του εκκινητή στο μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα του κινητήρα.
2. Θέστε την αντλία σε λειτουργία για μισή ώρα σε κανονική απόδοση.
3. Ρυθμίστε σταδιακά προς τα κάτω το κουμπί του θερμικού μέχρι να γίνει διακοπή.
4. Αυξήστε τη ρύθμιση του θερμικού κατά 5%.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ρύθμιση είναι το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα του κινητήρα.

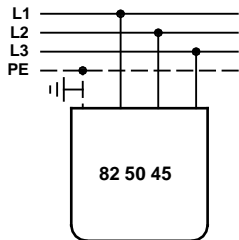
Για κινητήρες που έχουν συνδεθεί για εκκίνηση αστέρατριγώνου η μονάδα υπερφόρτωσης του εκκινητή πρέπει να ρυθμίζεται όπως προαναφέρθηκε, αλλά η μέγιστη ρύθμιση πρέπει να είναι ως εξής:

Ρύθμιση υπερφόρτωσης εκκινητή = Μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα x 0,58.

Ο μέγιστος επιτρεπόμενος χρόνος εκκίνησης για την εκκίνηση αστέρατριγώνου ή για εκκίνηση με αυτομετασχηματιστή είναι 2 δευτερόλεπτα.

## 4.3 Προστασία από Κεραυνούς

Η εγκατάσταση μπορεί να εφοδιαστεί με μια ειδική διάταξη προστασίας κατά της υπέρτασης για την προστασία του κινητήρα από μεταβολές της τάσης που μπορούν να προκληθούν στις γραμμές παροχής από κεραυνό, βλ. σχ. 7.



TM001 4700 0799

Σχ. 7

Η διάταξη προστασίας από την υπέρταση δεν προστατεύει ωστόσο από το κατευθείαν χτύπημα του κεραυνού.

Η διάταξη προστασίας από την υπέρταση πρέπει να συνδέεται στην εγκατάσταση και όσο το δυνατόν πιο κοντά στον κινητήρα και πάντα σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς.

Ενημερωθείτε από την GRUNDFOS για τις διατάξεις αντικεραυνικής προστασίας.

#### 4.4 Διατομές Καλωδίων

Βεβαιωθείτε ότι το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης μπορεί να αντέξει τη μόνιμη βύθιση στο εκάστοτε υγρό και στις εκάστοτε θερμοκρασίες.

Η GRUNDFOS μπορεί να προμηθεύσει υποβρύχια καλώδια για μια ευρεία σειρά τύπων εγκατάστασης.

Η διατομή (q) του καλωδίου πρέπει να ανταποκρίνεται στις ακόλουθες απαιτήσεις:

1. Το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης πρέπει να έχει διαστάσεις ανάλογες με το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα (I) του κινητήρα.
2. Η διατομή πρέπει να είναι επαρκής ώστε το καλώδιο να προκαλεί αποδεκτή πτώση τάσης.

Χρησιμοποιήστε τις μεγαλύτερες διατομές που βρίσκονται κάτω από τα σημεία 1. και 2.

**Αναφ. 1:** Ο πίνακας που ακολουθεί προσδιορίζει την επιτρεπτή ένταση των υποβρυχίων καλωδίων σύνδεσης GRUNDFOS (δηλ. το μέγιστο ρεύμα που μπορεί να αντέξει το καλώδιο σύνδεσης) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος ως 30°C.

Παρακαλούμε επικοινωνήστε με την GRUNDFOS εάν η θερμοκρασία περιβάλλοντος ξεπερνά τους 30°C.

Όταν προσδιορίζετε το μέγεθος του υποβρυχίου καλωδίου σύνδεσης, βεβαιωθείτε ότι το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα του κινητήρα δεν υπερβαίνει την τιμή του ρεύματος (I<sub>s</sub>).

Για την εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, ωστόσο, προσδιορίστε το μέγεθος των καλωδίων έτσι ώστε το 0,58 x το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα να μην υπερβαίνει την τιμή μέγιστου ρεύματος (I<sub>s</sub>) των καλωδίων.

q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]	q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]
1.5	18	50	153
2.5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Εάν δεν χρησιμοποιούνται τα υποβρύχια καλώδια σύνδεσης GRUNDFOS, η διατομή πρέπει να επιλέγεται βάσει των επιτρεπτών τιμών ρεύματος των εκάστοτε καλωδίων.

#### Αναφ. 2:

**Σημείωση:** Η διατομή του υποβρυχίου καλωδίου πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις ποιότητας τάσης που αναφέρονται στην παράγραφο 4.1 Γενικά.

Προσδιορίστε την πτώση τάσης για την διατομή του υποβρυχίου καλωδίου σύνδεσης με τη βοήθεια των διαγραμμάτων στις σελίδες 110 και 111, όπου

I = Το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα του κινητήρα.

Για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου

I = το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα του κινητήρα x 0,58.

Lx = Το μήκος του καλωδίου μετατρεπόμενο σε πτώση τάσης 1% της ονομαστικής τάσης.

$$Lx = \frac{\text{μήκος του καλωδίου σύνδεσης}}{\text{επιτρεπόμενη πτώση τάσης \%}}$$

q = Διατομή του υποβρυχίου καλωδίου σύνδεσης.

Τραβήξτε μία ευθεία γραμμή ανάμεσα στην πραγματική τιμή I και την τιμή Lx. Στο σημείο όπου η γραμμή τέμνει τον άξονα q, επιλέξτε τη διατομή που βρίσκεται ακριβώς πάνω από την τομή.

Τα διαγράμματα γίνονται βάση του ακόλουθου τύπου:

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

όπου

L = Μήκος του υποβρυχίου καλωδίου σύνδεσης [m]

U = Ονομαστική τάση [V]

ΔU = Πτώση τάσης [%]

I = Μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα του κινητήρα [A]

cosφ = 0,9

ρ = Ειδική αντίσταση: 0,02 [Ωmm<sup>2</sup>/m]

q = Διατομή του υποβρυχίου καλωδίου σύνδεσης [mm<sup>2</sup>]

sinφ = 0,436

XI = επαγωγική αντίσταση: 0,078 x 10<sup>-3</sup> [Ω/m]

#### 4.5 Σύνδεση Κινητήρων

Οι υποβρύχιοι τριφασικοί κινητήρες πρέπει να προστατεύονται, βλέπε παράγραφο 4.2 Προστασία Κινητήρα.

Για ηλεκτρική σύνδεση μέσω CU 3, παρακαλούμε αναφερθείτε στις ξεχωριστές Οδηγίες Εγκατάστασης και Λειτουργίας για αυτή τη μονάδα.

Όταν χρησιμοποιείται ένας συμβατικός εκκινητής, η ηλεκτρική σύνδεση πρέπει να πραγματοποιηθεί όπως περιγράφεται παρακάτω.

##### 4.5.1 Ελεγχος Φοράς Περιστροφής

**Σημείωση:** Η αντλία δεν πρέπει να τίθεται σε λειτουργία μέχρι να βυθιστεί εντελώς στο υγρό το συνδετικό αναρρόφησης.

Αφού η αντλία συνδεθεί με την ηλεκτρική παροχή, ορίστε τη σωστή φορά περιστροφής ως εξής:

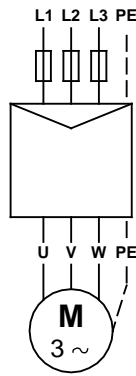
1. Εκκινήστε την αντλία και ελέγξτε την ποσότητα νερού και το ύψος.
2. Σταματήστε την αντλία και εναλλάξτε δύο από τις συνδέσεις φάσης.  
Σε περίπτωση κινητήρων με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρατριγώνου, εναλλάξτε το U1 με το V1 και το U2 με το V2.
3. Εκκινήστε την αντλία και ελέγξτε την ποσότητα νερού και το ύψος.
4. Σταματήστε την αντλία.
5. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των σημείων 1. και 3. Η σωστή σύνδεση είναι εκείνη που δίνει τη μεγαλύτερη ποσότητα νερού και το μεγαλύτερο ύψος.

##### 4.5.2 Κινητήρες GRUNDFOS, Απευθείας Εκκίνηση

Η σύνδεση των υποβρυχίων κινητήρων GRUNDFOS με περιέλιξη για απευθείας εκκίνηση απεικονίζεται στον παρακάτω πίνακα και στο σχήμα 8.

Δίκτυα	Καλώδιο/Σύνδεση
	Κινητήρες GRUNDFOS 6", 8", 10" και 12"
L1	U
L2	V
L3	W
PE	PE

Ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στην παράγραφο 4.5.1 *Ελεγχος Φοράς Περιστροφής*.



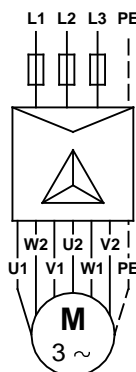
Σχ. 8

#### 4.5.3 Κινητήρες GRUNDFOS, Εκκίνηση Αστέρα-Τριγώνου

Η σύνδεση των υποβρύχιων κινητήρων GRUNDFOS με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου απεικονίζεται στον παρακάτω πίνακα και στο σχήμα 9.

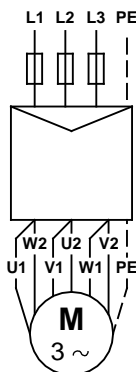
Σύνδεση	Κινητήρες GRUNDFOS 6"
U1	Καφέ
V1	Μπλε
W1	Μαύρο
W2	Καφέ
U2	Μπλε
V2	Μαύρο
PE	Κίτρινο/πράσινο

Ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στην παράγραφο 4.5.1 *Ελεγχος Φοράς Περιστροφής*.



Σχ. 9

Σε περίπτωση που απαιτείται απευθείας εκκίνηση και όχι εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, οι υποβρύχιοι κινητήρες πρέπει να συνδέονται όπως απεικονίζεται στο σχήμα 10.



Σχ. 10

#### 4.5.4 Σύνδεση στην Περίπτωση μη Καθορισμένης Σήμανσης Καλωδίου/Σύνδεσης

Σε περίπτωση που δεν γνωρίζουμε πού πρέπει να συνδεθούν οι μεμονωμένοι αγωγοί στο κεντρικό καλώδιο έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή φορά της περιστροφής, πρέπει να ενεργήσουμε ως εξής:

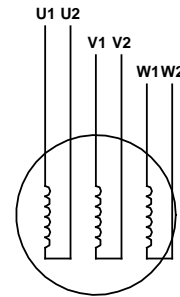
##### Περιέλιξη κινητήρων για απευθείας εκκίνηση:

Συνδέστε σωστά την αντλία με το δίκτυο.

Στη συνέχεια ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στην παράγραφο 4.5.1 *Ελεγχος Φοράς Περιστροφής*.

##### Περιέλιξη κινητήρων για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου:

Οι περιελίξεις του κινητήρα καθορίζονται με τη βοήθεια ενός ωμομέτρου και τα ζεύγη άκρων για τις μεμονωμένες περιελίξεις ονομάζονται αντίστοιχα : U1-U2, V1-V2 και W1-W2, βλέπε σχήμα 11.



Σχ. 11

Σε περίπτωση που απαιτείται εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, οι αγωγοί πρέπει να συνδεθούν όπως απεικονίζεται στο σχήμα 9.

Σε περίπτωση που απαιτείται απευθείας εκκίνηση, οι αγωγοί πρέπει να συνδεθούν όπως απεικονίζεται στο σχήμα 10.

Στη συνέχεια ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στην παράγραφο 4.5.1 *Ελεγχος Φοράς Περιστροφής*.

## 5. Εγκατάσταση Αντλίας



Πριν ξεκινήσετε οποιαδήποτε εργασία στην αντλία ή στον κινητήρα, βεβαιωθείτε ότι η ηλεκτρική παροχή είναι κλειστή και δεν μπορεί να ανοιχθεί κατά λάθος.

### 5.1 Συναρμολόγηση του Κινητήρα και της Αντλίας

Οι κοχλίες και τα περικόχλια που ασφαλίζουν τους ιμάντες στην αντλία πρέπει να σφίγγονται διαγώνια με τις ροπές που αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα:

Τύπος Αντλίας	Αριθμός Πτερωτών	Τιράντες Κοχλίας/ Περικόχλιο	Ροπή [Nm]
SP 55 / SP 90	10 έως 17	M20	180

Τα μπουλόνια που συγκρατούν τις βαθμίδες στις αντλίες τύπου SP 270, SP 300 και SP 360 πρέπει να σφίγγονται με 60 Nm.

Βεβαιωθείτε ότι η σύνδεση μεταξύ της αντλίας και του κινητήρα είναι σωστή.

Κατά τη συναρμολόγηση του κινητήρα και της αντλίας, τα περικόχλια πρέπει να σφιχθούν διαγώνια με τις ροπές που αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα:

Αντλία/Κινητήρας Διάμετρος Τιράντας	Ροπή [Nm]
M8	18
M10	35
M12	60
M14	95
M16	145
M18	200

**Σημείωση:** Βεβαιωθείτε ότι οι βαθμίδες της αντλίας είναι ευθυγραμμισμένες στο τέλος της συναρμολόγησης.

TM00 1367 5092

TM00 1364 5092

TM00 1365 5092

TM00 1366 5092

## 5.2 Στήριξη του Υποβρύχιου Καλωδίου

Πριν συνδέσετε το υποβρύχιο καλώδιο στον κινητήρα, βεβαιωθείτε ότι η υποδοχή καλωδίου είναι στεγνή και καθαρή.

Για πιο εύκολη σύνδεση του καλωδίου, λιπάνετε τα ελαστικά μέρη του φινι του καλωδίου με μη αγώγιμη πάστα σιλικόνης.

Σφίξτε τις βίδες κρατώντας το καλώδιο στις αναφερόμενες ροπές:

**MS 6000:** 4,0 Nm.

**MMS 6000:** 10 Nm.

**MMS 12000:** 15 Nm.

## 5.3 Σωλήνας Κατάθλιψης

Αν χρησιμοποιηθεί κάποιο εργαλείο (π.χ. ένα κλειδί αλυσίδας) όταν συνδέεται ο σωλήνας κατάθλιψης στην αντλία, αυτό θα πρέπει να εφαρμοσθεί μόνον επάνω στο θάλαμο κατάθλιψης της αντλίας.

Οι βιδωτοί σύνδεσμοι στον κατακόρυφο σωλήνα πρέπει να είναι σωστά κομμένοι και καλά προσαρμοσμένοι μεταξύ τους έτσι ώστε να μην χαλαρώνουν όταν υπόκεινται σε αντίδραση ροπής στρέψης που προκαλείται από το ξεκίνημα και το σταμάτημα της αντλίας.

Το σπείρωμα του πρώτου τμήματος του σωλήνα κατάθλιψης που θα βιδωθεί στην αντλία δεν πρέπει να είναι μακρύτερο από το σπείρωμα στην αντλία.

Όπου χρησιμοποιούνται φλαντζωτοί σωλήνες, οι φλάντζες πρέπει να διαθέτουν εγκοπή για να μπορεί να προσαρμόζεται το βυθιζόμενο καλώδιο σύνδεσης καθώς και ένας σωλήνας ένδειξης νερού, εάν χωράει.

## 5.4 Μέγιστο Βάθος Εγκατάστασης κάτω από την Επιφάνεια του Νερού

GRUNDFOS MS 6000: 600 m.

GRUNDFOS MMS 6000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 8000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 10000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 12000: 200 m.

## 5.5 Τοποθέτηση Καλωδίου

Στηρίγματα καλωδίου πρέπει να τοποθετούνται ανά 3 μέτρα για να στερεώνουν το βυθιζόμενο καλώδιο σύνδεσης και το εύκαμπτο συρματόσχοινο, εάν υπάρχει, στον κατακόρυφο σωλήνα της αντλίας.

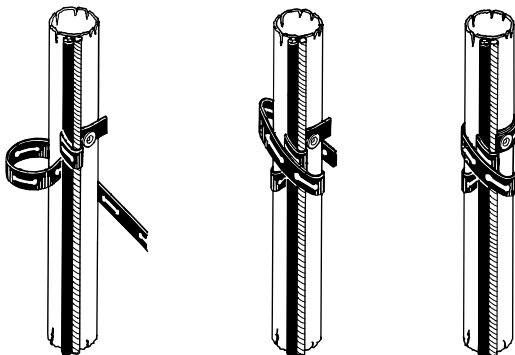
Η GRUNDFOS μπορεί να σας προμηθεύσει στηρίγματα καλωδίου κατόπιν παραγγελίας.

Το σετ αποτελείται από μία ελαστική ζώνη πάχους 1,5 mm και 16 κομβία.

**Τοποθέτηση Καλωδίου:** Κόψτε την ελαστική ζώνη με τέτοιο τρόπο ώστε το κομμάτι χωρίς εγκοπή να γίνει όσο το δυνατό πιο μακρύ.

Τοποθετήστε ένα κομβίο στην πρώτη εγκοπή.

Βάλτε το συρματόσχοινο κατά μήκος του βυθιζόμενου καλωδίου σύνδεσης, σχ. 12.



Σχ. 12

TM00 1369 5092

Τυλίξτε τη ζώνη μία φορά γύρω από το συρματόσχοινο και το καλώδιο.

Στη συνέχεια τυλίξτε τη σφιχτά τουλάχιστον δύο φορές γύρω από τον σωλήνα, το συρματόσχοινο και το καλώδιο.

Σπρώξτε την εγκοπή πάνω από το κομβίο και μετά κόψτε τη ζώνη.

Όπου χρησιμοποιούνται μεγάλες διατομές καλωδίου, είναι απαραίτητο να τυλίξετε τη ζώνη αρκετές φορές.

Όταν χρησιμοποιούνται φλαντζωτοί σωλήνες, τα στηρίγματα του καλωδίου πρέπει να τοποθετούνται πάνω και κάτω από κάθε σύνδεση.

## 5.6 Κατέβασμα της Αντλίας

Συνιστάται να ελέγχετε το άνοιγμα με τη βοήθεια ενός παχυμέτρου [εσωτερικής διαμέτρου] πριν να κατεβάσετε την αντλία για να εξασφαλίσετε ένα ανεμπόδιο πέρασμα.

Κατεβάστε την αντλία προσεκτικά μέσα στο άνοιγμα, προσέχοντας να μην προξενήσετε ζημιές στο καλώδιο του κινητήρα και στο υποβρύχιο καλώδιο.

**Σημείωση:** Μην κατεβάσετε ή ανεβάσετε την αντλία μέσω του καλωδίου του κινητήρα.

## 5.7 Βάθος Εγκατάστασης

Η δυναμική στάθμη του νερού πρέπει να βρίσκεται πάντα υψηλότερα από το συνδετικό αναρρόφησης της αντλίας, βλέπε παράγραφο 3.2 *Θέσεις Τοποθέτησης* και σχήμα 13.

Η ελάχιστη πίεση αναρρόφησης της αντλίας φαίνεται στην καμπύλη NPSH.

Το ελάχιστο περιθώριο ασφαλείας θα πρέπει να είναι 1 m.

Συνιστάται η τοποθέτηση της αντλίας με τέτοιο τρόπο ώστε ο κινητήρας να βρίσκεται σαφώς πάνω από το φίλτρο της γεώτρησης ώστε να εξασφαλίζεται η καλύτερη δυνατή ψύξη, σύμφωνα με την παράγραφο 3.4 *Θερμοκρασίες Υγρών/Ψύξη*.

Όταν η αντλία τοποθετηθεί στο επιθυμητό βάθος, η τοποθέτηση πρέπει να ολοκληρωθεί με την τοποθέτηση ενός καλύμματος της γεώτρησης.

## 6. Εκκίνηση και Λειτουργία

### 6.1 Εκκίνηση

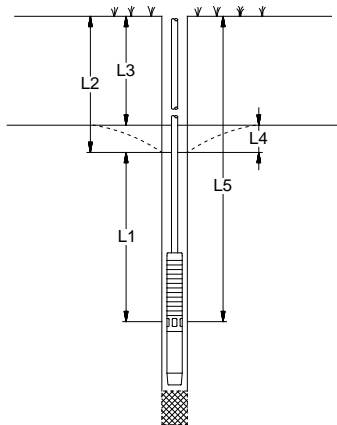
Όταν η αντλία έχει συνδεθεί σωστά και είναι βυθισμένη στο προς άντληση υγρό, πρέπει να τεθεί σε λειτουργία με την βάννα κατάθλιψης κλειστή στο 1/3 περίπου της παροχής της.

Ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στην παράγραφο 4.5.1 *Ελεγχος Φοράς Περιστροφής*.

Σε περίπτωση που υπάρχουν ακαθαρσίες στο νερό, η βάννα πρέπει να ανοιχτεί σταδιακά καθώς το νερό αρχίζει να καθαρίζει. Η αντλία δεν πρέπει να σταματήσει έως ότου το νερό καθαρίσει τελείως, γιατί στην αντίθετη περίπτωση τα μέρη της αντλίας και η βαλβίδα αντεπιστροφής μπορεί να φράξουν.

Καθώς ανοίγεται η βάννα, το κατέβασμα της στάθμης του νερού πρέπει να ελεγχθεί για να εξασφαλιστεί ότι η αντλία παραμένει πάντα βυθισμένη.

Η δυναμική στάθμη του νερού πρέπει να βρίσκεται πάντοτε υψηλότερα από το συνδετικό αναρρόφησης της αντλίας, βλέπε σχήμα 13 και παράγραφο 3.2 *Θέσεις Τοποθέτησης*.



TM00 1041 3695

**Σχ. 13**

- L1: Ελάχιστο βάθος τοποθέτησης κάτω από τη δυναμική στάθμη νερού. Συνιστάται 1 μέτρο κατ' ελάχιστο.
- L2: Βάθος στη δυναμική στάθμη νερού.
- L3: Βάθος στη στατική στάθμη νερού.
- L4: Βύθισμα. Αυτή είναι η διαφορά μεταξύ της δυναμικής και της στατικής στάθμης νερού.
- L5: Βάθος εγκατάστασης.

Σε περίπτωση που η αντλία μπορεί να αντλήσει περισσότερο από ό,τι αποδίδεται από τη γεώτρηση, συνιστάται να τοποθετηθεί η μονάδα ελέγχου τύπου CU 3 GRUNDFOS ή κάποιος άλλος τύπος προστασίας κατά της λειτουργίας εν ξηρώ.

Σε περίπτωση που δεν έχουν τοποθετηθεί ηλεκτροδία στάθμης νερού ή διακόπτες στάθμης, η στάθμη νερού μπορεί να κατέβει και να φτάσει το συνδετικό αναρρόφησης της αντλίας και τότε η αντλία θα κάνει αναρρόφηση αέρα.

Μακρόχρονη λειτουργία με νερό που περιέχει αέρα μπορεί να προκαλέσει βλάβες στην αντλία καθώς και ανεπαρκή ψύξη του κινητήρα.

## 6.2 Λειτουργία

### 6.2.1 Ελάχιστη Ταχύτητα Ροής

Για να εξασφαλιστεί η απαραίτητη ψύξη του κινητήρα, η αντλία δεν πρέπει ποτέ να ρυθμίζεται τόσο χαμηλά ώστε η απαιτούμενη ψύξη που ορίζεται στην παράγραφο 3.4 *Θερμοκρασίες Υγρών/ Ψύξη* να μην μπορεί να πραγματοποιηθεί.

### 6.2.2 Εκκινήσεις/Σταματήματα

Τύπος Κινητήρα	Αριθμός εκκινήσεων
<b>MS 6000</b>	Συνιστάται ελάχιστος 1 το χρόνο. Μέγιστος 30 ανά ώρα. Μέγιστος 300 ανά ημέρα.
<b>MMS 6000</b>	Συνιστάται ελάχιστος 1 το χρόνο. Μέγιστος 15 ανά ώρα. Μέγιστος 360 ανά ημέρα.
<b>MMS 8000</b>	Συνιστάται ελάχιστος 1 το χρόνο. Μέγιστος 10 ανά ώρα. Μέγιστος 240 ανά ημέρα.
<b>MMS 10000</b>	Συνιστάται ελάχιστος 1 το χρόνο. Μέγιστος 8 ανά ώρα. Μέγιστος 190 ανά ημέρα.
<b>MMS 12000</b>	Συνιστάται ελάχιστος 1 το χρόνο. Μέγιστος 5 ανά ώρα. Μέγιστος 120 ανά ημέρα.

## 7. Συντήρηση και Επισκευή

Οι αντλίες δεν χρειάζονται συντήρηση.

Η επισκευή των αντλιών είναι εύκολη.

Η GRUNDFOS διαθέτει εξαρτήματα καθώς και εργαλεία για την επισκευή. Εάν ζητηθεί, διατίθεται το ειδικό Εγχειρίδιο Σέρβις της GRUNDFOS.

Στις αντλίες μπορεί να γίνει επισκευή και στο ειδικό παράρτημα της GRUNDFOS.



Εάν η αντλία έχει χρησιμοποιηθεί για υγρό επιβλαβές στην υγεία ή τοξικό, θα πρέπει να χαρακτηρίζεται ως μολυσμένη.

Εάν ζητηθεί από την GRUNDFOS να αναλάβει την επισκευή της αντλίας, θα πρέπει να δοθούν λεπτομέρειες σχετικά με τα αντλούμενα υγρά πριν από το σέρβις. Διαφορετικά η GRUNDFOS μπορεί να μην αποδεχτεί να αναλάβει το σέρβις της αντλίας.

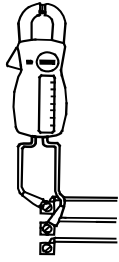
Οι πιθανές δαπάνες επιστροφής της αντλίας στην εταιρεία βαρύνουν τον πελάτη.

## 8. Πίνακας Εντοπισμού Προβλημάτων

Πρόβλημα	Αιτία	Αντιμετώπιση
1. Η αντλία δεν λειτουργεί.	a) Οι ασφάλειες έχουν καεί.	Αντικαταστήστε τις καμμένες ασφάλειες. Σε περίπτωση που και οι καινούριες καούν, πρέπει να ελεγχθεί η ηλεκτρική εγκατάσταση καθώς και το βυθιζόμενο καλώδιο σύνδεσης.
	b) Το ρελέ διαρροής δεν λειτουργεί.	Επανατάξτε το διακόπτη.
	c) Δεν υπάρχει παροχή ηλεκτρικού ρεύματος.	Απευθυνθείτε στην υπηρεσία ηλεκτροδότησης.
	d) Η θερμική προστασία του εκκινήτη έχει διακόψει.	Επανατάξτε το θερμικό του εκκινήτη (αυτόματα ή πιθανώς χειροκίνητα). Εάν παρουσιάσει και πάλι διακοπές, ελέγξτε την τάση. Εάν η τάση είναι σωστή, ελέγξτε τα σημεία e) - h).
	e) Το ρελέ του εκκινήτη είναι ελαττωματικό.	Αντικαταστήστε το ρελέ του εκκινήτη.
	f) Η διάταξη του εκκινήτη είναι ελαττωματική.	Επιδιορθώστε/αντικαταστήστε τη διάταξη εκκίνησης.
	g) Το κύκλωμα ελέγχου έχει διακοπεί ή είναι ελαττωματικό.	Ελέγξτε την ηλεκτρική εγκατάσταση.
	h) Η προστασία λειτουργίας εν ξηρώ έχει διακόψει την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στην αντλία εξαιτίας της χαμηλής στάθμης νερού.	Ελέγξτε τη στάθμη νερού. Εάν είναι σωστή, ελέγξτε τα ηλεκτρόδια/διακόπτη στάθμης.
	i) Η αντλία/βυθιζόμενο καλώδιο σύνδεσης είναι ελαττωματικό.	Επιδιορθώστε/αντικαταστήστε την αντλία/καλώδιο.
	2. Η αντλία λειτουργεί, αλλά δεν δίνει νερό.	a) Η βάννα κατάθλιψης είναι κλειστή.
b) Δεν υπάρχει καθόλου νερό ή η στάθμη του είναι πολύ χαμηλή στη γεώτρηση.		Βλέπε σημεία 3 a).
c) Η βαλβίδα αντεπιστροφής έχει κολλήσει στη θέση "Κλειστό".		Βγάλτε την αντλία και καθαρίστε ή αντικαταστήστε τη βαλβίδα.
d) Το φίλτρο αναρρόφησης έχει φράξει.		Βγάλτε την αντλία και καθαρίστε το φίλτρο.
e) Η αντλία είναι ελαττωματική.		Επιδιορθώστε/αντικαταστήστε την αντλία.
3. Η αντλία λειτουργεί με μειωμένη παροχή.	a) Η βύθιση είναι μεγαλύτερη από την αναμενόμενη.	Αυξήστε το βάθος τοποθέτησης της αντλίας, ρυθμίστε την αντλία ή αντικαταστήστε την με ένα μικρότερο μοντέλο για να έχετε μικρότερη παροχή.
	b) Λάθος φορά περιστροφής.	Βλέπε παράγραφο 4.5.1 <i>Ελεγχος Φοράς Περιστροφής</i> .
	c) Οι βαλβίδες στο σωλήνα κατάθλιψης είναι μερικώς κλειστές/φραγμένες.	Ελέγξτε και καθαρίστε/αντικαταστήστε τις βαλβίδες, εάν χρειάζεται.
	d) Ο σωλήνας κατάθλιψης είναι μερικώς φραγμένος από ακαθαρσίες.	Καθαρίστε/αντικαταστήστε το σωλήνα κατάθλιψης.
	e) Η βαλβίδα αντεπιστροφής της αντλίας είναι μερικώς φραγμένη.	Βγάλτε την αντλία και ελέγξτε/αντικαταστήστε τη βαλβίδα.
	f) Η αντλία και ο κατακόρυφος σωλήνας είναι μερικώς φραγμένοι από ακαθαρσίες.	Βγάλτε την αντλία. Ελέγξτε και καθαρίστε ή αντικαταστήστε την αντλία, εάν χρειάζεται. Καθαρίστε τους σωλήνες
	g) Η αντλία είναι ελαττωματική.	Επιδιορθώστε/αντικαταστήστε την αντλία.
	h) Διαρροή στις σωληνώσεις.	Ελέγξτε και αντικαταστήστε τις σωληνώσεις.
	i) Ο κατακόρυφος σωλήνας είναι ελαττωματικός.	Αντικαταστήστε τον κατακόρυφο σωλήνα.
4. Συχνές εκκινήσεις και στάσεις.	a) Το διαφορικό του πιεζοστάτη μεταξύ των πιέσεων εκκίνησης και στάσης, είναι πολύ μικρό.	Αυξήστε το διαφορικό. Ωστόσο, η πίεση σταματήματος δεν πρέπει να υπερβαίνει την πίεση λειτουργίας του δοχείου μεμβράνης και η πίεση εκκίνησης πρέπει να είναι αρκετά υψηλή ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής παροχή νερού.
	b) Τα ηλεκτρόδια στάθμης νερού ή οι διακόπτες στάθμης στη δεξαμενή δεν έχουν τοποθετηθεί σωστά.	Ρυθμίστε τα διαστήματα των ηλεκτροδίων/διακοπών στάθμης για να εξασφαλίσετε αρκετή διάρκεια μεταξύ των διακοπών της αντλίας. Αναφερθείτε στις Οδηγίες Εγκατάστασης και Λειτουργίας για τις αυτόματες διατάξεις που χρησιμοποιείτε. Σε περίπτωση που τα διαστήματα μεταξύ της εκκίνησης/στάσης δεν μπορούν να αλλαχθούν μέσω των αυτόματων διατάξεων, η παροχή της αντλίας μπορεί να μειωθεί ρυθμίζοντας τη βάννα κατάθλιψης.
	c) Η βαλβίδα αντεπιστροφής παρουσιάζει διαρροή ή έχει κολλήσει σε μισάνοιχτη θέση.	Βγάλτε την αντλία και καθαρίστε/αντικαταστήστε τη βαλβίδα αντεπιστροφής.
	d) Ο όγκος αέρα στο κλειστό δοχείο μεμβράνης είναι πολύ μικρός.	Ρυθμίστε την πίεση του αέρα στο κλειστό δοχείο μεμβράνης σύμφωνα με τις Οδηγίες Εγκατάστασης και Λειτουργίας του.
	e) Το κλειστό δοχείο μεμβράνης είναι πολύ μικρό.	Αυξήστε τη χωρητικότητα του κλειστού δοχείου μεμβράνης αντικαθιστώντας ή συμπληρώνοντας με ένα άλλο.
	f) Η μεμβράνη του δοχείου είναι ελαττωματική.	Ελέγξτε το κλειστό δοχείο μεμβράνης.

## 9. Έλεγχος του Κινητήρα και του Καλωδίου

### 1. Παρεχόμενη τάση



TM00 1371 5092

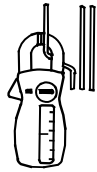
Μετρήστε την τάση μεταξύ των φάσεων με ένα βολτόμετρο. Συνδέστε το βολτόμετρο στα άκρα του εκκινητή.

Η τάση πρέπει, όταν ο κινητήρας είναι φορτωμένος, να κυμαίνεται μεταξύ των τιμών που ορίζονται στην παράγραφο 4.1 Γενικά.

Ο κινητήρας κινδυνεύει να καεί εάν υπάρχουν μεγαλύτερες διακυμάνσεις τάσης.

Μεγάλες διακυμάνσεις στην τάση υποδηλώνουν χαμηλή ηλεκτρική παροχή και η αντλία πρέπει να τεθεί εκτός λειτουργίας μέχρι να διευθετηθεί η βλάβη.

### 2. Κατανάλωση ρεύματος



TM00 1372 5092

Μετρήστε τα amps κάθε φάσης ενόσω η αντλία λειτουργεί με ένα σταθερό μανομετρικό κατάθλιψη (εάν είναι δυνατόν, στην παροχή όπου ο κινητήρας είναι περισσότερο φορτωμένος). Για το μέγιστο ρεύμα λειτουργίας αναφερθείτε στην πινακίδα.

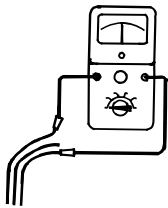
Η διαφορά μεταξύ της φάσης με την υψηλότερη κατανάλωση και του ρεύματος στη φάση με τη χαμηλότερη κατανάλωση δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5%.

Εάν είναι έτσι, ή εάν το ρεύμα υπερβαίνει το ρεύμα πλήρους φορτίου, υπάρχουν τα ακόλουθα πιθανά προβλήματα:

- Οι επαφές του εκκινητή έχουν καεί. Αντικαταστήστε τις επαφές.
- Κακή σύνδεση στα καλώδια, πιθανώς στο σύνδεσμο καλωδίου. Βλέπε σημείο 3.
- Πολύ υψηλή ή πολύ χαμηλή τάση ρεύματος. Βλέπε σημείο 1.
- Οι περιελίξεις του κινητήρα έχουν βραχυκυκλωθεί ή μερικές αποσυνδεθεί. Βλέπε σημείο 3.
- Κατεστραμμένη αντλία προκαλεί υπερφόρτωση του κινητήρα. Βγάλτε έξω την αντλία και ελέγξτε τη λεπτομερώς.
- Η αντίσταση των τυλιγμάτων του κινητήρα αποκλίνει κατά πολύ. Μετακινήστε τις φάσεις κατά τη σειρά των φάσεων εν μια πιο ομοιόμορφη φόρτιση. Σε περίπτωση που δεν παρουσιαστεί βελτίωση, αναφερθείτε στο σημείο 3.

Σημεία 3 και 4: Η μέτρηση δεν είναι απαραίτητη όταν η τάση και η κατανάλωση ρεύματος είναι κανονικές.

### 3. Αντίσταση περιέλιξης



TM00 1373 5092

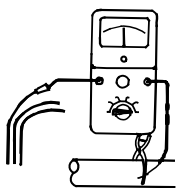
Αποσυνδέστε το βυθιζόμενο καλώδιο σύνδεσης από τον εκκινητή. Μετρήστε την αντίσταση των τυλιγμάτων μεταξύ των απολήξεων του καλωδίου σύνδεσης.

Η απόκλιση μεταξύ της υψηλότερης και της χαμηλότερης τιμής δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5%.

Εάν η απόκλιση είναι μεγαλύτερη, βγάλτε την αντλία.

Μετρήστε τον κινητήρα, το καλώδιο σύνδεσης και το υποβρύχιο καλώδιο χωριστά και επιδιορθώστε/αντικαταστήστε τα ελαττωματικά μέρη.

### 4. Αντίσταση μόνωσης



TM00 1374 5092

Αποσυνδέστε το βυθιζόμενο καλώδιο σύνδεσης από τον εκκινητή. Μετρήστε την αντίσταση μόνωσης από κάθε φάση προς τη γείωση (πλαίσιο). Βεβαιωθείτε ότι η γείωση έχει γίνει σωστά.

Εάν η αντίσταση μόνωσης είναι μικρότερη από 0,5 MΩ, η αντλία πρέπει να αφαιρεθεί για επιδιόρθωση κινητήρα ή καλωδίου.

Οι τοπικοί κανονισμοί ενδέχεται να ορίζουν διαφορετικές τιμές για την αντίσταση μόνωσης.

## 10. Απόρριψη

Η απόρριψη αυτού του προϊόντος ή των εξαρτημάτων του πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις ακόλουθες γενικές οδηγίες:

1. Χρησιμοποιήστε την τοπική ή δημόσια υπηρεσία συλλογής αποβλήτων.
2. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει μία τέτοια υπηρεσία συλλογής αποβλήτων ή σε περίπτωση που δεν μπορεί να επεξεργαστεί τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε αυτό το προϊόν, παραδώστε το προϊόν ή οποιαδήποτε επικίνδυνα υλικά του στην πλησιέστερη εταιρία ή συνεργείο της GRUNDFOS.

GR

## INHOUD

	Pagina
<b>1. Aflevering en opslag</b>	<b>72</b>
1.1 Aflevering	72
1.2 Opslag en handling	72
<b>2. Algemene gegevens</b>	<b>72</b>
2.1 Toepassingen	72
2.2 Te verpompen vloeistoffen	72
2.3 Geluidsrukniveau	73
<b>3. Voorbereiding</b>	<b>73</b>
3.1 Controle van de motorvloeistof	73
3.2 Installatie van de pomp	73
3.3 Diameter van de pomp/motor	74
3.4 Vloeistoftemperatuur/Koeling	74
<b>4. Elektrische aansluitingen</b>	<b>74</b>
4.1 Algemeen	74
4.2 Motorbeveiliging	75
4.3 Bliksembeveiliging	75
4.4 Kabelafmetingen	76
4.5 Aansluiting van motoren	76
<b>5. Installatie van de pomp</b>	<b>77</b>
5.1 Monteren van motor en pomp	77
5.2 Aansluiten van een onderwaterkabel	77
5.3 Stijgbuis	78
5.4 Maximale installatiediepte onder water	78
5.5 Bevestiging van kabels	78
5.6 Pomp laten zakken	78
5.7 Installatiediepte	78
<b>6. In bedrijf nemen</b>	<b>78</b>
6.1 Opstarten	78
6.2 Bedrijf	78
<b>7. Onderhoud en service</b>	<b>79</b>
<b>8. Opsporen van storingen</b>	<b>80</b>
<b>9. Controleren van motor en kabel</b>	<b>81</b>
<b>10. Afvalverwijdering</b>	<b>81</b>



Alvorens met de installatieprocedure te beginnen, dient u deze installatie- en bedieningsinstructies zorgvuldig te bestuderen. De installatie en bediening dienen bovendien volgens de in Nederland/België geldende voorschriften en regels van goed vakmanschap plaats te vinden.

Deze instructies zijn van toepassing op de GRUNDFOS onderwatermotoren, type MS en MMS, en de GRUNDFOS onderwaterpompen, type SP 55, SP 90, SP 270, SP 300 en SP 360, voorzien van GRUNDFOS onderwatermotoren: type MS of MMS.

Indien de motor geen GRUNDFOS MS- of MMS-motor is, kunnen de motorgegevens afwijken van de gegevens die in deze instructies staan vermeld.

## 1. Aflevering en opslag

### 1.1 Aflevering

GRUNDFOS onderwaterpompen worden door de fabriek geleverd in een speciale verpakking. De pompen mogen pas worden uitgepakt wanneer ze geïnstalleerd worden.

Let erop, dat de pompen tijdens en na het uitpakken niet aan buiging worden blootgesteld, omdat ze dan ontzet kunnen raken. Het bijgeleverde typeplaatje moet in de directe omgeving van de pomp worden opgehangen.

Stoot de pompen niet en vermijd onnodige schokken.

## 1.2 Opslag en handling

**Opslagtemperatuur:** Pomp:  $-20^{\circ}\text{C}$  tot  $+60^{\circ}\text{C}$ .  
Motor:  $-20^{\circ}\text{C}$  tot  $+70^{\circ}\text{C}$ .

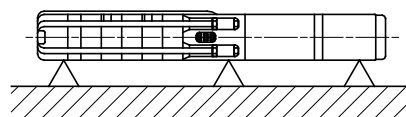
De motoren dienen in een gesloten, droge en goed geventileerde ruimte worden opgeslagen.

**N.B.:** Indien MMS motoren voor lager dan een jaar worden opgeslagen, dan dient de as van deze motoren ten minste iedere maand met de hand te worden verdraaid.

Indien de motor, voordat deze wordt geïnstalleerd, langer dan een jaar opgeslagen is geweest, dienen de roterende delen te worden gedemonteerd en gecontroleerd voordat de motor in gebruik wordt genomen.

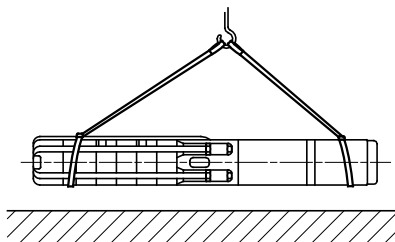
De pompen mogen niet worden blootgesteld aan direct zonlicht.

Een uitgepakte pomp dient horizontaal (voorzien van de nodige steunen) of verticaal te worden opgeslagen om te voorkomen dat de pomp ontzet raakt. Zorg ervoor dat de pomp niet kan rollen of omvallen. Gedurende de periode van opslag kan de pomp worden ondersteund zoals op afb. 1 is weergegeven.



Afb. 1

Wanneer transport niet in verticale positie plaatsvindt, dient de pomp gelijktijdig aan het motorgedeelte en het pompgedeelte te worden opgetild, zie afb. 2. Let erop, dat het zwaartepunt per pomp kan verschillen.



Afb. 2

### 1.2.1 Vorst bescherming

Wanneer de pomp na gebruik wordt opgeslagen, dient dit op een vorstvrije plaats te gebeuren. Opslag op een niet-vorstvrije plaats mag alleen als de gebruikte motorvloeistof vorstbestendig is.

## 2. Algemene gegevens

### 2.1 Toepassingen

GRUNDFOS onderwaterpompen van het type SP zijn ontworpen voor een grote verscheidenheid aan toepassingen op het gebied van watervoorziening en verplaatsing van vloeistoffen. Voorbeelden zijn: de levering van vers water aan particuliere huishoudens en waterleidingbedrijven, de watervoorziening van kwekerijen of boerderijen, verlaging van het grondwaterpeil, drukverhoging en allerlei industriële toepassingen.

Installeer de pomp onder water, in horizontale of verticale positie (zie paragraaf 3.2 *Installatie van de pomp* voor nadere gegevens).

### 2.2 Te verpompen vloeistoffen

Dunne, schone, **niet-explosieve** vloeistoffen die geen vaste delen of vezels bevatten.

Het water mag ten hoogste  $50\text{ g/m}^3$  zand bevatten. Een grotere hoeveelheid zand bekort de levensduur van de pomp, terwijl er een verhoogde kans is dat de pomp vastloopt.

Voor het pompen van vloeistoffen met een hogere soortelijke massa dan water dienen motoren met een dienovereenkomstig groter vermogen te worden gebruikt.

**N.B.:** Indien er agressieve vloeistoffen of vloeistoffen met een hogere viscositeit dan dat van drinkwater dienen te worden verpompt, neem dan eerst contact met GRUNDFOS op.

Maximale vloeistoftemperatuur: zie paragraaf 3.4 *Vloeistoftemperatuur/Koeling*.

TM00 1349 2495

TM01 4349 0199



## 2.3 Geluidsdruk niveau

Het geluidsdruk niveau is gemeten overeenkomstig Machinerichtlijn 2006/42/EC.

### Het geluidsdruk niveau van pompen:

Van toepassing op pompen ondergedompeld in water.

Pomptype	$L_{pA}$ [dB(A)]
SP 55	<70
SP 90	<70
SP 270	<70
SP 300	<70
SP 360	<70

### Het geluidsdruk niveau van motoren:

Het geluidsdruk niveau van de GRUNDFOS MS- en MMS-motoren is lager dan 70 dB(A).

Voor motoren van andere fabrikaten: zie de installatie- en bedieningsinstructies van deze motoren.

## 3. Voorbereiding



Voordat u met werkzaamheden aan de pomp begint, dient u er zeker van te zijn dat de voedingsspanning naar de pomp is afgeschakeld en niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

### 3.1 Controle van de motorvloeistof

#### 3.1.1 Algemeen

De onderwatermotoren zijn in de fabriek voorzien van een speciale niet-toxische vloeistof, die vorstbestendig is tot  $-20^{\circ}\text{C}$ .

**N.B.:** Controleer het vloeistofpeil van de motor. Indien nodig bijvullen.

**N.B.:** Bij kans op vorst dient u de motor te voorzien van een speciale GRUNDFOS vloeistof. In andere gevallen kunt u schoon water gebruiken. Gebruik echter **nooit** gedestilleerd water.

#### 3.1.2 Bijvullen - GRUNDFOS onderwatermotoren MS 6000

- Als de motor apart uit voorraad is geleverd, dan moet het vloeistofpeil worden gecontroleerd voordat deze aan de pomp wordt bevestigd, zie afb. 3.
- Bij pompen door GRUNDFOS geleverd, is het vloeistofpeil al gecontroleerd.
- Tijdens onderhoud moet het vloeistofniveau worden gecontroleerd, zie afb. 3.

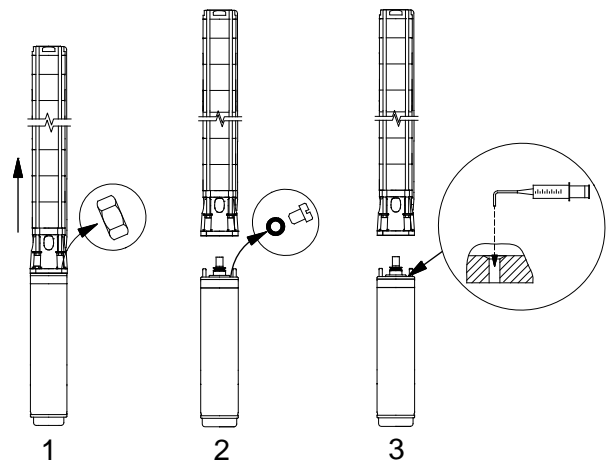
Hoe de vloeistof moet worden bijgevuld, staat hieronder beschreven:

De vulopening voor de motorvloeistof bevindt zich aan de bovenzijde van de motor.

- Zet de onderwaterpomp neer zoals op afb. 3 te zien is. Let op, dat de vulschroef zich op het bovenste punt van de motor bevindt.
- Verwijder de schroef van de vulopening.
- Injecteer vloeistof in de motor met behulp van een vulspuit (afb. 3), totdat de vloeistof uit de vulopening loopt.
- Draai de schroef weer stevig op de vulopening voordat u de pomp verplaatst.

Aanhaalmoment: 3,0 Nm.

De onderwaterpomp is nu gereed om te worden geïnstalleerd.



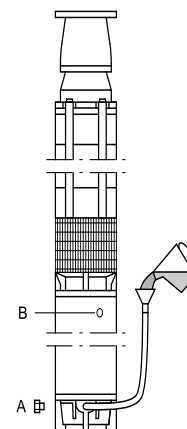
Afb. 3

#### 3.1.3 Bijvullen - GRUNDFOS onderwatermotoren MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 en MMS 12000

Hoe de vloeistof moet worden bijgevuld, staat hieronder beschreven:

- Zet de onderwaterpomp neer zoals op afb. 4 te zien is.
- Verwijder schroef (A) uit de vulopening en monteer de nippel compleet met pijp en trechter, zoals bij de motor is geleverd.
- Verwijder de ontluchtingsschroef (B), zodat de mogelijke aanwezige lucht, de motor kan verlaten.
- Houd de trechter hoger dan de ontluchtings-opening en giet schoon water in de motor totdat de motor overloopt.
- Plaats schroef (B) terug in de ontluchtings-opening en verwijder de pijp met trechter. Plaats schroef (A) terug in de vulopening en draai deze stevig aan.

De onderwaterpomp is nu gereed om te worden geïnstalleerd.



Afb. 4

### 3.2 Installatie van de pomp



Bij pompen die op een gemakkelijk toegankelijke plaats worden geïnstalleerd, moet de koppeling zodanig zijn afgeschermd dat niemand ermee in aanraking kan komen. Een pomp kan daartoe eventueel in een koelmantel worden gemonteerd.

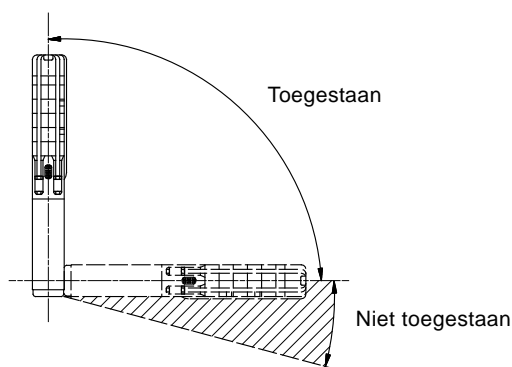
Afhankelijk van het motortype kan de pomp verticaal of horizontaal worden gemonteerd. Een complete lijst van motoren welke voor horizontale montage geschikt zijn, is weergegeven in paragraaf 3.2.1.

Indien de pomp horizontaal wordt gemonteerd, mag de persopening zich **niet** onder het horizontale vlak van de pomp bevinden, zie afb. 5.

TM01 2391 1698

TM01 4986 1299

NL



TM00 1355 5092

Afb. 5

Indien de pomp horizontaal wordt geïnstalleerd (bijv. in een reservoir), dient de pomp bij voorkeur in een koelmantel te worden gemonteerd.

### 3.2.1 Motoren geschikt voor horizontale montage

Motortype	Uitgangsvermogen 50 Hz	Uitgangsvermogen 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS 6000	Gehele range	Gehele range
MMS 6000	3,7 tot 18,5	3,7 tot 18,5
MMS 8000	22,0 tot 55,0	22,0 tot 55,0
MMS 10000	75,0 tot 110,0	75,0 tot 111,0
MMS 12000	147,0 tot 190,0	–

**N.B.:** Terwijl de pomp in bedrijf is, dient het zuigverbingsstuk van de pomp in de vloeistof ondergedompeld te zijn.

Onder bijzondere omstandigheden kan het nodig zijn de pomp nog verder onder te dompelen, afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden van de betreffende pomp en de NPSH-waarde.

**N.B.:** Als de pomp wordt toegepast voor warm water (40°C tot 60°C), dienen voorzieningen getroffen te worden om te voorkomen dat personen in contact komen met de pomp of het leidingwerk, bijv. door het installeren van een beschermkap.

### 3.3 Diameter van de pomp/motor

De maximale diameter van de pomp/motor kunt u aflezen uit de tabel op pagina 109.

Het is raadzaam de brondiameter met een krompasser te controleren, zodat u zeker bent dat er zich in de bron geen obstructies bevinden.

### 3.4 Vloeistoftemperatuur/Koeling

De maximale vloeistoftemperatuur en de minimale vloeistofsnelheid langs de motor kunt u aflezen uit onderstaande tabel. Installeer de motor bij voorkeur boven het bronfilter, zodat een optimale koeling wordt gewaarborgd.

**N.B.:** Wanneer de vermelde vloeistofsnelheid langs de motor niet voldoende is, dient een koelmantel te worden geïnstalleerd.

Bestaat er gevaar dat zich op de motor afzetting kan vormen (bijv. zand), dan dient een mantel te worden aangebracht om de vereiste koeling te waarborgen.

#### 3.4.1 Maximale vloeistoftemperatuur

Met het oog op de rubber onderdelen in pomp en motor mag de vloeistoftemperatuur niet hoger zijn dan 40°C (~105°F). Zie ook onderstaande tabel.

Een vloeistoftemperatuur tussen de 40°C en 60°C (~105°F en 140°F) is toegestaan, mits de rubber onderdelen om de drie jaar worden vervangen.

Motor	Installatie		
	Vloeistofsnelheid langs motor	Verticaal	Horizontaal
GRUNDFOS MS en MMS	Vrije convectie 0 m/s	20°C (~68°F)	Koelmantel aanbevolen
GRUNDFOS MS	0,15 m/s	40°C (~105°F)	40°C (~105°F)
GRUNDFOS MMS	0,15 m/s	25°C (~77°F)	25°C (~77°F)

**N.B.:** Vrije convectie: Boorgatdiameter minimaal 2" groter dan de motordiameter.

Voor motoren van een ander fabrikaat: zie de desbetreffende motorspecificaties.

## 4. Elektrische aansluitingen



Voordat u met werkzaamheden aan de pomp begint, dient u er zeker van te zijn dat de voedingsspanning naar de pomp is afgeschakeld en niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

### 4.1 Algemeen

De elektrische aansluitingen dienen door een gekwalificeerde elektricien volgens de in Nederland/België geldende regels te worden uitgevoerd.

De voedingsspanning, de nominaalstroom en  $\cos \varphi$  staan vermeld op het bijgeleverde typeplaatje dat in de directe omgeving van de pomp **moet** worden aangebracht.

De voedingsspannings-tolerantie voor GRUNDFOS **MS**-onderwatermotoren bedraagt, gemeten aan de motorklemmen, +6%/-10% van de nominale spanning gedurende continubedrijf (variëaties in de voedingsspanning en verliezen in de bekabeling inbegrepen).

De voedingsspannings-tolerantie voor GRUNDFOS **MMS**-onderwatermotoren bedraagt, gemeten aan de motorklemmen, +5%/-5% van de nominale spanning gedurende continubedrijf (variëaties in de voedingsspanning en verliezen in de bekabeling inbegrepen).

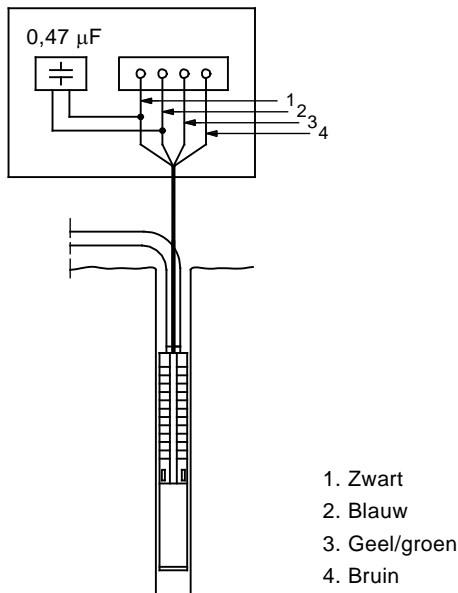
Verder dient u te controleren of voedingsspanning tussen de fasen symmetrisch is. Dit houdt in dat het spanningsverschil tussen de afzonderlijke fasen gelijk moet zijn (zie ook paragraaf 9. *Controleren van motor en kabel*, punt 2)



De pomp dient geaard te zijn.

De pomp dient op een externe hoofdschakelaar te zijn aangesloten.

In het geval dat GRUNDFOS **MS**-motoren met ingebouwde temperatuuropmeter moeten voldoen aan de EC EMC Directive (2004/108/EC), zal een condensator van 0,47  $\mu$ F (in overeenstemming met IEC 384-14) tussen de twee motorfasen dienen te worden geplaatst, waarop de temperatuuropmeter is aangesloten, zie afb. 6.



Afb. 6

De motoren zijn gewikkeld voor directe aanloop (standaard) of ster/driehoek-aanloop, hierbij bedraagt de aanloopstroom 4 tot 6 maal de vollaststroom van de motor.

De aanlooptijd van de pompmotor bedraagt slechts 0,1 sec. In het algemeen wordt daarom directe inschakeling goedgekeurd door de elektriciteitsbedrijven.

#### 4.1.1 Gebruik van een frequentie-omvormer

##### GRUNDFOS motoren:

De GRUNDFOS driefasen motoren kunnen op een frequentie-omvormer worden aangesloten.

**N.B.:** Als een GRUNDFOS MS-motor met een temperaturopnemer wordt aangesloten op een frequentie-omvormer, zal een zekering die zich in de opnemer bevindt smelten en als zodanig functioneert de opnemer niet meer. De opnemer kan dan niet meer geactiveerd worden. In dat geval zal de motor functioneren als een motor zonder temperaturopnemer.

Als er een temperaturopnemer is vereist kan, voor bevestiging aan de onderwatermotor, een Pt100 opnemer bij GRUNDFOS worden besteld.

Het is niet aan te bevelen de motor via een frequentie-omvormer te laten draaien bij een frequentie die hoger is dan de nominale frequentie (50 of 60 Hz). Terwijl de pomp in bedrijf is dient de frequentie (en dus ook het toerental) steeds zodanig te zijn dat er voldoende koelvloeistof langs de motor blijft stromen.

Om schade aan het pompedeelte te voorkomen moet de motor stoppen zodra de volumestroom van de pomp minder wordt dan 0,1 x nominale volumestroom.

Afhankelijk van het gebruikte type omvormer is het mogelijk dat de motor wordt blootgesteld aan schadelijke spanningspieken.

De bovengenoemde storing kan worden voorkomen door een RC-filter te monteren tussen de frequentie-omvormer en de motor.

Het geluidsniveau van de motor kan worden gereduceerd door een LC-filter te monteren. Dit filter voorkomt tevens spanningspieken die door de frequentie-omvormer worden veroorzaakt.

Neem voor meer informatie contact op met de leverancier van de frequentie-omvormer of met GRUNDFOS.

#### 4.2 Motorbeveiliging

GRUNDFOS MS-motoren zijn verkrijgbaar met of zonder ingebouwde temperaturopnemer.

Motoren **met** een ingebouwde en functionerende temperaturopnemer dienen als volgt beveiligd te worden:

- een motorbeveiliging met thermisch relais of
- een MTP 75 en een motorbeveiliging met thermisch relais of
- een CU 3-eenheid en één of meer relais.

Motoren **zonder** een ingebouwde of **niet functionerende** temperaturopnemer dienen als volgt beveiligd te worden:

- een motorbeveiliging met thermisch relais of
- een CU 3-eenheid en één of meer relais.

GRUNDFOS MMS motoren bezitten geen ingebouwde temperaturopnemer. Een Pt100 temperaturopnemer is als accessoire beschikbaar.

Motoren **met** een Pt100 opnemer dienen als volgt beveiligd te worden:

- een motorbeveiliging met thermisch relais of
- een CU 3-eenheid en één of meer relais.

Motoren **zonder** een Pt100 opnemer dienen als volgt beveiligd te worden:

- een motorbeveiliging met thermisch relais of
- een CU 3-eenheid en één of meer relais.

#### 4.2.1 Vereiste instellingen van de motorbeveiliging

Bij koude motoren dient de afschakeltijd van de motorstarter minder dan 10 sec. te bedragen bij vijf maal de nominale ingangsstroom van de motor.

**N.B.:** Indien niet aan deze voorwaarde wordt voldaan, komt de garantie op de motor te vervallen.

Ten einde ervoor te zorgen dat de onderwatermotor optimaal is beveiligd, dient de motorbeveiliging overeenkomstig de volgende richtlijnen te worden ingesteld:

1. Stel de motorbeveiliging in op de nominale ingangsstroom van de motor.
2. Stel de pomp in voor een half uur normaal bedrijf en laat de pomp zo lang draaien.
3. Draai de schaalindicator naar beneden tot het punt waarop de motor wordt uitgeschakeld.
4. Stel de beveiliging 5% hoger in.

De hoogst toegestane instelling is de nominale ingangsstroom.

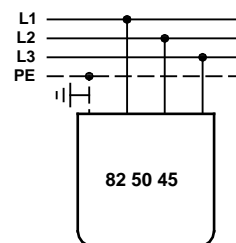
Motoren die aanlopen met een ster/driehoek-schakelaar dienen eveneens op deze wijze te worden ingesteld, maar de maximum instelling dient dan te zijn:

Instelling motorbeveiliging = nominale ingangsstroom x 0,58.

De hoogst toegestane opstarttijd voor ster/driehoek-starten of starten met behulp van een autotransformer bedraagt 2 sec.

#### 4.3 Bliksembeveiliging

De installatie kan zijn voorzien van een speciale overspanningsbeveiliging die de motor beveiligt tegen overspanning. Een dergelijke overspanning kan bijvoorbeeld worden veroorzaakt door blikseminslag (zie afb. 7).



Afb. 7

De overspanningsbeveiliging beveiligt echter niet tegen directe blikseminslag.

De overspanningsbeveiliging dient zo dicht mogelijk in de buurt van de motor op de installatie te worden aangesloten in overeenstemming met de in Nederland/België geldende regelgeving.

Bij GRUNDFOS zijn ook bliksembeveiligingen verkrijgbaar.

TM00 7100 0696

TM001 4700 0799

#### 4.4 Kabelafmetingen

Controleer nauwkeurig of de onderwaterkabel geschikt is voor permanente onderdomping in en de temperatuur van de te verpompen vloeistof.

GRUNDFOS heeft onderwaterkabels voor een groot aantal installaties.

De keuze van de kabeldoorsnede (q) dient aan de volgende voorwaarden te voldoen:

1. De doorsnede van de onderwaterkabel dient geschikt te zijn voor de nominale motorstroom (I).
2. De kabeldoorsnede dient groot genoeg te zijn zodat het spanningsverlies over de kabel acceptabel is.

Gebruik de grootste kabeldoorsnede zoals gevonden uit de hierna weergegeven voorwaarden 1 en 2.

**Ad 1:** In onderstaande tabel worden de maximaal toelaatbare stroomwaarden voor de GRUNDFOS onderwaterkabels weergegeven welke geldt voor een omgevingstemperatuur van max. 30°C. Is de omgevingstemperatuur hoger dan 30°C, dan dient u contact op te nemen met GRUNDFOS.

Bij het bepalen van de kabeldoorsnede dient u ervoor te zorgen dat de nominale motorstroom niet hoger is dan de stroomwaarde (I<sub>s</sub>).

Voor ster/driehoek-aanloop dient de kabeldoorsnede zodanig te zijn bepaald, dat 0,58 x de nominale motorstroom niet hoger is dan de stroomwaarde (I<sub>s</sub>) van de kabels.

q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]	q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]
1,5	18	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Indien u geen onderwaterkabels van GRUNDFOS gebruikt, dient u de kabeldoorsnede te kiezen op basis van de stroomwaarden van de door u gebruikte kabels.

#### Ad 2:

**N.B.:** De diameter van de onderwaterkabel moet toereikend zijn om te voldoen aan de eisen voor de spanningsvoorziening als vermeld in paragraaf 4.1 *Algemeen*.

Bepaal met behulp van de diagrammen op pagina 110 en 111 hoeveel het spanningsverlies is bij een bepaalde doorsnede.

Daarbij geldt dat:

I = De nominale ingangsstroom van de motor.  
Voor ster/driehoek-starten geldt:  
I = nominale ingangsstroom van de motor x 0,58.

Lx = De lengte van de kabel vertaald in een spanningsverlies van 1% van de nominale spanning.

$$Lx = \frac{\text{kabellengte}}{\text{toelaatbaar spanningsverlies in \%}}$$

q = Doorsnede van de onderwaterkabel.

Trek een rechte lijn tussen de geldende I-waarde en de Lx-waarde. U kiest de dikte die recht boven het punt wordt aangegeven waar de lijn de q-as snijdt.

De diagrammen zijn gebaseerd op grond van de volgende formule:

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

waarbij

L = Lengte van de onderwaterkabel [m]

U = Nominale spanning [V]

$\Delta U$  = Spanningsverlies [%]

I = Nominale motorstroom [A]

$\cos\phi = 0,9$

$\rho$  = Soortelijke weerstand: 0,02 [ $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ ]

q = Doorsnede onderwaterkabel [mm<sup>2</sup>]

$\sin\phi = 0,436$

Xl = Inductieweerstand: 0,078 x 10<sup>-3</sup> [ $\Omega/\text{m}$ ]

#### 4.5 Aansluiting van motoren

Driefasen onderwatermotoren dienen te zijn beveiligd (zie paragraaf 4.2 *Motorbeveiliging*).

Hoe de CU 3 wordt aangesloten, leest u in de bijbehorende installatie- en bedieningsinstructies.

Wanneer een conventionele motorbeveiliging wordt gebruikt, dient u de motor op de hieronder beschreven wijze aan te sluiten.

##### 4.5.1 Controleren van de draairichting

**N.B.:** De pomp mag alleen worden gestart wanneer het zuig-verbindingstuk geheel in de vloeistof is ondergedompeld.

Nadat de voedingsspanning op de pomp is aangesloten kunt u de draairichting als volgt controleren:

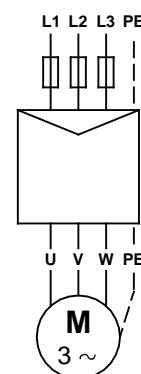
1. Start de pomp en noteer de capaciteit en opvoerhoogte welke de pomp geeft.
2. Stop de pomp en verwissel twee fasen. Bij motoren gewikkeld voor ster/driehoek-aanloop verwisselt u U1 met V1 en U2 met V2.
3. Start de pomp en noteer de capaciteit en opvoerhoogte welke de pomp geeft.
4. Stop de pomp.
5. Vergelijk de resultaten die bij punt 1 en 3 werden genoteerd. De aansluiting waarbij de grootste capaciteit en opvoerhoogte werd genoteerd, is de juiste.

##### 4.5.2 GRUNDFOS motor: directe aanloop

Hoe de GRUNDFOS onderwatermotoren gewikkeld voor directe aanloop worden aangesloten, ziet u in onderstaande tabel en afb. 8.

Voeding	Kabel/aansluiting
	GRUNDFOS 6"-, 8"-, 10"- en 12"-motoren
L1	U
L2	V
L3	W
PE	PE

Controleer de draairichting zoals omschreven in paragraaf 4.5.1 *Controleren van de draairichting*.



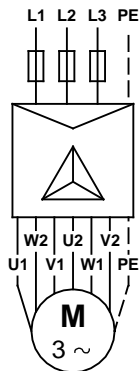
Afb. 8

#### 4.5.3 GRUNDFOS motor: ster/driehoek-aanloop

Hoe de GRUNDFOS onderwatertmotoren gewikkeld voor ster/driehoek-aanloop worden aangesloten, ziet u in onderstaande tabel en afb. 9.

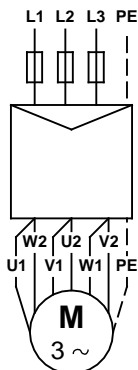
Aansluiting	GRUNDFOS 6"-motoren
U1	Bruin
V1	Blauw
W1	Zwart
W2	Bruin
U2	Blauw
V2	Zwart
PE	Geel/groen

Controleer de draairichting zoals omschreven in paragraaf 4.5.1 *Controleren van de draairichting*.



Afb. 9

Is ster/driehoek-aanloop niet vereist maar kan met directe inschakeling worden volstaan, dan dient u de onderwatertmotoren aan te sluiten zoals weergegeven in afb. 10.



Afb. 10

#### 4.5.4 Aansluiten bij onbekende kabelmarkering/aansluiting

Als onbekend is hoe de afzonderlijke aders van de motorkabel op het elektriciteitsnet aangesloten moeten worden voor de juiste draairichting, gaat u als volgt te werk:

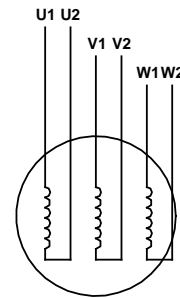
##### Motoren gewikkeld voor directe aanloop:

Sluit de pomp aan op het elektriciteitsnet.

Controleer vervolgens de draairichting zoals omschreven in paragraaf 4.5.1 *Controleren van de draairichting*.

##### Motoren gewikkeld voor ster/driehoek-aanloop:

De wikkelingen van de motor zijn vast te stellen met behulp van een ohmmeter en de aderen zijn op basis daarvan te benoemen: U1-U2, V1-V2 en W1-W2 (zie afb. 11).



Afb. 11

Indien ster/driehoek-aanloop is vereist, sluit dan de draden aan zoals aangegeven in afb. 9.

Indien directe aanloop is vereist, sluit dan de draden aan zoals aangegeven in afb. 10.

Controleer vervolgens de draairichting zoals omschreven in paragraaf 4.5.1 *Controleren van de draairichting*.

## 5. Installatie van de pomp



Voordat u met werkzaamheden aan de pomp/motor begint, dient u er zeker van te zijn dat de voedingsspanning naar de pomp is afgeschakeld en niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

### 5.1 Monteren van motor en pomp

De bouten en moeren waarmee de spanbanden aan de pomp worden bevestigd, diagonaal aandraaien tot het in onderstaande tabel aangegeven aanhaalmoment:

Pomptype	Aantal waaiers	Spanbanden Bout/moer	Aanhaalmoment [Nm]
SP 55 / SP 90	10 tot 17	M20	180

Voor de pomptypen SP 270, SP 300 en SP 360 bedraagt het aanhaalmoment, van de bouten waarmee de tussenkamers zijn samengebouwd, 60 Nm.

Vergewis u ervan dat het verbindingstuk tussen pomp en motor goed aansluit.

Draai de moeren bij het monteren van de motor en de pomp diagonaal vast tot het in onderstaande tabel aangegeven aanhaalmoment:

Pomp/Motor Diameter tapeind	Aanhaalmoment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	60
M14	95
M16	145
M18	200

**N.B.:** Zorg ervoor dat de pompkamers na montage precies goed zitten.

### 5.2 Aansluiten van een onderwaterkabel

Alvorens de onderwaterkabel op de motor aan te sluiten, dient u ervoor te zorgen dat de kabelsok schoon en droog is.

Om het aansluiten van de kabel te vergemakkelijken kunt u de rubber delen van de kabelplug insmeren met een niet-geleidende siliconenpasta.

De schroeven waarmee de kabel wordt bevestigd aandraaien tot het onderstaande aanhaalmoment:

<b>MS 6000:</b>	4,0 Nm.
<b>MMS 6000:</b>	10 Nm.
<b>MMS 12000:</b>	15 Nm.

### 5.3 Stijgbuis

Bij gebruik van bijv. een kettingtang voor montage van de stijgleiding aan de pomp, mag uitsluitend de pompkamer, waarin zich de persaansluiting bevindt, gebruikt worden om de pomp vast te houden.

De schroefdraadverbindingen aan de stijgbuis dienen op maat gesneden en aan elkaar gekoppeld te zijn. Alleen dan kunt u er zeker van zijn dat ze niet los werken wanneer ze worden blootgesteld aan torsie, die wordt veroorzaakt door het starten en stoppen van de pomp.

De schroefdraadverbinding aan het deel van de stijgbuis dat op de pomp aangesloten moet worden, mag niet langer zijn dan de draadaansluiting van de pomp.

Als gebruik wordt gemaakt van flensbuizen, dienen de flenzen te zijn voorzien van sleuven voor de onderwaterkabel en een waterindicatieleiding (indien aangebracht).

### 5.4 Maximale installatiediepte onder water

GRUNDFOS MS 6000:	600 m.
GRUNDFOS MMS 6000:	200 m.
GRUNDFOS MMS 8000:	200 m.
GRUNDFOS MMS 10000:	200 m.
GRUNDFOS MMS 12000:	200 m.

### 5.5 Bevestiging van kabels

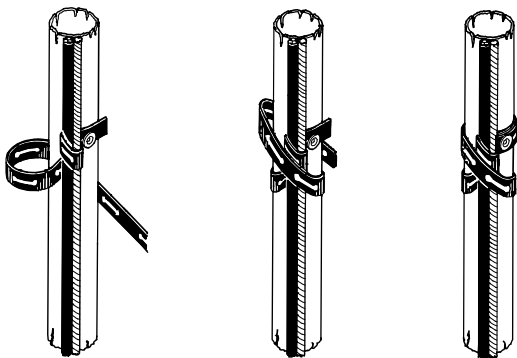
Gebruik om de 3 meter speciale kabelbevestigingen om de onderwaterkabel en de beveiligingskabel (indien aangebracht) aan de stijgbuis van de pomp vast te maken.

GRUNDFOS levert op aanvraag setjes kabelbevestigingen. Elk set bestaat uit een 1,5 mm dikke rubberband en 16 knopen.

**Bevestigen van een kabel:** Snij de rubberband zodanig af dat het stuk zonder split zo lang mogelijk wordt.

Breng een knoop aan in de eerste split.

Leg de draad langs de onderwaterkabel (afb. 12).



Afb. 12

TM00 1369 5092

Draai de band eenmaal rond de draad en de kabel. Draai de band vervolgens ten minste tweemaal strak rond pijp, draad en kabel.

Duw de split over de knoop heen en snij de band af.

Op plaatsen waar grotere kabeldoorsneden worden gebruikt, zal het nodig zijn de band diverse malen rond het geheel te wikkelen.

Als er flensbuizen worden gebruikt, dienen de kabelbevestigingen boven en onder ieder flensverbindingstuk te worden vastgemaakt.

### 5.6 Pomp laten zakken

Controleer het boorgat met behulp van een binnenpasser, zodat u zeker bent dat de doorgang niet is geblokkeerd.

Laat de pomp voorzichtig in het boorgat zakken. Pas op dat u hierbij de motorkabel en de onderwaterkabel niet beschadigt.

**N.B.:** Laat de pomp niet zakken aan de motorkabel; dit geldt uiteraard ook voor het ophijzen.

### 5.7 Installatiediepte

Het dynamische waterpeil dient zich altijd boven het zuigverbindingstuk van de pomp te bevinden (zie paragraaf 3.2 *Installatie van de pomp* en afb. 13).

De minimum inlaatdruk hangt samen met de NPSH waarde van de desbetreffende pomp. Hierbij dient 1 m veiligheidsmarge in acht te worden genomen.

Installeer de pomp bij voorkeur zodanig dat het motorgedeelte zich boven het bronfilter bevindt, zodat een optimale koeling wordt gewaarborgd, zie paragraaf 3.4 *Vloeistoftemperatuur/Koeling*.

Sluit het boorgat af met een speciale afdichting nadat de pomp op de vereiste diepte is geïnstalleerd.

## 6. In bedrijf nemen

### 6.1 Opstarten

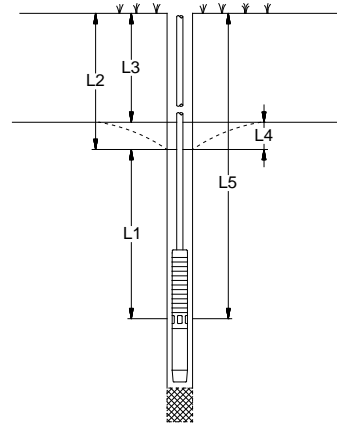
Vergewis u ervan dat de pomp op de juiste wijze is aangesloten en in de te pompen vloeistof is geïnstalleerd. Start de pomp terwijl de persafsluiter tot ca. 1/3 van het maximale watervolume is gesloten.

Controleer de draairichting zoals omschreven in paragraaf 4.5.1 *Controleren van de draairichting*.

Wanneer zich in het water vuildeeltjes bevinden, dient de afsluiter langzaam te worden geopend naarmate het water schoner wordt. Stop de pomp pas wanneer het water volkomen schoon is, anders kunnen de pomponderdelen en de terugslagklep verstopt raken.

Let erop dat de pomp onder water blijft terwijl deze in bedrijf is en de waterspiegel daalt.

Het dynamische waterpeil dient zich altijd boven het zuigverbindingstuk van de pomp te bevinden (zie paragraaf 3.2 *Installatie van de pomp* en afb. 13).



Afb. 13

- L1: Minimale installatiediepte onder het dynamische waterpeil. Min. 1 meter wordt aanbevolen.
- L2: Diepte t.o.v. dynamisch waterpeil.
- L3: Diepte t.o.v. statisch waterpeil.
- L4: Daling. Dit is het verschil tussen het dynamische en het statische waterpeil.
- L5: Installatiediepte.

Als de pomp meer kan verpompen dan de bron oplevert, is het raadzaam de pomp te voorzien van de GRUNDFOS bewakingsmonitor CU 3 of een ander type droogloopbeveiliging.

Als er geen waterpeilelektroden of niveauschakelaars zijn geïnstalleerd, mag het waterpeil zakken tot het zuigverbindingstuk van de pomp. Nadat dit punt is bereikt, zuigt de pomp lucht in. Door langdurig bedrijf in luchtrijk water kan de pomp beschadigd raken, terwijl tevens onvoldoende koeling van de motor het gevolg kan zijn.

### 6.2 Bedrijf

#### 6.2.1 Minimale capaciteit

Stel een pomp nooit zo laag in dat niet kan worden voldaan aan de in paragraaf 3.4 *Vloeistoftemperatuur/Koeling* gespecificeerde koelingseisen. U kunt er dan namelijk niet zeker van zijn dat de motor voldoende wordt gekoeld.

TM00 1041 3695

## 6.2.2 Aantal malen starten en stoppen

Motortype	Aantal malen starten
<b>MS 6000</b>	Minimaal 1 maal per jaar. Maximaal 30 maal per uur. Maximaal 300 maal per dag.
<b>MMS 6000</b>	Minimaal 1 maal per jaar. Maximaal 15 maal per uur. Maximaal 360 maal per dag.
<b>MMS 8000</b>	Minimaal 1 maal per jaar. Maximaal 10 maal per uur. Maximaal 240 maal per dag.
<b>MMS 10000</b>	Minimaal 1 maal per jaar. Maximaal 8 maal per uur. Maximaal 190 maal per dag.
<b>MMS 12000</b>	Minimaal 1 maal per jaar. Maximaal 5 maal per uur. Maximaal 120 maal per dag.

## 7. Onderhoud en service

De pompen vereisen geen speciaal onderhoud.

Eventuele reparaties zijn eenvoudig uit te voeren.

GRUNDFOS levert Service Kits en gereedschappen om reparaties uit te kunnen voeren. Het GRUNDFOS Service Manual (Engels) is op aanvraag verkrijgbaar.

Reparaties kunnen ook door een GRUNDFOS service centre worden verricht.



Indien een pomp is gebruikt voor een vloeistof die schadelijk voor de gezondheid is, wordt deze pomp als verontreinigd beschouwd.

Wanneer GRUNDFOS wordt verzocht een pomp een servicebeurt te geven, dienen alle gegevens over de gepompte vloeistof aan GRUNDFOS te worden verstrekt voordat de pomp aan GRUNDFOS wordt geretourneerd. Gebeurt dat niet, dan kan GRUNDFOS weigeren de pomp een servicebeurt te geven.

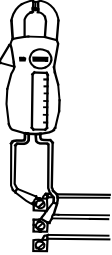

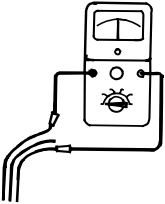
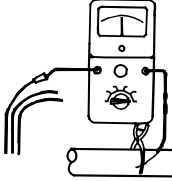
Eventuele kosten voor het retourneren van de pomp zijn voor rekening van de klant.

## 8. Opsporen van storingen

Storing	Oorzaak	Oplossing
1. De pomp werkt niet.	a) De zekeringen zijn doorgebrand.	Vervang de doorgebrande zekeringen. Als ook de nieuwe zekeringen doorbranden, dienen de elektrische installatie en de onderwaterkabel te worden nagezien.
	b) De aardlekschakelaar of de spanningsgestuurde aardlekschakelaar heeft de motor uitgeschakeld.	Maak de uitschakeling ongedaan.
	c) Geen voedingsspanning.	Neem contact op met het elektriciteitsbedrijf.
	d) De motorbeveiligingsschakelaar heeft de motor uitgeschakeld.	Reset de overbelastingsbeveiliging van de motor in de oorspronkelijke positie (automatisch of zo mogelijk handmatig). Als de motor weer wordt uitgeschakeld, controleer dan de spanning. Lees verder bij e) en h) wanneer de spanning in orde is.
	e) De motorstartschakelaar is defect.	Vervang de motorstartschakelaar.
	f) De starter is defect.	Repareer/vervang de starter.
	g) Het stroomcircuit is onderbroken of defect.	Controleer de elektrische installatie.
	h) De droogloopbeveiliging heeft de voedingsspanning naar de pomp uitgeschakeld vanwege te laag waterpeil.	Controleer het waterpeil. Is dit in orde, dan dient u de waterpeilelektroden/niveauschakelaar te controleren.
	i) De pomp/onderwaterkabel is defect.	Repareer/vervang de pomp/kabel.
2. De pomp werkt, maar er komt geen water uit.	a) De persafsluiter is gesloten.	Open de afsluiter.
	b) Geen water of te laag waterpeil in boorgat.	Zie punt 3 a).
	c) De terugslagklep is gesloten en geblokkeerd.	Haal de pomp op en reinig/vervang de klep.
	d) Het inlaatfilter is verstopt.	Haal de pomp op en reinig het filter.
	e) De pomp is defect.	Repareer/vervang de pomp.
3. De pomp werkt met verminderde capaciteit.	a) Het waterpeil daalt sneller dan voorzien.	Plaats de pomp op een lager niveau, smoor de pomp of vervang de pomp door een kleiner model om een kleinere capaciteit te verkrijgen.
	b) Verkeerde draairichting.	Zie paragraaf 4.5.1 <i>Controleren van de draairichting</i> .
	c) De afsluiters in de persleiding zijn gedeeltelijk gesloten/geblokkeerd.	Controleer/reinig/vervang indien nodig de kleppen.
	d) De persleiding is gedeeltelijk verstopt door vuil.	Reinig/vervang de persleiding.
	e) De terugslagklep van de pomp is gedeeltelijk geblokkeerd.	Haal de pomp op en controleer/vervang de klep.
	f) De pomp en de stijgbuis zijn gedeeltelijk verstopt door vuil.	Haal de pomp op en controleer/reinig/vervang indien nodig de pomp. Reinig de pijpleidingen.
	g) De pomp is defect.	Repareer/vervang de pomp.
	h) Lekkage in de pijpleidingen.	Controleer/repareer de pijpleidingen.
	i) De stijgbuis is defect.	Vervang de stijgbuis.
4. De pomp start en stopt vaak.	a) Het verschil van de in- en uitschakeldruk is te klein.	Verhoog het drukverschil. De uitschakeldruk mag echter niet hoger zijn dan de werkdruk van de drukvat en de inschakeldruk dient hoog genoeg te zijn om voor voldoende watertoevoer te kunnen zorgen.
	b) De waterpeilelektroden of niveauschakelaars in het reservoir zijn niet juist geïnstalleerd.	Pas de intervallen van de elektroden/niveauschakelaars aan om er zeker van te zijn dat er voldoende tijd is tussen het in- en uitschakelen van de pomp. Zie de installatie- en bedieningsinstructies voor de gebruikte automatische apparatuur. Als de intervallen tussen starten/stoppen niet gewijzigd kunnen worden via de automatische apparatuur, is het mogelijk de pompcapaciteit te verkleinen door de persafsluiter te smoren.
	c) De terugslagklep lekt of is half geopend blijven steken.	Reinig/vervang de terugslagklep.
	d) De luchthoud in het druk/membraanvat is te klein.	Pas de luchthoeveelheid in het druk/membraanvat aan overeenkomstig de bijbehorende installatie- en bedieningsinstructies.
	e) Het druk/membraanvat is te klein.	Vergroot de capaciteit van het druk/membraanvat door deze te vervangen door, of uit te breiden met, een ander vat.
	f) Het membraan van het membraanvat is defect.	Controleer het membraanvat.



## 9. Controleren van motor en kabel

1. Voedingsspanning	Meet de spanning tussen de fasen met behulp van een voltmeter. Sluit de voltmeter aan op de aansluitpunten in de motorstarterkast.	De spanning dient zich bij belasting van de motor tussen de in paragraaf 4.1 <i>Algemeen</i> opgegeven grenswaarden te bevinden. Als er grotere spanningsverschillen zijn, kan de motor doorbranden. Grote spanningsverschillen wijzen op een slechte stroomtoevoer. Zet de pomp stil totdat het defect is hersteld.
	TM00 1371 5092	
2. Stroomverbruik	Meet de stroomsterkte van iedere fase terwijl de pomp draait bij een constante persdruk. Zie het typeplaatje voor de max. stroomsterkte.	Het verschil tussen de fasen wat betreft de stroomsterkte mag niet meer bedragen dan 5%. Is dat wel het geval of is de stroomsterkte groter dan de vollaststroom, dan zijn de volgende oorzaken mogelijk: <ul style="list-style-type: none"><li>• De contacten van de motorbeveiliging zijn doorgebrand. Vervang de contacten.</li><li>• Er is slecht contact in aders, mogelijk bij kabelverbinding (zie punt 3).</li><li>• Te hoge of te lage voedingsspanning (zie punt 1).</li><li>• De motorwindingen maken kortsluiting of zijn gedeeltelijk van elkaar geraakt (zie punt 3).</li><li>• Beschadigde pomp veroorzaakt overbelasting van de motor. De pomp moet worden nagekeken.</li><li>• De weerstandswaarde van de motorwindingen wijkt teveel af. Plaats de fasen in fasevolgorde voor een uniformere belasting. Zie punt 3 als dit niet helpt.</li></ul>
	TM00 1372 5092	
Punten 3 en 4: Doormeten is niet nodig als voedingsspanning en stroomverbruik normaal zijn.		
3. Weerstand van de windingen	Maak de onderwaterkabel los in de motorstarterkast. Meet de weerstand van de windingen tussen de aders van de onderwaterkabel.	De afwijking tussen de hoogste en de laagste weerstandswaarde mag niet meer bedragen dan 5%. Is de afwijking groter, dan dienen de motor, de motorkabel en de onderwaterkabel afzonderlijk te worden doorgemeten. Repareer/vervang defecte onderdelen.
	TM00 1373 5092	
4. Isolati weerstand	Maak de onderwaterkabel los in de motorstarterkast. Meet de isolati weerstand tussen de fase en aarde (frame). Zorg dat de aardverbinding in orde is.	Als de isolati weerstand lager is dan 0,5 MΩ, dienen motor of kabel te worden gerepareerd. Het is mogelijk dat de Nederlandse/België regelgeving andere waarden voor de isolati weerstand voorschrijft.
	TM00 1374 5092	

## 10. Afvalverwijdering

Voor verwijdering van dit product of onderdelen daarvan geldt het volgende:

1. Neem contact op met de plaatselijke reinigingsdienst.
2. Indien geen reinigingsdienst aanwezig is, of wanneer de reinigingsdienst de in dit product verwerkte materialen niet kan verwerken, kunt u het product afleveren bij uw dichtstbijzijnde GRUNDFOS vestiging of servicewerkplaats.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sida
<b>1. Leverans och förvaring</b>	<b>82</b>
1.1 Leverans	82
1.2 Förvaring och hantering	82
<b>2. Allmänt</b>	<b>82</b>
2.1 Användning	82
2.2 Pumpvätskor	82
2.3 Ljudtrycksnivå	82
<b>3. Kontroller före start</b>	<b>83</b>
3.1 Kontroll av motorvätska	83
3.2 Placeringskrav	83
3.3 Pump-/motordiameter	84
3.4 Vätsketemperatur/kylning	84
<b>4. Elanslutning</b>	<b>84</b>
4.1 Allmänt	84
4.2 Motorskydd	85
4.3 Åskskydd	85
4.4 Val av undervattenskabel	85
4.5 Anslutning av motor	86
<b>5. Pumpinstallation</b>	<b>87</b>
5.1 Montering av motor och pump	87
5.2 Montering av undervattenskabel	87
5.3 Röranslutning	87
5.4 Max. installationsdjup under vattenytan	87
5.5 Kabelklammor	87
5.6 Sänkning av pumpen	87
5.7 Installationsdjup	87
<b>6. Igångkörning och drift</b>	<b>87</b>
6.1 Igångkörning	87
6.2 Drift	88
<b>7. Underhåll och service</b>	<b>88</b>
<b>8. Felsökning</b>	<b>89</b>
<b>9. Kontroll av motor och kablar</b>	<b>90</b>
<b>10. Destruktion</b>	<b>90</b>



Läs noggrant igenom denna monterings- och drifts-instruktion innan installation av pumpen påbörjas. I övrigt skall installation och drift ske enligt lokala föreskrifter och gängse praxis.

Denna instruktion omfattar undervattensmotorer, typ GRUNDFOS MS och MMS, och GRUNDFOS undervattenspumpar, typ SP 55, SP 90, SP 270, SP 300 och SP 360, utrustade med undervattensmotorer av typerna GRUNDFOS MS eller MMS.

Är pumpen utrustad med en annan motor än GRUNDFOS MS eller MMS, bör man observera, att de tekniska data som gäller motorn, kan skilja sig från de data, som finns angivna i denna instruktion.

## 1. Leverans och förvaring

### 1.1 Leverans

GRUNDFOS undervattenspumpar bör förvaras i fabriksemballage tills de installeras.

Efter uppäckning, undvik att utsätta pumpen för böjande rörelser som kan medföra skador eller att den blir skev.

Den extra dataskylt som medföljer fästes på installationsplatsen. Pumpen får ej utsättas för onödiga stötar och skakningar.

### 1.2 Förvaring och hantering

**Förvaringstemperatur:** Pump:  $-20^{\circ}\text{C}$  till  $60^{\circ}\text{C}$ .  
Motor:  $-20^{\circ}\text{C}$  till  $70^{\circ}\text{C}$ .

Motorerna skall förvaras i ett torrt utrymme med god ventilation.

**OBS:** Om motorer av typen MMS ligger på lager i mer än ett år, skall motoraxeln vridas för hand minst en gång i månaden. Har motorn legat på lager i mer än ett år innan installation, skall motorns roterande delar demonteras och ses över innan användning.

Undvik förvaring i direkt solljus.

Om pumpen är uppäckad, skall den förvaras horisontalt med stöd under eller vertikalt för att undvika att den blir skev. Se till att pumpen inte rullar eller välter. Vid förvaring kan pumpen stötta under som visas på fig. 1.

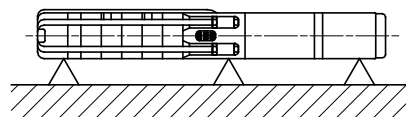


Fig. 1

Hanteras inte pumpen i vertikal ställning, skall den lyftas i motordelen och pumpdelen samtidigt, se fig. 2. Observera att tyngdpunkten varierar beroende på pumptyp.

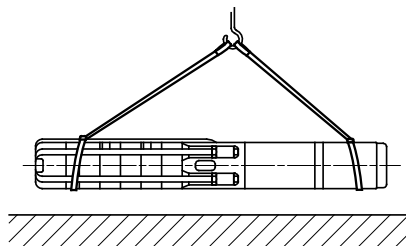


Fig. 2

### 1.2.1 Frostskydd

Skall pumpen förvaras efter att ha varit i drift, skall den förvaras frostfritt, eller så skall motorvätskan säkras mot frost.

## 2. Allmänt

### 2.1 Användning

GRUNDFOS undervattenspumpar typ SP har ett brett användningsområde inom vattenförsörjning och vätsketransport, t.ex. grundvattenförsörjning till bostadshus eller vattenverk, vattenförsörjning till handelsträdgårdar eller lanbruk, grundvattensänkning och tryckstegring samt för diverse industriella uppgifter. Pumpen installeras så att inloppsdelens är helt nedsänkt i pumpvätskan. Pumpen kan användas såväl horisontalt som vertikalt, se dock avsnitt 3.2 *Placeringskrav*.

### 2.2 Pumpvätskor

Rena tunnflytande, **icke explosiva** vätskor utan innehåll av fasta partiklar eller fibrer.

Vattnets maximala sandinnehåll får inte överstiga  $50\text{ g/m}^3$ . Större sandhalter förkortar pumpens livslängd och ökar risken för igen-slamning.

Används pumpen för att pumpa en vätska vars densitet är större än vattens, skall en motor med motsvarande högre effekt användas.

**OBS:** Om vätskor med större viskositet eller aggressivitet än dricksvatten skall pumpas, bör GRUNDFOS rådfrågas.

Maximal väsketemperatur framgår av avsnitt 3.4 *Väsketemperatur/kylning*.

### 2.3 Ljudtrycksnivå

Ljudtrycksnivån är mätt i enlighet med Europarådets bestämmelser, direktiv 2006/42/EG (maskindirektivet).

#### Ljudtrycksnivå för pumpar:

Gäller för pumpar nedsänkta i vatten utan extern reglerventil.

Pumptyp	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 55	71
SP 90	71
SP 270	77
SP 300	77
SP 360	77

TM00 1349 2495

TM01 4349 0199

### Ljudtrycksnivå för motorer:

Ljudtrycksnivån för GRUNDFOS MS och MMS motorer är lägre än 70 dB(A).

Övriga motorfabrikat: Se monterings- och driftsinstruktion för aktuell motor.

## 3. Kontroller före start



Innan arbete på pumpen påbörjas, kontrollera att nätspänningen är fränkopplad och att den inte oavsiktligt kan återinkopplas.

### 3.1 Kontroll av motorvätska

#### 3.1.1 Allmänt

Undervattensmotorerna är från fabriken fyllda med en icke giftig specialvätska, som skyddar mot frysning ned till  $-20^{\circ}\text{C}$ .

**OBS:** Vätskenivån i motorn skall kontrolleras och vid behov skall efterfyllning göras.

**OBS:** Om frysrisk föreligger, skall GRUNDFOS specialvätska användas vid efterfyllning, annars kan rent vatten användas (dock ej destillerat vatten).

#### 3.1.2 Vätskepåfyllning - GRUNDFOS undervattensmotorer MS 6000

- Om motorn levererats från lager, skall vätskenivån kontrolleras, innan motorn monteras på pumpen, se fig. 3.
- På pumpar levererade direkt från GRUNDFOS är vätskenivån kontrollerad.
- Vid service skall vätskenivån kontrolleras, se fig. 3.

Efterfyllning av motorn görs på följande sätt:

Påfyllningshålet för motorvätska finns överst på motorn.

1. Placera undervattenspumpen som visas i fig. 3. Påfyllningsskruven skall vara motorns högsta punkt.
2. Demontera påfyllningsskruven.
3. Pumpa in vätska i motorn med sprutan, fig. 3, tills vätskan rinner över i påfyllningshålet.
4. Montera skruven i påfyllningshålet, och drag åt den, innan pumpens läge ändras.

Åtdragningsmoment: 3,0 Nm.

Undervattenspumpen är nu klar för installation.

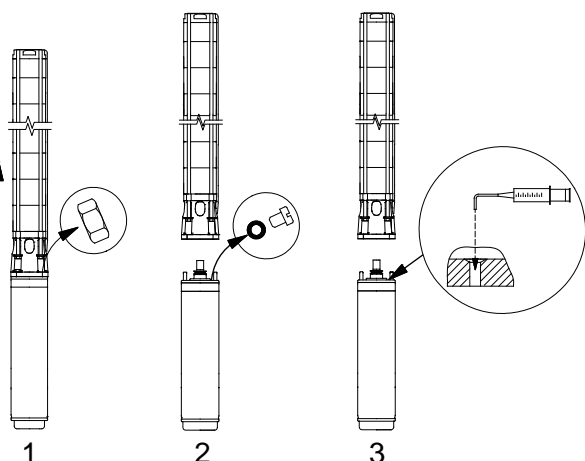


Fig. 3

#### 3.1.3 Vätskepåfyllning - GRUNDFOS undervattensmotorer MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 och MMS 12000

Efterfyllning av motorn görs på följande sätt:

1. Placera undervattenspumpen som visas i fig. 4.
2. Demontera skruven (A) ur påfyllningshålet och montera anslutningsstudsens med rör och tratt som levereras med motorn.
3. Demontera avluftningsskruven (B) så att eventuell luft i motorn kan komma ut.

4. Håll tratten högre än avluftningsstudsens och håll rent vatten i motorn, tills dess att redan påfylld vätska börjar droppa ut ur motorn.
5. Avsluta påfyllningen. Montera skruven (B) i avluftningsstudsens och tag bort rör och tratt. Montera skruven (A) i påfyllningshålet.

Undervattenspumpen är nu klar för installation.

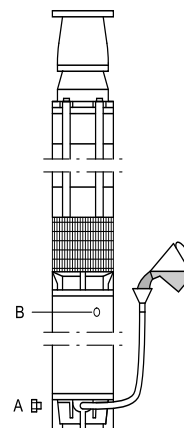


Fig. 4

### 3.2 Placeringskrav



Skall pumpen installeras så att den är åtkomlig för beröring, skall kopplingsdelen avskärmas, t.ex. genom att montera pumpen i en kylmantel.

Beroende på motortyp kan pumpen installeras antingen vertikalt eller horisontalt. En komplett lista över de motortyper som är lämpade för horisontal installation visas i avsnitt 3.2.1.

Om pumpen installeras horisontalt, får tryckstudsens **inte** komma under horisontalplanet, se fig. 5.

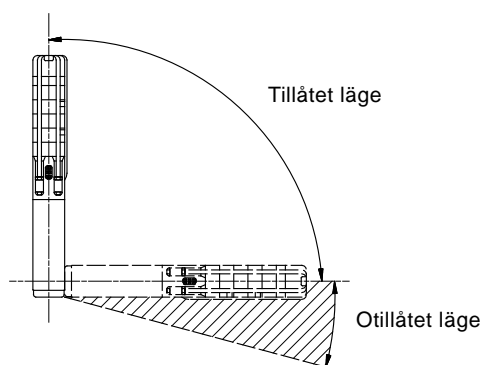


Fig. 5

Installeras pumpen horisontalt i en tank eller liknande, rekommenderas att den monteras i en kylmantel.

#### 3.2.1 Motorer för horisontal installation

Motortyp	Effektstorlek 50 Hz	Effektstorlek 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS 6000	Alla storlekar	Alla storlekar
MMS 6000	3,7 till 18,5	3,7 till 18,5
MMS 8000	22,0 till 55,0	22,0 till 55,0
MMS 10000	75,0 till 110,0	75,0 till 110,0
MMS 12000	147,0 till 190,0	–

**OBS:** Under drift skall pumpens inloppsdel alltid vara helt nedsänkt i vätskan.

Under vissa förhållanden kan större sänkdjup krävas, beroende på den aktuella pumpens driftförhållanden och NPSH-värde.

**OBS:** Om pumpen skall användas till pumpning av varma vätskor ( $40^{\circ}\text{C}$  till  $60^{\circ}\text{C}$ ), bör pump och installation skärmas av för att på så sätt undvika att beröring är möjlig.

TM01 4986 1299

TM00 1355 5092

TM01 2391 1698

### 3.3 Pump-/motordiameter

Max. pump-/motordiameter framgår av tabellen på sid. 109.

Kontroll av borrhålet med en håltolk rekommenderas för att vara säker på fri passage.

### 3.4 Vätsketemperatur/kylning

Max. vätsketemperatur och min. flödes hastighet av den pumpade vätskan förbi motorn framgår av följande tabell.

För att uppnå bästa kylning rekommenderas att motorn monteras ovanför borrhålsfiltret.

**OBS:** När den angivna flödes hastigheten inte kan uppnås, skall en kylmantel monteras.

Också när risk finns att slam, sand eller liknande byggs upp omkring motorn, skall kylmantel användas för att tillgodose motorns kylning.

#### 3.4.1 Max. vätsketemperatur

Av hänsyn till gummidelarna i pump och motor får vätsketemperaturen ej överstiga 40°C (~105°F). Se även nedanstående tabell.

Drift vid vätsketemperaturer mellan 40°C och 60°C (~105°F och 140°F) är möjlig om alla gummidelar byts ut vart tredje år.

Motor	Installation		
	Flöde förbi motorn	Vertikal	Horisontal
<b>GRUNDFOS MS och MMS</b>	Fri konvektion 0 m/s	20°C (~68°F)	Kylmantel rekommenderas
<b>GRUNDFOS MS</b>	0,15 m/s	40°C (~105°F)	40°C (~105°F)
<b>GRUNDFOS MMS</b>	0,15 m/s	25°C (~77°F)	25°C (~77°F)

**OBS:** Med fri konvektion avses, att borrhålets diameter är minst 2" större än undervattensmotorns diameter.

Andra motorfabrikat: Se motorns specifikation.

## 4. Elanslutning



Innan arbete på pumpen påbörjas, kontrollera att nätspänningen är fränkopplad och att den inte oavsiktligt kan återkopplas.

### 4.1 Allmänt

Den elektriska anslutningen skall utföras av en auktoriserad elinstallatör enligt lokalt gällande bestämmelser.

Matarspänning, max. märkström och  $\cos \varphi$  framgår av medföljande dataskylt som **skall** fästas på installationsplatsen.

Erforderlig spänningskvalitet för GRUNDFOS **MS** undervattensmotorer är +6%/–10% av nominell spänning vid kontinuerlig drift (inkl. variation i matarspänning och spänningsfall i kablar).

Erforderlig spänningskvalitet för GRUNDFOS **MMS** undervattensmotorer är +5%/–5% av nominell spänning vid kontinuerlig drift (inkl. variation i matarspänning och spänningsfall i kablar).

Det skall också vara spännings symmetri, dvs. samma spännings skillnad mellan de enskilda faserna. Se även avsnitt 9. *Kontroll av motor och kablar*, punkt 2



Pumpen skall anslutas till jord.  
Pumpen skall anslutas till en extern arbetsbrytare.

För att GRUNDFOS **MS** motorer med inbyggd och funktionsduglig temperaturtransmitter skall överensstämma med EFs EMC direktiv (2004/108/EG), skall en kondensator på 0,47 µF (enligt IEC 384-14) alltid anslutas mellan de två faser, till vilka temperaturtransmittern är ansluten, se fig. 6.

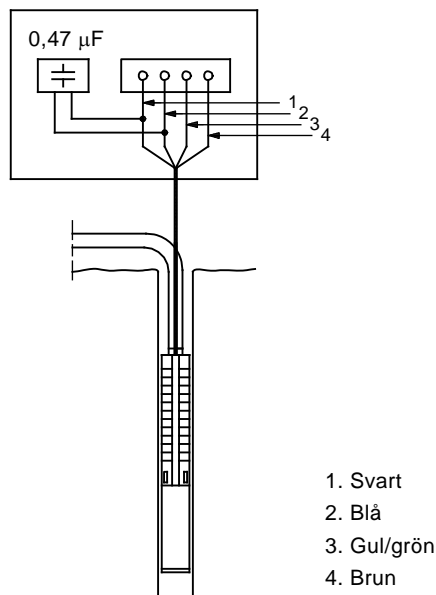


Fig. 6

Motorerna är lindade för direktstart eller Y/Δ-start med en startström på 4-6 gånger motorns fullastström.

Pumpen når fullvarv på endast 0,1 sek. Direktstart godkänns därför normalt av elleverantören.

#### 4.1.1 Frekvensomformardrift

##### GRUNDFOS motorer:

GRUNDFOS 3-fas motorer kan anslutas till en frekvensomformare.

**OBS:** Ansluts en GRUNDFOS **MS** motor med temperaturtransmitter till en frekvensomformare, kommer en säkring i temperaturtransmittern att smälta och därmed sätts transmittern ur funktion. Transmittern kan ej aktiveras igen, så motorn kommer att fungera som en motor utan temperaturtransmitter. Önskar man använda en temperaturtransmitter, kan en Pt100 sensor köpas hos GRUNDFOS för montering på undervattensmotorn.

Vid frekvensomformardrift bör motorn inte tillföras en frekvens som överstiger den nominella (50 eller 60 Hz). I samband med pumpdrift är det viktigt att aldrig reglera frekvensen (och därmed hastigheten) lägre än att det ständigt finns erforderlig strömning av kylvätska förbi motorn.

För att undgå skada på pumpdelen skall det säkras att motorn stannar när pumpens flöde understiger 0,1 x nominellt flöde.

Vissa typer av frekvensomformare kan försaka att motorn utsätts för skadliga spänningstoppar.

Ovanstående olägenhet kan avhjälpas genom montering av ett RC-filter mellan frekvensomformaren och motorn.

Eventuellt ökat oljud från motorn kan avhjälpas genom att montera ett LC-filter, som även tar bort spänningstopparna från frekvensomformaren.

För närmare upplysningar, kontakta leverantören av frekvensomformaren eller GRUNDFOS.

## 4.2 Motorskydd

GRUNDFOS **MS** motorer kan levereras med eller utan inbyggd temperaturtransmitter.

Motorer **med** inbyggd och funktionsduglig temperaturtransmitter skall skyddas med:

- ett motorskydd med termorelä eller
- en MTP 75 och ett motorskydd med termorelä eller
- en CU 3 och kontakt(er).

Motorer **utan** eller med en **icke** fungerande temperaturtransmitter skall skyddas med:

- ett motorskydd med termorelä eller
- en CU 3 och kontakt(er).

GRUNDFOS **MMS** motorer har inte inbyggd temperaturtransmitter, men en Pt100 sensor kan beställas som tillbehör.

Motorer **med** Pt100 sensor skall skyddas med:

- ett motorskydd med termorelä eller
- en CU 3 och kontakt(er).

Motorer **utan** Pt100 sensor skall skyddas med:

- ett motorskydd med termorelä eller
- en CU 3 och kontakt(er).

### 4.2.1 Krav vid inställning av motorskydd

Motorskyddets utlösningstid med kall motor skall vara mindre än 10 sekunder vid 5 gånger motorns maximala märkström.

**OBS:** Om detta krav inte uppfylls, upphör motorns garanti att gälla.

För att ge undervattensmotorn bästa möjliga skydd skall motorskyddet ställas in enligt följande:

1. Ställ in motorskyddet på motorns märkström (se stämplingsdata).
2. Starta pumpen och låt den arbeta i en halv timma med normal kapacitet.
3. Vrid sakta ner värdet på skalan tills motorskyddet löser ut.
4. Öka motorskyddets inställning med 5%.

Högsta tillåtna inställning är motorns märkström.

Tillvägagångssättet för motorer med Y/Δ-start är det samma som ovan, men motorskyddets inställning får maximalt vara:

Motorskyddets inställning = maximal märkström x 0,58.

Högsta tillåtna starttid med Y/Δ-start eller med transformatorstart är 2 sekunder.

## 4.3 Åskskydd

Installationen kan utrustas med ett särskilt överspänningsskydd som skyddar motorn mot överspänningar i elnätet vid t.ex. åsknedslag, se fig. 7.

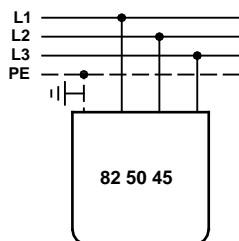


Fig. 7

Överspänningsskyddet skyddar dock inte mot direkta åsknedslag i installationen.

Överspänningsskyddet ansluts så nära motorn som möjligt, i övrigt enligt gällande säkerhetsföreskrifter.

GRUNDFOS kan leverera åskskyddsanordningar.

## 4.4 Val av undervattenskabel

Undervattenskabeln skall tåla att vara permanent nedsänkt i den aktuella vätskan och vid den aktuella temperaturen.

GRUNDFOS kan leverera undervattenskablar till ett brett område av installationer.

Följande krav ställs på undervattenskabelns tvärsnittsarea (q):

1. Undervattenskabeln skall vara dimensionerad efter motorns maximala märkström (I).
2. Tvärsnittsarean skall vara så stor att spänningsfallet över kabeln blir acceptabelt.

Det största av de i punkt 1. och 2. funna värdena för tvärsnittsarea skall användas.

**Anm. 1:** Följande tabell anger strömvärden för GRUNDFOS undervattenskablar (dvs. den maximala ström som kabeln tål) vid en omgivningstemperatur av max. 30°C.

Kontakta GRUNDFOS om omgivningstemperaturen överstiger 30°C.

Undervattenskabeln väljs så att motorns märkström (se stämplingsdata) inte överstiger strömvärdet (I<sub>s</sub>).

Vid Y/Δ-start väljs dock kablarna så att 0,58 x motorns märkström inte överstiger kablarnas strömvärde (I<sub>s</sub>).

q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]	q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]
1,5	18	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Om GRUNDFOS undervattenskablar inte används, skall tvärsnittsarea väljas med utgångspunkt från de aktuella kablarnas strömvärde.

**Anm. 2:**

**OBS:** Undervattenskabelns tvärsnittsarea skall väljas så att kraven för motorens spänningskvalitet följs, se avsnitt 4.1 *Allmänt*.

Undervattenskabelns tvärsnittsarea bestäms med hänsyn till det spänningsfall som beräknas med hjälp av diagrammen på sidorna 110 och 111, där

I = Motorns märkström.  
Vid Y/Δ-start är  
I = motorns märkström x 0,58.

L<sub>x</sub> = Kabelns längd omräknad till spänningsfall på 1% av nominell spänning:

$$L_x = \frac{\text{undervattenskabelns längd}}{\text{tillåtet spänningsfall i \%}}$$

q = Undervattenskabelns tvärsnittsarea.

Mellan det aktuella I-värdet och L<sub>x</sub>-värdet dras en rät linje. Där linjen skär q-axeln väljs den tvärsnittsarea som ligger rakt ovanför skärningspunkten.

Diagrammen härleds ur formeln:

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

där

L = Kabelns längd [m]

U = Märkspänning [V]

ΔU = Spänningsfall [%]

I = Motorns märkström [A]

cos φ = 0,9

ρ = Specifikt motstånd: 0,02 [Ωmm<sup>2</sup>/m]

q = Kabelns tvärsnittsarea [mm<sup>2</sup>]

sin φ = 0,436

Xl = Induktivt motstånd: 0,078 x 10<sup>-3</sup> [Ω/m]

TM001 4700 0799

## 4.5 Anslutning av motor

3-fas undervattensmotorer skall skyddas, se avsnitt

### 4.2 Motorskydd.

Angående elanslutning via kontrollenheten CU 3 hänvisas till särskild monterings- och driftsinstruktion för denna enhet.

Vid användning av ett traditionellt motorskydd skall elanslutningen utföras enligt följande beskrivning.

### 4.5.1 Kontroll av rotationsriktning

**OBS:** Pumpen får endast startas när pumpens inloppsdel är nedsänkt i pumpvätskan.

När pumpen har anslutits till nätet, kontrolleras rätt rotationsriktning på följande sätt:

1. Starta pumpen och kontrollera vattenmängden och mät trycket.
2. Stoppa pumpen och låt två av fasledarna byta plats. Vid motorer med Y/Δ-start byts U1 med V1 och U2 med V2.
3. Starta pumpen och kontrollera vattenmängden och mät trycket.
4. Stoppa pumpen.
5. Jämför resultaten under punkt 1 och 3. Den anslutning som ger mest vatten eller högst tryck anger rätt rotationsriktning.

### 4.5.2 GRUNDFOS motorer, direktstart

Anslutning av GRUNDFOS undervattensmotorer lindade för direktstart framgår av följande tabell och fig. 8.

Nät	Kabel/anslutning
	GRUNDFOS 6", 8", 10" och 12" motorer
L1	U
L2	V
L3	W
PE	PE

Kontrollera rotationsriktningen enligt beskrivning i avsnitt

### 4.5.1 Kontroll av rotationsriktning.

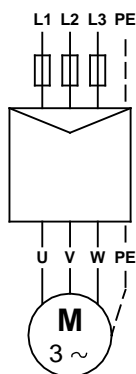


Fig. 8

### 4.5.3 GRUNDFOS motorer, Y/Δ-start

Anslutning av GRUNDFOS undervattensmotorer lindade för Y/Δ-start framgår av följande tabell och fig. 9.

Anslutning	GRUNDFOS 6" motorer
U1	Brun
V1	Blå
W1	Svart
W2	Brun
U2	Blå
V2	Svart
PE	Gul/grön

Kontrollera rotationsriktningen enligt beskrivning i avsnitt

### 4.5.1 Kontroll av rotationsriktning.

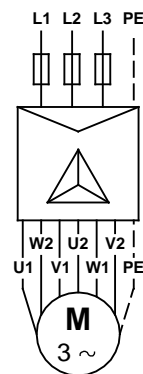


Fig. 9

Om man inte vill använda Y/Δ-start, ansluts motorn för direktstart, så som visas i fig. 10.

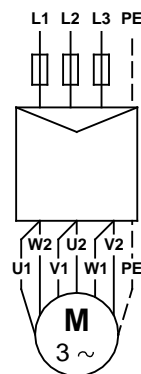


Fig. 10

### 4.5.4 Anslutning med okänd kabelmärkning/anslutning

Om man inte vet hur de enskilda ledarna skall anslutas för rätt rotationsriktning görs följande:

#### Motorer lindade för direktstart:

Pumpen ansluts till nätet.

Därefter kontrolleras rotationsriktningen enligt beskrivning i avsnitt 4.5.1 Kontroll av rotationsriktning.

#### Motorer lindade för Y/Δ-start:

Motorns lindningar bestäms med hjälp av en Ohm-mätare, och därefter benämns ledarparen till de enskilda lindningarna med t.ex. U1-U2, V1-V2 och W1-W2, se fig. 11.

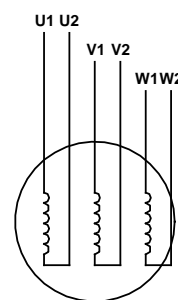


Fig. 11

Önskas Y/Δ-start, ansluts ledarna så som visas i fig. 9.

Önskas direktstart, ansluts ledarna så som visas i fig. 10.

Därefter kontrolleras rotationsriktningen enligt beskrivning i avsnitt 4.5.1 Kontroll av rotationsriktning.

TM00 1365 5092

TM00 1366 5092

TM00 1364 5092

TM00 1367 5092

## 5. Pumpinstallation



Innan arbete på pumpen/motorn påbörjas, kontrollera att nätspänningen är fränkopplad och att den inte oavsiktligt kan återinkopplas.

### 5.1 Montering av motor och pump

De bultar och muttrar som fäster pumpens spännband skall spännas korsvis till de moment som anges i följande tabell:

Pumptyp	Antal pumphjul	Spännband Bult/mutter	Moment [Nm]
SP 55 / SP 90	10 till 17	M20	180

Bultarna som håller samman kamrarna på pumpar av typen SP 270, SP 300 och SP 360, skall spännas till ett moment av 60 Nm.

Kontrollera att kopplingen mellan pump och motor passas in och monteras korrekt.

Vid montering av motor och pump skal muttrarna spännas korsvis till de moment som anges i följande tabell:

Pump/motor Stödbultsdiameter	Moment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	60
M14	95
M16	145
M18	200

**OBS:** Kontrollera att pumpens kamrar är raka (ej skeva) efter montering av pump och motor.

### 5.2 Montering av undervattenskabel

Vid montering av undervattenskabeln till motorn skall det kontrolleras att kabelns stickkontakt är ren och torr.

För att underlätta monteringen bör stickkontaktens gummidelar smörjas med icke-ledande silikonpasta.

Skruvarna som fäster kabeln spänns till följande moment:

**MS 6000:** 4,0 Nm.

**MMS 6000:** 10 Nm.

**MMS 12000:** 15 Nm.

### 5.3 Röranslutning

Skall verktyg användas för montering av stigarröret, t.ex. en rörtång för att hålla fast pumpen, får denna endast anbringas på pumpens toppstycke.

Gängade delar av stigarröret skall ha välskurna gängor som efter åtdragning säkras att skarvarna inte lossnar p.g.a. de vridmoment som uppstår vid start/stopp av pumpen.

Den gängade del som skruvas i pumpen får inte vara längre än pumpens anslutningsgänga.

Om flänsrör används, bör flänsarna ha urtag för undervattenskabeln och eventuell pejslang.

### 5.4 Max. installationsdjup under vattenytan

GRUNDFOS MS 6000: 600 m.

GRUNDFOS MMS 6000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 8000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 10000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 12000: 200 m.

## 5.5 Kabelklammor

Kabelklammor skall användas var 3:e meter för att fästa undervattenskabeln och eventuell vajer vid pumpens stigarrör.

GRUNDFOS kan leverera klammersatser. Satsen består av ett 1,5 mm tjockt gummiband + 16 st. låsknappar.

**Montering:** Klipp av gummibandet så att stycket utan slits blir så långt som möjligt.

Sätt en låsknapp i första slitsen.

Placera vajern längs undervattenskabeln, fig. 12.

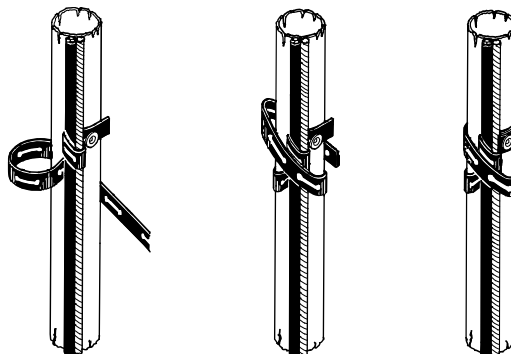


Fig. 12

Linda gummibandet en gång runt vajern och undervattenskabeln. Linda därefter bandet stramt minst två gånger runt rör, vajer och undervattenskabel.

Tryck ner slitsen över låsknappen och klipp av bandet.

Vid grövre kablar är det nödvändigt att linda bandet flera varv.

Används flänsrör sätts dessutom klammer ovanför och under varje skarv.

## 5.6 Sänkning av pumpen

Före sänkning av pumpen rekommenderas kontroll av borrhålet med en håltolk för att säkra fri passage.

Sänk ned pumpen försiktigt i borrhålet så att motorkabeln och undervattenskabeln inte skadas.

**OBS:** Lyft inte pumpen i motorkabeln.

## 5.7 Installationsdjup

Den dynamiska vattenytan skall alltid vara över pumpens inloppsdel, se avsnitt 3.2 *Placeringskrav* och fig. 13.

Min. tilloppstryck finns angivet i pumpens NPSH kurva.

Min. säkerhetstillägg bör vara 1,0 mvp.

Det rekommenderas att pumpen monteras så att motordelen befinner sig ovanför borrhålsfiltret för att uppnå bästa kylning, enligt avsnitt 3.4 *Vätsketemperatur/kylning*.

När pumpen nått önskat djup, bör den säkras med ett borrlöck.

## 6. Igångkörning och drift

### 6.1 Igångkörning

När pumpen är rätt inkopplad och nedsänkt i pumpvätskan, startas den med avstängningsventilen öppnad till ca. 1/3 av maximal kapacitet.

Rotationsriktningen skall kontrolleras enligt beskrivning i avsnitt 4.5.1 *Kontroll av rotationsriktning*.

Om det finns föroreningar i vattnet, öppnas ventilen gradvis vartefter som vattnet blir rent. Pumpen får inte stannas förrän vattnet är helt rent, eftersom det annars finns risk att pumpdelarna och backventilen täpps igen.

Samtidigt som ventilen öppnas till önskad kapacitet, kontrollera vattennivåns sänkning för att undvika eventuell torrkörning.

Den dynamiska vattenytan skall alltid vara över pumpens inloppsdel i enlighet med avsnitt 3.2 *Placeringskrav* och fig. 13.

TM00 1369 5092

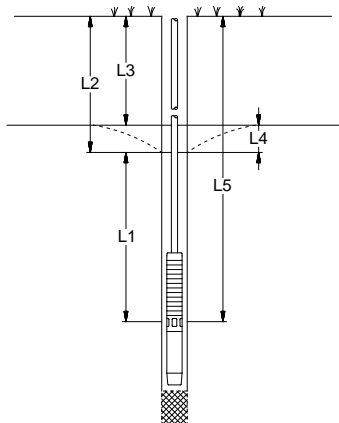


Fig. 13

- L1: Minsta installationsdjup under dynamisk vattenyta. Rekommenderas: minst 1 meter.
- L2: Djup till dynamisk vattenyta.
- L3: Djup till statisk vattenyta.
- L4: Avsänkning. Skillnad mellan dynamisk och statisk vattenyta.
- L5: Installationsdjup.

Om pumpen pumpar mer vatten än borrhålet ger, rekommenderas användning av GRUNDFOS kontrollenhet typ CU 3 eller någon annan form av torrkörningsskydd. Utan torrkörningsskydd finns risk för att vattennivån sänks till pumpens inloppsdel så att luft suges in. Längre tids drift med luft i vattnet kan skada pumpen och försämrar motorns kylning.

## 6.2 Drift

### 6.2.1 Minsta flöde

Med hänsyn till motorkylningen får pumpens kapacitet inte ställas lägre än att kylningskraven i avsnitt 3.4 *Vätsketemperatur/kylning* tillgodoses.

### 6.2.2 Start/stopp-intervall

Motortyp	Antal starter
<b>MS 6000</b>	Min. 1 per år rekommenderas. Max. 30 per timma. Max. 300 per dygn.
<b>MMS 6000</b>	Min. 1 per år rekommenderas. Max. 15 per timma. Max. 360 per dygn.
<b>MMS 8000</b>	Min. 1 per år rekommenderas. Max. 10 per timma. Max. 240 per dygn.
<b>MMS 10000</b>	Min. 1 per år rekommenderas. Max. 8 per timma. Max. 190 per dygn.
<b>MMS 12000</b>	Min. 1 per år rekommenderas. Max. 5 per timma. Max. 120 per dygn.

## 7. Underhåll och service

Pumparna är underhållsfria.

Alla pumpar är lätta att serva.

GRUNDFOS levererar servicesatser och serviceverktyg till pumparna. GRUNDFOS Service Manual kan levereras på begäran.

Pumpservice kan utföras på en GRUNDFOS serviceverkstad.



Om en pump använts till en vätska som är hälsovådlig eller giftig, klassificeras den som förorenad.

Om service hos GRUNDFOS önskas för en sådan pump, skall GRUNDFOS kontaktas och upplysningar lämnas om pumpvätskan m.m. **innan** pumpen lämnas in för service. I annat fall kan GRUNDFOS neka att ta emot pumpen för service.

Eventuella kostnader i samband med returneringen av pumpen erläggs av kunden.

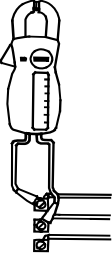

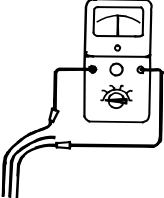
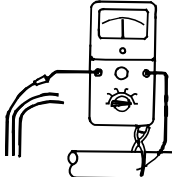
TM00 1041 3695



## 8. Felsökning

Fel	Orsak	Åtgärd
1. Pumpen går inte.	a) Säkringar brända.	Byt säkringar. Om även de nya säkringarna bränner kontrolleras elinstallationen och undervattenskabeln.
	b) HFI-relä, FI-relä eller felseppningsbrytare har löst ut.	Återställ reläet eller brytaren.
	c) Strömförsörjningen bruten.	Kontakta elleverantören.
	d) Motorskyddet har löst ut.	Återställ motorskyddet (sker automatiskt eller utförs manuellt). Om skyddet åter utlöses, kontrollera spänningen. Om spänningen är riktig, se punkterna e) - h).
	e) Motorskydd/kontaktor defekt.	Byt motorskydd/kontaktor.
	f) Startanordningen defekt.	Reparera/byt startanordning.
	g) Manöverströmkretsen är bruten eller defekt.	Kontrollera elinstallationen.
	h) Torrkörningsskyddet har brutit spänningen till pumpen p.g.a. för låg vattennivå.	Kontrollera vattennivån. Om den är rätt, kontrollera torrkörningsskyddet.
	i) Pump/undervattenskabel defekt.	Reparera/byt pumpen/kabeln.
2. Pumpen går, men ger inget vatten.	a) Utloppsventilen är stängd.	Öppna ventilen.
	b) Inget vatten eller för låg vattennivå i borrhålet.	Se punkt 3 a).
	c) Backventilen blockerad i stängt läge.	Tag upp pumpen och rengör eller byt backventilen.
	d) Inloppssilen igentäppt.	Tag upp pumpen och rengör inloppssilen.
	e) Pumpen defekt.	Reparera/byt pumpen.
3. Pumpen går med nedsatt kapacitet.	a) Vattennivån sjunker snabbare än beräknat.	Öka pumpdjupet, reducera pumpkapaciteten eller byt till en pump med lägre kapacitet.
	b) Fel rotationsriktning.	Se avsnitt 4.5.1 <i>Kontroll av rotationsriktning</i> .
	c) Ventilerna i utloppsledningen delvis stängda/blockerade.	Kontrollera och rengör, ev. byt ventilerna.
	d) Utloppsledningen delvis igentäppt av föroreningar.	Rensa/byt utloppsledning.
	e) Backventilen i pumpen delvis blockerad.	Tag upp pumpen, rengör/byt backventilen.
	f) Pump och stigarrör delvis igentäppt av föroreningar.	Tag upp pumpen. Kontrollera och rengör, ev. byt pumpen. Rensa rören.
	g) Pumpen defekt.	Reparera/byt pumpen.
	h) Läckage i rörinstallationen.	Kontrollera och reparera rörinstallationen.
	i) Stigarröret defekt.	Byt stigarröret.
4. Täta starter och stopp.	a) Inställd differens mellan tryckbrytarens start- och stopptryck för liten.	Öka differensen. Stopptrycket får dock ej överstiga hydroforens arbetstryck, och starttrycket måste vara så högt att tillräcklig vattenförsörjning säkras.
	b) Det automatiska nivåkontrollen eller nivåbrytaren i reservoaren är inte rätt installerade.	Justera avstånden för elektroder/nivåbrytare så att lämpliga tider mellan pumpens in- och urkoppling erhålls. Se monterings- och driftsinstruktioner för den använda automatiken. Om intervallerna för stopp/start inte kan ändras via automatiken, kan pumpens kapacitet ev. reduceras med utloppsventilen.
	c) Backventilen otät eller har fastnat i halvöppet läge.	Tag upp pumpen, rengör eller byt backventilen.
	d) Luftvolymen i hydrofor/membranbehållare för liten.	Justera luftvolymen i hydroforen/membranbehållaren enligt monterings- och driftsinstruktioner för denna.
	e) Hydrofor/membranbehållare för liten.	Öka behållarkapaciteten genom byte eller komplettering.
	f) Membranen i membranbehållaren defekt.	Kontrollera membranbehållaren.

## 9. Kontroll av motor och kablar

1. Nätspänning	Mät spänningen mellan faserna med voltmeter. Voltmetern ansluts till anslutningens kopplingsplintar.	Spänningen vid belastning skall ligga inom det område som anges i avsnitt 4.1 <i>Allmänt</i> . Större spänningsvariationer kan orsaka att motorn bränns. Större variationer i nätspänningen tyder på fel i strömförsörjningen, och pumpen bör stannas tills felet är avhjälp.
	TM00 1371 5092	
2. Strömförbrukning	Mät strömmen i varje fas. Mätningen skall göras medan pumpen går med ett konstant utloppstryck (om möjligt med en kapacitet, där motorn är som mest belastad). Max. driftsström framgår av märkplåten.	Skillnaden mellan fasen med den högsta och fasen med den lägsta strömförbrukningen får inte överstiga 5%. Gör den det, eller om den maximala driftsströmmen överskrids, kan det bero på: <ul style="list-style-type: none"><li>• Motorskyddets kontakter är brända. Byt kontakter.</li><li>• Dålig ledningsförbindelse, ev. i kabelskarvar. Se punkt 3.</li><li>• För hög eller för låg nätspänning. Se punkt 1.</li><li>• Motorlindningar kortslutna eller delvis brutna. Se punkt 3.</li><li>• Skadad pump överbelastar motorn. Tag upp pumpen för översyn.</li><li>• För stor skillnad mellan motståndsvärdena för motorns lindningar. Flytta faserna i fasföljd tills belastningen blir jämnare. Om detta inte hjälper, se punkt 3.</li></ul>
	TM00 1372 5092	
Punkt 3 och 4 är inte aktuella när nätspänning och strömförbrukning är normal.		
3. Lindningsmotstånd	Koppla bort undervattenskabeln från nätet. Mät lindningsmotståndet mellan ledarna i kabeln.	Skillnaden mellan högsta och lägsta värde får inte överstiga 5%. Är avvikelserna högre än den tillåtna, tas pumpen upp. Motor, motorkabel och undervattenskabel mäts var för sig, och defekta delar repareras/byts.
	TM00 1373 5092	
4. Isolationsmotstånd	Koppla bort undervattenskabeln från nätet. Mät isolationsmotstånden mellan varje fas och jord. Kontrollera att jordförbindelsen är rätt utförd.	Om isolationsmotståndet är under 0,5 MΩ, tas pumpen upp för reparation av motor eller kabel. Lokalt gällande regler kan fastställa andra värden för isolationsmotstånden.
	TM00 1374 5092	

## 10. Destruktion

Destruktion av denna produkt eller delar härav skall ske enligt följande riktlinjer:

1. Använd lokalt gällande offentliga eller privata förordningar eller regler för destruktion.
2. Om sådana föreskrifter eller förordningar saknas eller att material som ingår i produkten inte emottages, kan produkten eller däriifrån eventuella miljöfarliga material lämnas till närmaste GRUNDFOS-bolag.

# SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
<b>1. Toimitus ja varastointi</b>	<b>91</b>
1.1 Toimitus	91
1.2 Varastointi ja käsittely	91
<b>2. Yleistä</b>	<b>91</b>
2.1 Käyttö	91
2.2 Pumpattavat nesteet	91
2.3 Äänenpainetaso	92
<b>3. Valmistelu</b>	<b>92</b>
3.1 Moottorinesteen tarkistus	92
3.2 Tilantarve	92
3.3 Pumppu-/moottorihalkaisija	93
3.4 Nestelämpötila/jäähdytys	93
<b>4. Sähköliitännät</b>	<b>93</b>
4.1 Yleistä	93
4.2 Moottorisuoja	94
4.3 Salamasuoja	94
4.4 Uppokaapelin valinta	94
4.5 Moottoreiden liitäntä	95
<b>5. Pumppuasennus</b>	<b>96</b>
5.1 Pumpun ja moottorin yhdistäminen	96
5.2 Uppokaapelin asennus	96
5.3 Nousuputken asennus	96
5.4 Suurin asennussyvyys vedenpinnan alapuolella	96
5.5 Kaapelisiteet	96
5.6 Pumpun upotus	96
5.7 Asennussyvyys	97
<b>6. Käyttöönotto ja käyttö</b>	<b>97</b>
6.1 Käyttöönotto	97
6.2 Käyttö	97
<b>7. Kunnossapito ja huolto</b>	<b>97</b>
<b>8. Vianetsintäkaavio</b>	<b>98</b>
<b>9. Moottori- ja kaapelitarkistus</b>	<b>99</b>
<b>10. Hävittäminen</b>	<b>99</b>



Ennen kuin pumpun asennus aloitetaan, on tämä asennus- ja käyttöohje luettava huolellisesti. Asennuksen ja käytön on muilta osin noudatettava paikallisia asetuksia ja yleistä käytäntöä.

Tämä ohje käsittää GRUNDFOS uppopumput tyyppiä SP 55, SP 90, SP 270, SP 300 ja SP 360 ja uppomoottorit tyypeiltään GRUNDFOS MS tai MMS.

Jos pumppu on varustettu muulla moottorilla kuin GRUNDFOS-valmisteisella, on huomioitava, että moottoria koskevat tekniset tiedot voivat olla tästä ohjeesta poikkeavia.

## 1. Toimitus ja varastointi

### 1.1 Toimitus

GRUNDFOS uppopumput toimitetaan tehtaalta pakkauksissa, joissa pumput tulee säilyttää asennukseen asti.

Pakkausta purettaessa on huomioitava, että taivutukset voivat aikaansaada epäsuoruutta ja vahinkoa pumppuyksikölle.

Pumpun mukana seuraava ylimääräinen laitekilpi tulee asentaa asennuspaikalle.

Pumppua ei saa kolhia ja ravistella.

## 1.2 Varastointi ja käsittely

**Varastointilämpötila:** Pumppu:  $-20^{\circ}\text{C}$  ...  $+60^{\circ}\text{C}$ .  
Moottori:  $-20^{\circ}\text{C}$  ...  $+70^{\circ}\text{C}$ .

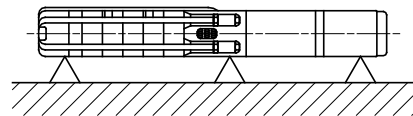
Moottorit on varastoitava suljetussa ja kuivassa tilassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.

**Huom.** Jos MMS-typin moottori aiotaan varastoida yli vuoden ajaksi, on moottoriakselia pyöräytettävä käsin vähintään kerran kuukaudessa.

Jos moottori on ollut varastossa yli vuoden ennen asennusta, on moottorin pyörivät osat purettava ja tarkistettava ennen käyttöönottoa.

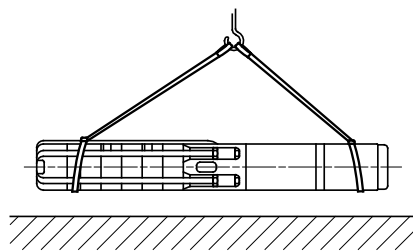
Varastointia suorassa auringonpaisteessa on vältettävä.

Kun pumppu on purettu pakkauksesta, sitä säilytetään vaaka-suorassa asennossa tukien päällä tai pystysuoraan niin, että pumppuun ei synny vinojännityksiä. On varottava, että se ei kaadu, pyöri tai kolhiinnu. Varastoitaessa pumppu voidaan tukea kuvan 1 mukaisesti.



Kuva 1

Jos pumppua ei käsitellä pystysuorassa asennossa, se on nostettava moottoriosan ja pumppuosan alta samanaikaisesti, katso kuva 2. On huomioitava, että painopiste vaihtelee pumppumallista riippuen.



Kuva 2

### 1.2.1 Jäätymissuojaus

Kun pumppu varastoidaan käytön jälkeen, on sitä säilytettävä jäätymättömissä tiloissa, tai on varmistettava, että moottorineste kestävä jäätymisen.

## 2. Yleistä

### 2.1 Käyttö

GRUNDFOS uppopumpuilla, malli SP, on laaja käyttöalue vesihuollossa ja nesteensirrossa kuten pohjavesipumppaus asuntoja ja vesilaitoksia varten, puutarhojen tai maatalouksien vesihuolto, pohjaveden alentaminen ja paineenkorotus sekä erilaiset teollisuuden tarpeet.

Pumput on asennettava vedenpinnan alle upoksiin ja niitä voidaan käyttää sekä vaaka- että pystysuoraan, katso myös jaksosta 3.2 *Tilantarve*.

### 2.2 Pumpattavat nesteet

Puhtaat ja kevytjuoksuiset, **räjähättömät** nesteet, jotka eivät sisällä kiintoaineita eikä kuituja.

Veden hiekkapitoisuus ei saa ylittää  $50 \text{ g/m}^3$ . Suurempi hiekkapitoisuus alentaa pumpun käyttöikä ja lisää tukkeutumisen vaaraa.

Jos pumppua käytetään vettä raskaamman nesteen pumppaamiseen, on käytettävä vastaavasti tehokkaampaa moottoria.

**Huom.** Kun halutaan pumpata nesteitä, joiden viskositeetti ja syövyttävyys on korkeampi kuin talousveden, on otettava yhteys GRUNDFOS:iin.

Korkein nestelämpötila ilmenee jaksosta 3.4 *Nestelämpötila/jäähdytys*.

TM00 1349 2495

TM01 4349 0199

## 2.3 Äänenpainetaso

Äänenpainetaso on mitattu EU:n konedirektiivin 2006/42 määritelmien sääntöjen mukaisesti.

### Pumppujen äänenpainetaso:

Koskee veteen upotettuja pumppuja ilman ulkoista säätöventtiiliä.

Pumppu	$L_{pA}$ [dB(A)]
SP 55	71
SP 90	71
SP 270	77
SP 300	77
SP 360	77

### Moottoareiden äänenpainetaso:

GRUNDFOS MS ja MMS moottoareiden äänenpainetaso on alhaisempi kuin 70 dB(A).

Muut moottorivalmistajat: Katso k.o. moottoareiden asennus- ja käyttöohjeita.

## 3. Valmistelu



Ennenkuin mihinkään toimenpiteisiin ryhdytään, on varmistettava, että syöttöjännite on katkaistu ja että sitä ei epähuomiossa voida kytkeä.

### 3.1 Moottorinesteen tarkistus

#### 3.1.1 Yleistä

Uppomoottorit on tehtaalta täytetty myrkyttömällä erikoisnestellä, jonka jäätymiskestävyys on  $-20^{\circ}\text{C}$ .

**Huom.** Nestetäyttö on tarkistettava ja tarvittaessa on suoritettava jälkitäyttö.

**Huom.** Kun moottorineste on poistettu, tulee jäätymisvaaran takia täyttöön käyttää GRUNDFOS erikoisnestettä. Jälkitäyttöön voidaan käyttää puhdasta vettä (ei kuitenkaan tislattua vettä).

#### 3.1.2 Nestetäyttö - GRUNDFOS uppomoottorit tyyppi MS 6000

- Kun moottori on toimitettu varastotoimituksena, on moottorin nestepinta tarkistettava ennen pumppuun asentamista, katso kuva 3.
- Suoraan GRUNDFOS'ilta toimitetuissa pumppuissa nestepinta on tarkistettu.
- Huoltotoimenpiteiden yhteydessä nestepinta tulee aina tarkistaa, katso kuva 3.

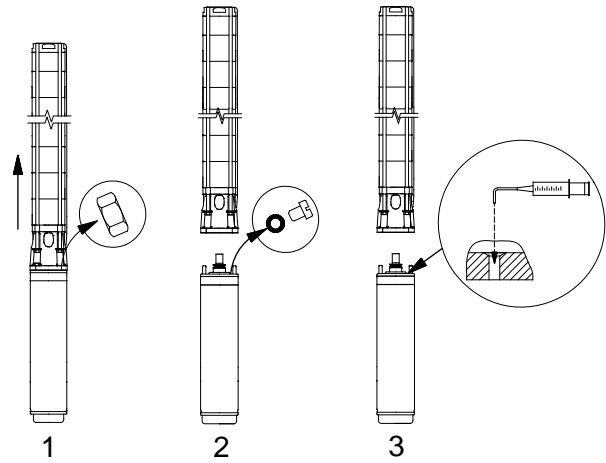
Jälkitäyttö suoritetaan seuraavalla tavalla:

Moottorinesteen täyttöaukko sijaitsee ylinnä moottorissa.

- Uppopumppu asetetaan kuvan 3 mukaiseen asentoon. Täyttöruuviin tulee olla moottorin korkein kohta.
- Avaa täyttöaukon ruuvi.
- Ruiskuta nestettä moottoriin täyttöaukon kautta täyttöruiskun avulla, kuva 3, kunnes nestettä purkautuu ulos moottoriakselin juuresta.
- Asenna ja kiristä täyttöaukon ruuvi ennenkuin pumppun asentoa muutetaan.

Kiristysmomentit: 3,0 Nm.

Uppopumppu on nyt asennusvalmis.



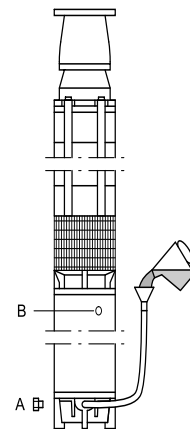
Kuva 3

### 3.1.3 Nestetäyttö - GRUNDFOS uppomoottorit tyyppi MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 ja MMS 12000

Jälkitäyttö suoritetaan seuraavalla tavalla:

- Uppopumppu asetetaan kuvan 4 mukaiseen asentoon.
- Irroita täyttöaukon ruuvi (A) ja asenna moottorin toimitukseen sisältyvä nipalla varustettu putki suppiloineen kuvan 4 mukaisesti.
- Irroita ilmastusruuvi (B) moottorissa sijaitsevan ilman ulos päästämiseksi.
- Pidä suppiloa korkeammalla kuin ilmastusreiän aukko ja kaada puhdasta vettä moottoriin kunnes vettä alkaa valumaan ulos moottorin ilmastusreiän aukosta.
- Lopeta täyttö. Asenna ilmastusreiän ruuvi (B) ja irroita putki ja suppilo. Asenna ruuvi (A) täyttöaukkoon.

Uppopumppu on nyt asennusvalmis.



Kuva 4

### 3.2 Tilantarve



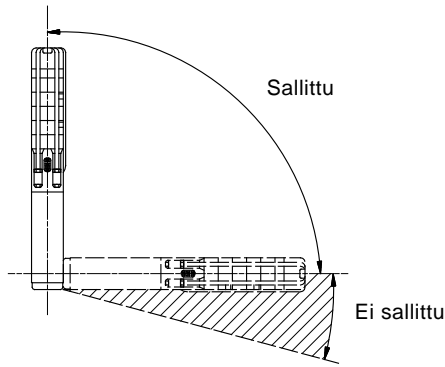
Jos pumppu asennetaan niin, että se olisi kosketeltavissa, on kytkinosa suojattava, esim. asentamalla pumppu jäähdytysvaippaan.

Moottorityypistä riippuen pumppu voidaan asentaa pysty- tai vaakasuoraan. Täydellinen luettelo moottorityypeistä, jotka soveltuvat vaakasuoraan asennukseen on esitetty jaksossa 3.2.1.

Jos pumppu asennetaan vaakasuoraan, ei pumppun paineyhde saa sijoittua vaakatason alapuolelle. Katso kuva 5.

TM01 2391 1698

TM01 4986 1299



TM00 1355 5092

Kuva 5

Kun pumppu asennetaan vaakasuoraan asentoon säiliöön tai vastaavaan, suositellaan pumpulle asennettavaksi jäähdytysvaippa.

### 3.2.1 Moottorit vaakasuoraan asennukseen

Moottorityyppi	Teholuokka 50 Hz	Teholuokka 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS 6000	Kaikki koot	Kaikki koot
MMS 6000	3,7 ... 18,5	3,7 ... 18,5
MMS 8000	22,0 ... 55,0	22,0 ... 55,0
MMS 10000	75,0 ... 110,0	75,0 ... 110,0
MMS 12000	147,0 ... 190,0	–

**Huom.** Käytön aikana on pumpun imuaukon aina oltava nestepinnan alapuolella.

Erikoistilanteissa voivat suuremmat upotussyvyydet olla välttämättömiä pumpun käyttötavan tai NPSH-arvon takia.

**Huom.** Kun pumppua käytetään kuumien nesteiden pumppaamiseen (40°C ... 60°C) on pumppu ja putkisto suojattava kosketuksilta.

### 3.3 Pumppu-/moottorihalkaisija

Maks. pumppu-/moottorihalkaisijat ilmenevät taulukosta sivu 109. Porareikä suositellaan tarkastettavaksi tulkilla vapaan upotuksen varmistamiseksi.

### 3.4 Nestelämpötila/jäähdytys

Pumpattavan nesteen maks. lämpötilat ja min. virtausnopeudet moottorin jäähdyttämiseksi ilmenevät jäljempänä esitetystä taulukosta.

Pumppu suositellaan asennettavaksi siivilän yläpuolelle parhaimman jäähdytyksen saavuttamiseksi.

**Huom.** Niissä tilanteissa, joissa ilmoitettua virtausnopeutta ei pystytä saavuttamaan, on käytettävä jäähdytysvaippaa.

Jos liete, hiekka tai vast. on uhkana kerääntyä moottorin ympärille, on myös käytettävä jäähdytysvaippaa moottorin jäähdytystä silmälläpitäen.

#### 3.4.1 Maks. nestelämpötila

Pumpun ja moottorin kumiosien takia ei nestelämpötila saa ylittää 40°C (~105°F). Katso myös taulukkoa jäljempänä.

Käyttö 40°C ja 60°C (~105°F ja 140°F) välisillä nestelämpötiloilla on mahdollista, mutta edellyttää kaikkien kumiosien vaihtamista kolmen vuoden välein.

Moottori	Asennustapa		
	Virtausmoottorin ohi	Pystysuora	Vaaka-suora
GRUNDFOS MS ja MMS	Vapaa säteily 0 m/s	20°C (-68°F)	Jäähdytysvaippa suosit
GRUNDFOS MS	0,15 m/s	40°C (-105°F)	40°C (-105°F)
GRUNDFOS MMS	0,15 m/s	25°C (-77°F)	25°C (-77°F)

**Huom.** Vapaalla säteilyllä tarkoitetaan, että porareian halkaisija on vähintään 2" suurempi kuin uppomoottorin halkaisija.

Muut moottorivalmistajat: katso k.o. moottorin erittelystä.

## 4. Sähköliitännät



Ennen kuin mihinkään toimenpiteisiin ryhdytään, on varmistettava, että syöttöjännite on katkaistu ja että sitä ei epähuomiossa voida kytkeä.

### 4.1 Yleistä

Sähköliitännät suorittaa valtuutettu sähköasentaja voimassa olevien säännösten mukaisesti.

Syöttöjännite, nimellisvirta ja  $\cos \varphi$  ilmenevät toimitukseen sisältyvästä pumppukilvestä, joka on sijoitettava asennuspaikalle.

Uppomoottoreiden vaatima jänniteläatu mitattuna **MS** moottorin liittimistä on +6%/-10% nimellisjännitteestä jatkuvassa käytössä (sisältäen syöttöjännitteen vaihtelut ja kaapelihäviöt).

Uppomoottoreiden vaatima jänniteläatu mitattuna **MMS** moottorin liittimistä on +5%/-5% nimellisjännitteestä jatkuvassa käytössä (sisältäen syöttöjännitteen vaihtelut ja kaapelihäviöt).

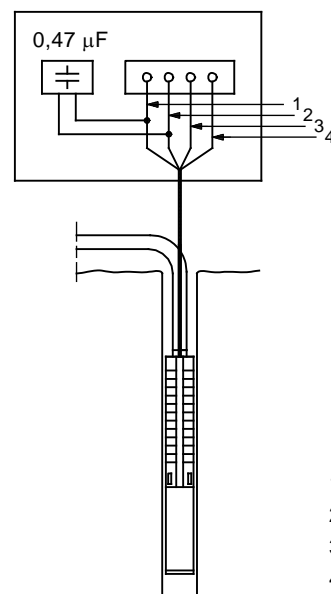
Verkossa on myös oltava jännitesymmetria, t.s. sama jännite-ero eri vaiheitten välillä. Katso myös jakso 9. Moottori- ja kaapelitar- kistus, kohta 2



Pumppu on maadoitettava.

Pumppuun on liitettävä ulkoinen verkkovirran katkaisija.

Pystyäkseen vastaamaan EU:n EMC direktiiviä (2004/108/EY) on GRUNDFOS **MS** toimivalla lämpötilalähettimeillä varustettuihin moottoreihin aina liitettävä 0,47 µF kondensaattori (IEC 384-14 mukaisesti) niiden kahden vaiheen väliin joihin lämpötilalähetin on liitetty, katso kuva 6.



1. Musta
2. Sininen
3. Kelta/vihreä
4. Ruskea

Kuva 6

TM00 7100 0696

Moottorit on käämitty suorakäynnistystä tai Y/ $\Delta$ -käynnistystä varten, jolloin käynnistysvirta on 4 - 6 kertaa moottorin täyskuormavirta.

Pumpun käynnistymisaika on vain 0,1 sek. Sähkölaitokset hyväksyvät tämän takia yleensä suorakäynnistykseen.

#### 4.1.1 Taajuusmuuttajakäyttö

##### GRUNDFOS moottorit:

3-vaiheiset GRUNDFOS moottorit voidaan liittää taajuusmuuttajakäyttöön.

**Huom.** Jos lämpötila-anturilla varustettu GRUNDFOS **MS** moottori liitetään taajuusmuuttajakäyttöön, tulee yksi sulake anturissa sulamaan, jolloin anturi ei enää toimi. Anturia ei voi aktivoida uudelleen, joten moottori tulee tämän jälkeen toimimaan kuten ilman lämpötila-anturia olevat moottorit.

Kun halutaan käyttää lämpötilalähetintä, voidaan uppomoottoriin asennettavaksi tarkoitettu Pt100 lähetin tilata GRUNDFOS:ilta.

Taajuusmuuttajakäytössä ei ole suotavaa käyttää taajuutta, joka ylittää nimellistaajuuden (50 tai 60 Hz). Pumpun käytön yhteydessä on tärkeitä, että ei koskaan säädetä taajuutta (ja samalla pyörimisnopeutta) alemmaksi kuin, että moottorin ohi virtaa riittävästi nestettä takaamaan jäähdytys.

Pumppuosan vahingoittumisen välttämiseksi on varmistettava, että moottori pysähtyy, kun pumpun tuotto laskee alle 0,1 x nimellistuoton.

Taajuusmuuttajatyypistä riippuen tämä voi vaikuttaa, että moottori joutuu alttiiksi vahingollisille jännitepiikeille.

Edellä mainitut häiriöt voidaan poistaa asentamalla RC-suodatin taajuusmuuttajan ja sähkömoottorin väliin.

Mahdollinen lisääntynyt moottorin akustinen melu on vaimennettavissa asentamalla LC-suodatin, joka myös estää taajuusmuuttajan jännitepiikit.

Taajuusmuuttajan toimittaja tai GRUNDFOS antaa tarvittaessa lisätietoja.

#### 4.2 Moottorisuoja

GRUNDFOS **MS** moottorit voidaan toimittaa sisäänrakennetulla lämpötila-anturilla tai ilman tätä.

Moottorit sisäänrakennetulla ja toimivalla lämpötilalähettimellä on suojattava:

- lämpöreleellä varustetulla moottorisuojalla tai
- MTP 75:llä ja lämpöreleellä varustetulla moottorisuojalla tai
- CU 3:lla ja kontaktoreilla.

Moottorit **ilman** tai viallisella lämpötilalähettimellä on suojattava:

- lämpöreleellä varustetulla moottorisuojalla tai
- CU 3:lla ja kontaktoreilla.

GRUNDFOS **MMS** moottoreissa ei ole lämpötila-anturia, mutta Pt100 anturi voidaan asentaa lisävarusteena.

Pt100 anturilla **varustettu** moottori on suojattava:

- lämpöreleellä varustetulla moottorisuojalla tai
- CU 3:lla ja kontaktoreilla.

Moottorit **ilman** Pt100 anturia on suojattava:

- lämpöreleellä varustetulla moottorisuojalla tai
- CU 3:lla ja kontaktoreilla.

##### 4.2.1 Vaatimukset moottorisuojan säädölle

Moottorisuojan katkaisuaika kylmälle moottorille tulee olla alle 10 sek. 5-kertaisella leimatulla nimellisvirralla.

**Huom.** Jos tätä ehtoa ei noudateta, moottorin takuu purkautuu.

Uppomoottorin parhaan suojuksen varmistamiseksi on moottorisuoja säädettävä seuraavien ohjeiden mukaan:

1. Säädä moottorisuoja moottorin leimatulle nimellisvirralle.
2. Käynnistä pumppu puoleksi tunniksi tavanomaiseen käyttöön.
3. Käännä asteikon osoitinta hitaasti pienemmälle, kunnes moottorisuoja katkaisee.
4. Lisää moottorisuojan asetusta 5%.

Suurin sallittu asetus on moottorin leimattu nimellisvirta.

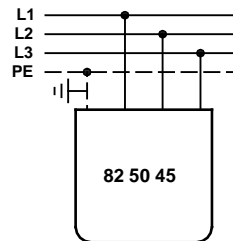
Y/ $\Delta$ -käynnistystä varten liitetyille moottoreille menettelytapa on sama kuin edellä, mutta moottorisuojan asetus saa suurimmillaan olla:

Moottorisuoja = Leimattu nimellisvirta x 0,58.

Pisin sallittu käynnistysaika Y/ $\Delta$ -käynnistyksellä tai automaattisella muuntajakäynnistyksellä on 2 sek.

#### 4.3 Salamasuoja

Asennus voidaan varustaa erityisellä ylijännitesuojalla, joka suojaa moottoria syöttöverkon ylijännitteiltä, esim. alueella salamaniskuista aiheutuneista, katso kuva 7.



Kuva 7

Ylijännitesuoja ei kuitenkaan suojaa suoraan asennukseen kohdistuneilta salamaniskuilta.

Ylijännitesuoja liitetään asennukseen niin lähelle moottoria kuin mahdollista ja muuten voimassa olevien asennusta koskevien säännösten mukaisesti.

GRUNDFOS toimittaa myös salamasuojia.

#### 4.4 Uppokaapelin valinta

Uppokaapelin on pystyttävä kestäämään jatkuva upotus k.o. nesteessä ja lämpötilassa.

GRUNDFOS pystyy toimittamaan uppokaapelit useimpiin asennuksiin.

Uppokaapelin poikkipinta-alaan (q) asetetaan seuraavat vaatimukset:

1. Uppokaapeli on mitoittava moottorin leimatun nimellisvirran (I) mukaan.
2. Poikkipinta-ala on valittava riittävän suureksi, niin että kaapelin jännitehäviöt ovat hyväksyttäviä.

Suurin kohdan 1. ja 2. mukaan saatu poikkipinta-ala valitaan.

**Lisäys kohtaan 1:** Seuraava taulukko ilmoittaa GRUNDFOS uppokaapeleiden virta-arvon (t.s. suurin virta, jonka kaapeli kestää), kun ympäristön lämpötila on maks. +30°C.

Ota yhteys GRUNDFOS:iin, jos ympäristölämpötila ylittää +30°C.

Uppokaapeli valitaan niin, että moottorin leimattu nimellisvirta ei ylitä virta-arvoa (I<sub>s</sub>).

Y/ $\Delta$ -käynnistyksessä kaapelit valitaan kuitenkin niin, että 0,58 x moottorin leimattu nimellisvirta ei ylitä kaapeleiden virta-arvoa (I<sub>s</sub>).

q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]	q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]
1,5	18	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Jos asennuksessa ei käytetä GRUNDFOS uppokaapeleita, on poikkipinta-ala määriteltävä k.o. kaapeleiden virta-arvon perusteella.

##### Lisäys kohtaan 2:

**Huom.** Uppokaapelit on valittava niin suurella poikkipinta-alalla, että moottoreiden jänniteladun vaatimukset jakso 4.1 Yleistä mukaisesti täyttyvät.

TM001 4700 0799

Uppokaapeleiden poikkipinta-alan mitoitus suoritetaan jännitehäviön perusteella sivujen 110 ja 111 kaavioiden mukaan, jossa

$I =$  Moottorin leimattu nimellisvirta.

Y/ $\Delta$ -käynnistyksellä

$I =$  moottorin leimattu nimellisvirta  $\times 0,58$ .

$L_x =$  Kaapelin pituus muutettuna 1% jännitehäviöksi nimellisjännitteestä.

$$L_x = \frac{\text{uppokaapelin pituus}}{\text{sallittu jännitehäviö \%}}$$

$q =$  Uppokaapelin poikkipinta-ala.

K.o. I-arvon ja  $L_x$ -arvon väliin vedetään suora. q-akselin leikkauskohdasta valitaan se poikkipinta-ala, joka on lähinnä suurempi.

Kaaviot on laadittu seuraavien kaavojen mukaan:

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

joissa

$L =$  Uppokaapelin pituus [m]

$U =$  Nimellisjännite [V]

$\Delta U =$  Jännitehäviö [%]

$I =$  Moottorin leimattu nimellisvirta [A]

$\cos\varphi = 0,9$

$\rho =$  Ominaisvastus:  $0,02 [\Omega\text{mm}^2/\text{m}]$

$q =$  Uppokaapelin poikkipinta-ala [ $\text{mm}^2$ ]

$\sin\varphi = 0,436$

$Xl =$  Induktiivinen vastus:  $0,078 \times 10^{-3} [\Omega/\text{m}]$

#### 4.5 Moottoreiden liitännät

Uppomoottorit on suojattava, katso jakso 4.2 Moottorisuoja.

CU 3 käytössä viitataan sähköliitännöiden osalta valvontayksikön omiin asennus- ja käyttöohjeisiin.

Perinteellisen moottorisuojan käytössä on sähköliitännät suoritettava jäljempänä selostetun mukaisesti.

##### 4.5.1 Pyörimissuunnan tarkistus

**Huom.** Pumpun saa käynnistää vain silloin kun imuaukko on kokonaan upotettuna nesteeseen.

Kun pumppu on liitetty verkkoon, todetaan oikea pyörimissuunta seuraavalla tavalla:

1. Pumppu käynnistetään ja vesimäärä sekä paine mitataan.
2. Pumppu pysäytetään ja syöttöverkon kaksi vaihetta vaihdetaan keskenään.  
Y/ $\Delta$ -käynnisteisissä moottoreissa vaihdetaan U1 ja V1 sekä U2 ja V2.
3. Pumppu käynnistetään ja vesimäärä sekä paine mitataan.
4. Pumppu pysäytetään.
5. Kohtien 1. ja 3. tuloksia verrataan. Suurin vesimäärä ja paine ilmoittavat oikean pyörimissuunnan.

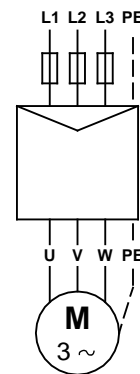
##### 4.5.2 GRUNDFOS moottorit, suorakäynnistys

GRUNDFOS uppomoottoreiden liitännät suorakäynnistyskäämityksellä ilmenee seuraavasta taulukosta ja kuvasta 8.

Verkko	Kaapeli/liitännät
	GRUNDFOS 6", 8", 10" ja 12" moottorit
L1	U
L2	V
L3	W
PE	PE

Pyörimissuunnan tarkistus suoritetaan jakson

4.5.1 Pyörimissuunnan tarkistus mukaisesti.



Kuva 8

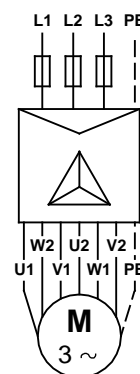
##### 4.5.3 GRUNDFOS moottorit, Y/ $\Delta$ -käynnistys

GRUNDFOS uppomoottoreiden liitännät Y/ $\Delta$ -käynnistys käämityksellä ilmenee seuraavasta taulukosta ja kuvasta 9.

Liitännät	GRUNDFOS 6" moottorit
U1	Ruskea
V1	Sininen
W1	Musta
W2	Ruskea
U2	Sininen
V2	Musta
PE	Kelta/vihreä

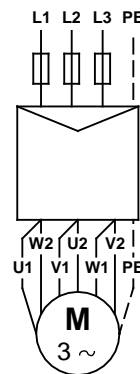
Pyörimissuunnan tarkistus suoritetaan jakson

4.5.1 Pyörimissuunnan tarkistus mukaisesti.



Kuva 9

Kun Y/ $\Delta$ -käynnistys sijasta käytetään suorakäynnistystä, uppomoottorit liitetään kuva 10 mukaan.



Kuva 10

#### 4.5.4 Kytkeä tuntemattomin kaapelimerkinnöin

Kun ei tiedetä, mihin yksittäiset johtimet on liitettävä verkossa, on oikean pyörimissuunnan turvaamiseksi meneteltävä seuraavasti:

##### Moottorit, suorakäynnistyskäämityksellä:

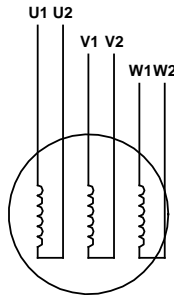
Pumppu liitetään syöttöverkkoon oikeaksi katsotulla tavalla.

Pyörimissuunnan tarkistus suoritetaan jakson

4.5.1 *Pyörimissuunnan tarkistus* mukaisesti.

##### Moottorit Y/Δ-käynnistyskäämityksellä:

Moottorin käämit tunnistetaan vastusmittarin avulla ja yksittäisten käämien johdinparit nimetään vuorollaan U1-U2, V1-V2 ja W1-W2, katso kuva 11.



Kuva 11

Kun kytketään Y/Δ-käynnistystä varten, liitetään johtimet kuvan 9 mukaan.

Kun kytketään suorakäynnistystä varten, liitetään johtimet kuvan 10 mukaan.

Pyörimissuunnan tarkistus suoritetaan jakson

4.5.1 *Pyörimissuunnan tarkistus* mukaisesti.

## 5. Pumppuasennus



Ennenkuin mihinkään toimenpiteisiin ryhdytään, on varmistettava, että syöttöjännite on katkaistu ja että sitä ei epähuomiossa voida kytkeä.

### 5.1 Pumpun ja moottorin yhdistäminen

Pumpun kiristyskiskojen kiinnityksien pultit ja mutterit kiristetään ristikkäin alla olevan taulukon mukaisiin momentteihin:

Pumppu	Juoksu- pyörä- lukumäärä	Kiristyskisko pultti/mutteri	Momentti [Nm]
SP 55 / SP 90	10 ... 17	M20	180

Pumpuissa SP 270, SP 300 ja SP 360 pesiä yhteenpuristavat pultit on kiristettävä 60 Nm momenttiin.

Varmista huolella, että pumpun ja moottorin välisen kytkimen sovitin on kohdallaan.

Moottorin ja pumpun yhdistämisessä mutterit kiristetään ristikkäin alla olevan taulukon mukaisiin momentteihin:

Pumppu/moottori Sidepulttihalk.	Momentti [Nm]
M8	18
M10	35
M12	60
M14	95
M16	145
M18	200

**Huom.** Varmista, että pumppu on suorassa asennuksen jälkeen.

## 5.2 Uppokaapelin asennus

Ennen uppokaapelin asennusta moottoriin, on varmistettava, että kaapelipistoke on puhdas ja kuiva.

Asennuksen helpottamiseksi kaapelipistokkeen kumiosat voidellaan sähköä johtamattomalla silikonipastalla.

Kaapelin kiristysruuvit kiristetään seuraaviin momentteihin:

**MS 6000:** 4,0 Nm.

**MMS 6000:** 10 Nm.

**MMS 12000:** 15 Nm.

## 5.3 Nousuputken asennus

Jos nousuputken asennuksessa käytetään työkaluja pumpun kiinni pitämiseen, esim. putki- tai ketjupihtejä, saa näitä käyttää vain pumpun yläkappaleen kohdalla.

Nousuputken kierrelitoksissa on oltava virheettömät kierteet, jotka kiinnikierteytinä varmistavat, että liitokset eivät löysty pumpun käynnistyksen ja pysäytyksen aiheuttamista vääntömomenteista.

Pumpun puoleiseen päähän tuleva kierre ei saa olla pitempi kuin pumpussa oleva kierre.

Kun käytetään laippaputkia, tulee laipoissa olla hahlo uppokaapelia ja mahd. peilausletkua varten.

## 5.4 Suurin asennussyvyys vedenpinnan alapuolella

GRUNDFOS MS 6000: 600 m.

GRUNDFOS MMS 6000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 8000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 10000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 12000: 200 m.

## 5.5 Kaapelisiteet

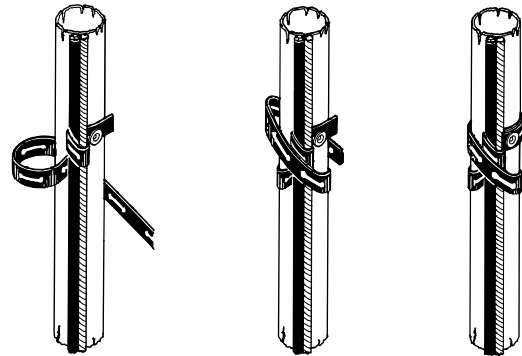
Käytä kaapelisiteitä 3 m välein uppokaapelin ja mahd. turvalangan sitomiseksi nousuputkeen.

GRUNDFOS pystyy toimittamaan kaapelisiteitä. Sarja koostuu 1,5 mm paksusta kuminauhasta ja 16 kpl:sta lukkoja.

**Asennus:** Leikkaa kuminauha poikki niin, että hahloton osa tulee mahdollisimman pitkäksi.

Aseta lukko ensimmäiseen hahloon.

Sijoita turvalanka uppokaapelin viereen, kuva 12.



Kuva 12

Kierrä kuminauha kerran turvalangan ja uppokaapelin ympäri. Kierrä tämän jälkeen kuminauha kireästi vähintään kaksi kertaa putken, turvalangan ja uppokaapelin ympäri. Paina hahlo lukkoon ja leikkaa kuminauha poikki.

Käytettäessä paksumpia kaapeleita on kuminauha kierrettävä useamman kerran ympäri.

Laippaputkia käytettäessä kiristetään kaapeliside lisäksi ennen ja jälkeen jokaisen laippaliitoksen.

## 5.6 Pumpun upotus

Ennen pumpun upotusta suositellaan porareikä tarkistettavaksi tulkin avulla vapaan asennuksen varmistamiseksi.

Pumppu upotetaan varovasti porareikään moottorikaapelia ja uppokaapelia vahingoittamatta.

**Huom.** Pumppua ei saa nostaa moottorikaapelista.



## 5.7 Asennussyvyys

Dynaamisen vedenpinnan on aina oltava pumpun imuaukon yläpuolella, katso jakso 3.2 *Tilantarve* ja kuva 13.

Min. tulopaineen ilmoittaa pumpun NPSH käyrä.

Min. varmuuslisän on oltava 1,0 mvp.

Parhaan jäähdytyksen aikaansaamiseksi pumppu suositellaan asennettavaksi niin, että moottoriosan on poraussyödyttimen yläpuolella, katso jakso 3.4 *Nestelämpötila/jäähdytys*.

Porakaivon päälle asennetaan kaulusputki ja suojahattu, kun pumppu on laskettu haluttuun upotussyvyyteen.

## 6. Käyttöönotto ja käyttö

### 6.1 Käyttöönotto

Kun pumppu on oikein liitetty ja upotettu, se käynnistetään sulkuventtiili avattuna n. 1/3 täydestä tuotosta.

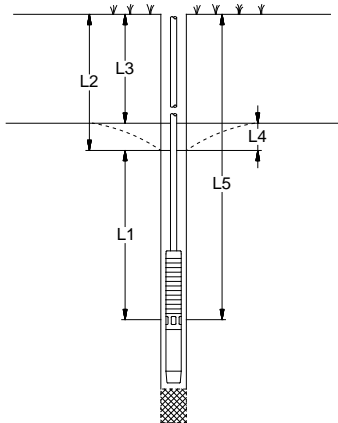
Pyörimissuunnan tarkistus suoritetaan jakson

4.5.1 *Pyörimissuunnan tarkistus* mukaisesti.

Jos vedessä esiintyy epäpuhtauksia, avataan venttiiliä asteittain veden kirkastuessa. Pumpua ei saa pysäyttää, ennenkuin vesi on täysin puhdasta, koska muutoin pumppuosa ja takaiskuventtiili voivat tukkeutua.

Samanaikaisesti venttiiliä toivottuun tuottoon aukaistaessa tarkistetaan veden pinnan laskeminen kuivakäynnin välttämiseksi.

Dynaamisen vedenpinnan on aina oltava pumpun imuaukon yläpuolella, jakson 3.2 *Tilantarve* ja kuvan 13 mukaisesti.



Kuva 13

- L1: Pienen upotussyvyys dynaamisen vedenpinnan alla. Suositus on väh. 1 metri.
- L2: Syvyys dynaamiseen vedenpintaan.
- L3: Syvyys staattiseen vedenpintaan.
- L4: Pinnan laskeminen. Tämä on dynaamisen ja staattisen vedenpinnan ero.
- L5: Asennussyvyys.

Jos pumppu kykenee pumppaamaan enemmän vettä kuin porakaivo pystyy tuottamaan, suositellaan käytettäväksi GRUNDFOS CU 3 valvontayksikkä tai muuta kuivakäyntisuojaa.

Ilman kuivakäyntisuojaa on olemassa vaara, että veden pinta laskee pumpun imuaukon tasolle, jolloin pumppu imee ilmaa.

Pitempiaikainen ilmasekoitteen veden pumppaus voi vahingoittaa pumpua ja alentaa moottorin jäähdytystä.

## 6.2 Käyttö

### 6.2.1 Min. tilavuusvirta

Moottorin jäähdytystä silmälläpitäen ei pumpun tuottoa saa säätää pienemmäksi kuin että kohdan 3.4 *Nestelämpötila/jäähdytys* jäähdytysvaatimukset täyttyvät.

### 6.2.2 Käynnistys-/pysäytystiheys

Moottori	Käynnistysmäärä
<b>MS 6000</b>	Suositus väh. 1 krt vuodessa. Maks. 30 krt/tunti. Maks. 300 krt/vrk.
<b>MMS 6000</b>	Suositus väh. 1 krt vuodessa. Maks. 15 krt/tunti. Maks. 360 krt/vrk.
<b>MMS 8000</b>	Suositus väh. 1 krt vuodessa. Maks. 10 krt/tunti. Maks. 240 krt/vrk.
<b>MMS 10000</b>	Suositus väh. 1 krt vuodessa. Maks. 8 krt/tunti. Maks. 190 krt/vrk.
<b>MMS 12000</b>	Suositus väh. 1 krt vuodessa. Maks. 5 krt/tunti. Maks. 120 krt/vrk.

## 7. Kunnossapito ja huolto

Pumput ovat huoltovapaita.

Kaikki pumput ovat helppoja huoltaa.

GRUNDFOS toimittaa huoltosarjoja ja huoltotyökaluja pumppuihin. GRUNDFOS huoltokäsikirjoja toimitetaan pyydettyäessä.

Pumput voidaan huoltaa GRUNDFOS huoltopisteessä.



Jos pumpua on käytetty nesteellä, joka on haitallinen terveydelle tai myrkyllinen, pumppu luokitellaan vaaralliseksi.

Kun tämänlaatuinen pumppu halutaan huoltaa GRUNDFOS huollossa, on huoltokorjaamoon otettava yhteys ja ilmoitettava pumputut nesteet, niiden vaarallisuus y.m. tiedot ennenkuin pumppu lähetetään huollettavaksi.

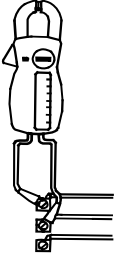

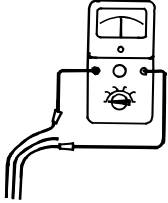
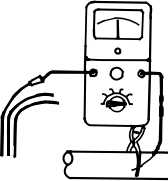
Muussa tapauksessa GRUNDFOS voi kieltäytyä vastaanottamasta ja huoltamasta pumpua.

TM00 1041 3695

## 8. Vianetsintäkaavio

Vika	Syy	Toimenpide
1. Pumppu ei käy.	a) Sulakkeet ovat palaneet.	Vaihda sulakkeet. Jos uudetkin sulakkeet palavat, on sähköasennus ja uppokaapeli tarkastettava.
	b) Releet, katkaisija tai ylijännitesuoja lauenneet.	Kytke releet tai katkaisija.
	c) Verkköjännitehäiriö.	Ota yhteys sähkölaitokseen.
	d) Moottorisuoja lauennut.	Kytke moottorisuoja (tapahtuu automaattisesti tai käsikäyttöisesti). Jos moottorisuoja laukeaa uudelleen, on jännite tarkastettava. Jos jännite on oikein, katso kohdat e) - h).
	e) Moottorisuoja/kontaktori on viallinen.	Vaihda moottorisuoja/kontaktori.
	f) Käynnistin on viallinen.	Korjaa/vaihda käynnistin.
	g) Ohjausvirtapiiri on poikki tai viallinen.	Tarkista sähköasennus.
	h) Kuivakäyntisuoja on katkaissut jännitteen pumpulta liian alhaisen vedenpinnan johdosta.	Tarkista pinnankorkeus. Jos tämä on kunnossa, tulee kuivakäyntisuoja tarkastaa.
	i) Pumppu/uppokaapeli on viallinen.	Korjaa/vaihda pumppu/kaapeli.
2. Pumppu käy, mutta ei tuota vettä.	a) Sulkuventtiili on kiinni.	Aukaise venttiili.
	b) Kaivossa ei ole yhtään tai liian vähän vettä.	Katso kohta 3 a).
	c) Takaiskuventtiili on juuttunut suljettuun asentoon.	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda venttiili.
	d) Imuaukko on tukkeutunut.	Nosta pumppu ylös ja puhdista imuaukko.
	e) Pumppu on viallinen.	Korjaa/vaihda pumppu.
3. Pumppu käy alennetulla tuotolla.	a) Veden pinta kaivossa on laskenut liian alas.	Lisää pumpun upotussyvyyttä, pienennä pumpun tuottoa tai vaihda pumppu pienempituottoiseen.
	b) Pyörimissuunta on väärä.	Katso jakso 4.5.1 <i>Pyörimissuunnan tarkistus</i> .
	c) Paineputken venttiilit ovat osittain suljetut/tukkeutuneet.	Tarkasta venttiilit ja puhdista/vaihda ne.
	d) Paineputki on osittain tukkeutunut epäpuhtauksista.	Puhdista/vaihda paineputki.
	e) Pumpun takaiskuventtiili on osittain tukkeutunut.	Nosta pumppu ylös ja puhdista/vaihda venttiili.
	f) Pumppu ja nousuputki ovat osittain epäpuhtauksien tukkimia.	Nosta pumppu ylös. Tarkasta ja puhdista tai mahd. vaihda pumppu. Puhdista putket.
	g) Pumppu on viallinen.	Korjaa/vaihda pumppu.
	h) Putkistossa on vuoto.	Tarkasta ja korjaa putkisto.
	i) Nousuputki on viallinen.	Vaihda nousuputki.
4. Liian useasti toistuva käynnistys ja pysäytys.	a) Paineputken paine-ero käynnistys ja pysäytyspaineen välillä on liian pieni.	Suurena paine-eroa. Pysäytyspainetta ei kuitenkaan saa nostaa yli säiliön käyttöpaineen ja käynnistyspaineen tulee olla riittävän korkea tyydyttävän veden saannin takaamiseksi.
	b) Automaattinen pinnanvalvonta tai säiliön pintakatkaisijat eivät ole oikein asennetut.	Säädä anturit/pintakatkaisimet sellaiselle etäisyydelle toisistaan, että pumpun käyttöjaksot saadaan sopiviksi. Katso asennetun automatiikan asennus- ja käyttöohjeita. Kun käyntijaksoa ei voida muuttaa automatiikkaa säätämällä, voidaan pumpun tuottoa mahd. muk. alentaa sulkuventtiilin avulla.
	c) Takaiskuventtiili vuotaa tai on juuttunut puoliavoimeen asentoon.	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda takaiskuventtiili.
	d) Painesäiliön/kalvopainesäiliön ilmatila on liian pieni.	Säädä painesäiliön/kalvopainesäiliön ilmatila laitteen asennus- ja käyttöohjeen mukaan.
	e) Painesäiliö/kalvopainesäiliö on liian pieni.	Lisää säiliötilavuutta vaihtamalla säiliö tai täydentämällä toisella säiliöllä.
	f) Kalvopainesäiliön kalvo on viallinen.	Tarkasta kalvopainesäiliön kalvo.

## 9. Moottori- ja kaapelitarkistus

1. Verkkojännite	Mittaa volttimittarilla vaiheiden välinen jännite. Volttimittari kytketään liitinsiltaan.	Kuormitusjännitteen tulee asettua kohdan 4.1 Yleistä raja-arvojen puitteisiin. Suuremmat jännitevaihtelut voivat aiheuttaa moottorin palamisen. Suuremmat jännitevaihtelut ovat merkinä huonosta sähkösyötöstä ja pumpua ei tule käyttää ennenkuin vika on korjattu.
	TM00 1371 5092	
2. Virrankulutus	Mittaa jokaisen vaiheen virta. Mittaus suoritetaan pumpun vastapaineen ollessa vakio (jos mahdollista sillä tuotolla, jolla moottori on eniten kuormitettu). Suurin käyttövirta voidaan tarkistaa tyyppikilvestä.	Virta-arvojen ero korkeimman ja matalimman vaihevirran välillä ei saa ylittää 5%. Jos näin kuitenkin on, tai jos virta-arvo ylittää suurimman käyttövirran, ovat seuraavat viat mahdollisia. <ul style="list-style-type: none"><li>• Moottorisuojan kosketuskärjet ovat palaneet. Vaihda kärjet.</li><li>• Huono johdinkosketus, mahdollisesti kaapeliliitoksessa. Katso kohta 3.</li><li>• Liian korkea tai liian alhainen syöttöjännite. Katso kohta 1.</li><li>• Moottorin käämitykset oikosulussa tai osittain poikki. Katso kohta 3.</li><li>• Vaurioitunut pumppu ylikuormittaa moottoria. Pumppu nostetaan ylös tarkastusta varten.</li><li>• Moottorikäämien vastusarvo vaihtelee liikaa. Muuta vaiheita vaihejärjestyksessä tasaisemmalle kuormitukselle. Jos tämä ei auta, katso kohta 3.</li></ul>
	TM00 1372 5092	
Kohtien 3 ja 4 mittaustarkistukset ovat tarpeettomia, jos verkkojännite ja virrankulutus ovat normaaleja.		
3. Käämitysvastus	Irroita uppokaapelin johtimet syöttöverkosta. Mittaa käämitysvastus uppokaapelin johtimien välillä.	Korkeimman ja matalimman arvon ero ei saa ylittää 5%. Jos ero ylittää sallitun, pumppu nostetaan ylös. Moottori ja uppokaapeli mitataan erikseen ja vialliset osat korjataan/vaihdetaan.
	TM00 1373 5092	
4. Eristysvastus	Irroita uppokaapelin johtimet syöttöverkosta. Mittaa eristysvastus jokaisen vaiheen ja maan (runko) välillä. Tarkista, että maadoitus on huolellisesti tehty.	Jos mitattu eristysvastus on alle 0,5 MΩ, nostetaan pumppu ylös moottori- tai kaapelikorjausta varten. Paikalliset säännökset voivat määritellä muita arvoja eristysvastukselle.
	TM00 1374 5092	

## 10. Hävittäminen

Tämän tuotteen tai sen osien hävittämisessä on noudatettava seuraavia ohjeita:

1. Käytä paikallisia yleisiä tai yksityisiä lajitellun jätekeräily palveluja.
2. Jos tämänkaltaisia palveluja ei ole, tai ne eivät vastaanota tai pysty käsittelemään tuotteen materiaaleja, voidaan tuote tai sen mahdolliset ympäristölle vaaralliset aineet toimittaa lähimpään GRUNDFOS-yhtiöön tai -huoltokorjaamoon.

## INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>1. Levering og lagring</b>	<b>100</b>
1.1 Levering	100
1.2 Lagring og håndtering	100
<b>2. Generelt</b>	<b>100</b>
2.1 Anvendelse	100
2.2 Pumpemedier	100
2.3 Lydtryksniveau	100
<b>3. Klargøring</b>	<b>101</b>
3.1 Kontrol af væske i motoren	101
3.2 Placeringskrav	101
3.3 Pumpe-/motordiameter	101
3.4 Medietemperaturer/køling	102
<b>4. El-tilslutning</b>	<b>102</b>
4.1 Generelt	102
4.2 Motorbeskyttelse	102
4.3 Lynbeskyttelse	103
4.4 Valg af dykkabel	103
4.5 Tilslutning af motor	103
<b>5. Pumpeinstallation</b>	<b>105</b>
5.1 Samling af motor og pumpe	105
5.2 Montering af dykkabel	105
5.3 Rørtilslutning	105
5.4 Maks. installationsdybde under vandspejl	105
5.5 Kabelbindere	105
5.6 Nedsækning af pumpen	105
5.7 Installationsdybde	105
<b>6. Opstart og drift</b>	<b>105</b>
6.1 Opstart	105
6.2 Drift	106
<b>7. Vedligeholdelse og service</b>	<b>106</b>
<b>8. Fejlfinding</b>	<b>107</b>
<b>9. Motor- og kabelkontrol</b>	<b>108</b>
<b>10. Bortskaffelse</b>	<b>108</b>



Før installation af pumpen påbegyndes, skal denne monterings- og driftsinstruktion læses grundigt. Installation og drift skal i øvrigt ske i henhold til lokale forskrifter og gængs praksis.

Denne instruktion dækker GRUNDFOS dykmotorer, type MS og MMS, og GRUNDFOS dykpumper, type SP 55, SP 90, SP 270, SP 300 og SP 360, monteret med dykmotorer af typerne GRUNDFOS MS eller MMS.

Er pumpen monteret med en anden dykmotor end GRUNDFOS MS eller MMS, skal man være opmærksom på, at de tekniske data, der vedrører motoren, kan være forskellige fra de data, der er angivet i denne instruktion.

### 1. Levering og lagring

#### 1.1 Levering

GRUNDFOS dykpumper leveres fra fabrik i emballage, i hvilken de bør blive indtil installation.

Vær opmærksom på efter udpakning, at bøjningspåvirkninger kan medføre skævheder og skader på pumpen.

Det ekstra dataskilt, som er vedlagt pumpen, monteres på installationsstedet.

Pumpen må ikke udsættes for unødige stød og rystelser.

#### 1.2 Lagring og håndtering

**Lagertemperatur:** Pumpe:  $-20^{\circ}\text{C}$  til  $+60^{\circ}\text{C}$ .  
Motor:  $-20^{\circ}\text{C}$  til  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Motorerne skal lagres i et lukket og tørt rum med god ventilation.

**Bemærk:** Hvis motorer af typen MMS ligger på lager i mere end ét år, skal motorakselen drejes med hånden mindst én gang om måneden.

Hvis motoren har været på lager i mere end ét år før installation, skal motorens roterende dele adskilles og efterses før brug.

Undgå lagring i direkte sollys.

Hvis pumpen er pakket ud, skal den lagres horisontalt med understøtninger eller vertikalt for at undgå skævheder i pumpen. Sørg for, at den ikke kan rulle eller vælte. Ved lagring kan pumpen understøttes som vist på fig. 1.

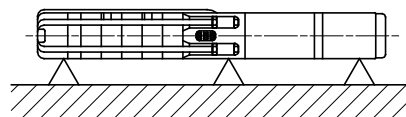


Fig. 1

Hvis pumpen ikke håndteres i vertikal stilling, skal den løftes på motordelen og pumpedelen samtidigt, se fig. 2. Vær opmærksom på, at tyngdepunktet varierer afhængig af pumpetype.

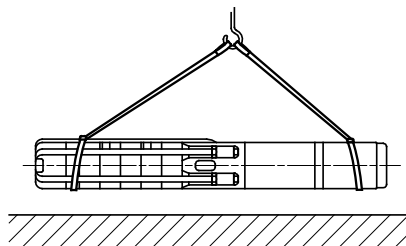


Fig. 2

#### 1.2.1 Frostsikring

Hvis pumpen skal lægges på lager, efter at den har været brugt, skal den lagres frostfrit, eller det skal sikres, at motorvæsken er frostsikret.

### 2. Generelt

#### 2.1 Anvendelse

GRUNDFOS dykpumper, type SP, har et bredt anvendelsesområde inden for vandforsyning og væsketransport, såsom grundvandsforsyning til enkeltboliger eller vandværker, vandforsyning i gartnerier eller landbruget, grundvandsafsækning og trykføring samt diverse industrielle opgaver.

Pumpen skal installeres, så indløbsdelen er helt neddykket i mediet. Pumpen kan anvendes såvel horisontalt som vertikalt, se dog afsnit 3.2 *Placeringskrav*.

#### 2.2 Pumpemedier

Rene, tyndtflydende, **ikke-eksplosive** medier uden indhold af faste bestanddele eller fibre.

Vandets maksimale sandindhold må ikke overstige  $50\text{ g/m}^3$ . Et større sandindhold vil formindskes pumpens levetid og forøge risikoen for tilstopning af pumpen.

Anvendes pumpen til pumpning af et medie med en massefylde større end vands, skal der anvendes en motor med tilsvarende større ydelse.

**Bemærk:** Ved pumpning af medier med større viskositet og aggressivitet end drikkevands kontaktes GRUNDFOS.

Maks. medietemperatur fremgår af afsnit 3.4 *Medietemperaturer/køling*.

#### 2.3 Lydtryksniveau

Lydtryksniveauet er målt i henhold til de regler, der er fastsat i EF maskindirektivet 2006/42/EF.

#### Lydtryksniveau for pumper:

Gælder for pumper neddykket i vand uden ekstern reguleringsventil.

Pumpetype	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 55	71
SP 90	71
SP 270	77
SP 300	77
SP 360	77

TM00 1349 2495

TM01 4349 0199

### Lydtryksniveau for motorer:

Lydtryksniveauet for GRUNDFOS MS og MMS motorer er mindre end 70 dB(A).

Andre motorfabrikater: Se monterings- og driftsinstruktion for disse motorer.

## 3. Klargøring



Før arbejdet på pumpen påbegyndes, skal det sikres, at forsyningsspændingen er afbrudt, og at den ikke uforvarende kan genindkobles.

### 3.1 Kontrol af væske i motoren

#### 3.1.1 Generelt

Dykmotorerne er fra fabrikken påfyldt en ikke-giftig specialvæske, som er frostsikker ned til  $-20^{\circ}\text{C}$ .

**Bemærk:** Væskestanden i motoren skal kontrolleres, og om nødvendigt skal efterfyldning foretages.

**Bemærk:** Hvis der foreligger frostfare, skal der anvendes GRUNDFOS specialvæske ved efterfyldning, ellers kan der anvendes rent vand (dog **ikke** destilleret vand).

#### 3.1.2 Væskepåfyldning - GRUNDFOS dykmotorer MS 6000

- Hvis motoren er leveret fra lager, skal væskestanden kontrolleres, inden motoren monteres på pumpen, se fig. 3.
- På pumper leveret direkte fra GRUNDFOS er væskestanden kontrolleret.
- Ved service skal væskestanden kontrolleres, se fig. 3.

Efterfyld motoren på følgende måde:

Påfyldningsstudsens for motorvæske findes øverst på motoren.

1. Placér dykpumpen som vist på fig. 3. Påfyldningsskruen skal være det øverste punkt på motoren.
2. Demontér skruen i påfyldningsstudsens.
3. Pump væske ind i motoren med fyldesprøjten, fig. 3, indtil væsken løber ud af påfyldningshullet.
4. Montér skruen i påfyldningsstudsens, og spænd tæt, før pumpens stilling ændres.

Tilspændingsmoment: 3,0 Nm.

Dykpumpen er nu klar til montering.

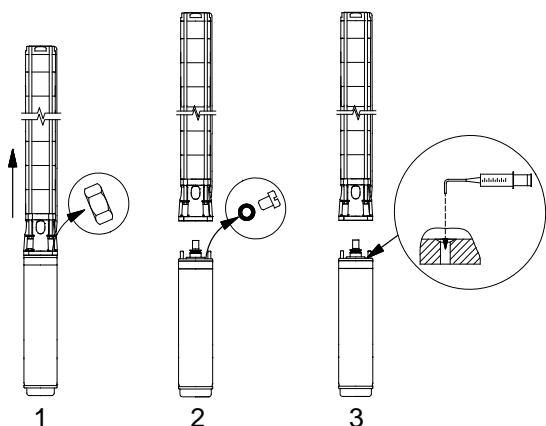


Fig. 3

#### 3.1.3 Væskepåfyldning - GRUNDFOS dykmotorer type MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 og MMS 12000

Efterfyld motoren på følgende måde:

1. Placér dykpumpen som vist på fig. 4.
2. Demontér skruen (A) i påfyldningshullet og montér studsens med rør og tragt, som leveres med motoren.
3. Demontér udluftningsskruen (B), så eventuel luft i motoren kan slippe ud.
4. Hold tragten højere end udluftningsstudsens og hæld rent vand i motoren, indtil den allerede påfyldte væske begynder at dryppe ud af motoren.
5. Stop påfyldningen. Montér skruen (B) i udluftningsstudsens og aftag rør og tragt. Montér skruen (A) i påfyldningshullet.

Dykpumpen er nu klar til montering.

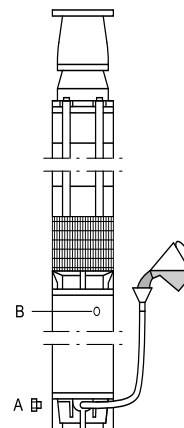


Fig. 4

### 3.2 Placeringskrav



Hvis pumpen skal placeres, således at den er tilgængelig, skal koblingsdelen afskærmes, f.eks. ved at montere pumpen i en kølekappe.

Afhængig af motortype kan pumpen installeres enten vertikalt eller horisontalt. En komplet liste over de motortyper, som er egnede til horisontal installation, er vist i afsnit 3.2.1.

Hvis pumpen installeres horisontalt, **må** trykstudsens **ikke** komme under det horisontale plan, se fig. 5.

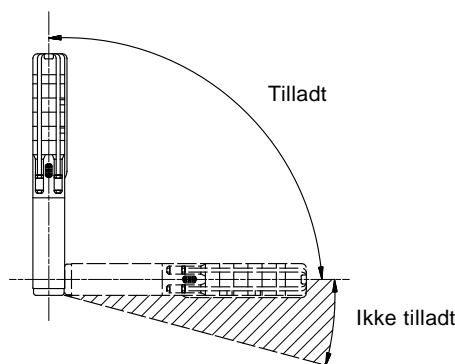


Fig. 5

Installeres pumpen horisontalt i en tank eller lign., anbefales det at montere den i en kølekappe.

#### 3.2.1 Motorer for horisontal installation

Motortype	Effektstørrelse 50 Hz	Effektstørrelse 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS 6000	Alle størrelser	Alle størrelser
MMS 6000	3,7 til 18,5	3,7 til 18,5
MMS 8000	22,0 til 55,0	22,0 til 55,0
MMS 10000	75,0 til 110,0	75,0 til 110,0
MMS 12000	147,0 til 190,0	–

**Bemærk:** Under drift skal pumpens indløbsdel altid være helt neddykket i mediet.

Ved specielle forhold kan større neddykningsdybder være påkrævet, afhængig af den aktuelle pumpe driftsforhold og NPSH-værdi.

**Bemærk:** Hvis pumpen anvendes til pumpning af varme medier ( $40^{\circ}$  til  $60^{\circ}\text{C}$ ), bør pumpe og installation afskærmes for at undgå berøring.

### 3.3 Pumpe-/motordiameter

Maks. pumpe-/motordiameter fremgår af tabellen på side 109.

Det anbefales at kontrollere boringen med en kalibreringsdorn for at sikre fri passage.

### 3.4 Medietemperaturer/køling

Maks. medietemperatur og min. strømningshastighed af pumpe-mediet forbi motoren fremgår af følgende tabel.

Det anbefales at montere motoren over boringsfilteret for at opnå den bedste køling.

**Bemærk:** I tilfælde, hvor den anførte strømningshastighed ikke kan opnås, skal der monteres kølekappe.

Er der risiko for opbygning af slam, sand eller lign. omkring motoren, skal der ligeledes anvendes kølekappe af hensyn til køling af motoren.

#### 3.4.1 Maks. medietemperatur

Af hensyn til gummidelene i pumpe og motor må medietemperaturen ikke overstige 40°C (~105°F). Se også følgende tabel.

Drift ved medietemperaturer mellem 40°C og 60°C (~105°F og 140°F) er mulig, hvis alle gummidele udskiftes hvert tredje år.

Motor	Installation		
	Strømning forbi motor	Vertikal	Horisontal
<b>GRUNDFOS MS og MMS</b>	Fri konvektion 0 m/s	20°C (~68°F)	Kølekappe anbefales
<b>GRUNDFOS MS</b>	0,15 m/s	40°C (~105°F)	40°C (~105°F)
<b>GRUNDFOS MMS</b>	0,15 m/s	25°C (~77°F)	25°C (~77°F)

**Bemærk:** Ved fri konvektion forstås, at boringens diameter er mindst 2" større end dykmotorens diameter.

Andre motorfabrikater: Se motorens specifikationer.

## 4. El-tilslutning



Før arbejdet på pumpen påbegyndes, skal det sikres, at forsyningsspændingen er afbrudt, og at den ikke uforvarende kan genindkobles.

### 4.1 Generelt

El-tilslutning skal foretages af en autoriseret el-installatør i overensstemmelse med de lokalt gældende regler.

Forsyningsspænding, påstemplet maks. strøm og  $\cos \phi$  fremgår af det medleverede dataskilt, som **skal** monteres på installationsstedet.

Krævet spændingskvalitet for GRUNDFOS **MS** dykmotorer målt ved motorens klemmer er +6%/–10% af nominel spænding ved kontinuerlig drift (inkl. variation i forsyningsspændingen og tab i kabler).

Krævet spændingskvalitet for GRUNDFOS **MMS** dykmotorer målt ved motorens klemmer er +5%/–5% af nominel spænding ved kontinuerlig drift (inkl. variation i forsyningsspændingen og tab i kabler).

Der skal også være spændingssymmetri, dvs. samme spændingsforskel mellem de enkelte faser. Se også afsnit 9. *Motor- og kabelkontrol*, punkt 2



Pumpen skal forbindes til jord.  
Pumpen skal tilsluttes en ekstern netspændingsafbryder.

For at GRUNDFOS **MS** motorer med indbygget og funktionsdygtig temperaturtransmitter kan overholde EFs EMC direktiv (2004/108/EF), skal der altid tilsluttes en kondensator på 0,47  $\mu\text{F}$  (i henhold til IEC 384-14) over de to faser, hvortil temperaturtransmitteren er tilsluttet, se fig. 6.

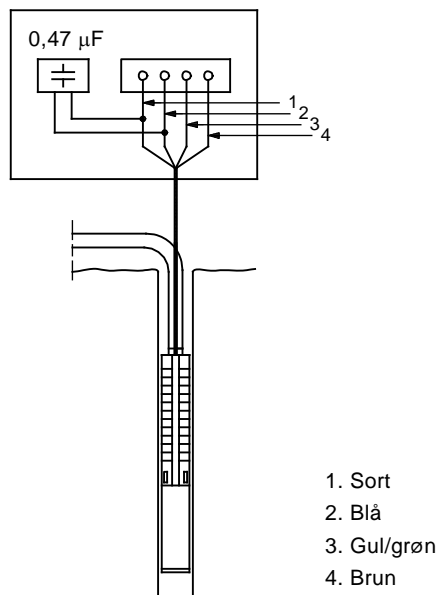


Fig. 6

Motorerne er viklet for direkte start eller Y/ $\Delta$ -start, med startstrøm op til 4-6 gange motorens fuldlaststrøm.

Pumpens opløbstid er kun ca. 0,1 sek. Direkte start godkendes derfor normalt af el-selskabet.

#### 4.1.1 Frekvensomformerdrift

##### GRUNDFOS motorer:

3-fasede GRUNDFOS motorer kan tilsluttes en frekvensomformer.

**Bemærk:** Hvis en GRUNDFOS **MS** motor med temperaturtransmitter tilsluttes en frekvensomformer, vil en sikring i temperaturtransmitteren smelte, hvorved denne sættes ud af drift. Transmitteren kan ikke aktiveres igen, så motoren vil køre som en motor uden temperaturtransmitter.

Ønskes en temperaturtransmitter anvendt, kan en Pt100 sensor til montering på dykmotoren købes hos GRUNDFOS.

Ved frekvensomformerdrift er det ikke tilrådeligt at tilføre motoren en større frekvens end den nominelle (50 eller 60 Hz). I forbindelse med pumpe-drift er det vigtigt aldrig at regulere frekvensen (og dermed hastigheden) længere ned, end at der stadig er den nødvendige strømning af væske forbi motoren til at sikre køling.

For at undgå beskadigelse af pumpe-delen skal det sikres, at motoren stopper, når pumpens flow kommer under 0,1 x nominelt flow.

Afhængig af frekvensomformertypen kan denne forårsage, at motoren udsættes for skadelige spændingsspidser.

Ovenstående gene kan afhjælpes ved at montere et RC-filter mellem frekvensomformeren og motoren.

Eventuel forøget akustisk støj fra motoren kan afhjælpes ved at montere et LC-filter, som også vil fjerne spændingsspidserne fra frekvensomformeren.

For nærmere oplysninger, kontakt leverandøren af frekvensomformeren eller GRUNDFOS.

### 4.2 Motorbeskyttelse

GRUNDFOS **MS** motorer kan leveres med eller uden en indbygget temperaturtransmitter.

Motorer **med** indbygget og funktionsdygtig temperaturtransmitter skal beskyttes med:

- et motorværn med termorelæ eller
- en MTP 75 og et motorværn med termorelæ eller
- en CU 3 og kontaktor(er).

Motorer **uden** eller **med en ikke-funktionsdygtig** temperaturtransmitter skal beskyttes med:

- et motorværn med termorelæ eller
- en CU 3 og kontaktor(er).

GRUNDFOS **MMS** motorer har ikke indbygget temperaturtransmitter, men en Pt100 føler kan bestilles som tilbehør.

Motorer **med** Pt100 føler skal beskyttes med:

- et motorværn med termorelæ eller
- en CU 3 og kontaktor(er).

Motorer **uden** Pt100 føler skal beskyttes med:

- et motorværn med termorelæ eller
- en CU 3 og kontaktor(er).

#### 4.2.1 Krav til indstilling af motorværn

Motorværnets udkoblingstid ved kold motor skal være mindre end 10 sek. ved 5 gange motorens påstemplede maks. strøm.

**Bemærk:** Er dette krav ikke opfyldt, bortfalder garantien på motoren.

For at sikre den bedste beskyttelse af dykmotoren bør indstillingen af motorværnet foretages efter følgende retningslinier:

1. Indstil motorværnet på motorens påstemplede maks. strøm.
2. Start pumpen og lad den køre i en halv time ved normal ydelse.
3. Stil skalaviseren langsomt ned, indtil motorværnet kobler ud.
4. Stil motorværnsindstillingen 5% op.

Højst tilladte indstilling er motorens påstemplede maks. strøm.

Ved motorer koblet for Y/ $\Delta$ -start er fremgangsmåden ved indstilling af motorværnet som nævnt ovenfor, men motorværnsindstillingen må maksimalt være som følger:

Motorværnsindstilling = Påstemplet maks. strøm x 0,58.

Højst tilladte opstartstid ved Y/ $\Delta$ -start eller autotransformerstart er 2 sek.

#### 4.3 Lynbeskyttelse

Installationen kan forsynes med en særlig overspændingsbeskytter, der beskytter motoren mod overspænding i forsyningsnettet forårsaget af f.eks. lynnedslag i området, se fig. 7.

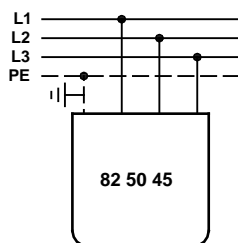


Fig. 7

Overspændingsbeskytteren sikrer dog ikke mod direkte lynnedslag i installationen.

Overspændingsbeskytteren tilsluttes installationen så tæt ved motoren som muligt og i øvrigt i henhold til gældende installationsforskrifter.

GRUNDFOS kan levere lynbeskyttere.

#### 4.4 Valg af dykkabel

Dykkablet skal kunne tåle at være permanent neddykket i det aktuelle medie og ved den aktuelle temperatur.

GRUNDFOS kan levere dykkabler til et bredt udsnit af installationer.

Følgende krav stilles til dykkablets tværsnit (q):

1. Dykkablet skal være dimensioneret til motorens påstemplede maks. strøm (I).
2. Tværsnittet skal vælges så stort, at spændingsfaldet over kablet er acceptabelt.

Det største af de to punkt 1. og 2. fundne tværsnit skal anvendes.

**Ad 1:** Følgende tabel angiver GRUNDFOS dykkablers strømværdi (dvs. den maksimale strøm, som dykkablet kan tåle) ved en omgivelsestemperatur på maks. 30°C.

Kontakt GRUNDFOS, hvis omgivelsestemperaturen er højere end 30°C.

Dykkablet vælges, således at motorens påstemplede maks. strøm ikke overstiger strømværdien (I<sub>s</sub>).

Ved Y/ $\Delta$ -start vælges kablerne dog, således at 0,58 x motorens påstemplede maks. strøm ikke overstiger kablernes strømværdi (I<sub>s</sub>).

q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]	q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]
1,5	18	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Anvendes der ikke GRUNDFOS dykkabler, skal tværsnittet vælges ud fra de aktuelle kablers strømværdier.

#### Ad 2:

**Bemærk:** Dykkablet skal vælges med så stort tværsnit, at kravene til spændingskvaliteten, som er beskrevet i afsnit 4.1 *Generelt*, opfyldes.

Dykkablets tværsnit bestemmes med hensyn til spændingsfald ved hjælp af diagrammerne på side 110 og 111, hvor

I = Motorens påstemplede maks. strøm.

Ved Y/ $\Delta$ -start er

I = motorens påstemplede maks. strøm x 0,58.

Lx = Kablets længde omregnet til et spændingsfald på 1% af nominal spænding.

$$Lx = \frac{\text{dykkablets længde}}{\text{tilladeligt spændingsfald i \%}}$$

q = Dykkablets tværsnit.

Mellem den aktuelle I-værdi og Lx-værdi tegnes en ret linie.

Hvor linien skærer q-aksen, vælges det tværsnit, som ligger lige over skæringspunktet.

Diagrammerne er udført på basis af formlen:

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

hvor

L = Dykkabellængde [m]

U = Nominal spænding [V]

$\Delta U$  = Spændingsfald [%]

I = Motorens påstemplede maks. strøm [A]

$\cos\varphi = 0,9$

$\rho$  = Specifik modstand: 0,02 [ $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ ]

q = Dykkabletværsnit [mm<sup>2</sup>]

$\sin\varphi = 0,436$

Xl = Induktiv modstand: 0,078 x 10<sup>-3</sup> [ $\Omega/\text{m}$ ]

#### 4.5 Tilslutning af motor

3-fasede dykmotorer skal beskyttes, se afsnit

4.2 *Motorbeskyttelse*.

Angående el-tilslutning ved anvendelse af CU 3 henvises til dennes separate monterings- og driftsinstruktion.

Ved anvendelse af et traditionelt motorværn skal el-tilslutningen udføres som beskrevet i det følgende.

TM001 4700 0799

#### 4.5.1 Kontrol af omdrejningsretning

**Bemærk:** Pumpen må kun startes, når indløbsdelen er helt ned-dykket i mediet.

Når pumpen er tilsluttet nettet, konstateres pumpens korrekte omdrejningsretning på følgende måde:

1. Start pumpen, og mål vandmængde og afgangstryk.
2. Stop pumpen, og ombyt to faser i nettilslutningen.  
Ved motorer med Y/ $\Delta$ -start ombyttes U1 med V1 og U2 med V2.
3. Start pumpen, og mål vandmængde og afgangstryk.
4. Stop pumpen.
5. Resultaterne under punkt 1. og 3. sammenlignes. Største vandmængde og afgangstryk angiver korrekt omdrejningsretning.

#### 4.5.2 GRUNDFOS motorer, direkte start

Tilslutning af GRUNDFOS dykmotorer viklet for direkte start fremgår af følgende tabel og fig. 8.

Net	Kabel/tilslutning
	GRUNDFOS 6", 8", 10" og 12" motorer
L1	U
L2	V
L3	W
PE	PE

Kontrol af omdrejningsretning foretages som beskrevet i afsnit 4.5.1 Kontrol af omdrejningsretning.

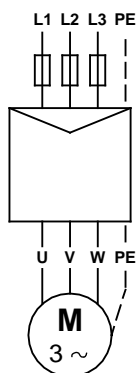


Fig. 8

#### 4.5.3 GRUNDFOS motorer, Y/ $\Delta$ -start

Tilslutning af GRUNDFOS dykmotorer viklet for Y/ $\Delta$ -start fremgår af følgende tabel og fig. 9.

Tilslutning	GRUNDFOS 6" motorer
U1	Brun
V1	Blå
W1	Sort
W2	Brun
U2	Blå
V2	Sort
PE	Gul/grøn

Kontrol af omdrejningsretning foretages som beskrevet i afsnit 4.5.1 Kontrol af omdrejningsretning.

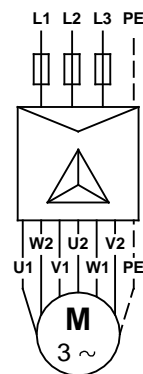


Fig. 9

Ønskes det ikke at anvende Y/ $\Delta$ -start, men direkte start, tilsluttes dykmotorerne som vist i fig. 10.

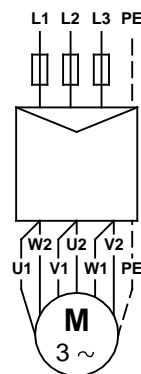


Fig. 10

#### 4.5.4 Tilslutning ved ukendt kabelmærkning/tilslutning

Vides det ikke, hvor de enkelte ledere skal tilsluttes nettet for at få korrekt omdrejningsretning, foretages følgende:

##### Motorer viklet for direkte start:

Pumpen tilsluttes nettet, som det formodes rigtigt. Herefter kontrolleres omdrejningsretningen som beskrevet i afsnit 4.5.1 Kontrol af omdrejningsretning.

##### Motorer viklet for Y/ $\Delta$ -start:

Motorens viklinger bestemmes ved hjælp af et ohmmeter, og ledersættene til de enkelte viklinger benævnes derefter som henholdsvis U1-U2, V1-V2 og W1-W2, se fig. 11.

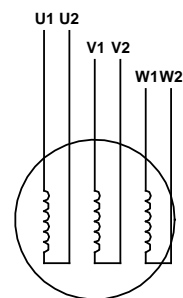


Fig. 11

Ønskes Y/ $\Delta$ -start, tilsluttes lederne som vist i fig. 9. Ønskes direkte start, tilsluttes lederne som vist i fig. 10. Herefter kontrolleres omdrejningsretningen som beskrevet i afsnit 4.5.1 Kontrol af omdrejningsretning.

TM00 1365 5092

TM00 1366 5092

TM00 1364 5092

TM00 1367 5092



## 5. Pumpeinstallation



Før ethvert arbejde på pumpen/motoren påbegyndes, skal det sikres, at forsyningsspændingen er afbrudt, og at den ikke uforvarende kan genindkobles.

### 5.1 Samling af motor og pumpe

Bolte og møtrikker, som fastholder spændebåndene til pumpen, skal krydspændes til de momenter, som er angivet i følgende tabel:

Pumpetype	Løberantal	Spændebånd Bolt/møtrik	Moment [Nm]
SP 55 / SP 90	10 til 17	M20	180

Boltene, som sammenspænder kamrene på pumper af typen SP 270, SP 300 og SP 360, skal spændes til 60 Nm.

Påse, at koblingen mellem pumpe og motor går i korrekt indgreb. Ved samling af motor og pumpe skal møtrikkerne krydspændes til de momenter, som er angivet i følgende tabel:

Pumpe/motor Støtteboltdiameter	Moment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	60
M14	95
M16	145
M18	200

**Bemærk:** Påse, at pumpen er lige efter endt samling.

### 5.2 Montering af dykkabel

Før monteringen af dykkablet i motoren skal det sikres, at kabelstikket er rent og tørt.

For at lette montagen smøres kabelstikkets gummidele med ikke-ledende silikonepasta.

Skrueerne, som fastholder kablet, fastspændes til følgende moment:

**MS 6000:** 4,0 Nm.

**MMS 6000:** 10 Nm.

**MMS 12000:** 15 Nm.

### 5.3 Rørtilslutning

Skal der ved montering af stigerør anvendes værktøj, f.eks. en kædetang, til fastholdelse af pumpen, må denne kun anbringes på pumpens topstykke.

Gevindsamlinger på stigerøret skal alle være med velskårne gevind, som fast sammenspændt sikrer, at samlingerne ikke løsnes på grund af de vridningsmomenter, der forekommer under pumpens start og stop.

Den gevindende, som skrues i pumpen, må ikke være længere end tilslutningsgevindet i pumpen.

Anvendes flangerør, bør flangerne have en udskæring for dykkabel og eventuel pejleslange.

### 5.4 Maks. installationsdybde under vandspejl

GRUNDFOS MS 6000: 600 m.

GRUNDFOS MMS 6000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 8000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 10000: 200 m.

GRUNDFOS MMS 12000: 200 m.

## 5.5 Kabelbindere

Kabelbindere skal anvendes for hver ca. 3 m til fastgørelse af dykkabel og eventuel wire til pumpens stigerør.

GRUNDFOS kan levere kabelbindersæt. Sættet består af et 1,5 mm tykt gummibånd + 16 stk. låse.

**Montering:** Afklip gummibåndet, således at stykket uden slids bliver så langt som muligt.

Sæt en lås i den første slids.

Placér wiren langs dykkablet, fig. 12.

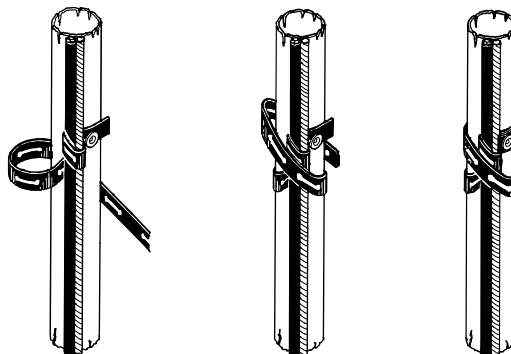


Fig. 12

Vikl gummibåndet én gang rundt om wire og dykkabel.

Vikl derefter båndet stramt mindst to gange om rør, wire og dykkabel.

Tryk slidsen ned over låsen, og afklip båndet.

Ved større kabeltværsnit er det nødvendigt at vikke båndet om flere gange.

Anvendes flangerør, foretages desuden binding over og under hver flangesamling.

### 5.6 Nedsækning af pumpen

Før nedsækning af pumpen anbefales det at kontrollere boringen med en kalibreringsdorn for at sikre fri passage.

Sænk pumpen forsigtigt ned i boringen, så motorkablet og dykkablet ikke beskadiges.

**Bemærk:** Løft ikke pumpen i motorkablet.

### 5.7 Installationsdybde

Det dynamiske vandspejl skal altid være over pumpens indløbsdel, se afsnit 3.2 *Placeringskrav* og fig. 13.

Min. tilløbstryk er angivet i pumpens NPSH kurve.

Min. sikkerhedstillæg bør være 1,0 mVS.

Det anbefales at montere pumpen, således at motordelen er over boringsfilteret for at opnå den bedste køling, se afsnit 3.4 *Medietemperaturer/køling*.

Afslut med borerørsafslutning, når pumpen er i ønsket dybde.

## 6. Opstart og drift

### 6.1 Opstart

Når pumpen er forbundet korrekt og er nedsænket i pumpe-mediet, startes den med afspæringsventilen åbnet til ca. 1/3 af maks. kapacitet.

Omdrejningsretningen skal kontrolleres som beskrevet i afsnit 4.5.1 *Kontrol af omdrejningsretning*.

Forefindes urenheder i vandet, åbnes ventilen gradvist, efterhånden som vandet bliver rent. Pumpen må ikke standses, før vandet er helt rent, da der i modsat fald er risiko for tilstopning af pumpe-delene og kontraventilen.

Samtidig med åbning af ventilen til ønsket kapacitet kontrolleres vandspejlsafsækningen for at undgå eventuel tørløb.

Det dynamiske vandspejl skal altid være over pumpens indløbsdel, se afsnit 3.2 *Placeringskrav* og fig. 13.

TM00 1369 5092

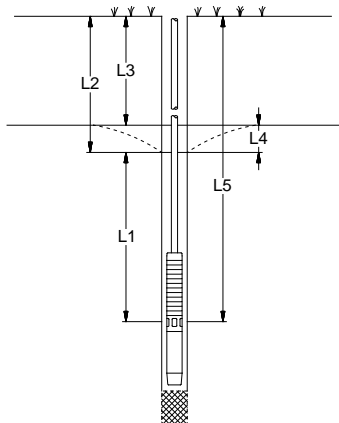


Fig. 13

- L1: Min. installationsdybde under dynamisk vandspejl. Anbefales min. 1 meter.
- L2: Dybde til dynamisk vandspejl.
- L3: Dybde til statisk vandspejl.
- L4: Afsækning. Dette er forskellen mellem dynamisk og statisk vandspejl.
- L5: Installationsdybde.

Hvis pumpen kan pumpe mere vand, end boringen kan yde, anbefales det at anvende GRUNDFOS kontrolenhed, type CU 3, eller anden form for tørløbssikring.

Uden tørløbssikring er der risiko for, at vandspejlet afsækkes til pumpens indløbsdel, hvorved der suges luft.

Længere tids drift med luft i vandet kan skade pumpen og ned-sætter kølingen af motoren.

## 6.2 Drift

### 6.2.1 Min. flow

Af hensyn til motorens køling må pumpens ydelse ikke indstilles lavere, end at kølekravene i afsnit 3.4 Medietemperaturer/køling er opfyldt.

### 6.2.2 Start/stop-interval

Motortype	Antal starter
<b>MS 6000</b>	Min. 1 pr. år anbefales. Maks. 30 pr. time. Maks. 300 pr. døgn.
<b>MMS 6000</b>	Min. 1 pr. år anbefales. Maks. 15 pr. time. Maks. 360 pr. døgn.
<b>MMS 8000</b>	Min. 1 pr. år anbefales. Maks. 10 pr. time. Maks. 240 pr. døgn.
<b>MMS 10000</b>	Min. 1 pr. år anbefales. Maks. 8 pr. time. Maks. 190 pr. døgn.
<b>MMS 12000</b>	Min. 1 pr. år anbefales. Maks. 5 pr. time. Maks. 120 pr. døgn.

TM00 1041 3695

## 7. Vedligeholdelse og service

Pumperne er vedligeholdelsesfri.

Alle pumper er lette at servicere.

GRUNDFOS leverer Service Kits og serviceværktøj til pumperne. GRUNDFOS Service Manual kan leveres på forespørgsel.

Pumperne kan serviceres på et GRUNDFOS serviceværksted.



Hvis en pumpe har været anvendt til et medie, der er sundhedsfarligt eller giftigt, vil pumpen blive klassificeret som forurenet.

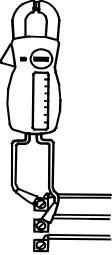

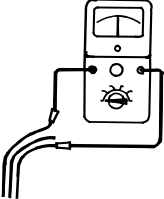
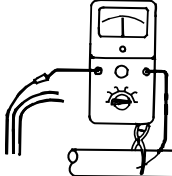
Ønskes en forurenet pumpe service af GRUNDFOS, skal GRUNDFOS kontaktes med oplysninger om pumpemediet m.m., før pumpen returneres for service. I modsat fald kan GRUNDFOS nægte at modtage og servicere pumpen.

Eventuelle omkostninger forbundet med returneringen af pumpen afholdes af kunden.

## 8. Fejlfinding

Fejl	Årsag	Afhjælpning
1. Pumpen kører ikke.	a) Sikringerne er brændt.	Udskift sikringerne. Brænder de nye sikringer også, kontrolleres el-installationen og dykkablet.
	b) HFI-relæ, FI-relæ eller fejlspændingsafbryder er udkoblet.	Indkobl relæet eller afbryderen.
	c) Ingen elektricitetsforsyning.	Kontakt el-selskabet.
	d) Motorbeskyttelsen er udløst.	Indkobl motorbeskyttelsen (sker automatisk eller skal foretages manuelt). I tilfælde af ny udløsning kontrolleres spændingen. Er spændingen i orden. se punkt e) - h).
	e) Motorværn/kontaktor er defekt.	Udskift motorværnet/kontaktoren.
	f) Startanordning er defekt.	Reparér/udskift startanordning.
	g) Styrestrømskredsløbet er afbrudt eller defekt.	Kontrollér el-installationen.
	h) Tørløbssikringen har afbrudt spændingen til pumpen på grund af for lavt vandspejl.	Kontrollér vandspejlet. Er dette i orden, kontrolleres tørløbssikringen.
	i) Pumpe/dykkabel er defekt.	Reparér/udskift pumpen/kablet.
2. Pumpen kører, men giver ikke vand.	a) Afspæringsventilen er lukket.	Åbn ventilen.
	b) Ingen vand eller for lille vandstand i boringen.	Se punkt 3 a).
	c) Kontraventilen er blokeret i lukket stilling.	Træk pumpen op, og rens eller udskift ventilen.
	d) Indløbssien er tilstoppet.	Træk pumpen op, og rens indløbssien.
	e) Pumpen er defekt.	Reparér/udskift pumpen.
3. Pumpen kører med nedsat kapacitet.	a) Afsænkningen af vandspejlet er større end beregnet.	Forøg pumpens installationsdybde, reducer pumpeydelsen, eller udskift pumpen til en pumpe med mindre kapacitet.
	b) Forkert omdrejningsretning.	Se afsnit 4.5.1 <i>Kontrol af omdrejningsretning</i> .
	c) Ventiler i afgangsledning er delvis lukkede/blokerede.	Efterse og evt. rens/udskift ventilerne.
	d) Afgangsledningen er delvis stoppet af urenheder (okker).	Rens/udskift afgangsledningen.
	e) Kontraventilen i pumpen er delvis blokeret.	Træk pumpen op, og rens/udskift ventilen.
	f) Pumpe og stigerør er delvis stoppet af urenheder (okker).	Træk pumpen op. Kontrollér og rens eller evt. udskift pumpen. Rens rørene.
	g) Pumpen er defekt.	Reparér/udskift pumpen.
	h) Lækage i rørinstallationen.	Kontrollér og reparér rørinstallationen.
	i) Stigerøret er defekt.	Udskift stigerøret.
4. Hyppige start og stop.	a) Trykafbryderens differens mellem start- og stoptryk er for lille.	Forøg differensen. Stoptrykket må dog ikke overstige hydroforens arbejdsstryk, og starttrykket skal være så højt, at det sikrer tilstrækkelig vandforsyning.
	b) Den automatiske vandstandskontrol eller niveauafbrydere i reservoir er ikke installeret korrekt.	Justér elektroderne/niveaufbrydere til rette indbyrdes afstand, som sikrer passende tid mellem indkobling og udkobling af pumpen. Se monterings- og driftsinstruktion for den anvendte automatik. Kan intervallerne mellem stop/start ikke ændres ved automatikken, kan pumpens kapacitet eventuelt reduceres ved afgangsventilen.
	c) Kontraventilen er utæt eller sidder fast i halv-åben position.	Træk pumpen op, og rens eller udskift kontraventilen.
	d) Luftvolumenet i hydroforen/membranbeholderen er for lille.	Justér hydroforens/membranbeholderens luftvolumen i henhold til dennes monterings- og driftsinstruktion.
	e) Hydrofor/membranbeholder er for lille.	Forøg hydrofor-/membranbeholderkapacitet ved udskiftning eller supplering.
	f) Membranen i membranbeholderen er defekt.	Kontrollér membranbeholderen.

## 9. Motor- og kabelkontrol

1. Netspænding	Mål med et voltmeter spændingen mellem faserne. Voltmeteret forbindes til klemmerne ved tilslutningsstedet.	Spændingen skal ved belastning ligge inden for intervallet, som er angivet i afsnit 4.1 <i>Generelt</i> . Større spændingsvariation kan medføre afbrænding af motoren. Stor variation i netspændingen er tegn på dårlig elektricitetsforsyning, og pumpen standses, indtil fejlen er rettet.
	TM00 1371 5092	
2. Strømforbrug	Mål strømmen i hver fase. Målingen skal udføres, mens pumpen kører med et konstant afgangstryk (hvis muligt ved en kapacitet, hvor motoren er mest belastet). Maks. driftsstrøm kan aflæses på data-skiltet.	Forskellen mellem faserne med det højeste strømforbrug og strømmen i faserne med det laveste strømforbrug må ikke overstige 5%. Gør den det, eller overstiger strømmen den maksimale driftsstrøm, foreligger følgende fejlmuligheder: <ul style="list-style-type: none"><li>• Kontakterne i motorværnet er brændt. Udskift kontakterne.</li><li>• Dårlig ledningsforbindelse, eventuelt i kabelsamling. Se punkt 3.</li><li>• For høj eller for lav netspænding. Se punkt 1.</li><li>• Motorviklingerne er kortslettet eller delvis afbrudt. Se punkt 3.</li><li>• Beskadiget pumpe overbelaster motoren. Pumpen trækkes op for eftersyn.</li><li>• Motorviklingernes modstandsværdi har for stor forskel. Flyt faserne i fasefølge til mere ensartet belastning. Hjælper dette ikke, se punkt 3.</li></ul>
	TM00 1372 5092	
Punkt 3 og 4 er ikke påkrævet, når netspænding og strømforbrug er normal.		
3. Viklingsmodstand	Adskil dykkablet fra nettet. Mål viklingsmodstanden mellem lederne på dykkablet.	Forskellen mellem højeste og laveste værdi må ikke overstige 5%. Er afvigelsen over tilladeligt, trækkes pumpen op. Motor, motorkabel og dykkabel måles hver for sig, og defekte dele repareres/udskiftes.
	TM00 1373 5092	
4. Isolationsmodstand	Adskil dykkablet fra nettet. Mål isolationsmodstanden mellem hver fase og jord (stel). Kontrollér, at jordforbindelsen er omhyggeligt udført.	Er isolationsmodstanden under 0,5 MΩ, anbefales det at optage pumpen for motor- eller kabelreparation. Lokalt gældende regler kan fastsætte andre værdier for isolationsmodstanden.
	TM00 1374 5092	

## 10. Bortskaffelse

Bortskaffelse af dette produkt eller dele deraf skal ske i henhold til følgende retningslinier:

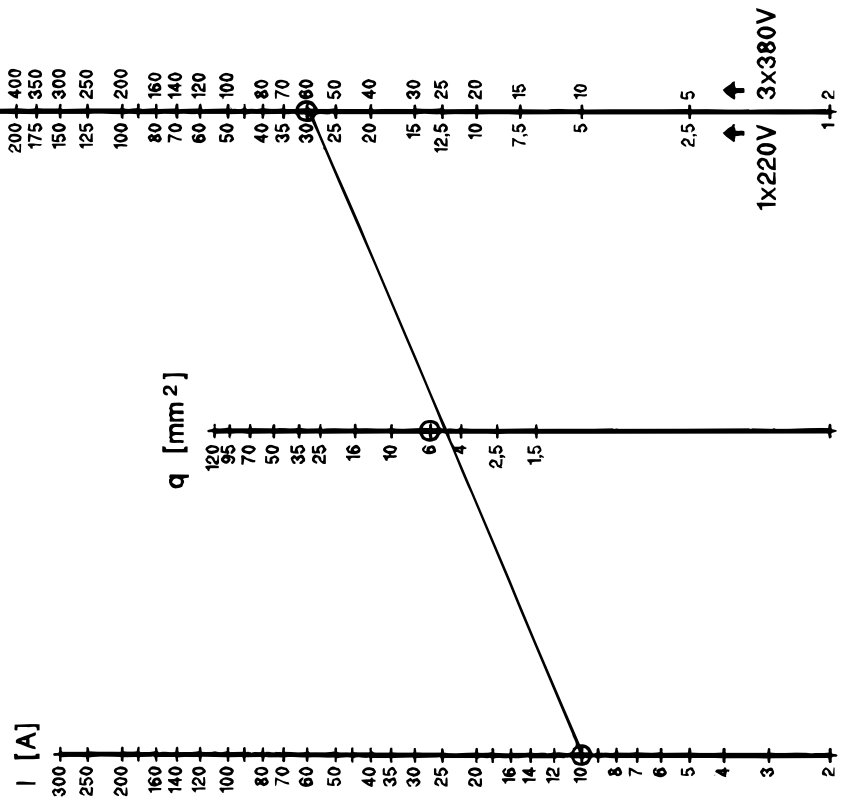
1. Anvend de lokalt gældende offentlige eller private renovationsordninger.
2. Såfremt sådanne ordninger ikke findes eller ikke modtager de i produktet anvendte materialer, kan produktet eller eventuelle miljøfarlige materialer derfra afleveres til nærmeste GRUNDFOS-selskab eller -serviceværksted.

Pump	Maximum Diameter of Pump/Motor [mm]
Pumpe	Max. Pumpen-/Motordurchmesser [mm]
Pompe	Diamètre maximum de la pompe/du moteur [mm]
Pompa	Massimo diametro della pompa/motore [mm]
Bomba	Máximo diámetro de bomba/motor [mm]
Bomba	Diámetro máximo da bomba/motor [mm]
Αντλία	Μέγιστη Διάμετρος Αντλίας/Κινητήρα [mm]
Pomp	Maximale diameter van de pomp/motor [mm]
Pump	Max. pump-/motordiameter [mm]
Pumppu	Pumpun/moottorin suurin halkaisija [mm]
Pumpe	Maks. pumpe-/motordiameter [mm]

**Motor - Motor - Moteur - Motore - Motor - Motor - Κινητήρας  
Motor - Motor - Moottori - Motor**

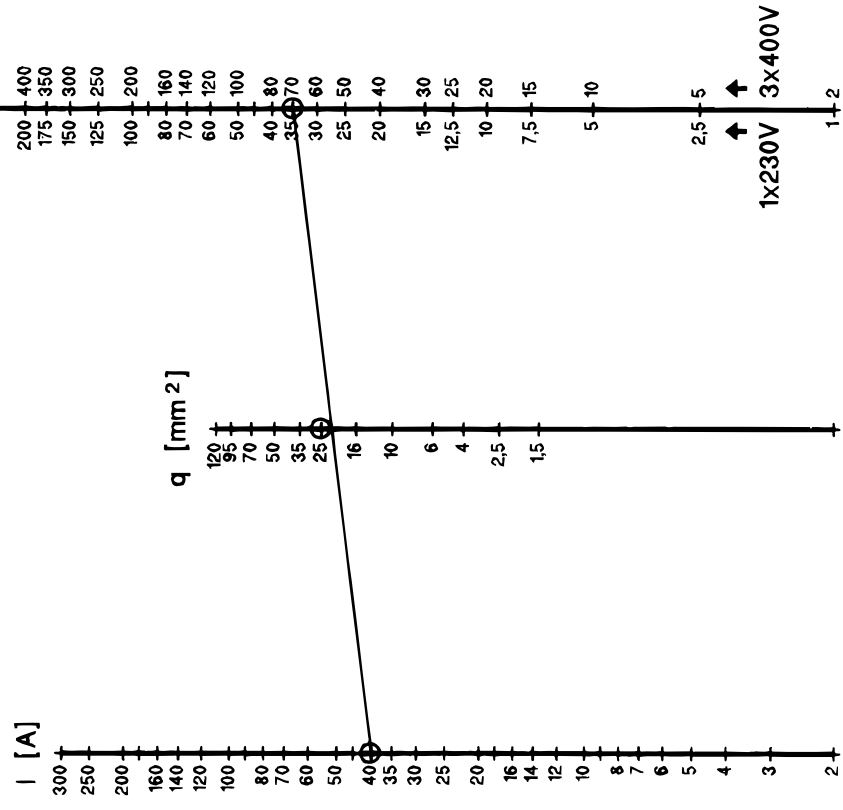
Type Typ Type Tipo Típo Típo Τύπος Type Typ Tyypit Type	Flange Flansch Bride Flangia Brida Flange Φλάντζα Flens Fläns Laippa Flange	Direct-On-Line Starting Direktanlauf Démarrage direct Avviamento diretto Arranque directo Arranque directo Απευθείας Εκκίνηση Directe aanloop Direktstart Suorakäynnistys Direkte start				Star-Delta Starting Stern-Dreieck-Anlauf Démarrage étoile-triangle Avviamento Y/Δ Arranque estrella-triángulo Arranque estrela-triângulo Εκκίνηση Αστέρα-Τριγώνου Ster/driehoek-aanloop Y/Δ-start Y/Δ-käynnistys Y/Δ-start			
		6"	8"	10"	12"	6"	8"	10"	12"
SP 55	DN 100		242	242		242	242		
SP 90	DN 100		242	242		242	242		
SP 270	DN 175		290	290	290	290	290	290	290
SP 300	DN 175		290	290	290	290	290	290	290
SP 360	DN 175		290	290	290	290	290	290	290

1x220V / 3x380V



TM00 1345 5092

1x230V / 3x400V



TM00 1346 5092

**Example:**

$U = 3 \times 380 \text{ V}$   
 $I = 10 \text{ A}$   
 $L = 120 \text{ m}$   
 $\Delta U = 2\%$   
 $LX = \frac{L}{\Delta U} = \frac{120}{2\%} = 60 \text{ m} = q \Rightarrow 6 \text{ mm}^2$

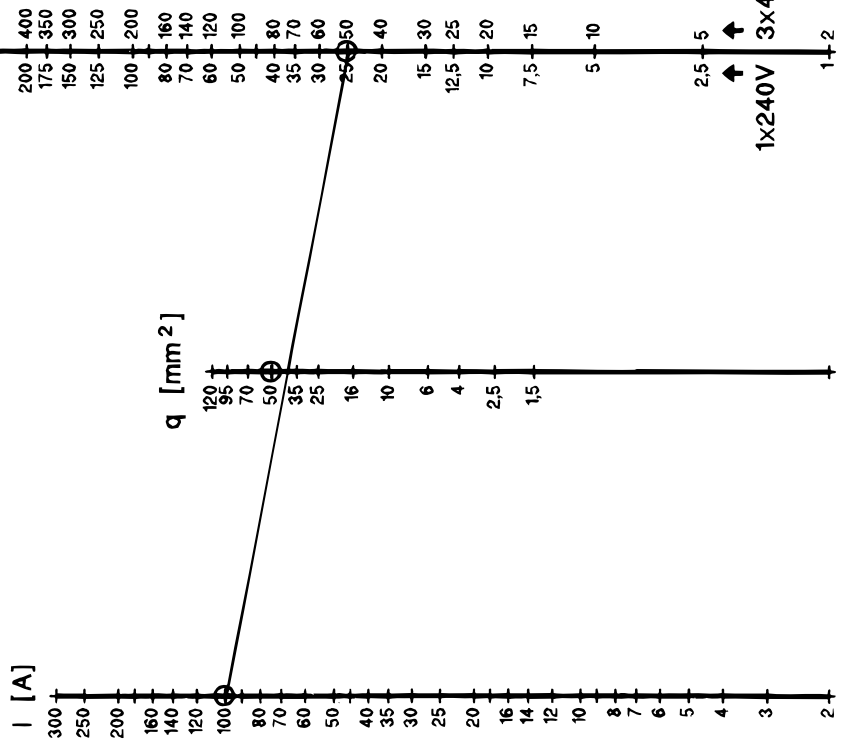
The diagram shows a cable cross-section with an ammeter (A) measuring current  $I = 10 \text{ A}$ . The length of the cable is  $L = 120 \text{ m}$ . The voltage is  $U = 3 \times 380 \text{ V}$  and the voltage drop is  $\Delta U = 2\%$ .

**Example:**

$U = 3 \times 400 \text{ V}$   
 $I = 40 \text{ A}$   
 $L = 140 \text{ m}$   
 $\Delta U = 2\%$   
 $LX = \frac{L}{\Delta U} = \frac{140}{2\%} = 70 \text{ m} = q \Rightarrow 25 \text{ mm}^2$

The diagram shows a cable cross-section with an ammeter (A) measuring current  $I = 40 \text{ A}$ . The length of the cable is  $L = 140 \text{ m}$ . The voltage is  $U = 3 \times 400 \text{ V}$  and the voltage drop is  $\Delta U = 2\%$ .

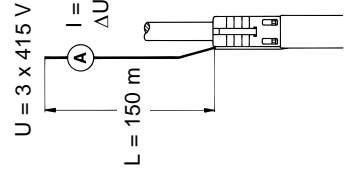
1x240V / 3x415V



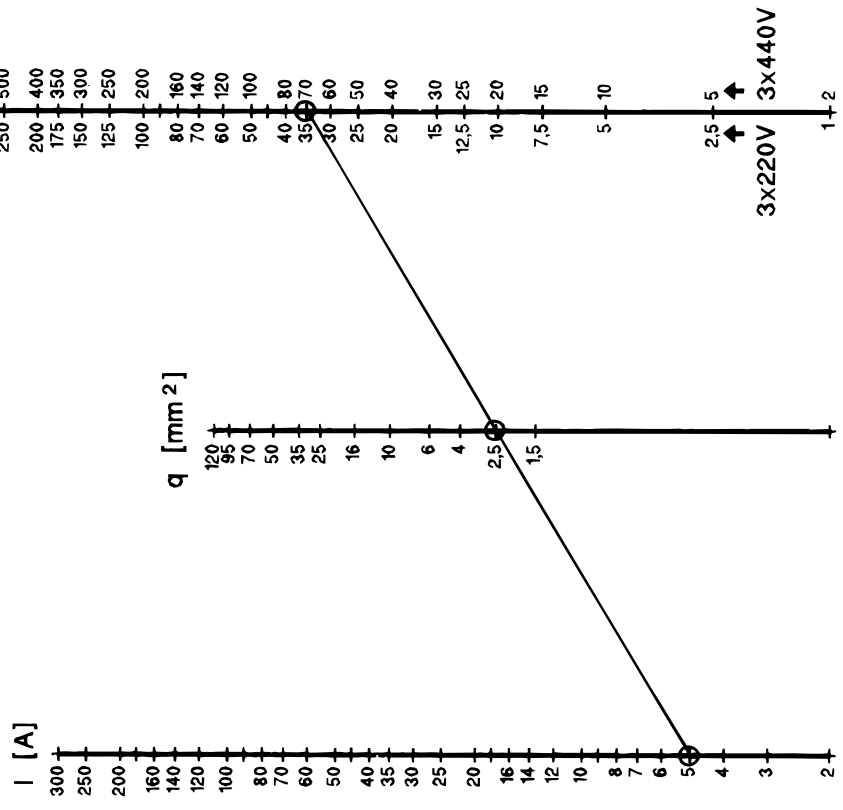
TM00 1347 5092

**Example:**

$U = 3 \times 415 \text{ V}$   
 $I = 100 \text{ A}$   
 $L = 150 \text{ m}$   
 $\Delta U = 3\%$   
 $LX = \frac{L}{\Delta U} = \frac{150}{3\%} = 50 \text{ m} = q \Rightarrow 50 \text{ mm}^2$



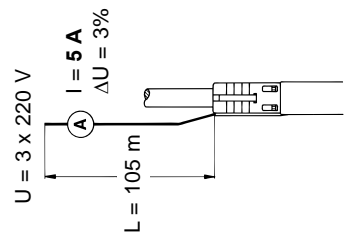
3x220V / 3x440V



TM00 1348 5092

**Example:**

$U = 3 \times 220 \text{ V}$   
 $I = 5 \text{ A}$   
 $L = 105 \text{ m}$   
 $\Delta U = 3\%$   
 $LX = \frac{L}{\Delta U} = \frac{105}{3\%} = 35 \text{ m} = q \Rightarrow 2.5 \text{ mm}^2$











**Argentina**  
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.  
Ruta Panamericana km. 37.500 Lote 34A  
1619 - Garin  
Pcia. de Buenos Aires  
Phone: +54-3327 414 444  
Telefax: +54-3327 411 111

**Australia**  
GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.  
P.O. Box 2040  
Regency Park  
South Australia 5942  
Phone: +61-8-8461-4611  
Telefax: +61-8-8340 0155

**Austria**  
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.  
Grundfosstraße 2  
A-5082 Grödig/Salzburg  
Tel.: +43-6246-883-0  
Telefax: +43-6246-883-30

**Belgium**  
N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.  
Boomsesteenweg 81-83  
B-2630 Aartselaar  
Tél.: +32-3-870 7300  
Télécopie: +32-3-870 7301

**Belorussia**  
Представительство ГРУНДФОС в  
Минске  
220123, Минск,  
ул. В. Хоружей, 22, оф. 1105  
Тел.: +(37517) 233 97 65,  
Факс: +(37517) 233 97 69  
E-mail: grundfos\_minsk@mail.ru

**Bosnia/Herzegovina**  
GRUNDFOS Sarajevo  
Trg Heroja 16,  
BiH-71000 Sarajevo  
Phone: +387 33 713 290  
Telefax: +387 33 659 079  
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  
Phone: +55-11 4393 5533  
Telefax: +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  
email: bulgaria@grundfos.bg

**Canada**  
GRUNDFOS Canada Inc.  
2941 Brighton Road  
Oakville, Ontario  
L6H 6C9  
Phone: +1-905 829 9533  
Telefax: +1-905 829 9512

**China**  
GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.  
50/F Maxdo Center No. 8 XingYi Rd.  
Hongqiao development Zone  
Shanghai 200336  
PRC  
Phone: +86-021-612 252 22  
Telefax: +86-021-612 253 33

**Croatia**  
GRUNDFOS CROATIA d.o.o.  
Cebini 37, Buzin  
HR-10010 Zagreb  
Phone: +385 1 6595 400  
Telefax: +385 1 6595 499  
www.grundfos.hr

**Czech Republic**  
GRUNDFOS s.r.o.  
Čajkovského 21  
779 00 Olomouc  
Phone: +420-585-716 111  
Telefax: +420-585-716 299

**Denmark**  
GRUNDFOS DK A/S  
Martin Bachs Vej 3  
DK-8850 Bjerringbro  
Tlf.: +45-87 50 50 50  
Telefax: +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  
Mestarintie 11  
FIN-01730 Vantaa  
Phone: +358-3066 5650  
Telefax: +358-3066 56550

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

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

**Greece**  
GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.  
20th km. Athinon-Markopoulou Av.  
P.O. Box 71  
GR-19002 Peania  
Phone: +0030-210-66 83 400  
Telefax: +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  
Phone: +852-27861706 / 27861741  
Telefax: +852-27858664

**Hungary**  
GRUNDFOS Hungária Kft.  
Park u. 8  
H-2045 Törökbalint,  
Phone: +36-23 511 110  
Telefax: +36-23 511 111

**India**  
GRUNDFOS Pumps India Private Limited  
118 Old Mahabalipuram Road  
Thoraiykkam  
Chennai 600 096  
Phone: +91-44 2496 6800

**Indonesia**  
PT GRUNDFOS Pompa  
Jl. Rawa Sumur III, Blok III / CC-1  
Kawasan Industri, Pulogadung  
Jakarta 13930  
Phone: +62-21-460 6909  
Telefax: +62-21-460 6910 / 460 6901

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

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

**Japan**  
GRUNDFOS Pumps K.K.  
Gotanda Metalion Bldg., 5F,  
5-21-15, Higashi-gotanda  
Shiagawa-ku, Tokyo  
141-0022 Japan  
Phone: +81 35 448 1391  
Telefax: +81 35 448 9619

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

**Latvia**  
SIA GRUNDFOS Pumps Latvia  
Deglava biznesa centrs  
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035, Rīga,  
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641  
Fakss: + 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  
Phone: +60-3-5569 2922  
Telefax: +60-3-5569 2866

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

**Netherlands**  
GRUNDFOS Netherlands  
Veluwezoom 35  
1326 AE Almere  
Postbus 22015  
1302 CA ALMERE  
Tel.: +31-88-478 6336  
Telefax: +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  
Phone: +64-9-415 3240  
Telefax: +64-9-415 3250

**Norway**  
GRUNDFOS Pumper A/S  
Strømsveien 344  
Postboks 235, Leirdal  
N-1011 Oslo  
Tlf.: +47-22 90 47 00  
Telefax: +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  
Telefax: +351-21-440 76 90

**România**  
GRUNDFOS Pompe România SRL  
Bd. Biruintei, nr 103  
Pantelimon county Ilfov  
Phone: +40 21 200 4100  
Telefax: +40 21 200 4101  
E-mail: romania@grundfos.ro

**Russia**  
ООО Грундфос  
Россия, 109544 Москва, ул. Школьная  
39  
Тел. (+7) 495 737 30 00, 564 88 00  
Факс (+7) 495 737 75 36, 564 88 11  
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

**Serbia**  
GRUNDFOS Predstavništvo Beograd  
Dr. Milutina Ivkovića 2a/29  
YU-11000 Beograd  
Phone: +381 11 26 47 877 / 11 26 47 496  
Telefax: +381 11 26 48 340

**Singapore**  
GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.  
24 Tuas West Road  
Jurong Town  
Singapore 638381  
Phone: +65-6865 1222  
Telefax: +65-6861 8402

**Slovenia**  
GRUNDFOS d.o.o.  
Štandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-Črnuče  
Phone: +386 1 568 0610  
Telefax: +386 1 568 0619  
E-mail: slovenia@grundfos.si

**South Africa**  
Corner Mountjoy and George Allen Roads  
Wilbart Ext. 2  
Bedfordview 2008  
Phone: (+27) 11 579 4800  
Fax: (+27) 11 455 6066  
E-mail: Ismart@grundfos.com

**Spain**  
Bombas GRUNDFOS España S.A.  
Camino de la Fuentequilla, s/n  
E-28110 Algete (Madrid)  
Tel.: +34-91-848 8800  
Telefax: +34-91-628 0465

**Sweden**  
GRUNDFOS AB  
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)  
431 24 Mölndal  
Tel.: +46(0)771-32 23 00  
Telefax: +46(0)31-331 94 60

**Switzerland**  
GRUNDFOS Pumpen AG  
Bruggacherstrasse 10  
CH-8117 Fällanden/ZH  
Tel.: +41-1-806 8111  
Telefax: +41-1-806 8115

**Taiwan**  
GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.  
7 Floor, 219 Min-Chuan Road  
Taichung, Taiwan, R.O.C.  
Phone: +886-4-2305 0868  
Telefax: +886-4-2305 0878

**Thailand**  
GRUNDFOS (Thailand) Ltd.  
92 Chaloom Phrakiat Rama 9 Road,  
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250  
Phone: +66-2-725 8999  
Telefax: +66-2-725 8998

**Turkey**  
GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.  
Gebze Organize Sanayi Bölgesi  
Ihsan dede Caddesi,  
2. yol 200. Sokak No. 204  
41490 Gebze/ Kocaeli  
Phone: +90 - 262-679 7979  
Telefax: +90 - 262-679 7905  
E-mail: satis@grundfos.com

**Ukraine**  
ТОВ ГРУНДФОС УКРАЇНА  
01010 Київ, Вул. Московська 86,  
Тел.: (+38 044) 390 40 50  
Факс.: (+38 044) 390 40 59  
E-mail: ukraine@grundfos.com

**United Arab Emirates**  
GRUNDFOS Gulf Distribution  
P.O. Box 16768  
Jebel Ali Free Zone  
Dubai  
Phone: +971-4- 8815 166  
Telefax: +971-4-8815 136

**United Kingdom**  
GRUNDFOS Pumps Ltd.  
Grovebury Road  
Leighton Buzzard/Beds. LU7 8TL  
Phone: +44-1525-850000  
Telefax: +44-1525-850011

**U.S.A.**  
GRUNDFOS Pumps Corporation  
17100 West 118th Terrace  
Olathe, Kansas 66061  
Phone: +1-913-227-3400  
Telefax: +1-913-227-3500

**Uzbekistan**  
Представительство ГРУНДФОС в  
Ташкенте  
700000 Ташкент ул.Усмана Носира 1-й  
тулик 5  
Телефон: (3712) 55-68-15  
Факс: (3712) 53-36-35

Revised 29.09.2010

<b>96432078</b> 0711
----------------------

Repl. 96432078 0506
---------------------

ECM: 1078259