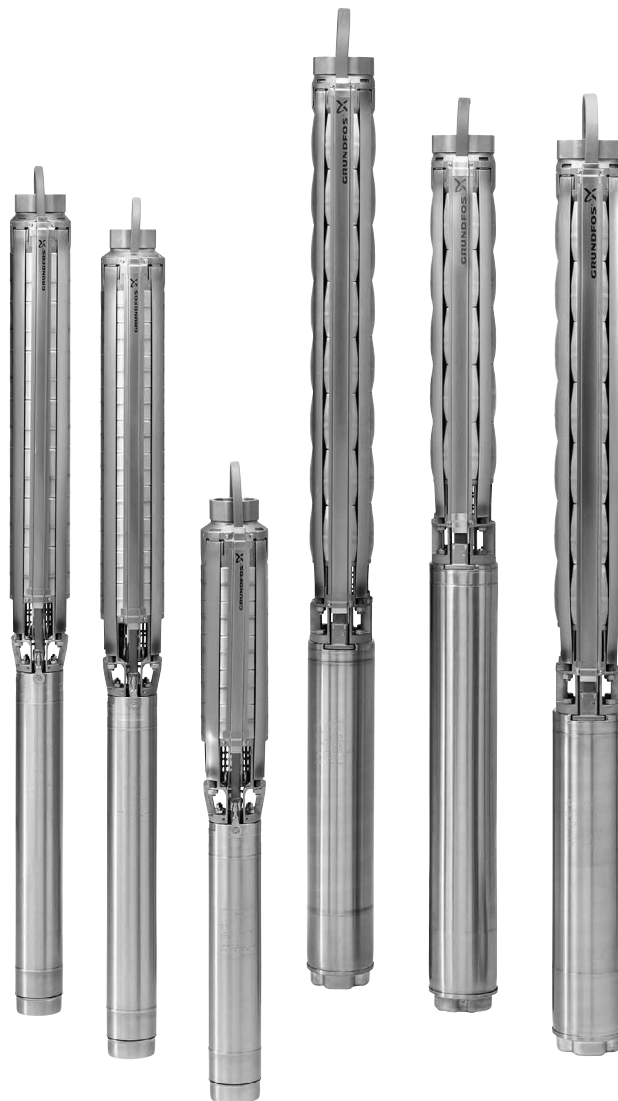


# SP

## Instruções de instalação e funcionamento



Other languages

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

## Instruções originais de instalação e funcionamento.

## ÍNDICE

	Página
<b>1. Símbolos utilizados neste documento</b>	<b>2</b>
<b>2. Introdução</b>	<b>2</b>
<b>3. Entrega e armazenamento</b>	<b>2</b>
3.1 Entrega	2
3.2 Armazenamento	2
<b>4. Aplicações</b>	<b>3</b>
4.1 Líquidos bombeados	3
4.2 Nível de pressão sonora	3
<b>5. Preparações antes da instalação</b>	<b>3</b>
5.1 Verificação do líquido do motor	3
5.2 Requisitos de posicionamento	5
5.3 Diâmetro da bomba/do motor	5
5.4 Temperaturas do líquido/arrefecimento	5
5.5 Ligação à tubagem	6
<b>6. Ligação eléctrica</b>	<b>6</b>
6.1 Funcionamento com conversor de frequência	7
6.2 Protecção do motor	7
6.3 Protecção contra descargas atmosféricas	8
6.4 Dimensionamento dos cabos	8
6.5 Controlo de motores MS 402 monofásicos	9
6.6 Ligação de motores monofásicos	9
6.7 Ligação de motores trifásicos	10
<b>7. Instalação</b>	<b>11</b>
7.1 Montagem do motor na bomba	11
7.2 Remoção e montagem da protecção do cabo	12
7.3 Ligação do cabo submersível	12
7.4 Tubagem de elevação	12
7.5 Profundidade máxima de instalação abaixo do nível da água [m]	12
7.6 Abraçadeiras de fixação de cabos	13
7.7 Baixar a bomba	13
7.8 Profundidade de instalação	13
<b>8. Arranque e funcionamento</b>	<b>13</b>
8.1 Arranque	13
8.2 Funcionamento	14
<b>9. Manutenção e serviço</b>	<b>14</b>
<b>10. Detecção de avarias</b>	<b>15</b>
<b>11. Verificação do motor e do cabo</b>	<b>16</b>
<b>12. Eliminação</b>	<b>16</b>

**Aviso**

Antes da instalação, leia estas instruções de instalação e funcionamento. A montagem e o funcionamento também devem obedecer aos regulamentos locais e aos códigos de boa prática, geralmente aceites.

**1. Símbolos utilizados neste documento****Aviso**

Se estas instruções de segurança não forem observadas pode incorrer em danos pessoais.

**Aviso**

O não cumprimento destas instruções pode conduzir a choque eléctricos com o risco subsequente de lesões graves ou morte.

**Atenção**

O não cumprimento destas instruções de segurança poderá resultar em mau funcionamento ou danos no equipamento.

**Nota**

Notas ou instruções que facilitam o trabalho, garantindo um funcionamento seguro.

**2. Introdução**

Estas instruções aplicam-se a bombas submersíveis da Grundfos, de tipo SP, com motores submersíveis, de tipos MS/MMS da Grundfos ou Franklin de 4"-8".

Se a bomba estiver equipada com um motor de outra marca além dos MS ou MMS da Grundfos, tenha em atenção que as características do motor podem diferir das características indicadas nestas instruções.

**3. Entrega e armazenamento****3.1 Entrega**

A bomba deverá permanecer na embalagem até ser colocada na posição vertical, durante a instalação.

Manuseie a bomba com cuidado.

Quando a parte da bomba e o motor forem fornecidos como unidades separadas (bombas compridas), instale o motor na bomba conforme descrito na secção **7.1 Montagem do motor na bomba**.

**Atenção**

A chapa de características adicional fornecida com a bomba deverá ser fixada no local de instalação.

**Nota**

Não submeta a bomba a choques e impactos desnecessários.

**3.2 Armazenamento****Temperatura de armazenamento**

Bomba: -20 °C a +60 °C.

Motor: -20 °C a +70 °C.

Os motores devem ser armazenados num local fechado, seco e bem ventilado.

Se os motores MMS estiverem armazenados, o veio deverá ser rodado manualmente pelo menos uma vez por mês. Se um motor estiver armazenado durante mais de um ano antes da instalação, as peças rotativas do motor deverão ser desmontadas e verificadas antes de serem utilizadas.

**Atenção**

A bomba não deverá ser exposta à luz solar directa.

Se a bomba tiver sido desembalada, deverá ser armazenada na horizontal, com apoio adequado, ou na vertical, de forma a evitar o desalinhamento da bomba. Certifique-se de que a bomba não pode deslizar ou cair.

Durante o armazenamento, a bomba pode ser apoiada conforme ilustrado na fig. 1.

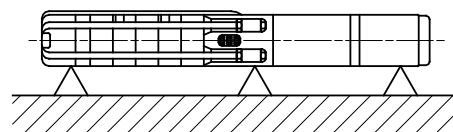


Fig. 1 Posição da bomba durante o armazenamento

**3.2.1 Protecção anticongelamento**

Se a bomba tiver de ser armazenada após a utilização, deverá ser armazenada num local protegido do gelo ou o líquido do motor deverá ser à prova de congelamento.

## 4. Aplicações

As bombas submersíveis SP da Grundfos foram concebidas para uma vasta gama de aplicações de abastecimento de água e transferência de líquidos, tais como o abastecimento de água doce em casas particulares ou em sistemas de abastecimento público, o abastecimento de água em horticultura e agricultura, o rebaixamento do nível freático, pressurização e diversos trabalhos industriais.

A bomba deve ser instalada de modo a que a interligação de aspiração esteja completamente submersa no líquido. A bomba pode ser instalada na horizontal ou na vertical.

Consulte a secção [5.2 Requisitos de posicionamento](#).

### 4.1 Líquidos bombeados

Líquidos limpos, finos e não explosivos sem partículas sólidas ou fibras.

O teor máximo de areia da água não deve exceder os 50 g/m<sup>3</sup>. Um teor de areia superior irá provocar uma redução da vida útil da bomba e um aumento do risco de bloqueios.

**Atenção** Ao bombear líquidos com uma densidade superior à da água, deverão ser utilizados motores com potências superiores correspondentes.

Se for necessário proceder ao bombeamento de líquidos com uma viscosidade superior à da água, contacte a Grundfos.

As versões de bomba SP A N, SP A R, SP N, SP R e SPE foram concebidas para líquidos com uma agressividade superior à da água potável.

A temperatura máxima do líquido é indicada na secção [5.4 Temperaturas do líquido/arrefecimento](#).

### 4.2 Nível de pressão sonora

O nível de ruído foi medido de acordo com as regras definidas pela directiva CE 2006/42/CE relativa a maquinaria.

#### Nível de ruído das bombas

Os valores aplicam-se a bombas submersas em água, sem válvula reguladora externa.

Modelo	L <sub>pA</sub> [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 7	< 70
SP 9	< 70
SP 11	< 70
SP 14	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

#### Nível de ruído dos motores

O nível de ruído dos motores MS e MMS da Grundfos é inferior a 70 dB(A).

Outras marcas de motores: Consulte as instruções de instalação e funcionamento desses motores.

## 5. Preparações antes da instalação



#### Aviso

Antes de iniciar qualquer trabalho no produto, desligue a alimentação. Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada inadvertidamente.

### 5.1 Verificação do líquido do motor

Os motores vêm abastecidos de fábrica com um líquido especial não tóxico, à prova de congelamento até -20 °C.

#### Nota

Verifique o nível de líquido do motor e reabasteça, se necessário. Utilize água limpa.

Se for necessária protecção anticongelamento, deverá ser utilizado um líquido especial da Grundfos para reabastecer o motor. Noutros casos, poderá utilizar-se água limpa para o reabastecimento (no entanto, nunca utilize água destilada).

Reabasteça de líquido, conforme descrito abaixo.

#### 5.1.1 Motores MS 4000 e MS 402 da Grundfos

O orifício de enchimento de líquido do motor encontra-se nas seguintes posições:

- MS 4000: na parte superior do motor.
  - MS 402: na parte inferior do motor.
1. Posicione a bomba submersível conforme ilustrado na fig. 2. O parafuso de enchimento deverá estar no ponto mais alto do motor.
  2. Retire o parafuso do orifício de enchimento.
  3. Injecte líquido no motor com a seringa de enchimento até que o líquido saia pelo orifício de enchimento. Consulte a fig. 2.
  4. Volte a colocar o parafuso no orifício de enchimento e aperte firmemente antes de mudar a posição da bomba.

#### Binários

- MS 4000: 3,0 Nm.
- MS 402: 2,0 Nm.

A bomba submersível está agora pronta para ser instalada.

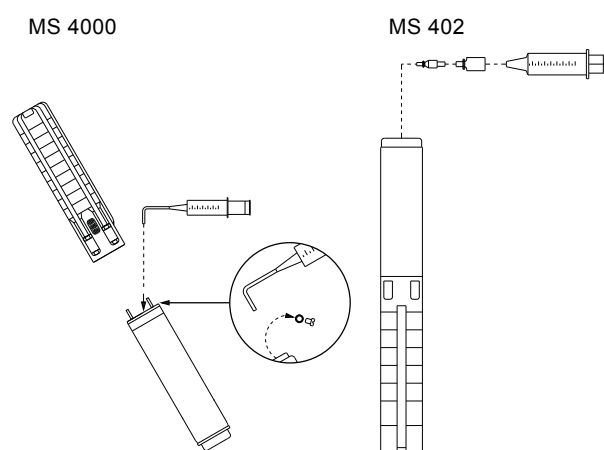


Fig. 2 Posição do motor durante o enchimento - MS 4000 e MS 402

TM00 6423 0606

### 5.1.2 Motores MS 6000 da Grundfos

- Se o motor for proveniente do armazém, verifique o nível do líquido do motor antes de instalar o motor na bomba. Consulte a fig. 3.
- Se as bombas forem provenientes directamente da Grundfos, o nível já foi verificado.
- Verifique o nível, em conjugação com a assistência técnica. Consulte a fig. 3.

O orifício de enchimento de líquido do motor encontra-se na parte superior do motor.

1. Posicione a bomba submersível conforme ilustrado na fig. 3. O parafuso de enchimento deverá estar no ponto mais alto do motor.
2. Retire o parafuso do orifício de enchimento.
3. Injecte líquido no motor com a seringa de enchimento até que o líquido saia pelo orifício de enchimento. Consulte a fig. 3.
4. Volte a colocar o parafuso no orifício de enchimento e aperte firmemente antes de mudar a posição da bomba.

Binário: 3,0 Nm.

A bomba submersível está agora pronta para ser instalada.

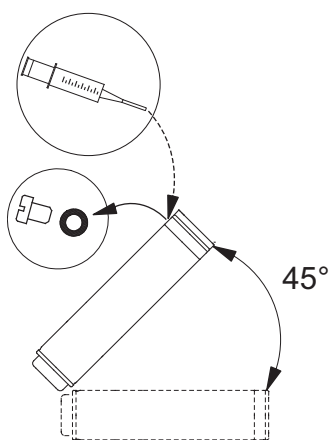


Fig. 3 Posição do motor durante o enchimento - MS 6000

### 5.1.3 Motores MMS 6, MMS 8000, MMS 10000 e MMS 12000 da Grundfos

1. Coloque o motor num ângulo de 45° com a parte superior voltada para cima. Consulte a fig. 4.
2. Desaperte o bujão A e coloque um funil no orifício.
3. Encha o motor com água da torneira até que o líquido no interior do motor saia por A.

**Atenção** Não utilize líquido do motor, uma vez que contém óleo.

4. Remova o funil e volte a colocar o bujão A.

Antes de montar o motor numa bomba após um longo período de armazenamento, lubrifique o empanque adicionando umas gotas de água e rodando o veio.

**Atenção**

A bomba submersível está agora pronta para ser instalada.

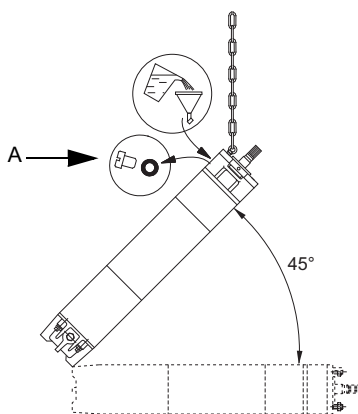


Fig. 4 Posição do motor durante o enchimento - MMS

### 5.1.4 Motores Franklin de 3 kW e superiores

Verifique o nível do líquido do motor nos motores Franklin de 4" e 6" medindo a distância da chapa inferior à membrana de borraça incorporada. A distância pode ser medida introduzindo uma régua ou uma haste pequena no orifício até tocar na membrana. Consulte a fig. 5.

**Atenção** Tenha cuidado para não danificar a membrana.

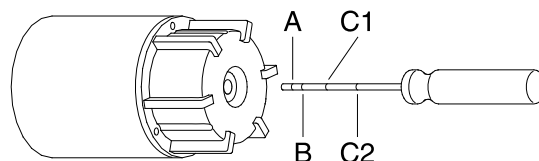


Fig. 5 Medição da distância da chapa inferior à membrana

A tabela abaixo apresenta a distância correcta do exterior da chapa inferior à membrana:

Motor	Dimensão	Distância [mm]
Franklin 4", 0,25 - 3 kW (fig. 6a)	A	8
Franklin 4", 3 - 7,5 kW (fig. 6b)	B	16
Franklin 6", 4-45 kW (fig. 6c)	C1	35
Franklin 6", 4-22 kW (fig. 6d)	C2	59

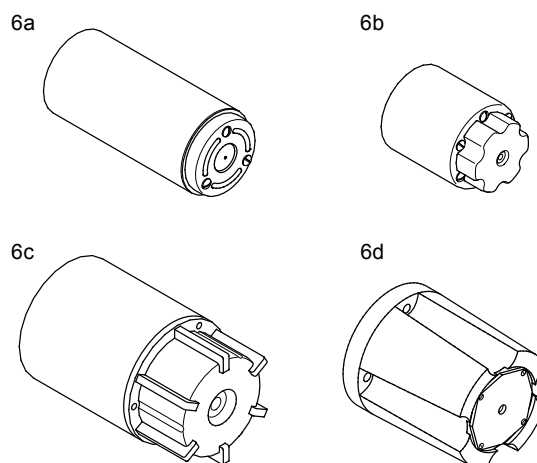


Fig. 6 Motores Franklin

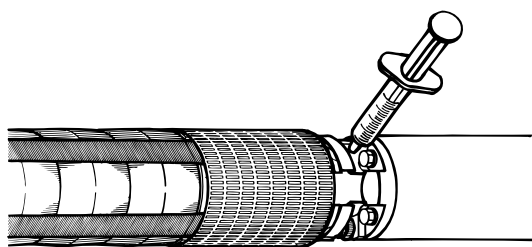
Se a distância não estiver correcta, efectue um ajuste conforme descrito na secção 5.1.5 Motores Franklin.

### 5.1.5 Motores Franklin

Verifique o nível do líquido do motor nos motores Franklin de 8" da seguinte forma:

1. Com uma chave de parafusos, pressione o filtro na parte dianteira da válvula no topo do motor, forçando o filtro a sair. Se o filtro for ranhurado, desaperte-o. A figura 7 apresenta a posição da válvula de abastecimento.
2. Pressione a seringa de enchimento contra a válvula e injecte o líquido. Consulte a fig. 7. Se o cone da válvula for pressionado excessivamente, poderá ficar danificado, causando fugas na válvula.
3. Retire qualquer ar que possa existir no motor, pressionando levemente a ponta da seringa de enchimento contra a válvula.
4. Repita o processo de injeção de líquido e libertação de ar, até o líquido acabar ou até a membrana estar na posição correcta (Franklin de 4" e 6").
5. Volte a colocar o filtro.

A bomba submersível está agora pronta para ser instalada.



TM00 1354 5092

Fig. 7 Posição da válvula de abastecimento

### 5.2 Requisitos de posicionamento

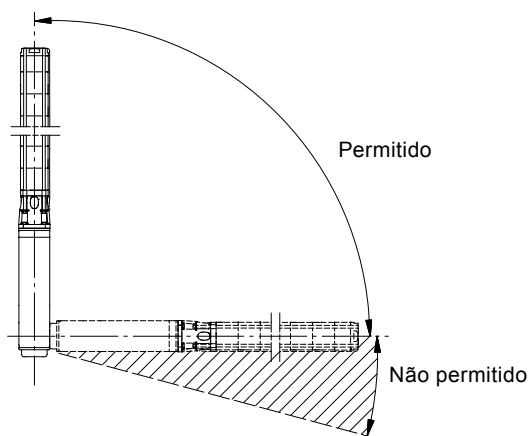


Aviso

Se a bomba tiver de ser instalada numa posição em que fique acessível, o acoplamento deverá ser isolado do contacto humano, de forma adequada. A bomba poderá ser instalada numa camisa de refrigeração, por exemplo.

Dependendo do tipo de motor, a bomba pode ser instalada na vertical ou na horizontal. Uma lista completa dos tipos de motor adequados para instalação horizontal pode ser consultada na secção [5.2.1 Motores adequados para instalação na horizontal](#).

Se a bomba for instalada na horizontal, o orifício de descarga nunca deverá ficar abaixo do plano horizontal. Consulte a fig. 8.



TM00 1355 5092

Fig. 8 Requisitos de posicionamento

Se a bomba for instalada na horizontal, por exemplo num depósito, recomendamos que a instale numa camisa de refrigeração.

### 5.2.1 Motores adequados para instalação na horizontal

Motor	Potência 50 Hz	Potência 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Todos	Todos
MMS 6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22-110	22-110
MMS 10000	75-190	75-190
MMS 12000	147-250	147-250

Quando se procede ao arranque de motores Franklin de 4" de até 2,2 kW inclusive, mais do que 10 vezes por dia, recomendamos que incline o motor pelo menos 15 ° acima do plano horizontal, de forma a minimizar o desgaste do disco de impulso ascendente.

**Atenção**

Durante o funcionamento, a interligação de aspiração da bomba deve estar sempre completamente submersa no líquido. Certifique-se de que os valores de NPSH são cumpridos.



Aviso

Se a bomba for utilizada para bombear líquidos quentes (40 a 60 °C), certifique-se de que não é possível que pessoas entrem em contacto com a bomba e a instalação, por exemplo, instalando uma protecção.

### 5.3 Diâmetro da bomba/do motor

Recomendamos que verifique o furo com um calibrador interior, de forma a assegurar uma passagem desobstruída.

### 5.4 Temperaturas do líquido/arrefecimento

A temperatura máxima do líquido e a velocidade mínima do caudal através do motor são indicadas na tabela abaixo.

Recomendamos que instale o motor acima do filtro do poço, para garantir um arrefecimento adequado do motor.

**Atenção**

Caso não seja possível atingir a velocidade de caudal indicada, deverá ser instalada uma camisa de refrigeração.

Se houver risco de formação de sedimentos, tais como areia, em volta do motor, utilize uma camisa de refrigeração de forma a assegurar o arrefecimento adequado do motor.

### 5.4.1 Temperatura máxima do líquido

Devido às peças de borracha na bomba e no motor, a temperatura do líquido não deve exceder os 40 °C (~ 105 °F).

Consulte também a tabela abaixo.

A bomba pode funcionar a temperaturas de líquido entre 40 °C e 60 °C (~ 105 °F e 140 °F), desde que todas as peças de borracha sejam substituídas a cada três anos.

Motor	Velocidade através do motor	Instalação	
		Vertical	Horizontal
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MS 6000I*	1,00 m/s	Camisa de refrigeração recomendada	Camisa de refrigeração recomendada
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~ 85 °F)	30 °C (~ 85 °F)
Franklin 6" e 8"	0,16 m/s	30 °C (~ 85 °F)	30 °C (~ 85 °F)

\* A uma pressão ambiente de, no mínimo, 1 bar (1 MPa).

MMS 6 de 37 kW, MMS 8000 de 110 kW e MMS 10000 de 170 kW: A temperatura máxima de funcionamento do líquido é 5 °C inferior aos valores indicados na tabela acima.

MMS 10000 de 190 kW: A temperatura é 10 °C inferior.

**Nota**

### 5.5 Ligação à tubagem

Caso haja a possibilidade de transmissão de ruído ao edifício através da tubagem, recomendamos a utilização de tubagens de plástico.

**Nota**

Recomendamos o uso de tubagens de plástico apenas para bombas de 4".

Ao utilizar tubagens de plástico, fixe a bomba com um arame tensor sem carga.



**Aviso**

Certifique-se de que as tubagens de plástico são adequadas à temperatura do líquido e à pressão da bomba efectivas.

Ao proceder à ligação de tubagens de plástico, utilize uma união de compressão entre a bomba e a primeira secção de tubagem.

### 6. Ligação eléctrica



**Aviso**

Durante a instalação eléctrica, certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada inadvertidamente.



**Aviso**

A instalação eléctrica deve ser efectuada por um profissional autorizado, em conformidade com as regulamentações locais.

A tensão de alimentação, a corrente nominal máxima e o cos φ são indicados na chapa de características separada, a qual deverá ser afixada perto do local de instalação.

A qualidade de tensão requerida para motores MS e MMS, medida nos terminais do motor, é - 10 %/+ 6 % da tensão nominal durante o funcionamento contínuo (incluindo variações na tensão de alimentação e perdas nos cabos).

Certifique-se também de que existe simetria de tensão nas linhas de alimentação, ou seja, a mesma diferença de tensão entre as fases individuais. Consulte a secção 11. *Verificação do motor e do cabo*, ponto 2.

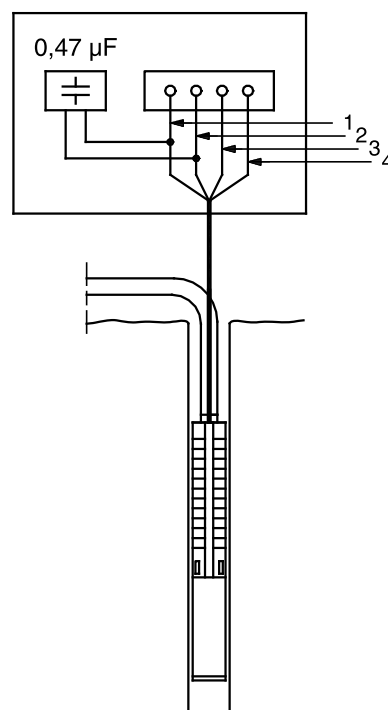


**Aviso**

A bomba deve ser ligada à terra.

A bomba deve ser ligada a um interruptor geral externo com uma distância mínima de 3 mm entre todos os pólos.

Se os motores MS com um transdutor de temperatura incorporado (Tempcon) não forem instalados juntamente com um MP 204 ou uma protecção do motor semelhante da Grundfos, deverão ser ligados a um condensador de 0,47 µF aprovado para funcionamento fase-fase (IEC 384-14), de forma a cumprir a directiva CE EMC (2004/108/CE). O condensador tem de ser ligado às duas fases às quais o transdutor de temperatura está ligado. Consulte a fig. 9.



**Fig. 9** Ligação do condensador

#### Cores dos fios condutores

Fio condutor	Cabo plano	Fios condutores únicos
1 = L1	Castanho	Preto
2 = L2	Preto	Amarelo
3 = L3	Cinzentos	Vermelho
4 = PE	Amarelo/verde	Verde

Os motores estão bobinados para arranque directo ou arranque estrela-triângulo e a corrente de arranque é entre quatro a seis vezes a corrente nominal do motor.

O tempo de aceleração da bomba é de apenas 0,1 segundos. Por esse motivo, o arranque directo é normalmente aprovado pelas empresas fornecedoras de electricidade.



## 6.1 Funcionamento com conversor de frequência

### 6.1.1 Motores Grundfos

Os motores trifásicos da Grundfos podem ser ligados a um conversor de frequência.

Se um motor MS com transdutor de temperatura for ligado a um conversor de frequência, isto fará com que um fusível incorporado no transdutor derreta, deixando o transdutor inactivo. Não é possível reactivar o transdutor. Isto significa que o motor funcionará como um motor sem transdutor de temperatura.

#### Atenção

Caso seja necessário um transdutor de temperatura, a Grundfos disponibiliza um sensor Pt100 ou Pt1000 para o motor submersível.

O motor não deverá ser colocado em funcionamento a uma frequência superior à frequência nominal (50 ou 60 Hz) durante o funcionamento do conversor de frequência. Em conjugação com o funcionamento da bomba, nunca reduza a frequência (e consequentemente a velocidade) para um nível que não garanta um caudal adequado de líquido de refrigeração no motor.

#### Atenção

Para evitar danificar a parte da bomba, o motor deverá parar quando o caudal da bomba for inferior a 0,1 x o caudal nominal. Dependendo do tipo de conversor de frequência, o motor poderá ser submetido a picos de tensão prejudiciais.

#### Aviso



Os motores MS 402 para tensões de alimentação até 440 V inclusive (consulte a chapa de características do motor) devem estar protegidos contra picos de tensão superiores a 650 V (valor máximo) entre os terminais de alimentação.

Recomendamos que proteja os outros motores contra picos de tensão superiores a 850 V.

A perturbação acima referida poderá ser eliminada instalando um filtro RC entre o conversor de frequência e o motor.

Um eventual aumento do ruído acústico do motor poderá ser eliminado instalando um filtro LC, o qual também eliminará os picos de tensão do conversor de frequência.

Recomendamos que instale um filtro LC aquando da utilização de um conversor de frequência. Consulte a secção [6.7.6 Funcionamento com conversor de frequência](#).

Para mais informações, consulte o fornecedor do seu conversor de frequência ou a Grundfos.

### 6.1.2 Outras marcas de motores além da Grundfos

Contacte a Grundfos ou o fabricante do motor.

## 6.2 Protecção do motor

### 6.2.1 Motores monofásicos

Os motores MS 402 monofásicos dispõem de um interruptor térmico incorporado e não requerem qualquer protecção adicional do motor.



#### Aviso

Quando o motor for desligado termicamente, os terminais do motor mantêm-se activos. Quando o motor tiver arrefecido o suficiente, rearranchará automaticamente.

Os motores MS 4000 monofásicos devem ser protegidos. É possível incorporar um dispositivo de protecção numa caixa de terminais ou permanecer em separado.

Os motores Franklin PSC de 4" devem ser ligados a um sistema de protecção do motor.

### 6.2.2 Motores trifásicos

Os motores MS estão disponíveis com ou sem transdutor de temperatura incorporado.

Os seguintes motores deverão ser protegidos por um sistema de protecção do motor com relé térmico ou um MP 204 e contactor(es):

- motores com um transdutor de temperatura intacto incorporado
- motores com um transdutor de temperatura danificado ou sem transdutor de temperatura
- motores com ou sem um sensor Pt100.

Os motores MMS não possuem um transdutor de temperatura incorporado. Os sensores Pt100 e Pt1000 encontram-se disponíveis como acessórios.

### 6.2.3 Configurações requeridas para o sistema de protecção do motor

Para motores frios, o tempo de disparo do sistema de protecção do motor deve ser inferior a 10 segundos ao múltiplo da corrente nominal máxima do motor. Em condições normais de funcionamento, o motor deverá estar a funcionar à velocidade máxima em menos de 3 segundos.

#### Atenção

Se este requisito não for cumprido, a garantia do motor será invalidada.

De modo a assegurar uma protecção ideal do motor, o sistema de protecção do motor deverá ser configurado da seguinte forma:

1. Configure o sistema de protecção do motor para a corrente nominal máxima do motor.
2. Ligue a bomba e deixe-a funcionar normalmente durante meia hora.
3. Faça descer lentamente o indicador de escala até atingir o ponto de corte do motor.
4. Aumente a configuração em 5 %.

A configuração mais elevada permitida é a corrente nominal máxima do motor.

Para motores bobinados para arranque estrela-triângulo, o sistema de protecção do motor deverá ser configurado conforme acima indicado, mas a configuração máxima deverá ser a corrente nominal máxima x 0,58.

O tempo de arranque mais elevado permitido para arranque estrela-triângulo ou arranque autotransformador é de 2 segundos.

### 6.3 Protecção contra descargas atmosféricas

A instalação pode ser equipada com um dispositivo especial de protecção contra sobretensão para proteger o motor contra picos de tensão nas linhas da alimentação, caso um raio atinja algum ponto próximo. Consulte a fig. 10.

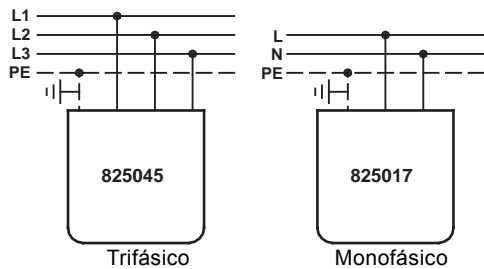


Fig. 10 Montagem de um dispositivo de protecção contra sobretensão

Contudo, o dispositivo de protecção contra sobretensão não protegerá o motor contra quedas directas de raios.

O dispositivo de protecção contra sobretensão deve ser ligado à instalação o mais próximo possível do motor e sempre em conformidade com as regulamentações locais. Consulte a Grundfos para informações sobre dispositivos de protecção contra descargas atmosféricas.

No entanto, os motores MS 402 não requerem qualquer protecção adicional contra descargas atmosféricas, uma vez que são altamente isolados.

Encontra-se disponível um kit de terminais de cabo especial com um dispositivo de protecção contra sobretensão incorporado para motores de 4" da Grundfos (código 799911 ou 799912).

### 6.4 Dimensionamento dos cabos

Os cabos de motores submersíveis são dimensionados para a submersão no líquido e poderão não ter secção nominal suficiente para estarem suspensos no ar livre.

**Atenção**

Certifique-se de que o cabo submersível suporta a submersão permanente no líquido em causa e à temperatura efectiva.

A secção nominal do cabo (q) deve cumprir os seguintes requisitos:

O cabo submersível deve ser dimensionado para a corrente nominal máxima ( $I_n$ ) do motor.

A secção nominal deverá ser suficiente para fazer com que uma queda de tensão ao longo do cabo seja aceitável.

A Grundfos fornece cabos submersíveis para uma vasta gama de instalações. Para garantir um dimensionamento correcto dos cabos, a Grundfos disponibiliza uma ferramenta de dimensionamento de cabos na pen USB fornecida com o motor.

Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable																							
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP -Direct On Line"																							
Number of cable m	Operating voltage	Full load current	Phase factor	ambient temperature	CROSS SECTION in mm²																		
L in m	230	400	0,9	50°C	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	370	461	
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fig. 11 Ferramenta de dimensionamento de cabos

A ferramenta de dimensionamento providencia um cálculo preciso da queda de tensão numa determinada secção nominal, com base nos seguintes parâmetros:

- comprimento do cabo
- tensão de funcionamento
- corrente com carga total
- factor de potência
- temperatura ambiente.

É possível calcular a queda de tensão tanto para arranque directo como para arranque estrela-triângulo.

Para minimizar as perdas em funcionamento, é possível aumentar a secção nominal do cabo. Isto apenas é rentável se o furo tiver o espaço requerido e se o tempo de funcionamento da bomba for prolongado. A ferramenta de dimensionamento de cabos disponibiliza também um calculador de perda de potência que indica as potenciais poupanças de uma secção nominal aumentada.

Em alternativa à ferramenta de dimensionamento de cabos, poderá seleccionar a secção nominal com base nos valores de corrente dos cabos em questão.

A secção nominal do cabo submersível deve ser suficientemente grande para cumprir os requisitos de qualidade de tensão especificados na secção 6. *Ligação eléctrica*.

Determine a queda de tensão para a secção nominal do cabo submersível através dos diagramas nas páginas 18 e 19.

Utilize a seguinte fórmula:

I = Corrente nominal máxima do motor.

Para arranque estrela-triângulo, I = corrente nominal máxima do motor x 0,58.

Lx = Comprimento do cabo convertido a uma queda de tensão de 1 % da tensão nominal.

$$Lx = \frac{\text{comprimento do cabo submersível}}{\text{queda de tensão permitida em \%}}$$

q = Secção nominal do cabo submersível.

Trace uma linha recta entre o valor-I real e o valor-Lx. Onde a linha interceptar o eixo-q, selecione a secção nominal que fica logo acima da intersecção.

Os diagramas são efectuados com base nas fórmulas:

#### Motor submersível monofásico

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

#### Motor submersível trifásico

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

L = Comprimento do cabo submersível [m]

U = Tensão nominal [V]

$\Delta U$  = Queda de tensão [%]

I = Corrente nominal máxima do motor [A]

cos  $\phi$  = 0,9

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

q = Secção nominal do cabo submersível [ $\text{mm}^2$ ]

sin  $\phi$  = 0,436

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



### 6.5 Controlo de motores MS 402 monofásicos

Aviso



Os motores MS 402 monofásicos dispõem de uma protecção do motor integrada que desliga o motor em caso de temperaturas excessivas dos enrolamentos, enquanto o motor continua a ser alimentado com tensão. Permita que isto aconteça quando o motor fizer parte de um sistema de controlo.

Se o sistema de controlo incluir um compressor juntamente com um filtro ocre, o compressor funcionará continuamente depois de a protecção do motor desligar o motor, a menos que tenham sido tomadas outras precauções especiais.

### 6.6 Ligação de motores monofásicos

#### 6.6.1 Motores de dois fios

Os motores MS 402 de dois fios dispõem de uma protecção do motor e de um dispositivo de arranque integrados e podem, como tal, ser ligados directamente à rede eléctrica. Consulte a fig. 12.

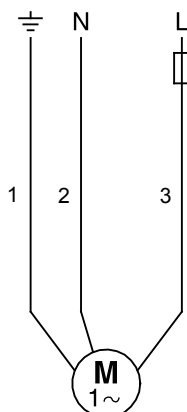


Fig. 12 Motores de dois fios

1	Amarelo/verde
2	Azul
3	Castanho

#### 6.6.2 Motores PSC

Os motores PSC são ligados à rede eléctrica através de um condensador de funcionamento que deverá ser dimensionado para funcionamento contínuo.

Seleccione a capacidade correcta do condensador na tabela abaixo:

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

Os motores MS 402 PSC dispõem de uma protecção do motor integrada e devem ser ligados à rede eléctrica conforme ilustrado na fig. 13.

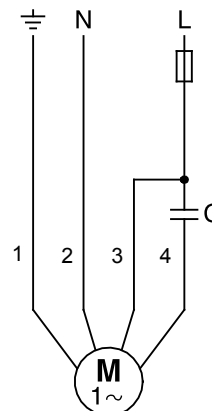


Fig. 13 Motores PSC

1	Amarelo/verde
2	Cinzento
3	Castanho
4	Preto

Consulte [www.franklin-electric.com](http://www.franklin-electric.com) e a fig. 14.

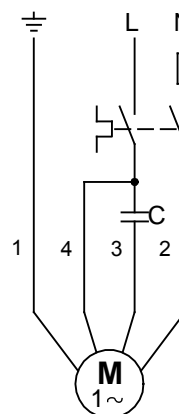


Fig. 14 Motores Franklin

1	Amarelo/verde
2	Cinzento
3	Castanho
4	Preto

#### 6.6.3 Motores de três fios

Os motores MS 4000 de 3 fios devem ser ligados à rede eléctrica através de uma caixa de terminais Grundfos SA-SPM 5 (60 Hz), 7 ou 8 (50 Hz) com protecção do motor integrada.

Os motores MS 402 de 3 fios dispõem de uma protecção do motor integrada e devem ser ligados à rede eléctrica através de uma caixa de terminais Grundfos SA-SPM 2, 3 ou 5 (60 Hz), 7 ou 8 (50 Hz) sem protecção do motor.

TM00 1359 5092

TM00 1358 5092

TM00 1361 1200

### 6.7 Ligação de motores trifásicos

Os motores trifásicos devem ser protegidos. Consulte a secção 6.2.2 *Motores trifásicos*.

Para a ligação eléctrica através do MP 204, consulte as instruções de instalação e funcionamento em separado para esta unidade.

Quando for utilizado um sistema de protecção do motor convencional, a ligação eléctrica deve ser realizada da forma abaixo descrita.

#### 6.7.1 Verificação do sentido de rotação

**Atenção** Não se deverá proceder ao arranque da bomba até que a interligação de aspiração esteja completamente submersa no líquido.

Depois de ligar a bomba à alimentação, verifique o sentido de rotação:

1. Proceda ao arranque da bomba e meça a quantidade de água e a altura manométrica.
2. Pare a bomba e efectue a troca entre as duas fases.
3. Proceda ao arranque da bomba e meça a quantidade de água e a altura manométrica.
4. Pare a bomba.
5. Compare os dois resultados. A ligação correcta é aquela que assegurar uma maior quantidade de água e uma altura manométrica mais elevada.

#### 6.7.2 Motores Grundfos - arranque directo

A ligação de motores da Grundfos bobinados para arranque directo é descrita na tabela abaixo e na fig. 15.

Rede eléctrica	Cabo/ligação
PE	PE (amarelo/verde)
L1	U (castanho)
L2	V (preto)
L3	W (cinzento)

Verifique o sentido de rotação conforme descrito na secção 6.7.1 *Verificação do sentido de rotação*.

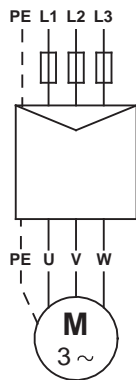


Fig. 15 Motores da Grundfos - arranque directo

TM03 2099 3705

### 6.7.3 Motores Grundfos - arranque estrela-triângulo

A ligação de motores da Grundfos bobinados para arranque estrela-triângulo é descrita na tabela abaixo e na fig. 16.

Ligação	Motores Grundfos de 6"
PE	Amarelo/verde
U1	Castanho
V1	Preto
W1	Cinzento
W2	Castanho
U2	Preto
V2	Cinzento

Verifique o sentido de rotação conforme descrito na secção 6.7.1 *Verificação do sentido de rotação*.

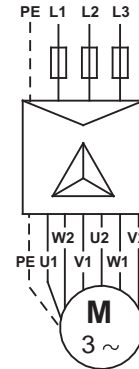


Fig. 16 Motores Grundfos bobinados para arranque estrela-triângulo

TM03 2100 3705

Se o arranque directo for necessário, os motores deverão ser ligados conforme ilustrado na fig. 17.

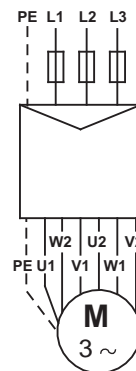


Fig. 17 Motores Grundfos bobinados para arranque estrela-triângulo - arranque directo

TM03 2101 3705

### 6.7.4 Ligação em caso de ligação/marcação de cabo não identificada (motores Franklin)

Caso não saiba onde deve ligar os fios condutores individuais à rede eléctrica de forma a assegurar o sentido de rotação correcto, proceda da seguinte forma:

#### Motores bobinados para arranque directo

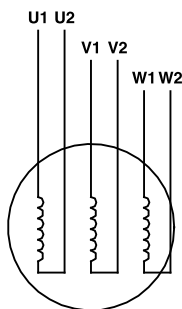
Ligue a bomba à rede eléctrica da forma que se espera ser a correcta.

De seguida, verifique o sentido de rotação conforme descrito na secção [6.7.1 Verificação do sentido de rotação](#).

#### Motores bobinados para arranque estrela-triângulo

Determine os enrolamentos do motor através de um ohmímetro e designe os conjuntos de fios condutores para os enrolamentos individuais em conformidade: U1-U2, V1-V2, W1-W2.

Consulte a fig. 18.



**Fig. 18** Ligação/marcação do cabo não identificada - motores bobinados para arranque estrela-triângulo

Se o arranque estrela-triângulo for necessário, ligue os fios condutores conforme ilustrado na fig. 16.

Se o arranque directo for necessário, ligue os fios condutores conforme ilustrado na fig. 17.

De seguida, verifique o sentido de rotação conforme descrito na secção [6.7.1 Verificação do sentido de rotação](#).

### 6.7.5 Dispositivo de arranque suave

Recomendamos que sejam utilizados apenas dispositivos de arranque suave que controlem a tensão nas três fases e que disponham de um interruptor de bypass.

Tempos de rampa: Máximo de 3 segundos.

Para mais informações, contacte o fornecedor do seu dispositivo de arranque suave ou a Grundfos.

### 6.7.6 Funcionamento com conversor de frequência

Os motores MS trifásicos podem ser ligados a um conversor de frequência.

#### Nota

Para permitir a monitorização da temperatura do motor, recomendamos que instale um sensor Pt100/Pt1000 juntamente com um PR5714 ou CU 220 (50 Hz).

Gamas de frequência permitidas: 30-50 Hz e 30-60 Hz.

Tempos de rampa: Máximo de 3 segundos para arranque e paragem.

Dependendo do tipo, o conversor de frequência poderá causar um aumento do ruído acústico do motor. Além disso, poderá submeter o motor a picos de tensão prejudiciais. Isto poderá ser eliminado instalando um filtro LC entre o conversor de frequência e o motor.

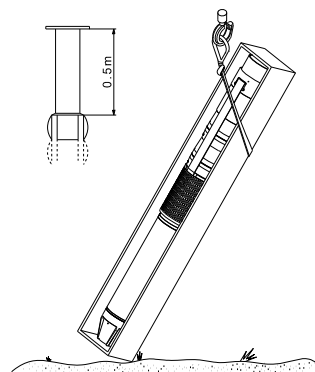
Para mais informações, consulte o fornecedor do seu conversor de frequência ou a Grundfos.

## 7. Instalação

Recomendamos que instale uma tubagem de 50 cm de comprimento na bomba primeiro, para facilitar o manuseamento da bomba durante a instalação.

#### Atenção

Eleve a bomba para a posição vertical antes de a retirar da caixa de madeira.

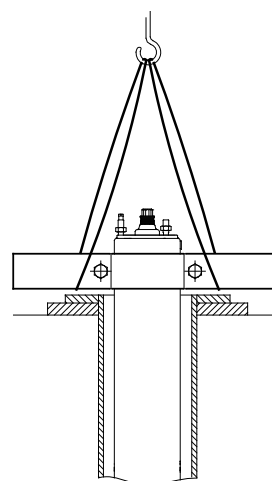


**Fig. 19** Elevação da bomba para a posição vertical

### 7.1 Montagem do motor na bomba

Quando a parte da bomba e o motor forem fornecidos como unidades separadas (bombas compridas), instale o motor na bomba da seguinte forma:

1. Utilize braçadeiras de tubo ao manusear o motor.
2. Coloque o motor na posição vertical na selagem do furo. Consulte a fig. 20.



**Fig. 20** Motor na posição vertical

TM05 1617 3311

TM00 1367 5092

TM00 5259 2402

3. Eleve a parte da bomba utilizando braçadeiras montadas no tubo de extensão. Consulte a fig. 21.

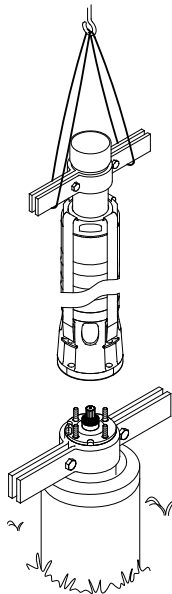


Fig. 21 Elevação da bomba para a posição correcta

4. Coloque a parte da bomba na parte superior do motor.  
5. Coloque e aperte as porcas. Consulte a tabela abaixo.

**Atenção** Certifique-se de que o acoplamento entre a bomba e o motor fica correctamente engatado.

Os parafusos e as porcas que fixam as cintas à bomba devem ser apertados em cruz, aos seguintes binários:

Parafuso/porca	Binário [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, com mais de 8 estágios SP 215, 60 Hz, com mais de 5 estágios	150

Ao instalar o motor na parte da bomba, aperte as porcas em cruz, aos seguintes binários:

Diâmetro do tirante	Binário [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

**Atenção** Certifique-se de que as câmaras da bomba ficam alinhadas quando a montagem estiver concluída.

## 7.2 Remoção e montagem da protecção do cabo

Se a protecção do cabo estiver enroscada na bomba, deverá ser removida e montada através de parafusos.

**Atenção** Certifique-se de que as câmaras da bomba ficam alinhadas quando a protecção do cabo tiver sido montada.

## 7.3 Ligação do cabo submersível

### 7.3.1 Motores Grundfos

Antes de ligar o cabo submersível ao motor, certifique-se de que o suporte do cabo está limpo e seco.

Para facilitar a ligação do cabo, lubrifique as peças de borracha da ficha do cabo com pasta de silicone não condutora.

Aperte os parafusos que fixam o cabo, de acordo com os seguintes binários [Nm]:

MS 402:	2,0
MS 4000:	3,0
MS 6000:	4,5
MMS 6:	20
MMS 8000:	18
MMS 10000:	18
MMS 12000:	15

### 7.4 Tubagem de elevação

Se for utilizada uma ferramenta, como por exemplo uma chave de corrente, quando a tubagem de elevação for instalada na bomba, deverá segurar-se na bomba apenas pela câmara de descarga.

As uniões roscadas na tubagem de elevação devem estar correctamente cortadas e encaixar umas na outras, de forma a garantir que não se soltam quando sujeitas à reacção do binário provocada pelo arranque e paragem da bomba.

A rosca na primeira secção da tubagem de elevação que deverá ser aparafusada na bomba não deverá ser mais comprida do que as roscas na bomba.

Caso haja a possibilidade de transmissão de ruído ao edifício através da tubagem, recomendamos a utilização de tubagens de plástico.

**Nota** Recomendamos o uso de tubagens de plástico apenas para bombas de 4".

Se forem utilizadas tubagens de plástico, fixe a bomba através de um arame tensor sem carga, o qual deverá ser fixado à câmara de descarga da bomba. Consulte a fig. 22.

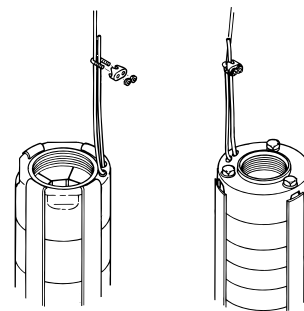


Fig. 22 Fixação do arame tensor

Ao proceder à ligação de tubagens de plástico, utilize uma união de compressão entre a bomba e a primeira secção de tubagem.

Onde forem utilizadas tubagens flangeadas, as flanges deverão ser ranhuradas, para o encaixe do cabo submersível e da mangueira indicadora de água, caso se encontrem instalados.

### 7.5 Profundidade máxima de instalação abaixo do nível da água [m]

Grundfos MS 402:	150
Grundfos MS 4000:	600
Grundfos MS 6000:	600
Grundfos MMS:	600
Motores Franklin:	350

TM02 5263 2502

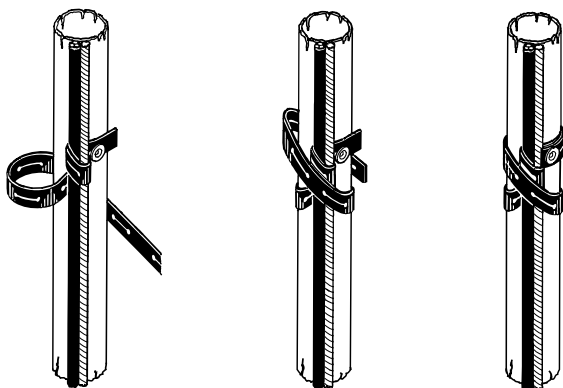
TM00 1368 2298

## 7.6 Abraçadeiras de fixação de cabos

Instale abraçadeiras de fixação de cabos a cada 3 metros para fixar o cabo submersível e o arame tensor, caso se encontrem instalados, na tubagem de elevação da bomba.

A Grundfos fornece conjuntos de abraçadeiras de fixação de cabos mediante pedido.

1. Corte a faixa de borracha, de forma a que a parte sem ranhura seja o mais comprida possível.
2. Introduza um botão na primeira ranhura.
3. Posicione o arame ao lado do cabo submersível, conforme ilustrado na fig. 23.



TM00 1369 5092

Fig. 23 Instalação das abraçadeiras de fixação de cabos

4. Enrole a faixa uma vez em volta do arame e do cabo. Em seguida, enrole-a pelo menos duas vezes, apertando bem, em volta da tubagem, do arame e do cabo.
5. Pressione a ranhura sobre o botão e corte a faixa.

Onde forem utilizadas secções nominais de cabo grandes, será necessário enrolar a faixa diversas vezes.

Onde forem utilizadas tubagens de plástico, deverá deixar-se alguma folga entre cada abraçadeira de fixação de cabos, uma vez que as tubagens de plástico dilatam quando são submetidas a carga.

Onde forem utilizadas tubagens flangeadas, as abraçadeiras de fixação de cabos deverão ser instaladas por cima e por baixo de cada união.

## 7.7 Baixar a bomba

Recomendamos que verifique o furo com um calibrador interior antes de baixar a bomba, de forma a assegurar uma passagem desobstruída.

Baixe cuidadosamente a bomba no furo, tendo o cuidado de não danificar o cabo do motor e o cabo submersível.

**Atenção** Não baixe nem eleve a bomba através do cabo do motor.

## 7.8 Profundidade de instalação

O nível dinâmico da água deve estar sempre acima da interligação de aspiração da bomba. Consulte a secção 5.2 *Requisitos de posicionamento* e a fig. 24.

A pressão de entrada mínima é indicada na curva NPSH da bomba. A margem de segurança mínima deverá ser de 1 metro de altura manométrica.

Recomendamos que instale a bomba de forma a que a parte do motor fique acima do filtro do poço, para garantir um arrefecimento optimizado. Consulte a secção 5.4 *Temperaturas do líquido/arrefecimento*.

Quando a bomba tiver sido instalada à profundidade requerida, a instalação deverá ser concluída através de uma selagem do furo. Alivie a tensão do arame tensor, de modo a que este fique sem carga, e bloqueie-o na selagem do furo por meio de fechos de arame.

**Nota**

No caso das bombas equipadas com tubagens de plástico, deverá levar-se em consideração a dilatação das tubagens quando submetidas a carga, no momento de decidir a profundidade de instalação da bomba.

## 8. Arranque e funcionamento

### 8.1 Arranque

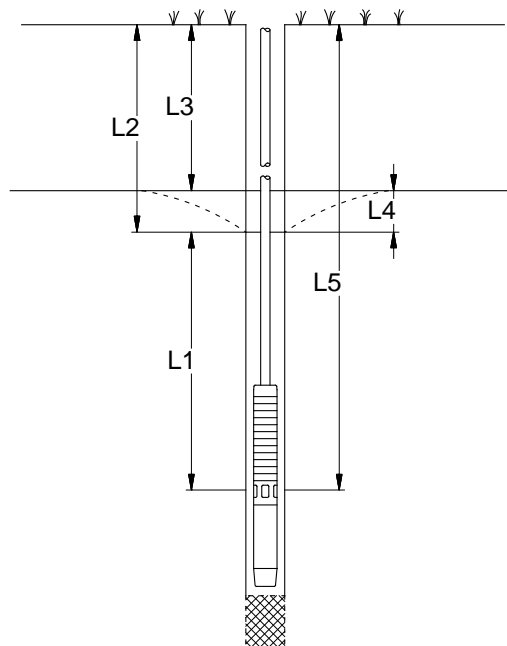
Quando a bomba tiver sido ligada correctamente e estiver submersa no líquido a ser bombeado, deverá proceder-se ao arranque da bomba com a válvula de descarga fechada até aproximadamente 1/3 do volume de água máximo.

Verifique o sentido de rotação conforme descrito na secção 6.7.1 *Verificação do sentido de rotação*.

Se existirem impurezas na água, abra a válvula gradualmente, uma vez que a água se torna gradualmente mais limpa. Não pare a bomba até que a água esteja completamente limpa, caso contrário as peças da bomba e a válvula de retenção poderão ficar bloqueadas.

À medida que a válvula é aberta, verifique o rebaixamento do nível da água para assegurar que a bomba se mantém sempre submersa.

O nível dinâmico da água deve estar sempre acima da interligação de aspiração da bomba. Consulte a secção 5.2 *Requisitos de posicionamento* e a fig. 24.



TM00 1041 3695

Fig. 24 Comparação de vários níveis de água

- L1: Profundidade mínima da instalação abaixo do nível dinâmico da água. Recomendamos o mínimo de 1 metro.
- L2: Profundidade até ao nível dinâmico da água.
- L3: Profundidade até ao nível estático da água.
- L4: Rebaixamento. Esta é a diferença entre os níveis estático e dinâmico da água.
- L5: Profundidade de instalação.

Se a bomba for capaz de bombear mais do que o volume suportado pelo poço, recomendamos que instale o protector de motor MP 204 da Grundfos ou qualquer outro tipo de protecção contra funcionamento em seco.

Se não estiverem instalados quaisquer eléctrodos de nível da água ou interruptores de nível, o nível da água pode ser rebaixado até à interligação de aspiração da bomba e a bomba irá aspirar ar.

**Atenção**

O funcionamento prolongado com água que contenha ar poderá danificar a bomba e provocar um arrefecimento insuficiente do motor.

## 8.2 Funcionamento

### 8.2.1 Caudal mínimo

Para assegurar o arrefecimento adequado do motor, o caudal da bomba nunca deverá estar configurado para um valor tão baixo que não permita cumprir os requisitos de arrefecimento indicados na secção [5.4 Temperaturas do líquido/arrefecimento](#).

### 8.2.2 Frequência de arranques e paragens

Tipo de motor	Número de arranques	
<b>MS 402</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recomenda-se um mínimo de 1 por ano.</li> <li>Máximo de 100 por hora.</li> <li>Máximo de 300 por dia.</li> </ul>	
<b>MS 4000</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recomenda-se um mínimo de 1 por ano.</li> <li>Máximo de 100 por hora.</li> <li>Máximo de 300 por dia.</li> </ul>	
<b>MS 6000</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recomenda-se um mínimo de 1 por ano.</li> <li>Máximo de 30 por hora.</li> <li>Máximo de 300 por dia.</li> </ul>	
<b>MMS6</b>	<b>Enrolamentos PVC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recomenda-se um mínimo de 1 por ano.</li> <li>Máximo de 3 por hora.</li> <li>Máximo de 40 por dia.</li> </ul>
	<b>Enrolamentos PE/PA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recomenda-se um mínimo de 1 por ano.</li> <li>Máximo de 10 por hora.</li> <li>Máximo de 70 por dia.</li> </ul>
<b>MMS 8000</b>	<b>Enrolamentos PVC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recomenda-se um mínimo de 1 por ano.</li> <li>Máximo de 3 por hora.</li> <li>Máximo de 30 por dia.</li> </ul>
	<b>Enrolamentos PE/PA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recomenda-se um mínimo de 1 por ano.</li> <li>Máximo de 8 por hora.</li> <li>Máximo de 60 por dia.</li> </ul>
<b>MMS 10000</b>	<b>Enrolamentos PVC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recomenda-se um mínimo de 1 por ano.</li> <li>Máximo de 2 por hora.</li> <li>Máximo de 20 por dia.</li> </ul>
	<b>Enrolamentos PE/PA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recomenda-se um mínimo de 1 por ano.</li> <li>Máximo de 6 por hora.</li> <li>Máximo de 50 por dia.</li> </ul>
<b>MMS 12000</b>	<b>Enrolamentos PVC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recomenda-se um mínimo de 1 por ano.</li> <li>Máximo de 2 por hora.</li> <li>Máximo de 15 por dia.</li> </ul>
	<b>Enrolamentos PE/PA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recomenda-se um mínimo de 1 por ano.</li> <li>Máximo de 5 por hora.</li> <li>Máximo de 40 por dia.</li> </ul>

## 9. Manutenção e serviço

Todos as bombas são de fácil assistência técnica.

A Grundfos disponibiliza kits de reparação e ferramentas de assistência técnica.

As bombas podem ser reparadas num centro de assistência técnica da Grundfos.



Aviso

Se uma bomba tiver sido utilizada para um líquido prejudicial para a saúde ou tóxico, será classificada como contaminada.

Se for solicitada à Grundfos assistência técnica para a bomba, deverão ser fornecidos à Grundfos detalhes sobre o líquido bombeado, etc. antes da bomba ser entregue para assistência.

Caso contrário, a Grundfos poderá recusar-se a aceitar a bomba para realizar a assistência técnica.

Os eventuais custos de devolução da bomba são da responsabilidade do cliente.

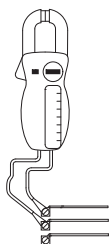


## 10. Detecção de avarias

Avaria	Causa	Solução
1. A bomba não funciona.	a) Os fusíveis estão queimados.	Substitua os fusíveis queimados. Se os novos queimarem também, verifique a instalação eléctrica e o cabo submersível.
	b) O ELCB ou o ELCB controlado por tensão disparou.	Accione o disjuntor.
	c) Ausência de alimentação.	Contacte a empresa fornecedora de electricidade.
	d) O sistema de protecção do motor disparou.	Reinicie o sistema de protecção do motor (automaticamente ou talvez manualmente). Verifique a tensão caso volte a disparar. Se a tensão estiver OK, consulte os pontos 1e a 1h.
	e) O sistema de protecção do motor/contactador está danificado.	Substitua o sistema de protecção do motor/contactador.
	f) O dispositivo de arranque está danificado.	Repare ou substitua o dispositivo de arranque.
	g) O circuito de controlo foi interrompido ou está danificado.	Verifique a instalação eléctrica.
	h) A protecção contra funcionamento em seco cortou a alimentação à bomba devido a um nível de água reduzido.	Verifique o nível da água. Caso esteja OK, verifique os eléctrodos/o interruptor de nível do nível da água.
	i) A bomba/o cabo submersível estão danificados.	Repare ou substitua a bomba/o cabo.
2. A bomba funciona mas não fornece água.	a) A válvula de descarga está fechada.	Abra a válvula.
	b) Inexistência de água no furo ou o nível da água é demasiado baixo.	Consulte o ponto 3a.
	c) A válvula de retenção está encravada na posição fechada.	Retire a bomba e limpe ou substitua a válvula.
	d) O filtro de aspiração está bloqueado.	Retire a bomba e limpe o filtro.
	e) A bomba está danificada.	Repare ou substitua a bomba.
3. A bomba funciona a um rendimento reduzido.	a) O rebaixamento é superior ao previsto.	Aumente a profundidade da instalação da bomba, diminua o fluxo da bomba ou instale uma bomba de rendimento inferior.
	b) Sentido de rotação incorrecto.	Consulte a secção <a href="#">6.7.1 Verificação do sentido de rotação</a> .
	c) As válvulas na tubagem de descarga estão parcialmente fechadas/bloqueadas.	Limpe ou substitua as válvulas.
	d) A tubagem de descarga está parcialmente bloqueada por impurezas (ocre).	Limpe ou substitua a tubagem.
	e) A válvula de retenção da bomba está parcialmente bloqueada.	Retire a bomba e limpe ou substitua a válvula.
	f) A bomba e a tubagem de elevação estão parcialmente bloqueadas por impurezas (ocre).	Retire a bomba e limpe-a ou substitua-a. Limpe as tubagens.
	g) A bomba está danificada.	Repare ou substitua a bomba.
	h) Fuga na tubagem.	Verifique e repare a tubagem.
	i) A tubagem de elevação está danificada.	Substitua a tubagem.
4. Arranques e paragens frequentes.	a) O diferencial do pressostato entre as pressões de arranque e de paragem é demasiado reduzido.	Aumente o diferencial. A pressão de paragem não deve exceder a pressão de funcionamento do depósito de pressão e a pressão de arranque deve ser suficientemente alta para garantir um abastecimento de água suficiente.
	b) Os eléctrodos de nível da água ou os interruptores de nível no reservatório não foram instalados correctamente.	Ajuste os intervalos dos eléctrodos/interruptores de nível, para assegurar um intervalo de tempo adequado entre o arranque e a paragem da bomba. Consulte as instruções de instalação e funcionamento dos eléctrodos/interruptores de nível. Caso não seja possível alterar os intervalos entre o arranque e a paragem através do sistema automático, o rendimento da bomba poderá ser reduzido estrangulando a válvula de descarga.
	c) A válvula de retenção tem uma fuga ou bloqueou semi-aberta.	Retire a bomba e limpe ou substitua a válvula.
	d) A pressão de pré-carga do depósito é demasiado baixa.	Ajuste a pressão de pré-carga do depósito de acordo com as respectivas instruções de instalação e funcionamento.
	e) O depósito é demasiado pequeno.	Aumente a capacidade do depósito substituindo-o ou complementando-o com outro depósito.
	f) A membrana do depósito está danificada.	Verifique o depósito de membrana.

## 11. Verificação do motor e do cabo

### 1. Tensão de alimentação

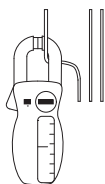


TM00 1371 5092

Meça a tensão entre as fases utilizando um voltímetro. Em motores monofásicos, meça entre a fase e o neutro ou entre as duas fases, consoante o tipo de alimentação. Ligue o voltímetro aos terminais no sistema de protecção do motor.

Quando o motor está em carga, a tensão deverá estar dentro da gama especificada na secção 6. *Ligação eléctrica*. O motor poderá queimar caso haja variações de tensão maiores. Grandes variações na tensão são indicativas de alimentação insuficiente e a bomba deverá ser parada até que a anomalia seja rectificada.

### 2. Consumo de energia



TM00 1372 5092

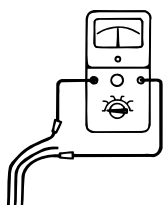
Meça os amperes de cada fase enquanto a bomba funciona a uma altura de descarga constante (se possível, a um rendimento em que o motor apresenta a maior capacidade de carga). Para a corrente de funcionamento máxima, consulte a chapa de características.

Nos motores trifásicos, a diferença entre a corrente da fase de maior consumo de energia e a corrente da fase de menor consumo de energia não deve ultrapassar os 5 %. Se assim for, ou se a corrente exceder a corrente nominal, é possível que ocorram as seguintes avarias:

- Os contactos do sistema de protecção do motor estão queimados.  
Substitua os contactos ou a caixa de terminais para funcionamento monofásico.
- Má ligação nos fios condutores, possivelmente na união do cabo.  
Consulte o ponto 3.
- Tensão de alimentação demasiado elevada ou demasiado baixa. Consulte o ponto 1.
- Os enrolamentos do motor estão em curto-circuito ou parcialmente desfasados. Consulte o ponto 3.
- A bomba danificada provoca uma sobrecarga no motor.  
Retire a bomba para revisão.
- O valor de resistência dos enrolamentos do motor apresenta um desvio demasiado grande (trifásico). Desloque as fases por ordem de fase para uma carga mais uniforme.  
Se isto não resolver o problema, consulte o ponto 3.

Pontos 3 e 4: Não é necessária qualquer medição quando a tensão de alimentação e o consumo de energia se encontram normais.

### 3. Resistência dos enrolamentos



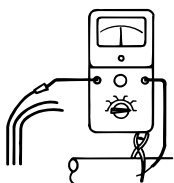
TM00 1373 5092

Desligue o cabo submersível do sistema de protecção do motor. Meça a resistência dos enrolamentos entre os fios condutores do cabo submersível.

Para motores trifásicos, o desvio entre o valor mais alto e o valor mais baixo não deverá exceder 10 %. Se o desvio for superior, retire a bomba. Meça o motor, o cabo do motor e o cabo submersível separadamente e repare ou substitua as peças danificadas.

**Nota:** O enrolamento em funcionamento de motores monofásicos de três fios irá assumir o valor de resistência mais reduzido.

### 4. Resistência de isolamento



TM00 1374 5092

Desligue o cabo submersível do sistema de protecção do motor. Meça a resistência de isolamento de cada fase à terra (quadro). Certifique-se de que a ligação à terra foi realizada cuidadosamente.

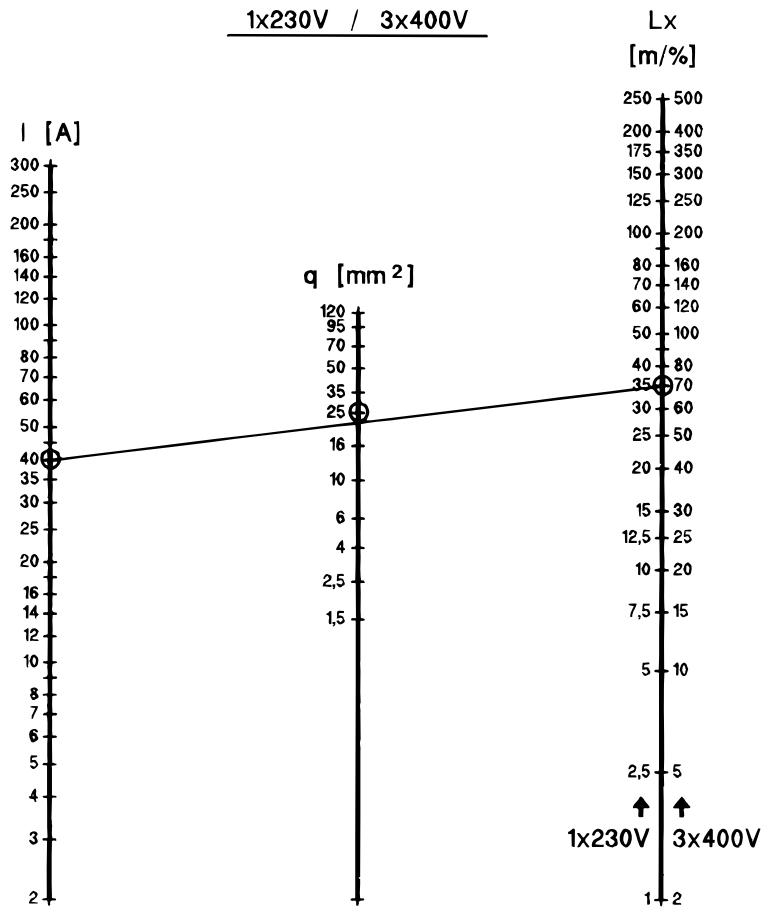
Se a resistência do isolamento for inferior a 0,5 MΩ, a bomba deverá ser retirada para reparação do motor ou do cabo do motor. As regulamentações locais podem especificar outros valores para a resistência de isolamento.

## 12. Eliminação

Este produto ou as suas peças devem ser eliminadas de forma ambientalmente segura:

1. Utilize o serviço de recolha de desperdícios público ou privado.
2. Se tal não for possível, contacte a Grundfos mais próxima de si ou oficina de reparação.

Sujeito a alterações.



**Example:**

U = 3 x 400 V  
 I = 40 A  
 L = 140 m  
 ΔU = 2 %

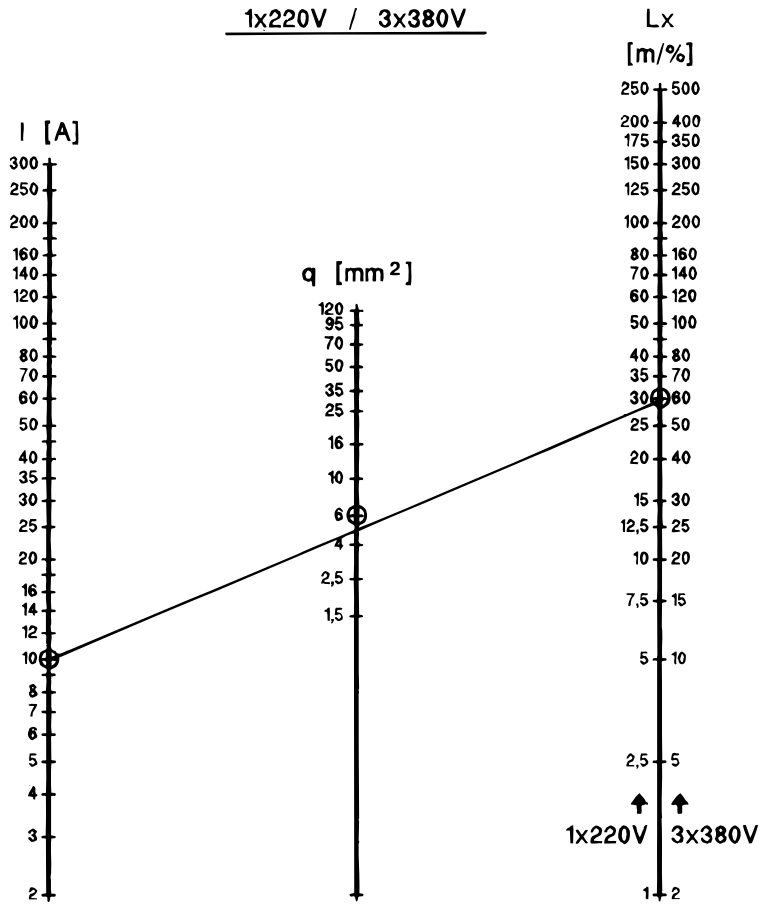
$L_x = \frac{L}{\Delta U} = \frac{140}{2\%} = 70 \text{ m} = q \Rightarrow 25 \text{ mm}^2$

U = 3 x 400 V  
 I = 40 A  
 ΔU = 2 %

L = 140 m

TM00 1346 5092

1x220V / 3x380V



**Example:**

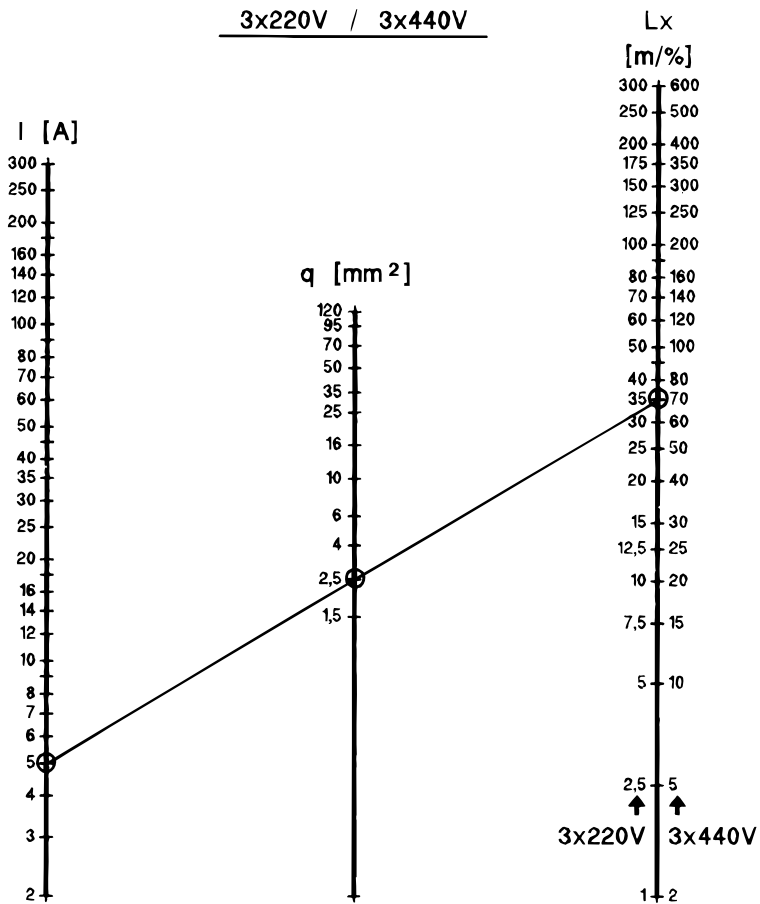
$U = 3 \times 380 \text{ V}$   
 $I = 10 \text{ A}$   
 $L = 120 \text{ m}$   
 $\Delta U = 2 \%$

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

The diagram shows a three-phase supply  $U = 3 \times 380 \text{ V}$  connected to a load. The current is  $I = 10 \text{ A}$ . The length of the cable is  $L = 120 \text{ m}$ . The voltage drop is  $\Delta U = 2 \%$ . A meter symbol is shown in the circuit.

TMM00 1345 5092

3x220V / 3x440V



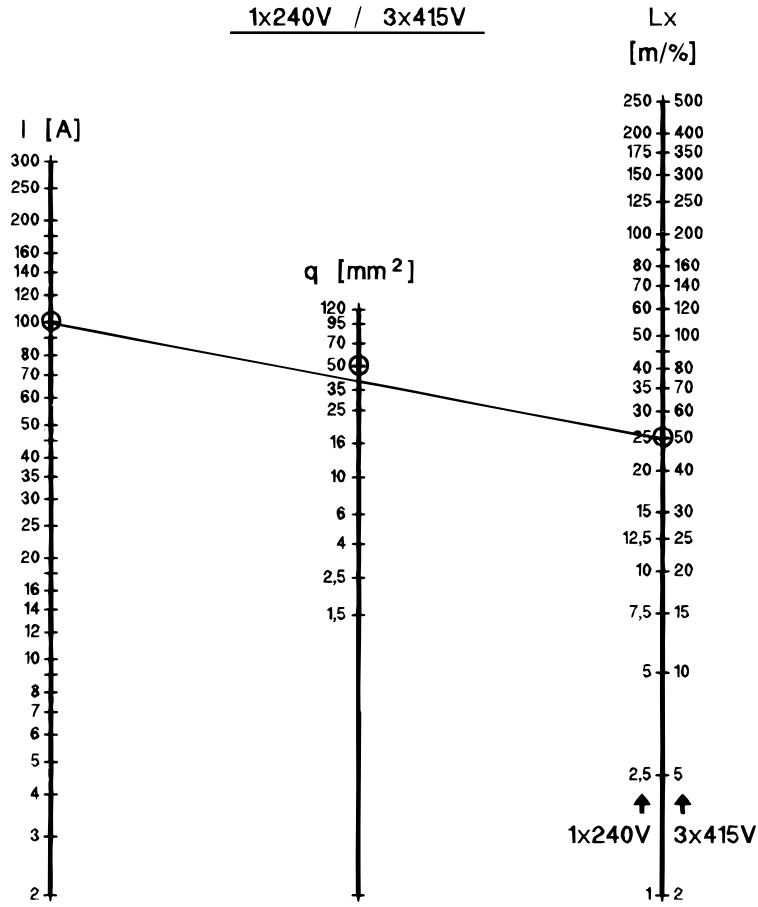
**Example:**

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

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

TM00 1348 5092

1x240V / 3x415V



**Example:**

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

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

The diagram shows a three-phase supply  $U = 3 \times 415 \text{ V}$  connected to a load. The current is  $I = 100 \text{ A}$ . The length of the cable is  $L = 150 \text{ m}$ . The voltage drop is  $\Delta U = 3 \%$ . A cross-section of a cable is shown at the end of the line.

TM00 1347 5092



SP1 - SP 2 - SP 3 - SP 5

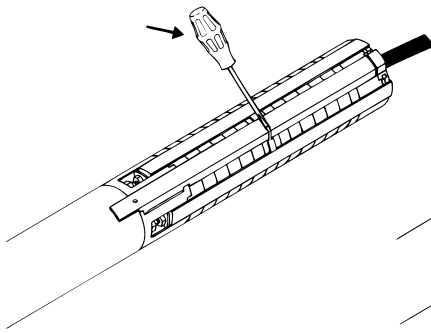


Fig. 1

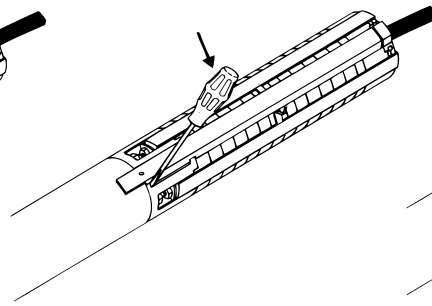


Fig. 2

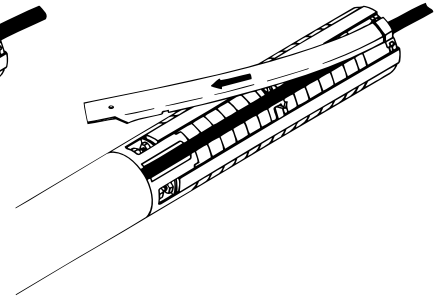


Fig. 3

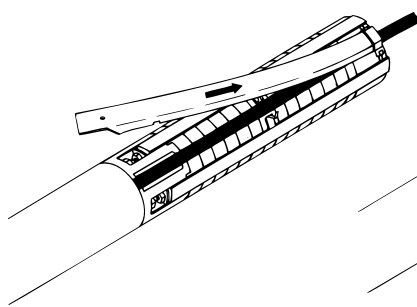


Fig. 1

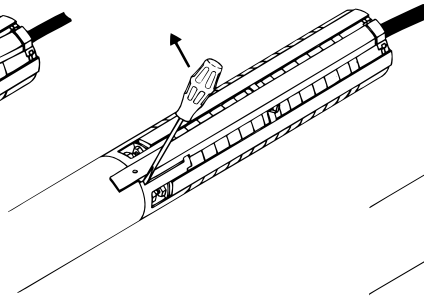


Fig. 2

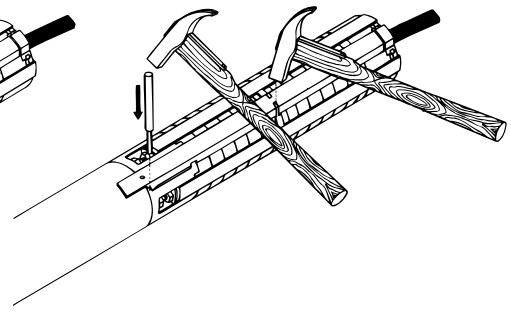


Fig. 3

TM00 1323 5092

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

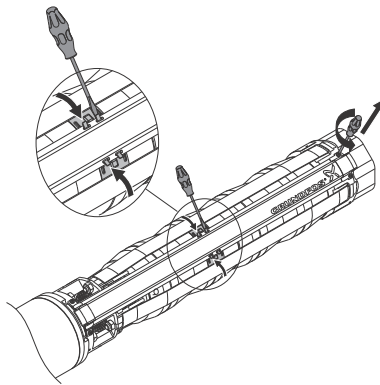


Fig. 1

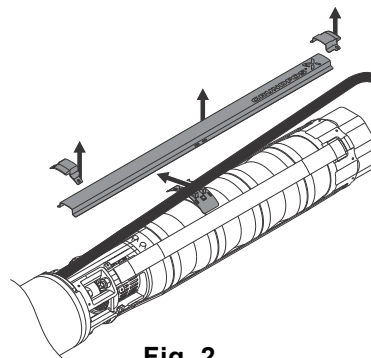


Fig. 2

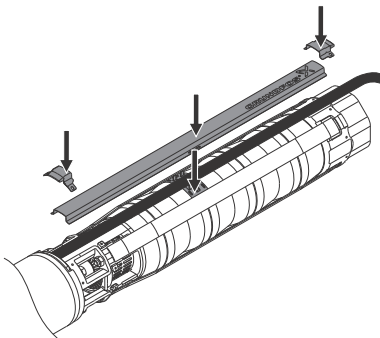


Fig. 1

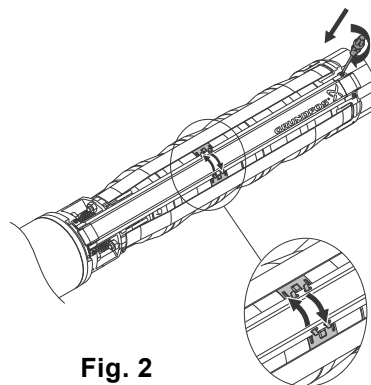


Fig. 2

TM06 0693 0614

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

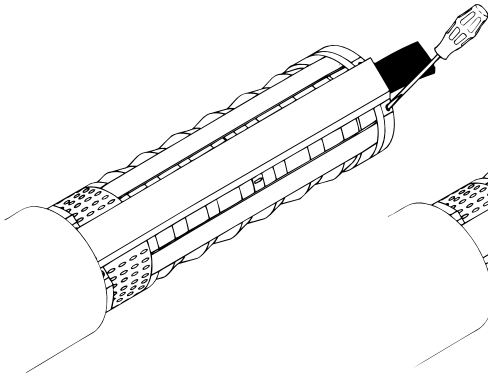


Fig. 1

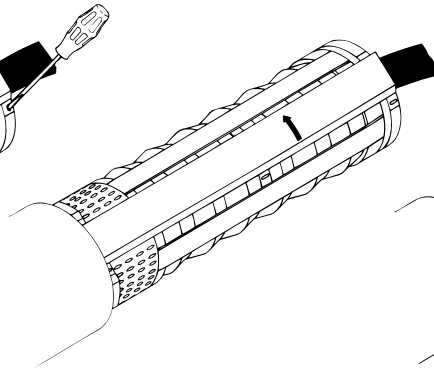


Fig. 2

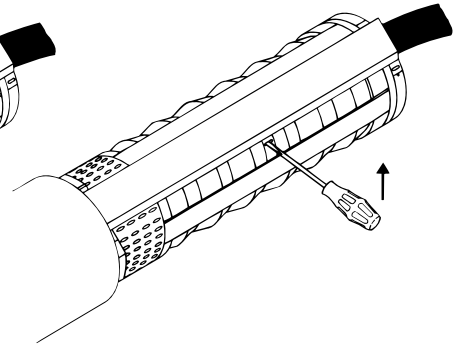


Fig. 3

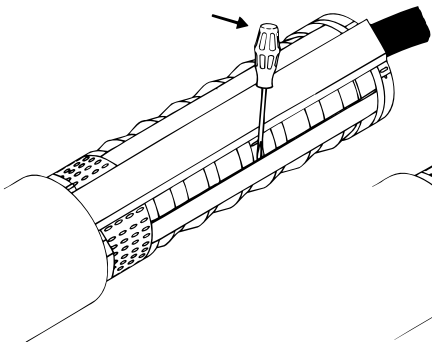


Fig. 1

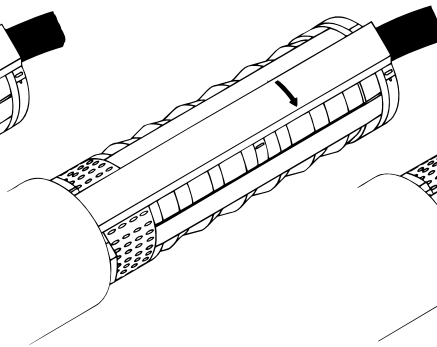


Fig. 2

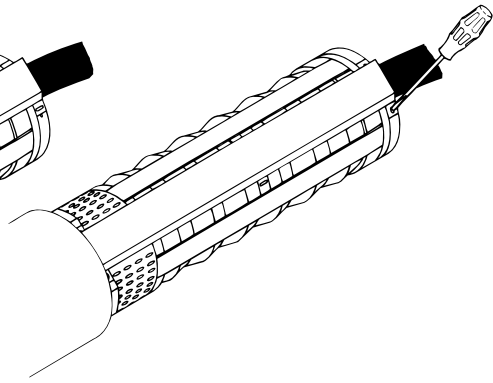


Fig. 3

TM00 1326 5092



<b>98074911</b> 0616
----------------------

ECM: 1157986
--------------