

# New MAGNA1

Model C

Instruções de instalação e funcionamento



## Português (PT) Instruções de instalação e funcionamento

### Tradução da versão inglesa original

Estas instruções de instalação e funcionamento descrevem o novo MAGNA1, modelo C.

As secções 1-5 fornecem a informação necessária para desembalar, instalar e proceder ao arranque do produto de forma segura.

As secções 6-11 fornecem informações importantes sobre o produto, bem como informações sobre a assistência técnica, a deteção de avarias e a eliminação do produto.

### ÍNDICE

	Página
<b>1. Informações gerais</b>	<b>2</b>
1.1 Advertências de perigo	2
1.2 Notas	3
1.3 Símbolos no produto	3
<b>2. Receção do produto</b>	<b>3</b>
2.1 Inspeção do produto	3
2.2 Conteúdo da entrega	3
2.3 Elevação do produto	4
<b>3. Instalação do produto</b>	<b>5</b>
3.1 Localização	5
3.2 Ferramentas	5
3.3 Kits de isolamento térmico	5
3.4 Instalação mecânica	6
3.5 Ligação elétrica	10
<b>4. Proceder ao arranque do produto</b>	<b>15</b>
4.1 Circulador simples	15
4.2 Circulador duplo	16
4.3 Emparelhamento e desemparelhamento de circuladores duplos	16
<b>5. Manuseamento e armazenamento do produto</b>	<b>17</b>
<b>6. Apresentação do produto</b>	<b>17</b>
6.1 Descrição do produto	17
6.2 Utilização prevista	17
6.3 Líquidos bombeados	17
6.4 Identificação	18
6.5 Comunicação via rádio	18
6.6 Válvula de retenção	18
6.7 Funcionamento com uma válvula fechada	19
6.8 Acessórios	19
<b>7. Funções de controlo</b>	<b>20</b>
7.1 Curva de pressão proporcional (PP1, PP2 ou PP3)	20
7.2 Curva de pressão constante (CP1, CP2 ou CP3)	20
7.3 Curva constante (I, II ou III)	20
7.4 Visão geral das funções de controlo	21
7.5 Seleção da função de controlo	22
<b>8. Configuração do produto</b>	<b>23</b>
8.1 Painel de controlo	23
8.2 Configuração de função de controlo	23
8.3 Ligar o circulador ao Grundfos GO Remote	25
8.4 Comunicação, controlo e monitorização	27
<b>9. Deteção de avarias no produto</b>	<b>28</b>
9.1 Estado de funcionamento do Grundfos Eye	28
9.2 Reposição de uma indicação de avaria	29
9.3 Leitura de códigos de aviso e alarme no Grundfos GO Remote	29
9.4 Tabela de deteção de avarias	30
9.5 Aviso 77, circulador duplo	31
<b>10. Características técnicas</b>	<b>32</b>
<b>11. Eliminação do produto</b>	<b>33</b>

Este equipamento pode ser utilizado por crianças a partir dos 8 anos de idade e por pessoas com capacidades físicas, sensoriais ou mentais reduzidas ou com falta de experiência e conhecimentos, caso tenham sido supervisionadas ou se tiverem recebido instruções sobre a utilização segura do equipamento e compreendam os riscos envolvidos.

As crianças não devem brincar com este equipamento. A limpeza e manutenção não deverão ser realizadas por crianças sem supervisão.



## 1. Informações gerais

### 1.1 Advertências de perigo

Os símbolos e as advertências de perigo abaixo podem surgir nas instruções de instalação e funcionamento, instruções de segurança e de assistência da Grundfos.



#### PERIGO

Indica uma situação perigosa que resultará em morte ou em lesões pessoais graves, caso não seja evitada.



#### AVISO

Indica uma situação perigosa que poderá resultar em morte ou em lesões pessoais graves, caso não seja evitada.



#### ATENÇÃO

Indica uma situação perigosa que poderá resultar em lesões pessoais de baixa ou média gravidade, caso não seja evitada.

O texto que acompanha os três símbolos de perigo PERIGO, AVISO e ATENÇÃO será estruturado da seguinte forma:



#### PALAVRA DE SINALIZAÇÃO

##### Descrição do perigo

Consequência caso o aviso seja ignorado.  
- Acção para evitar o perigo.

As advertências de perigo estão estruturadas da seguinte forma:



Antes da instalação, leia este documento e o guia rápido. A instalação e o funcionamento devem cumprir as regulamentações locais e os códigos de boa prática geralmente aceites.

## 1.2 Notas

Os símbolos e as notas abaixo podem surgir nas instruções de instalação e funcionamento, instruções de segurança e de assistência da Grundfos.



Siga estas instruções para os produtos antideflagrantes.



Um círculo azul ou cinzento com um símbolo gráfico branco indica que é necessário realizar uma ação para evitar um perigo.



Um círculo vermelho ou cinzento com uma barra na diagonal, possivelmente com um símbolo gráfico preto, indica que não se deverá realizar uma determinada ação ou que a mesma deverá ser parada.



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



Dicas e conselhos para simplificar o trabalho.

## 1.3 Símbolos no produto



Verifique a posição da abraçadeira antes de apertar a mesma. Uma posição incorreta da abraçadeira irá causar fugas no circulador e danificará os componentes hidráulicos na cabeça do circulador.



Instale o parafuso que fixa a abraçadeira e aperte-o a  $8 \text{ Nm} \pm 1 \text{ Nm}$ .



Não aplique um binário superior ao especificado, mesmo que haja água a pingar da abraçadeira. A água condensada provém, provavelmente, do orifício de drenagem por baixo da abraçadeira.

## 2. Receção do produto

### 2.1 Inspeção do produto

Certifique-se de que o produto está de acordo com a encomenda. Certifique-se de que a tensão e a frequência do produto correspondem à tensão e à frequência do local da instalação. Consulte a secção [6.4.1 Chapa de características](#).



Os circuladores testados com água com aditivos anticorrosivos têm fita adesiva nos orifícios de aspiração e de descarga para impedir que água residual dos testes penetre na embalagem. Retire a fita adesiva antes de instalar o circulador.

### 2.2 Conteúdo da entrega

#### 2.2.1 Circulador simples de ligação com ficha



**Fig. 1** Circulador simples de ligação com ficha

A caixa contém os seguintes itens:

- Circulador MAGNA1
- kits de isolamento térmico
- juntas
- guia rápido
- instruções de segurança
- uma ficha ALPHA.

#### 2.2.2 Circulador duplo de ligação com ficha



**Fig. 2** Circulador duplo de ligação com ficha

A caixa contém os seguintes itens:

- Circulador MAGNA1
- juntas
- guia rápido
- instruções de segurança
- duas fichas ALPHA.

TM05 5508 3016

TM06 7222 3016

### 2.2.3 Circulador simples de ligação com terminal



**Fig. 3** Circulador simples de ligação com terminal

A caixa contém os seguintes itens:

- Circulador MAGNA1
- kits de isolamento térmico
- juntas
- guia rápido
- instruções de segurança
- caixa com terminal e buçins de cabo.

### 2.2.4 Circulador duplo de ligação com terminal



**Fig. 4** Circulador duplo de ligação com terminal

A caixa contém os seguintes itens:

- Circulador MAGNA1
- juntas
- guia rápido
- instruções de segurança
- duas caixas com terminal e buçins de cabo.

## 2.3 Elevação do produto



Respeite as regulamentações locais sobre os limites relativos ao manuseamento e à elevação manual.

Ao manusear o circulador, eleve-o sempre diretamente pela cabeça ou pelas aletas de refrigeração. Consulte a fig. 5.

Para circuladores de maiores dimensões, poderá ser necessário utilizar equipamento de elevação. Posicione as cintas de elevação conforme ilustrado na fig. 5.

TM06 7223 3016



**Fig. 5** Elevação correta do circulador

TM06 6741 3016

TM05 5819 3016



Não eleve a cabeça do circulador pela caixa de terminais, ou seja, pela área vermelha do circulador. Consulte a fig. 6.



**Fig. 6** Elevação incorreta do circulador

TM06 7219 3016

### 3. Instalação do produto

#### 3.1 Localização

O circulador foi concebido para instalação no interior. Instale sempre o circulador num ambiente seco onde não esteja exposto a gotas ou salpicos, por exemplo, de água de equipamentos ou estruturas circundantes.

Uma vez que o circulador inclui peças em aço inoxidável, é importante que não seja instalado diretamente em ambientes como:

- piscinas interiores, onde o circulador seria exposto ao ambiente da piscina.
- Locais com exposição direta e contínua a uma atmosfera marinha.
- Em salas onde o ácido clorídrico (HCl) possa formar aerossóis ácidos que escapem de depósitos abertos ou recipientes frequentemente abertos ou purgados, por exemplo.

A instalação do MAGNA1 não é excluída nas aplicações acima referidas. Contudo, é importante que o circulador não seja instalado diretamente nesses ambientes.

Para assegurar o arrefecimento adequado do motor e dos componentes eletrónicos, cumpra os seguintes requisitos:

- Posicione o circulador de forma a garantir arrefecimento suficiente.
- A temperatura ambiente não deve exceder 40 °C.

#### 3.2 Ferramentas

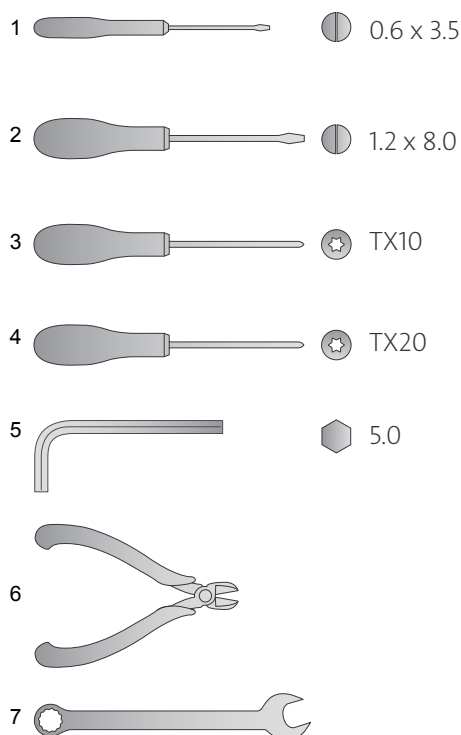


Fig. 7 Ferramentas recomendadas

Pos.	Ferramenta	Dimensão
1	Chave de fendas, cabeça plana	0,6 x 3,5 mm
2	Chave de fendas, cabeça plana	1,2 x 8,0 mm
3	Chave de fendas, ponta torx	TX10
4	Chave de fendas, ponta torx	TX20
5	Chave sextavada	5,0 mm
6	Alicate de corte	
7	Chave de bocas	Em função da dimensão DN

#### 3.3 Kits de isolamento térmico

Os kits de isolamento térmico limitam a perda de calor do corpo do circulador e das tubagens. Estão disponíveis kits de isolamento térmico apenas para circuladores simples.

##### 3.3.1 Sistemas de aquecimento



Os kits de isolamento térmico aumentam as dimensões do circulador.

Os kits de isolamento térmico para circuladores em sistemas de aquecimento são instalados de fábrica, com o circulador. Remova os kits de isolamento térmico antes de instalar o circulador. Consulte a fig. 8.



Fig. 8 Remover os kits de isolamento térmico do circulador

##### 3.3.2 Sistemas de refrigeração

Os kits de isolamento térmico para circuladores em sistemas de ar condicionado e de refrigeração, até -10 °C, estão disponíveis como acessórios e devem ser encomendados em separado. Consulte a secção 6.8.2 *Kits de isolamento térmico para sistemas de ar condicionado e de refrigeração*.

##### 3.3.3 Isolamento do circulador

Em alternativa aos kits de isolamento térmico, é possível isolar o corpo do circulador e as tubagens conforme ilustrado na fig. 9.



Não isole a caixa de terminais nem tape o painel de controlo.



Fig. 9 Isolamento do corpo do circulador e da tubagem

TM05 5512 3016

TM05 6472 4712

TM05 5549 3016

### 3.4 Instalação mecânica

Instale o circulador de forma a que o mesmo não sofra pressões da tubagem. É possível consultar as forças e momentos máximos permitidos das ligações de tubagem que atuam sobre as flanges do circulador na página 40.

É possível suspender o circulador diretamente nas tubagens, desde que as mesmas tenham capacidade para suportar o circulador.

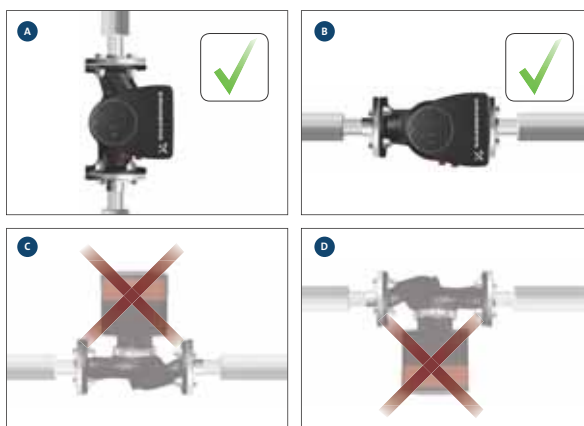
Os circuladores de cabeça dupla estão preparados para instalação num suporte de montagem ou numa base de assentamento.

Passo	Ação	Ilustração	
1	As setas localizadas no corpo do circulador indicam o sentido do caudal de líquido através do circulador. O sentido do caudal do líquido pode ser horizontal ou vertical, dependendo da posição da caixa de terminais.		TM05 5513 3812
2	Feche as válvulas de secçãoamento e certifique-se de que o sistema está despressurizado durante a instalação do circulador.		TM06 8040 0317
3	Instale o circulador com juntas nas tubagens.		TM05 5515 3812
4	Versão flangeada: Instale os parafusos, as anilhas e as porcas. Utilize parafusos do tamanho adequado, conforme a pressão do sistema. Para mais informações sobre os binários, consulte a página 40.		TM05 5516 3816
			TM05 5517 3812

### 3.4.1 Posições do circulador

Instale sempre o circulador com o veio do motor na horizontal.

- Circulador instalado corretamente numa tubagem vertical. Consulte a fig. 10, pos. A.
- Circulador instalado corretamente numa tubagem horizontal. Consulte a fig. 10, pos. B.
- Não instale o circulador com o veio do motor na vertical. Consulte a fig. 10, pos. C e D.

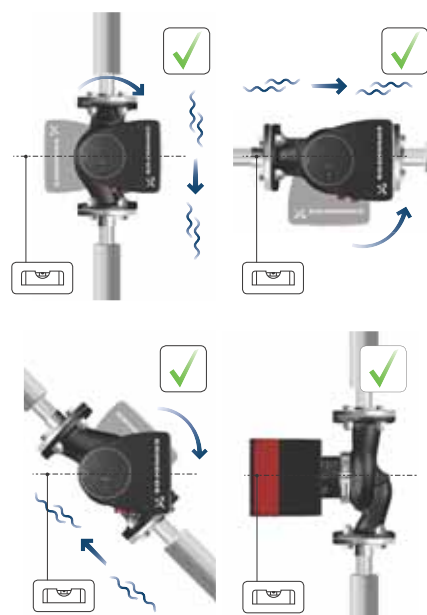


TM05 5518 3016

Fig. 10 Circulador instalado com o veio do motor na horizontal

### 3.4.2 Posições da caixa de terminais

Para garantir um arrefecimento adequado, assegure que a caixa de terminais está na posição horizontal com o logótipo da Grundfos na posição vertical. Consulte a fig. 11.



TM05 5522 3016

Fig. 11 Circulador com caixa de terminais na posição horizontal



Os circuladores duplos instalados em tubagens horizontais podem ser equipados com um purgador de ar automático, roscagem Rp 1/4", na parte superior do corpo do circulador, caso não exista uma válvula de purga instalada no sistema. Consulte a fig. 12.



TM05 6062 3016

Fig. 12 Purgador de ar automático

### 3.4.3 Posição da cabeça do circulador

Caso remova a cabeça do circulador antes de o mesmo ser instalado na tubagem, preste especial atenção ao instalar a cabeça no corpo do circulador:

1. Certifique-se visualmente de que o anel flutuante no sistema vedante fica centrado. Consulte as figuras 13 e 14.
2. Baixe a cabeça do circulador com o veio do rotor e o impulsor suavemente para o corpo do circulador.
3. Certifique-se de que a face de contacto do corpo do circulador e da cabeça do circulador estão em contacto antes de apertar a abraçadeira. Consulte a fig. 15.



Fig. 13 Sistema vedante centrado corretamente



Fig. 14 Sistema vedante centrado incorretamente



Verifique a posição da abraçadeira antes de apertar a mesma. Uma posição incorreta da abraçadeira irá causar fugas no circulador e danificará os componentes hidráulicos na cabeça do circulador. Consulte a fig. 15.



Fig. 15 Instalação da cabeça do circulador no corpo do circulador

TM05 6650 3016

TM05 6651 3016

TM05 5837 3016



### 3.4.4 Alteração da posição da caixa de terminais



O símbolo de aviso na abraçadeira que une a cabeça do circulador e o corpo do circulador indica que há risco de lesões. Consulte os avisos específicos abaixo.

#### ATENÇÃO

##### Sistema pressurizado

Lesões pessoais de baixa ou média gravidade  
 - Preste especial atenção ao vapor que possa ser libertado ao soltar a abraçadeira.



#### ATENÇÃO

##### Esmagamento de pés

Lesões pessoais de baixa ou média gravidade  
 - Não deixe cair a cabeça do circulador ao desapeitar a abraçadeira.



Instale o parafuso que fixa a abraçadeira e aperte-o a  $8 \text{ Nm} \pm 1 \text{ Nm}$ . Não aplique um binário superior ao especificado, mesmo que haja água a pingar da abraçadeira. A água condensada provém, provavelmente, do orifício de drenagem por baixo da abraçadeira.



Verifique a posição da abraçadeira antes de apertar a mesma. Uma posição incorreta da abraçadeira irá causar fugas no circulador e danificará os componentes hidráulicos na cabeça do circulador.



Passo	Ação	Ilustração
1	Desaperte o parafuso na abraçadeira que une a cabeça do circulador e o corpo do circulador. Se desapertar o parafuso em excesso, a cabeça do circulador soltar-se-á completamente do corpo do circulador.	TM05 2867 3016
2	Com cuidado, rode a cabeça do circulador para a posição pretendida. Se a cabeça do circulador ficar presa, solte-a batendo-lhe levemente com um martelo de borracha.	TM05 5526 3016
3	Posicione a caixa de terminais na posição horizontal, de forma a que o logótipo da Grundfos fique numa posição vertical. O veio do motor deve estar na posição horizontal.	TM05 5527 3016

Passo	Ação	Ilustração
4	Devido ao orifício de drenagem na carcaça do estator, posicione a folga da abraçadeira conforme indicado nos passos 4a ou 4b.	TM05 2870 3016
4a	<b>Circulador simples:</b> Posicione a abraçadeira de forma a que a folga fique virada para a seta. Poderá ficar na posição das 3, 6, 9 ou 12 horas.	TM05 2918 3016
4b	<b>Circulador duplo:</b> Posicione as abraçadeiras de forma a que as folgas fiquem viradas para as setas. Poderão ficar na posição das 3, 6, 9 ou 12 horas.	TM05 2917 3016
5	Instale o parafuso que fixa a abraçadeira e aperte-o a $8 \pm 1 \text{ Nm}$ . Não volte a apertar o parafuso se houver água condensada a escorrer da abraçadeira.	TM05 2872 3016
6	Instale os kits de isolamento térmico. Os kits de isolamento térmico para circuladores em sistemas de ar condicionado e de refrigeração devem ser encomendados em separado.	TM05 5529 3016

### 3.5 Ligação elétrica

Execute a ligação e proteção elétrica de acordo com as regulamentações locais.

Certifique-se de que a frequência e a tensão de alimentação correspondem aos valores indicados na chapa de características.

#### AVISO

##### Choque elétrico



Morte ou lesões pessoais graves

- Bloquee o interruptor geral na posição 0. Tipo e requisitos conforme especificado em EN 60204-1, 5.3.2.

#### AVISO

##### Choque elétrico

Morte ou lesões pessoais graves



- Ligue o circulador a um interruptor geral externo com uma distância mínima de 3 mm entre todos os polos.
- Utilize a ligação à terra ou a neutralização como proteção contra contactos indirectos.
- Se o circulador estiver ligado a uma instalação elétrica na qual seja utilizado um disjuntor diferencial elétrico, ou seja, um ELCB de deteção de tensão, um dispositivo de corrente residual RCD ou um dispositivo de circuito de corrente residual RCCB, como proteção adicional, o disjuntor deverá ser assinalado com o primeiro ou ambos os símbolos indicados abaixo:



- Certifique-se de que o circulador está ligado a um interruptor geral externo.
- O circulador não requer proteção externa do motor.
- O motor inclui proteção térmica contra sobrecarga lenta e bloqueios.
- Quando o circulador é ligado através da alimentação, arranca após aprox. 5 segundos.

#### 3.5.1 Tensão de alimentação

1 x 230 V ± 10 %, 50/60 Hz, PE.

As tolerâncias de tensão destinam-se às variações da tensão de rede. Não utilize as tolerâncias de tensão para o funcionamento de circuladores com tensões diferentes das indicadas na chapa de características.

3.5.2 Esquemas de ligação

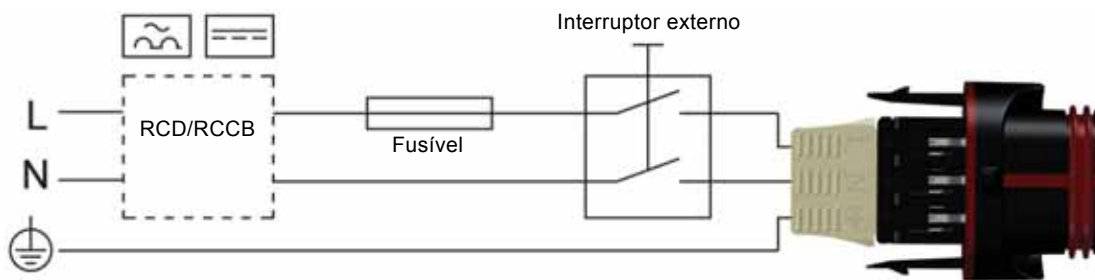


Fig. 16 Exemplo de um motor ligado com ficha com um interruptor geral, fusível de reserva e proteção adicional

TM05 5277 3016

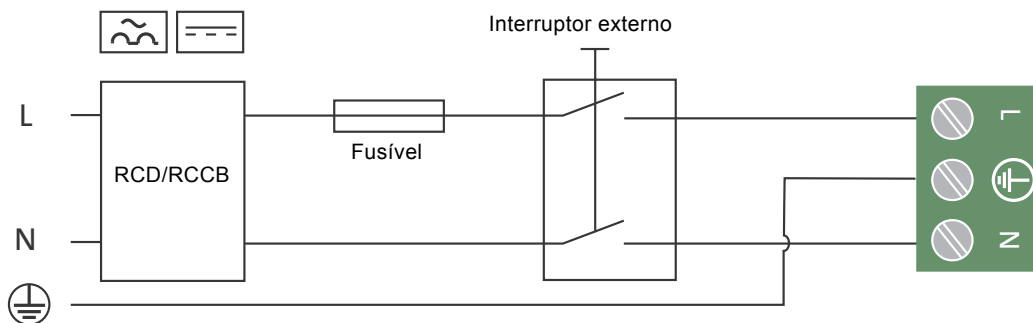


Fig. 17 Exemplo de um motor ligado à rede elétrica com um interruptor geral, fusível de reserva e proteção adicional

TM06 8503 0817

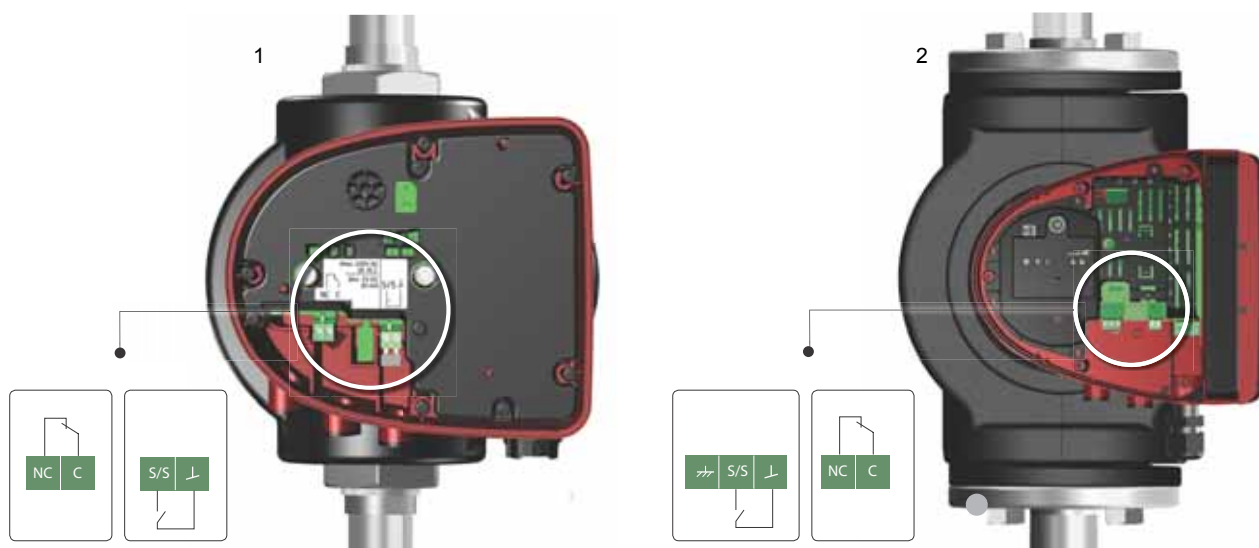


Fig. 18 Ligação a um controlo externo

TM06 9106 4517 - TM06 8060 0717

Pos.	Descrição
1	Versões de ligação com ficha
2	Versões de ligação com terminais

**AVISO**

**Choque elétrico**



Lesões pessoais de baixa ou média gravidade  
 - Isole os fios ligados a terminais de alimentação, saídas NC, NO, C e à entrada de arranque/paragem uns dos outros e da alimentação, através de isolamento reforçado.



Certifique-se de que o fusível está dimensionado de acordo com chapa de características e as regulamentações locais.



Ligue todos os cabos em conformidade com as regulamentações locais.



Certifique-se de que todos os cabos são resistentes ao calor até 75 °C.  
 Instale todos os cabos em conformidade com as normas EN 60204-1 e EN 50174-2:2000.

### 3.5.3 Versões de ligação com ficha

#### Montagem da ficha

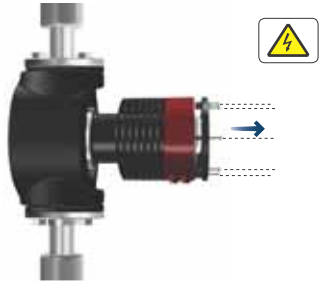
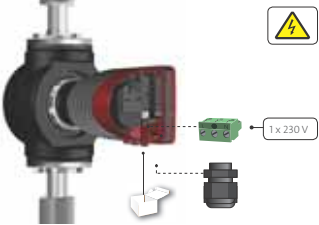
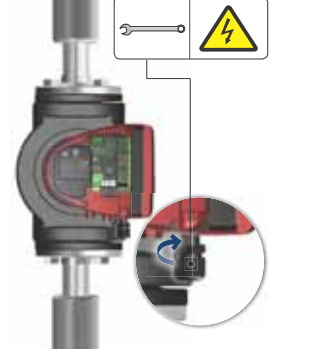
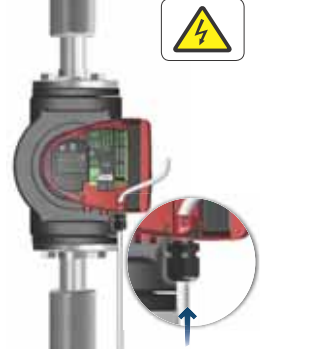
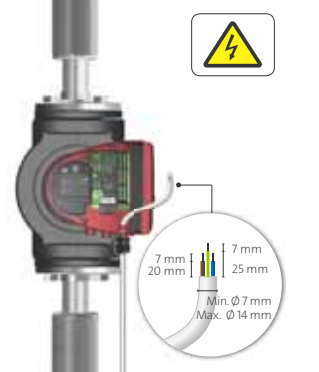
Passo	Ação	Ilustração
1	Monte o bucim do cabo e a tampa da ficha no cabo. Descarte os condutores do cabo, conforme ilustrado.	
2	Ligue os condutores do cabo à ficha de alimentação.	
3	Dobre o cabo com os condutores a apontar para cima.	
4	Puxe a chapa de guia do condutor para fora e elimine-a.	
5	Encaixe a tampa da ficha na ficha de alimentação, até ouvir um clique.	
6	Enrosque o bucim do cabo na ficha da alimentação.	

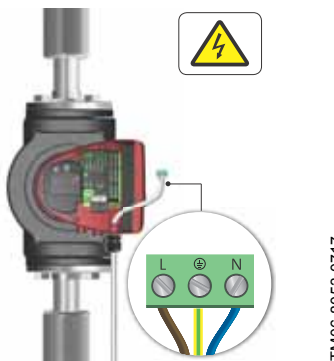
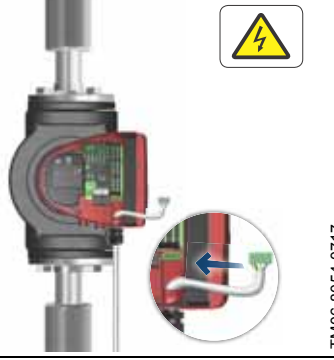
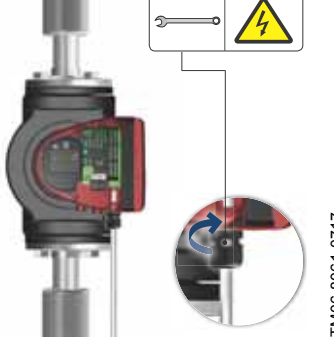
Passo	Ação	Ilustração
7	Insira a ficha de alimentação na ficha macho na caixa de terminais do circulador.	

#### Desmontagem da ficha

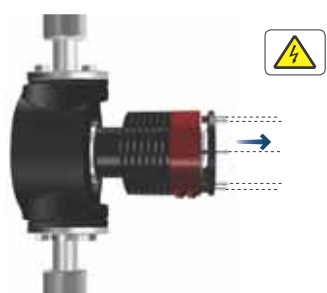
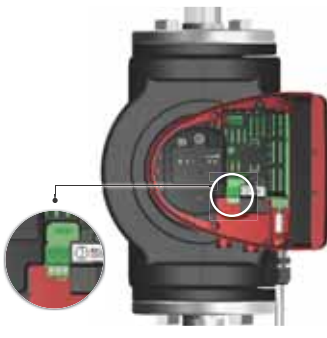

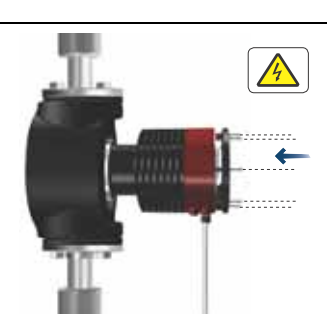
Passo	Ação	Ilustração
1	Solte o bucim do cabo e retire-o da ficha.	
2	Retire a tampa da ficha puxando-a e fazendo pressão em ambos os lados.	
3	Solte os condutores do cabo um a um, fazendo pressão com uma chave de fendas suavemente na abraçadeira dos terminais.	
4	A ficha está agora removida da ficha de alimentação.	

### 3.5.4 Ligação à alimentação, versão de ligação com terminais

Passo	Ação	Ilustração
1	Retire a tampa dianteira da caixa de terminais. Não retire os parafusos da tampa.	
2	Localize a ficha de alimentação e o buçim do cabo, na caixa de cartão pequena fornecida com o circulator.	
3	Ligue o buçim do cabo à caixa de terminais.	
4	Puxe o cabo de alimentação através do buçim do cabo.	
5	Descarne os condutores do cabo, conforme ilustrado.	

Passo	Ação	Ilustração
6	Ligue os condutores do cabo à ficha de alimentação.	
7	Insira a ficha de alimentação na ficha macho na caixa de terminais.	
8	Aperte o buçim do cabo. Volte a montar a tampa dianteira.	

### 3.5.5 Ligação da entrada digital

Passo	Ação	Ilustração
1	Retire a tampa dianteira da caixa de terminais. Não retire os parafusos da tampa.	
2	Localize o conector do terminal da entrada digital.	
3	Puxe o cabo através de um bucim de cabo, M16, e ligue os condutores do cabo ao conector do terminal da entrada digital.  Consulte a secção <a href="#">8.4.1 Entrada digital (arranque/paragem)</a> para instruções de ligação do cabo ao terminal.	
4	Volte a colocar a tampa dianteira na caixa de terminais.	

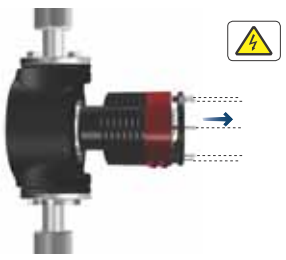
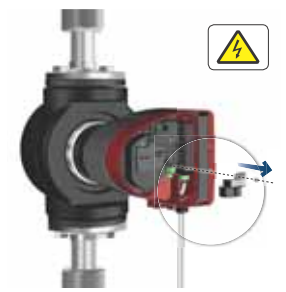

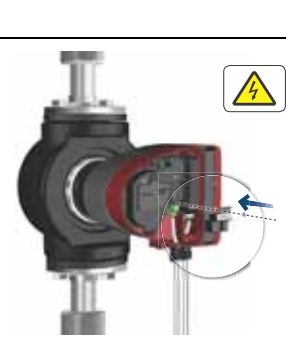
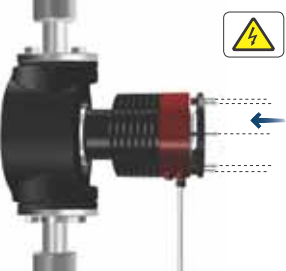
TM05 5530 3016

TM06 8017 8517 0817

TM06 8516 0817

TM06 8059 0717

### 3.5.6 Ligação da saída do relé de avaria

Passo	Ação	Ilustração
1	Retire a tampa dianteira da caixa de terminais. Não retire os parafusos da tampa.	
2	Localize a tampa da saída do relé de avaria e remova-a.	
3	Puxe o cabo através de um bucim de cabo, M16, e ligue os condutores do cabo ao conector do terminal da saída do relé de avaria.  Consulte a secção <a href="#">8.4.2 Saída do relé de avaria</a> para instruções de ligação do cabo ao terminal.	
4	Volte a colocar a tampa da saída do relé de avaria.	
5	Volte a colocar a tampa dianteira na caixa de terminais.	

TM05 5530 3016

TM06 8056 0817

TM06 8057 0817

TM06 8058 0717

TM06 8059 0717

## 4. Proceder ao arranque do produto





### 4.1 Circulador simples



De modo a proteger os componentes eletrónicos, o número de arranques e paragens não deve exceder quatro por hora.

Não proceda ao arranque do circulador antes de o sistema ter sido abastecido de líquido e purgado. Além disso, a pressão de entrada mínima requerida deverá estar disponível na entrada do circulador. Consulte a secção [10. Características técnicas](#).

O circulador é de purga automática através do sistema e o sistema deve ser purgado no ponto mais elevado.

Passo	Ação	Ilustração
1	Ligue a alimentação ao circulador. O circulador arranca após aproximadamente 5 segundos.	 <p>1 x 230 V ± 10% -50/60 Hz</p> <p>1 / Ligado</p> <p>0 / Desligado</p>
2	Painel de controlo aquando do primeiro arranque.	
3	O circulador encontra-se configurado de fábrica para a curva de pressão proporcional intermédia. Selecione o modo de controlo de acordo com a aplicação do sistema, premindo o botão  . Consulte a secção <a href="#">7. Funções de controlo</a> e <a href="#">8. Configuração do produto</a> .	

TM07 0033 3917

TM05 5551 3016

TM05 5551 3016

## 4.2 Circulador duplo



Certifique-se de que ambas as cabeças do circulador estão ligadas à alimentação.

Os circuladores são emparelhados de fábrica. Ao ligar a alimentação, as cabeças irão estabelecer a ligação, o que é assinalado por uma luz verde no centro do Grundfos Eye. Isto pode demorar até 5 segundos.

Se uma das cabeças de circulador estiver desligada, o circulador ligado à alimentação irá apresentar uma luz amarela, aviso 77, consulte a secção 9. *Deteção de avarias no produto*. Nesse caso, ligue a alimentação ao circulador desligado. Depois de ambos os circuladores estarem ligados, irão estabelecer a ligação e o aviso será desativado.

Consulte as secções 8.4.1 *Entrada digital (arranque/paragem)*, 8.4.2 *Saída do relé de avaria* e 8.4.3 *Função de circulador duplo* para opções de configuração adicionais de circuladores duplos.

### 4.3 Emparelhamento e desemparelhamento de circuladores duplos

Os circuladores são emparelhados de fábrica; contudo, pode ser útil saber como emparelhar o sistema, por exemplo, para fins de assistência técnica.

Também é possível desemparelhar os circuladores.



Depois de emparelhar os circuladores, terá de esperar 10 segundos até pode desemparelhá-los.

#### 4.3.1 Emparelhamento



O circulador principal é aquele a partir do qual iniciar o emparelhamento.

Passo	Ação	Ilustração
1	Mantenha premido durante 5 segundos o botão no circulador que pretende designar como principal. O centro do Grundfos Eye em ambos os circuladores começará a piscar.	
2	Prima o botão no outro circulador para o designar como circulador secundário.	

TM06 8524 1017

TM06 8525 1017

Passo	Ação	Ilustração
3	O centro de ambos os indicadores luminosos do Grundfos Eye fica permanentemente aceso. Os dois circuladores estão agora emparelhados.	

TM06 8527 1017

#### 4.3.2 Desemparelhamento

Passo	Ação	Ilustração
1	Mantenha premido durante 5 segundos o botão em qualquer uma das cabeças de circulador.	

TM06 8521 1017

Passo	Ação	Ilustração
2	A luz no centro do Grundfos Eye irá desaparecer. O sistema foi desativado.	

TM06 8522 1017



## 5. Manuseamento e armazenamento do produto



Se o circulador não for utilizado durante períodos de formação de gelo, adicione anticongelante ou deixe o circulador funcionar em intervalos regulares para evitar a formação do mesmo.



Respeite as regulamentações locais sobre os limites relativos ao manuseamento e à elevação manual.

Ao manusear o circulador, eleve-o sempre diretamente pela cabeça ou pelas aletas de refrigeração. Para circuladores de maiores dimensões, poderá ser necessário utilizar equipamento de elevação. Consulte a secção [2.3 Elevação do produto](#).

## 6. Apresentação do produto

### 6.1 Descrição do produto

MAGNA 1 da Grundfos é uma gama completa de circuladores com controlador integrado que permitem o ajuste do desempenho do circulador às necessidades efetivas do sistema. Em muitos sistemas, isto reduz consideravelmente o consumo de energia, bem como o ruído emitido pelas válvulas termostáticas de radiador e por acessórios semelhantes e irá melhorar o controlo do sistema.

É possível configurar a altura manométrica pretendida no painel de controlo.

### 6.2 Utilização prevista

O circulador foi concebido para a circulação de líquidos nos seguintes sistemas:

- sistemas de aquecimento
- sistemas domésticos de água quente
- sistemas de refrigeração e de ar condicionado.

O circulador também pode ser usado nos seguintes sistemas:

- sistemas de bombas de calor geotérmicas
- sistemas de aquecimento solar.

### 6.3 Líquidos bombeados

O circulador adequa-se a líquidos limpos, pouco espessos, não agressivos e não deflagrantes, que não contenham partículas sólidas ou fibras que possam danificar o circulador a nível mecânico ou químico.

Em sistemas de aquecimento, a água deve cumprir os requisitos das normas aceites relativas à qualidade da água em sistemas de aquecimento, como a norma alemã VDI 2035, por exemplo.

O circulador é igualmente adequado para sistemas domésticos de água quente.



Cumpra as regulamentações locais referentes ao material do corpo do circulador.

Recomendamos vivamente que use circuladores em aço inoxidável nas aplicações domésticas de água quente, de modo a evitar a corrosão.

Em sistemas domésticos de água quente, recomendamos utilizar o circulador apenas para água com um grau de dureza inferior a cerca de 14 °dGH.

Em sistemas domésticos de água quente, recomendamos que mantenha a temperatura do líquido abaixo de 65 °C para eliminar o risco de precipitação de cal.



Não bombeie líquidos agressivos.



Não bombeie líquidos inflamáveis, combustíveis ou explosivos.

### 6.3.1 Glicol

É possível utilizar o circulador para bombear misturas de água/etilenoglicol até 50 %.

Exemplo de uma mistura de água/etilenoglicol:

Viscosidade máxima: Mistura de 50 cSt ~ 50 % água e 50 % glicol a -10 °C.

O circulador possui uma função de limitação de potência que o protege de sobrecargas.

O bombeamento de misturas de glicol afeta a curva máxima e reduz o desempenho, dependendo da mistura de água/etilenoglicol e da temperatura do líquido.

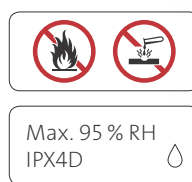
Para evitar a deterioração da mistura de glicol, evite temperaturas que excedam a temperatura nominal do líquido e minimize o tempo de funcionamento a temperaturas elevadas.

Limpe e lave o sistema antes de adicionar a mistura de glicol.

Para evitar a corrosão ou precipitação de cal, a mistura de glicol deve ser submetida a manutenção com regularidade. Se for necessária uma maior diluição do glicol fornecido, siga as instruções do fornecedor de glicol.



Os aditivos com uma densidade ou viscosidade cinemática superior à da água provocam uma redução do desempenho hidráulico.



TM06 8055 0717

Fig. 19 Líquidos bombeados

## 6.4 Identificação

### 6.4.1 Chapa de características

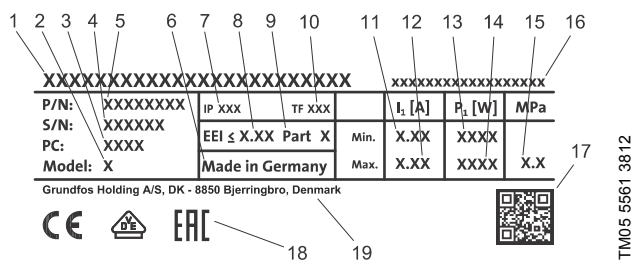


Fig. 20 Exemplo de uma chapa de características

Pos.	Descrição
1	Designação do produto
2	Modelo
3	Código de fabrico, PC, ano e semana*
4	Número de série
5	Código
6	País de fabrico
7	Classe de proteção
8	Índice de Eficiência Energética, EEI
9	Peça, de acordo com EEI
10	Classe de temperatura
11	Corrente mínima [A]
12	Corrente máxima [A]
13	Potência mínima [W]
14	Potência máxima [W]
15	Pressão máxima do sistema
16	Tensão [V] e frequência [Hz]
17	Código QR
18	Marca CE e homologações
19	Nome e morada do fabricante

\* Exemplo de código de fabrico: 1326. O circulator foi fabricado na semana 26, em 2013.



Fig. 21 Código de fabrico na embalagem

### 6.4.2 Código de identificação

Código Exemplo	MAGNA1	D	80	-120	(F)	(N)	360
<b>Gama do tipo</b> MAGNA1							
D	Circulador duplo						
	Diâmetro nominal (DN) dos orifícios de aspiração e descarga [mm]						
	Altura manométrica máxima [dm]						
<b>Ligação da tubagem</b>							
	Roscada						
F	Flange						
<b>Material do corpo do circulator</b>							
	Ferro fundido						
N	Aço inoxidável						
	Distância entre flanges [mm]						

### 6.5 Comunicação via rádio

As bombas MAGNA1 de cabeça única foram desenhadas para comunicar através de Infravermelho (IR) com o Grundfos GO Remote, enquanto que as bombas MAGNA1 de cabeça dupla conseguem também comunicar via rádio.

### 6.6 Válvula de retenção

Se houver uma válvula de retenção instalada no sistema de tubagens, certifique-se de que a pressão de descarga mínima configurada do circulator é sempre superior à pressão de fecho da válvula. Consulte a fig. 22. Isto é especialmente importante no modo de controlo de pressão proporcional com altura manométrica reduzida com caudal baixo.



Fig. 22 Válvula de retenção

## 6.7 Funcionamento com uma válvula fechada

Os circuladores MAGNA1 podem funcionar a qualquer velocidade com uma válvula fechada durante vários dias sem que isso cause danos no circulador. Contudo, a Grundfos recomenda o funcionamento à curva de velocidade mais baixa possível, de modo a minimizar as perdas de energia. Não existem requisitos mínimos de caudal.



Não feche as válvulas de entrada e de descarga em simultâneo; mantenha sempre uma aberta quando o circulador estiver em funcionamento.

As temperaturas ambiente e do fluido nunca devem exceder a gama de temperatura especificada.

## 6.8 Acessórios

### 6.8.1 Kits de isolamento térmico para sistemas de aquecimento

Os kits de isolamento térmico estão disponíveis apenas para circuladores simples e são fornecidos com o circulador.



Os kits de isolamento térmico aumentam as dimensões do circulador.

### 6.8.2 Kits de isolamento térmico para sistemas de ar condicionado e de refrigeração

Os kits de isolamento térmico para circuladores em sistemas de ar condicionado e de refrigeração, até -10 °C, estão disponíveis como acessórios e devem ser encomendados em separado. Um kit é composto por dois invólucros fabricados em poliuretano e vedante autoaderente para garantir a estanquidade do conjunto.



Os kits de isolamento térmico aumentam as dimensões do circulador. As dimensões dos kits de isolamento térmico para circuladores de sistemas de ar condicionado e de refrigeração são diferentes das dimensões dos kits de isolamento térmico para circuladores em sistemas de aquecimento.

Modelo de circulador	Código
MAGNA1 25-40/60/80/100/120 (N)	98538852
MAGNA1 32-40/60/80/100/120 (N)	98538853
MAGNA1 32-40/60/80/100 F (N)	98538854
MAGNA1 32-120 F (N)	98164595
MAGNA1 40-40/60 F (N)	98538855
MAGNA1 40-80/100 F (N)	98164597
MAGNA1 40-120/150/180 F (N)	98164598
MAGNA1 50-60/80 F (N)	98164599
MAGNA1 50-100/120/150/180 F (N)	98164600
MAGNA1 65-40/60/80/100/120/150 F (N)	98538839
MAGNA1 80-60/80/100/120 F	98538851
MAGNA1 100-40/60/80/100/120 F	98164611



O kit de isolamento térmico também é adequado para versões de aço inoxidável (N).

## 6.8.3 Flanges cegas

Uma flange cega é utilizada para bloquear a abertura quando uma das cabeças num circulador duplo é removida para efeitos de assistência técnica, de forma a permitir o funcionamento ininterrupto do outro circulador.

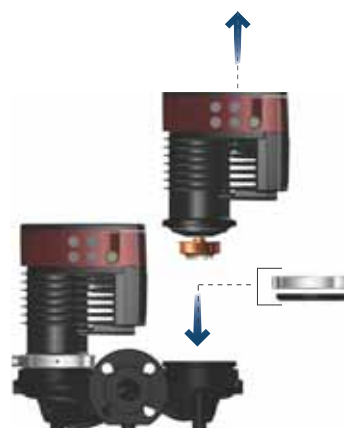


Fig. 23 Posição de uma flange cega

Modelo de circulador	Código
MAGNA1 D 25-40/60/80/100/120	
MAGNA1 D 32-40/60/80/100 (F)	98159373
MAGNA1 D 40-40/60 F	
MAGNA1 D 32-120 F	
MAGNA1 D 40-80/100/120/150/180 F	
MAGNA1 D 50-60/80/100/120/150/180 F	98159372
MAGNA1 D 65-40/60/80/100/120/150 F	
MAGNA1 D 80-60/80/100/120 F	
MAGNA1 D 100-40/60/80/100/120 F	

## 6.8.4 Contraflanges

Os kits de contraflanges são compostos por duas flanges, duas juntas e parafusos e porcas, o que possibilita a instalação do circulador em qualquer tubagem. Consulte o catálogo técnico do novo MAGNA1, modelo C, secção Acessórios, para as dimensões corretas e o código do produto.

TM06 8518 0817

### 6.8.5 Grundfos GO Remote

As bombas MAGNA1 de cabeça única foram desenhadas para comunicar através de Infravermelho (IR) com o Grundfos GO Remote, enquanto que as bombas MAGNA1 de cabeça dupla conseguem também comunicar via rádio.



A comunicação via rádio entre o circulador e o Grundfos GO Remote é encriptada para garantir proteção contra utilização indevida.

É preciso um módulo adicional para comunicar com o Grundfos GO Remote via infravermelhos. Estão disponíveis duas variantes conforme descrito de seguida.

#### MI 204

O MI 204 é um módulo adicional com comunicação por infravermelhos e via rádio incorporada. É possível utilizar o MI 204 em combinação com um iPhone ou iPod da Apple com conector Lightning.



Fig. 24 MI 204

São fornecidos com o produto:

- Grundfos MI 204
- invólucro
- guia rápido
- cabo carregador.

#### MI 301

O MI 301 é um módulo com comunicação por infravermelhos e via rádio incorporada. Utilize o MI 301 em combinação com um dispositivo inteligente com Android ou iOS com ligação Bluetooth. O MI 301 tem uma bateria de iões de lítio recarregável e deve ser carregado separadamente.



Fig. 25 MI 301

São fornecidos com o produto:

- Grundfos MI 301
- carregador de bateria
- guia rápido.

#### Códigos

Variante do Grundfos GO	Código
Grundfos MI 204	98424092
Grundfos MI 301	98046408

Juntamente com o módulo Grundfos GO, terá de descarregar a aplicação Grundfos GO Remote, que está disponível na Apple App Store e no Google Play.

Para informações sobre a função e a ligação ao circulador, consulte as instruções de instalação e funcionamento separadas para o tipo de configuração pretendido do Grundfos GO.

## 7. Funções de controlo



Configuração de fábrica: Curva de pressão proporcional intermédia, referida como PP2.

### 7.1 Curva de pressão proporcional (PP1, PP2 ou PP3)

O controlo de pressão proporcional ajusta o rendimento do circulador à necessidade de caudal efetiva no sistema, mas o desempenho do circulador segue a curva de desempenho selecionada, PP1, PP2 ou PP3. Consulte a fig. 26 onde foi selecionada PP2.

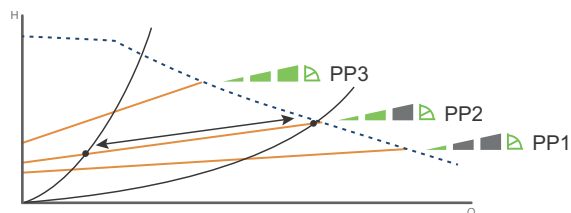


Fig. 26 Três configurações e curvas de pressão proporcional

A seleção da configuração de pressão proporcional adequada depende das características do sistema em causa e da necessidade de caudal efetiva.

Para mais informações, consulte a secção 7.4 *Visão geral das funções de controlo* e 7.5 *Seleção da função de controlo*.

### 7.2 Curva de pressão constante (CP1, CP2 ou CP3)

O controlo de pressão constante ajusta o desempenho do circulador à necessidade de caudal efetiva no sistema, mas o desempenho do circulador segue a curva de desempenho selecionada, CP1, CP2 ou CP3. Consulte a fig. 27 onde foi selecionada CP1.

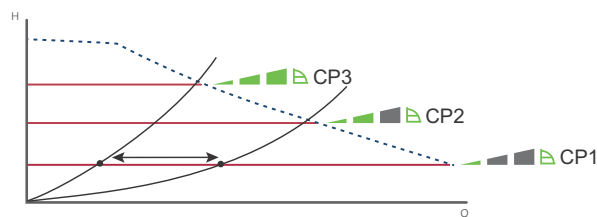


Fig. 27 Três configurações e curvas de pressão constante

A seleção da configuração de pressão constante adequada depende das características do sistema em causa e da necessidade de caudal efetiva.

Para mais informações, consulte a secção 7.4 *Visão geral das funções de controlo* e 7.5 *Seleção da função de controlo*.

### 7.3 Curva constante (I, II ou III)

Em funcionamento de curva constante, o circulador funciona a uma velocidade constante, independentemente da necessidade de caudal efetiva no sistema. O desempenho do circulador segue a curva de desempenho selecionada, I, II ou III. Consulte a fig. 28 onde II foi selecionada.

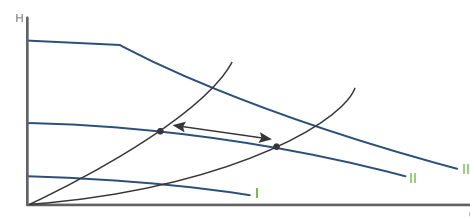


Fig. 28 Três configurações de curva constante

A seleção da configuração de curva constante adequada depende das características do sistema em causa.

Para mais informações, consulte a secção 7.4 *Visão geral das funções de controlo* e 7.5 *Seleção da função de controlo*.

7.4 Visão geral das funções de controlo

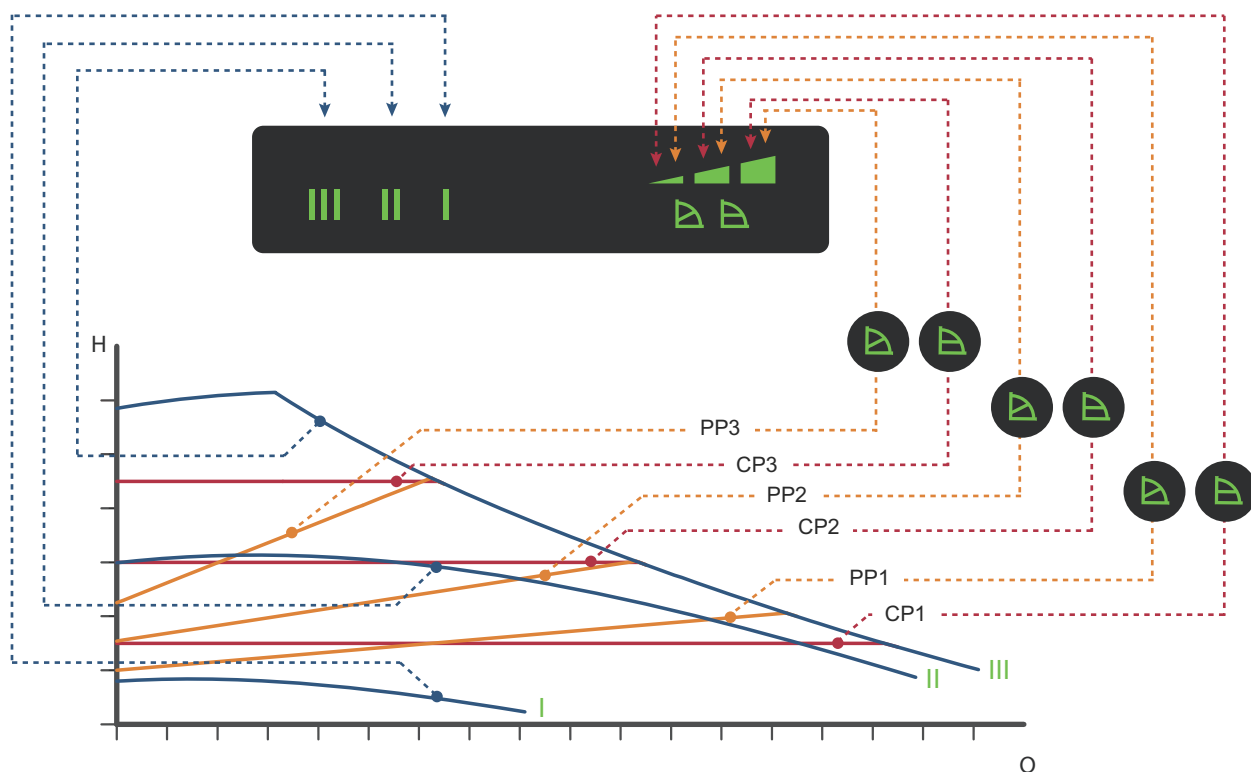
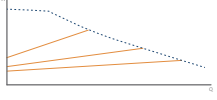
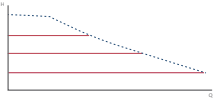
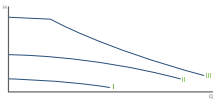


Fig. 29 Função de controlo em relação aos requisitos do sistema

TM05 2778 3617

Configuração	Curva do circulador	Função
PP1	Curva de pressão proporcional mais baixa	O ponto de funcionamento do circulador aumentará ou diminuirá na curva de pressão proporcional mais baixa, em função da necessidade de caudal. A altura manométrica reduz quando a necessidade de caudal reduz e aumenta quando a necessidade de caudal aumenta.
PP2	Curva de pressão proporcional intermédia	O ponto de funcionamento do circulador aumentará ou diminuirá na curva de pressão proporcional intermédia, em função da necessidade de caudal. A altura manométrica reduz quando a necessidade de caudal reduz e aumenta quando a necessidade de caudal aumenta.
PP3	Curva de pressão proporcional mais alta	O ponto de funcionamento do circulador aumentará ou diminuirá na curva de pressão proporcional mais alta, em função da necessidade de caudal. A altura manométrica reduz quando a necessidade de caudal reduz e aumenta quando a necessidade de caudal aumenta.
CP1	Curva de pressão constante mais baixa	O ponto de funcionamento do circulador estará fora ou dentro da curva de pressão constante mais baixa, em função da necessidade de caudal no sistema. A altura manométrica mantém-se constante, independentemente da necessidade de caudal.
CP2	Curva de pressão constante intermédia	O ponto de funcionamento do circulador estará fora ou dentro da curva de pressão constante intermédia, em função da necessidade de caudal no sistema. A altura manométrica mantém-se constante, independentemente da necessidade de caudal.
CP3	Curva da pressão constante mais alta	O ponto de funcionamento do circulador estará fora ou dentro da curva de pressão constante mais alta, em função da necessidade de caudal no sistema. A altura manométrica mantém-se constante, independentemente da necessidade de caudal.
III	Velocidade III	O circulador funciona segundo funcionamento de curva constante, o que significa que funciona a uma velocidade constante. Na velocidade III, o circulador está configurado para funcionar na curva máxima em todas as condições de funcionamento. Pode efetuar uma purga rápida do circulador configurando o mesmo para a velocidade III durante um curto período de tempo.
II	Velocidade II	O circulador funciona segundo funcionamento de curva constante, o que significa que funciona a uma velocidade constante. Na velocidade II, o circulador está configurado para funcionar na curva intermédia em todas as condições de funcionamento.
I	Velocidade I	O circulador funciona segundo funcionamento de curva constante, o que significa que funciona a uma velocidade constante. Na velocidade I, o circulador está configurado para funcionar na curva mínima em todas as condições de funcionamento.

## 7.5 Seleção da função de controlo

Aplicação do sistema	Selecione este modo de controlo
<p>Em sistemas com perdas de pressão relativamente elevadas nas tubagens de distribuição e em sistemas de ar condicionado e de refrigeração.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de aquecimento de duas tubagens com válvulas termostáticas e os seguintes aspetos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– tubagens de distribuição muito longas</li> <li>– válvulas de equilíbrio da tubagem fortemente estranguladas</li> <li>– reguladores de diferencial de pressão</li> <li>– com perdas de pressão elevadas nas partes do sistema percorridas pela quantidade total do caudal de água, por exemplo, uma caldeira, um recuperador de calor e uma tubagem de distribuição até à primeira derivação.</li> </ul> </li> <li>• Circuladores de circuito primário em sistemas com perdas de pressão elevadas no circuito primário.</li> <li>• Sistemas de ar condicionado com os seguintes aspetos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– recuperadores de calor, ventilosconvetores</li> <li>– tetos arrefecidos</li> <li>– superfícies de arrefecimento.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Pressão proporcional</p> 
<p>Sistemas com perdas de pressão relativamente baixas nas tubagens de distribuição.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de aquecimento de duas tubagens com válvulas termostáticas e os seguintes aspetos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– dimensionamento para circulação natural</li> <li>– com perdas de pressão reduzidas nas partes do sistema percorridas pela quantidade total do caudal de água, por exemplo, caldeira, recuperador de calor e tubagem de distribuição até à primeira derivação ou modificados para uma temperatura diferencial elevada entre a tubagem de alimentação e a tubagem de retorno, por exemplo, redes urbanas de calor.</li> </ul> </li> <li>• Sistemas de piso radiante com válvulas termostáticas.</li> <li>• Sistemas de aquecimento monotubo com válvulas termostáticas ou válvulas de equilíbrio da tubagem.</li> <li>• Circuladores de circuito primário em sistemas com perdas de pressão reduzidas no circuito primário.</li> </ul>	<p>Pressão constante</p> 
<p>Funcionamento de acordo com a curva máxima ou mínima, como um circulador sem controlo de velocidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilize o modo de curva máxima em períodos que requeiram um caudal máximo. Este modo de funcionamento é adequado, por exemplo, para prioridade de água quente em sistemas domésticos de água quente.</li> <li>• Utilize o modo de curva mínima em períodos que requeiram um caudal mínimo.</li> </ul>	<p>Curva constante</p> 

## 8. Configuração do produto

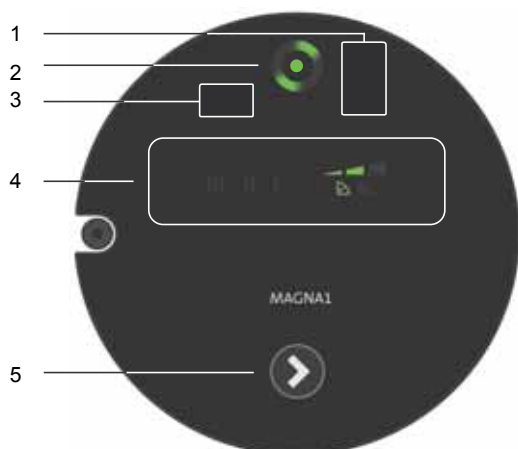
### 8.1 Painel de controlo

#### ATENÇÃO

#### Superfície quente

Lesões pessoais de baixa ou média gravidade

- Toque apenas no painel de controlo, de modo a evitar queimaduras.



TM06 9078 3617

**Fig. 30** Painel de controlo

O painel de controlo do circulator inclui o seguinte:

Pos.	Descrição
1	Recetor de infravermelhos para Grundfos GO. Versões de ligação com ficha.
2	Grundfos Eye. Consulte a secção <a href="#">9.1 Estado de funcionamento do Grundfos Eye</a> .
3	Recetor de infravermelhos para Grundfos GO. Versões de ligação com terminais.
4	LEDs indicam a função de controlo. Consulte a secção <a href="#">8.2 Configuração de função de controlo</a> .
5	Botão de pressão para seleção de uma função de controlo.

### 8.2 Configuração de função de controlo

O circulator tem nove funções de controlo; consulte a secção [7. Funções de controlo](#). Selecione a função de controlo premindo o botão de pressão no painel de controlo; consulte a fig. 30, pos. 5. A função de controlo é indicada por oito campos luminosos diferentes no visor.


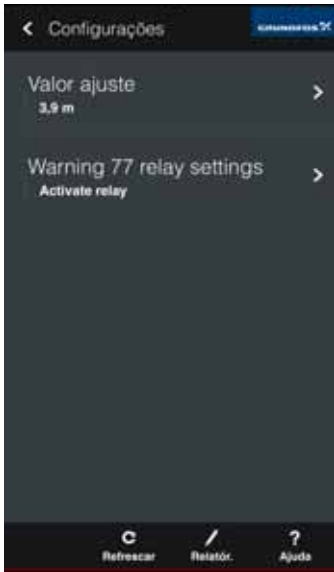
N.º de pressões do botão	Campos luminosos ativos	Descrição
0		Curva de pressão proporcional intermédia, referida como PP2, configuração de fábrica
1		Curva de pressão proporcional mais alta, referida como PP3
2		Curva de pressão constante mais baixa, referida como CP1
3		Curva de pressão constante intermédia, referida como CP2
4		Curva de pressão constante mais alta, referida como CP3
5		Curva constante III
6		Curva constante II
7		Curva constante I
8		Curva de pressão proporcional mais baixa, referida como PP1

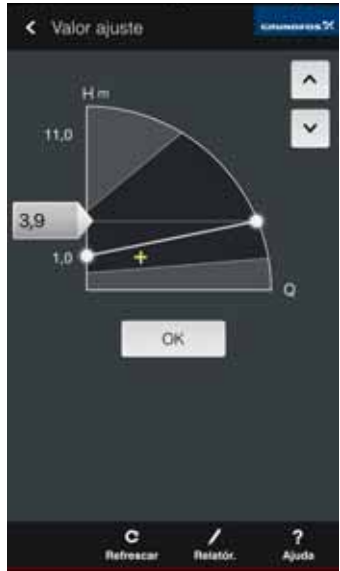

### 8.2.1 Ajuste da pressão proporcional utilizando o Grundfos GO Remote

O valor de ajuste da curva de pressão proporcional pode ser ajustado usando o Grundfos GO Remote.



O ajuste da pressão proporcional só é possível no modo de pressão proporcional.

Passo	Ação	Ilustração
1	Selecione "Configurações" no painel do Grundfos GO Remote.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">TM06 8584 0817</p>
2	Selecione "Valor de ajuste" no menu "Configurações".	 <p style="text-align: right; font-size: small;">TM06 8583 0817</p>

Passo	Ação	Ilustração
3	Utilize as setas no canto superior direito do ecrã ou deslize o indicador do valor de ajuste para cima e para baixo para regular o valor de ajuste. Prima "OK".	 <p style="text-align: right; font-size: small;">TM06 8582 0817</p>
4	Quando o circulador recebe o valor de ajuste do Grundfos GO Remote, o símbolo de pressão proporcional no circulador ilumina-se e nenhum dos indicadores de nível fica iluminado.	

Para instruções de ligação do circulador ao Grundfos GO Remote, consulte a secção [8.3 Ligar o circulador ao Grundfos GO Remote](#).



### 8.3 Ligar o circulador ao Grundfos GO Remote

As bombas MAGNA1 de cabeça única foram desenhadas para comunicar através de Infravermelho (IR) com o Grundfos GO Remote, enquanto que as bombas MAGNA1 de cabeça dupla conseguem também comunicar via rádio.

#### Antes de estabelecer a ligação ao Grundfos GO Remote

Para utilizar o Grundfos GO Remote juntamente com o MAGNA1, tenha a postos o seguinte:

- Para comunicação por infravermelhos: Um módulo adicional Grundfos GO, que se encontra disponível como acessório. Consulte a secção [6.8.5 Grundfos GO Remote](#). Consulte as instruções de instalação e funcionamento separadas para o tipo de configuração pretendido do Grundfos GO.
- A aplicação Grundfos GO Remote foi descarregada para o seu dispositivo inteligente. O Grundfos GO Remote está disponível na App Store da Apple e no Google Play.

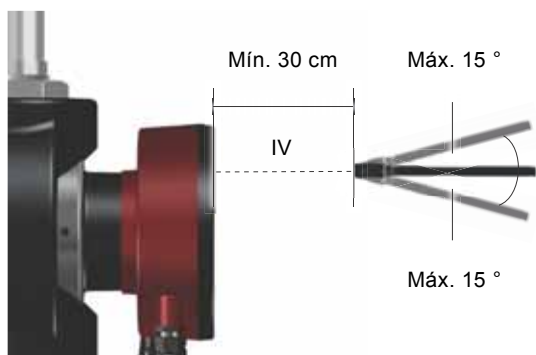
#### Estabelecer a ligação ao Grundfos GO Remote

Para estabelecer a ligação ao Grundfos GO Remote, proceda do seguinte modo:

1. Para comunicação por infravermelhos: Estabeleça a ligação entre o módulo adicional Grundfos GO e o seu dispositivo inteligente. Consulte as instruções de instalação e funcionamento separadas.
2. Abra a aplicação Grundfos GO Remote e selecione comunicação por infravermelhos ou via rádio, dependendo do tipo de circulador e do método de comunicação escolhido. Aponte o Grundfos GO para o recetor situado à esquerda ou à direita do Grundfos Eye, dependendo do seu modelo de circulador. Consulte a fig. 31.



TM06 9081 3617



TM06 7653 0718

**Fig. 31** Estabelecer uma ligação entre o Grundfos GO e o MAGNA1 através de comunicação por infravermelhos

### 8.3.1 Utilizar o Grundfos GO Remote



TM06 8584 0817

**Fig. 32** Painel do Grundfos GO Remote

Pos.	Descrição
1	Informação sobre o produto ligado.
2	Grundfos Eye a refletir o estado de funcionamento atual do circulador.
3	Num sistema multibombas: Ícone a indicar se o Grundfos GO está ligado ao circulador principal ou secundário. Quando se encontra ligado apenas a um circulador: O campo está vazio.
4	A altura manométrica (pressão) medida efetiva.
5	O consumo de energia do circulador.
6	Menu principal. Consulte a secção <a href="#">8.3.2 Menu "Estado"</a> , <a href="#">8.3.3 Menu "Configurações"</a> e <a href="#">8.3.4 Menu "Alarmes e avisos"</a> .
7	"Desligar": Desliga o Grundfos GO do circulador. "Refrescar": Obtém os dados atuais do circulador. "Relatórios": Assistente a criar um relatório com o estado de funcionamento e as configurações atuais do circulador. "Ajuda": Orienta-o na aplicação.



Ao utilizar o Grundfos GO numa configuração multibombas e ao selecionar "vista do sistema", o Grundfos Eye, pos. 2, fig. 32, irá indicar o estado de funcionamento do sistema e não o estado do próprio circulador. Consulte a secção [9.1.1 Indicações de funcionamento de sistema multibombas](#).

### 8.3.2 Menu "Estado"

O menu "Estado" fornece uma visão geral do estado de funcionamento atual do circulador. Para aceder ao menu, ligue o circulador ao Grundfos GO. Consulte a secção [4.3 Emparelhamento e desemparelhamento de circuladores duplos](#) e seleccione o menu "Estado" no painel.

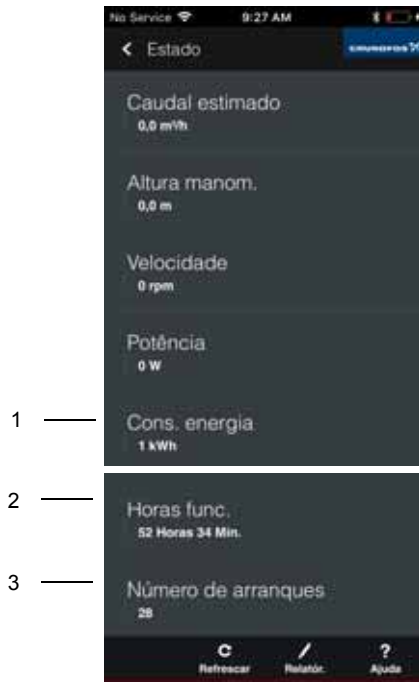


Fig. 33 Menu "Estado"

Pos.	Descrição
1	O consumo de energia acumulado. Não pode ser repostado.
2	O tempo de funcionamento do produto desde o início. Trata-se de um valor acumulado que não pode ser repostado.
3	O número total de arranques do circulador desde a instalação.

status menu 1 - status menu 2

### 8.3.3 Menu "Configurações"

O menu "Configurações" permite-lhe efetuar o seguinte:

- Ajustar a pressão proporcional; consulte a secção [8.2.1 Ajuste da pressão proporcional utilizando o Grundfos GO Remote](#) quanto a instruções.
- Efetue a configuração do relé de Aviso 77; consulte a secção [9.5.1 Ativar e desativar o relé de avaria](#) quanto a instruções.

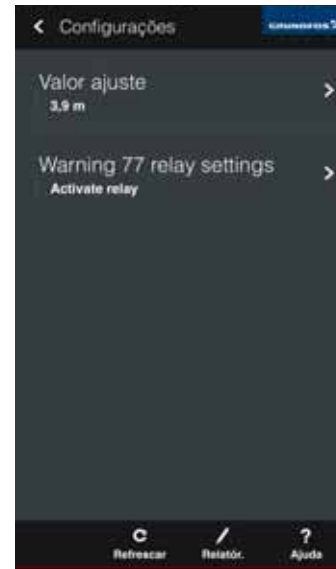


Fig. 34 Menu "Configurações"

### 8.3.4 Menu "Alarmes e avisos"

Este menu permite-lhe ler códigos e textos de alarme. Está também disponível um registo do histórico de alarmes e avisos anteriores.

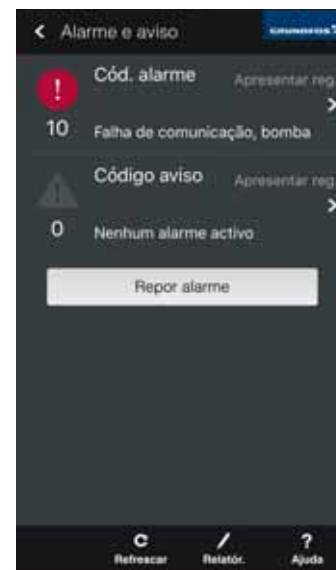


Fig. 35 Menu "Alarmes e avisos" com alarme

Para mais informações sobre avisos e alarmes, consulte a secção [9. Detecção de avarias no produto](#).



Também é possível chegar ao menu tocando no Grundfos Eye no painel; consulte a pos. 2, fig. [32](#).

TM06 8583 0817

Alarm\_Warning

### 8.4 Comunicação, controlo e monitorização

O MAGNA1 permite controlo e monitorização externos através da entrada de arranque/paragem, consulte a secção [8.4.1 Entrada digital \(arranque/paragem\)](#), e a saída do relé de avaria, consulte a secção [8.4.2 Saída do relé de avaria](#) tanto nos circuladores simples, como nos circuladores duplos. Além disso, a funcionalidade de comunicação sem fios nos circuladores duplos permite-lhe usar o circulador sem um controlador externo; consulte a secção [8.4.3 Função de circulador duplo](#).

#### 8.4.1 Entrada digital (arranque/paragem)

Para usar a entrada digital, ligue os fios de controlo aos terminais de arranque/paragem (S/S) e ao quadro (⌞).



Caso não esteja ligado um interruptor on/off externo, mantenha o jumper entre os terminais de arranque/paragem (S/S) e o quadro (⌞). Esta ligação é a configuração de fábrica.



**Fig. 36** Entrada digital na caixa de terminais  
A: Versões de ligação com ficha  
B: Versões de ligação com terminais

Símbolo do contacto	Função
S/S	Arranque/Paragem
⌞	Ligação ao quadro
⌚	Blindagem do cabo



Versões de ligação com ficha, pos. A, fig. 36:  
Ao utilizar um cabo blindado, ligue a blindagem no terminal do quadro (⌞) juntamente com o fio de ligação ao quadro.

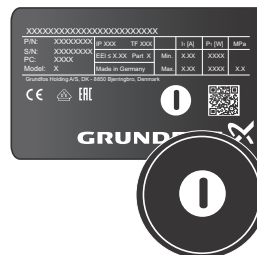
Arranque/Paragem	
	Funcionamento normal
	Paragem

Para instruções sobre a ligação da entrada de arranque/paragem, consulte a secção [3.5.5 Ligação da entrada digital](#).

### Entrada digital em circuladores duplos

A entrada de arranque/paragem funciona ao nível do sistema, ou seja, se o circulador principal receber um sinal de paragem, o sistema para.

Regra geral, a entrada digital apenas é eficaz no circulador principal; por esse motivo, é importante saber que circulador foi atribuído como principal; consulte a fig. 37.



**Fig. 37** Identificar o circulador principal na chapa de características

Para fins de redundância, a entrada digital pode ser utilizada em simultâneo no circulador secundário. Contudo, se o circulador principal estiver ligado à alimentação, a entrada no circulador secundário será ignorada. Em caso de falha de energia no circulador principal, a entrada digital no circulador secundário assumirá a função. Quando o circulador principal for novamente ligado, assume o controlo, controlando o circulador secundário.

#### 8.4.2 Saída do relé de avaria

É possível utilizar a saída do relé de avaria como parte da estratégia de controlo ou para monitorização. Por exemplo, se o circulador sofrer uma avaria, o relé de avaria envia um sinal ao controlador, que irá posteriormente desencadear outros eventos, dependendo da estratégia escolhida. Para poder utilizar a saída do relé de avaria, siga as instruções na fig. 38.

O relé pode ser utilizado para saídas até 250 V e 2 A.  
Configurações de fábrica do relé:



Símbolo do contacto	Função
NC	Normalmente fechado
C	Comum

As funções do relé de avaria são apresentadas na tabela seguinte:

Relé de avaria	Sinal de alarme
	Não ativado: <ul style="list-style-type: none"> <li>A alimentação foi desligada.</li> <li>O circulador não registou uma avaria.</li> </ul>
	Ativado: <ul style="list-style-type: none"> <li>O circulador registou uma avaria ou houve uma rutura de fios.</li> </ul>

**Fig. 38** Tabela da saída do relé de avaria

Para instruções de ligação da saída do relé de avaria, consulte a secção [3.5.6 Ligação da saída do relé de avaria](#).

#### Saída do relé de avaria em circuladores duplos

A saída do relé de avaria em cada circulador funciona independentemente, ou seja, se ocorrer uma avaria num dos circuladores, será acionado o relé respetivo.

TM06 9107 4617 - TM06 9080 3617

TM06 8063 0817

TM06 9107 4617

### 8.4.3 Função de circulador duplo

A função de circulador duplo permite-lhe usar circuladores duplos sem um controlador externo, uma vez que as duas cabeças de circulador comunicam-se através de uma ligação sem fios.

#### Modo de funcionamento

Os circuladores funcionam em modo alternante, ou seja, funciona apenas um circulador de cada vez. Os dois circuladores alternam a cada 24 horas com uma tolerância de  $\pm 0.5\%$  por dia.

Para controlar o circulador duplo através da entrada de arranque/paragem digital, consulte a secção [8.4.1 Entrada digital \(arranque/paragem\)](#).

Para monitorizar o circulador duplo através da saída do relé de avaria, consulte a secção [3.5.6 Ligação da saída do relé de avaria](#).







## 9. Detecção de avarias no produto

### 9.1 Estado de funcionamento do Grundfos Eye

O Grundfos Eye acende-se quando se liga a alimentação.

O Grundfos Eye (Olho Grundfos) é um indicador luminoso que fornece informações sobre o estado efetivo do circulador. Uma avaria é assinalada por um indicador luminoso amarelo ou vermelho no Grundfos Eye no painel de controlo e no Grundfos GO Remote.

O indicador luminoso pisca em sequências diferentes e fornece informações sobre o seguinte:

Grundfos Eye	Indicação	Causa	Estado operacional
	Não há luzes acesas.	A alimentação está desligada.	O circulador não está a funcionar.
	Dois indicadores luminosos verdes opostos a rodar no sentido de rotação do circulador.	A alimentação está ligada.	O circulador está a funcionar.
	Dois indicadores luminosos verdes opostos estão permanentemente acesos.	A alimentação está ligada.	O circulador parou.
	Um indicador luminoso amarelo a rodar no sentido de rotação do circulador.	Aviso. Consulte a secção <a href="#">9. Detecção de avarias no produto</a> .	O circulador está a funcionar.
	Um indicador luminoso amarelo está permanentemente aceso.	Aviso. Consulte a secção <a href="#">9. Detecção de avarias no produto</a> .	O circulador parou.
	Dois indicadores luminosos vermelhos opostos a piscar em simultâneo.	Alarme. Consulte a secção <a href="#">9. Detecção de avarias no produto</a> .	O circulador parou.



Se o impulsor do circulador for rodado, por exemplo, ao encher o circulador com água, poderá ser gerada energia suficiente para iluminar o painel de controlo, mesmo que a alimentação tenha sido desligada.

### 9.1.1 Indicações de funcionamento de sistema multibombas

Ao ligar o Grundfos GO remote a uma configuração multibombas e ao seleccionar "vista do sistema", o Grundfos Go Remote irá indicar o estado de funcionamento do sistema e não o estado do próprio circulador. Por esse motivo, o indicador luminoso no Grundfos GO Remote poderá diferir do indicador luminoso apresentado no painel de controlo do circulador. Consulte a tabela abaixo.

Grundfos Eye, circulador principal	Grundfos Eye, circulador secundário	Grundfos Eye, Grundfos GO Remote
Verde	Verde	Verde
Verde ou amarelo	Amarelo ou vermelho	Amarelo
Amarelo ou vermelho	Verde ou amarelo	Amarelo
Vermelho	Vermelho	Vermelho

### 9.2 Reposição de uma indicação de avaria

Para fazer a reposição de uma indicação de avaria, elimine o caso de avaria (consulte a secção [9.4 Tabela de detecção de avarias](#)) e faça a reposição do circulador premindo o botão no mesmo. Se o circulador não regressar ao funcionamento normal, a causa da avaria não foi eliminada.

Se a avaria desaparecer por si, a indicação de avaria será automaticamente reposta.

Também é possível fazer a reposição de uma avaria utilizando o Grundfos GO Remote. Consulte a secção [9.3 Leitura de códigos de aviso e alarme no Grundfos GO Remote](#).

#### ATENÇÃO

##### Sistema pressurizado



Lesões pessoais de baixa ou média gravidade

- Antes de desmantelar o circulador, drene o sistema ou feche a válvula de seccionamento em cada lado do circulador. O líquido bombeado pode estar a escaldar e sob alta pressão.

#### AVISO

##### Choque eléctrico



Morte ou lesões pessoais graves

- Antes de iniciar qualquer trabalho no produto, desligue a alimentação durante pelo menos 3 minutos. Bloqueie o interruptor geral na posição 0. Tipo e requisitos conforme especificado em EN 60204-1, 5.3.2.

#### AVISO

##### Choque eléctrico



Morte ou lesões pessoais graves

- Certifique-se de que outros circuladores ou fontes não forcem caudal através do circulador, mesmo com o circulador parado.



Se o cabo de alimentação estiver danificado, deverá ser substituído pelo fabricante, pelos serviços técnicos do fabricante ou por um técnico de qualificações equivalentes.

### 9.3 Leitura de códigos de aviso e alarme no Grundfos GO Remote

Para fazer a leitura de texto e códigos de alarme, ligue o circulador ao Grundfos GO Remote e navegue até ao menu "Alarmes e avisos". O Grundfos Eye no painel indica o aviso ou alarme.

Passo	Ação	Ilustração
1	A. Selecione o menu "Alarmes e avisos" no painel. B. Também é possível chegar ao menu tocando no Grundfos Eye no painel.	

2	<p>O menu "Alarmes e avisos" apresenta o código e texto de alarme atuais. Está também disponível um registo do histórico de alarmes e avisos anteriores.</p> <p>Quando a avaria for solucionada, faça a reposição do alarme premindo o botão "Repor alarme".</p>	
---	--	--



Ao ligar o Grundfos GO a um dos circuladores de um circulador duplo, o Grundfos GO faz a leitura dos códigos e textos de alarme para esse circulador. Caso pretenda visualizar os alarmes e avisos para o outro circulador, faça a ligação a esse mesmo circulador.

Uma visão geral dos avisos e alarmes está também disponível na secção [9.4 Tabela de detecção de avarias](#).

Para instruções de ligação do circulador ao Grundfos GO, consulte a secção [8.3 Ligar o circulador ao Grundfos GO Remote](#).

Dashboard\_With\_Alarm

Alarm\_Warning

## 9.4 Tabela de deteção de avarias

Códigos de aviso e alarme	Avaria	Reposição automática e reinicialização?	Medidas de correção
"Falha comunic. da bomba" (10) Alarme	Falha de comunicação entre diferentes partes eletrónicas.	Sim	Substitua o circulador ou contacte a Assistência Técnica Grundfos. Verifique se o circulador está a funcionar em turbinagem. Consulte o código (29) "Bombeamento forçado".
"Bombeamento forçado" (29) Alarme	Outros circuladores ou fontes forçam caudal através do circulador, mesmo que o circulador esteja parado e desligado.	Sim	Desligue o circulador no interruptor principal. Se a luz do Grundfos Eye estiver acesa, o circulador está a funcionar em modo de turbinagem. Verifique se existem danos nas válvulas de retenção do sistema e substitua-as, se necessário. Verifique se as válvulas de retenção do sistema se encontram bem posicionadas.
"Subtensão" (40, 75) Alarme	A tensão de alimentação ao circulador é demasiado baixa.	Sim	Certifique-se de que a alimentação se situa dentro da gama especificada.
"Bomba bloqueada" (51) Alarme	O circulador está bloqueado.	Sim	Desinstale o circulador e remova eventuais objetos estranhos ou impurezas que impeçam o circulador de rodar. Verifique a qualidade da água de forma a eliminar o risco de precipitação de cal.
Temperatura do motor elevada (64) Alarme	A temperatura nos enrolamentos do estator é demasiado elevada.	Não	Contacte a Assistência Técnica Grundfos ou substitua o circulador.
Avaria interna (72 e 155) Alarme	Avaria interna no sistema eletrónico do circulador. Irregularidades na tensão de alimentação podem gerar o alarme 72.	Sim	Pode existir caudal da turbina na aplicação, forçando um caudal através do circulador. Contacte a Assistência Técnica Grundfos ou substitua o circulador.
"Sobretensão" (74) Alarme	A tensão de alimentação ao circulador é demasiado elevada.	Sim	Certifique-se de que a alimentação se situa dentro da gama especificada.
Falha comunicação, bomba dupla (77) Aviso	A comunicação entre as cabeças dos circuladores foi perturbada ou interrompida.	-	Certifique-se de que a segunda cabeça do circulador está ligada à alimentação.
Avaria interna (84 e 85) Aviso	Avaria no sistema eletrónico do circulador.	-	Contacte a Assistência Técnica Grundfos ou substitua o circulador.


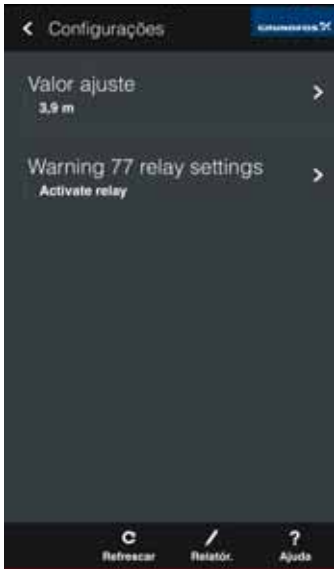
### 9.5 Aviso 77, circulador duplo

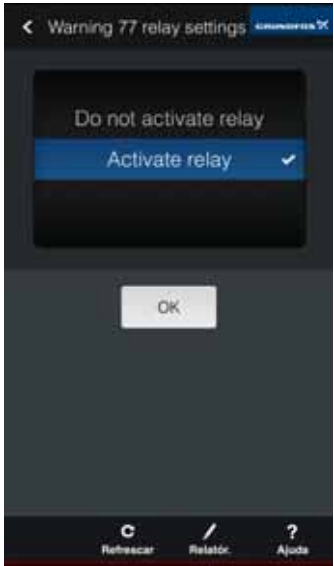
Um Grundfos Eye amarelo num sistema de circulador duplo significa frequentemente que a ligação entre as duas cabeças foi perdida, aviso 77. É frequente isto ser intermitente e dever-se a uma perturbação externa ou a uma falha de energia elétrica numa das cabeças.

O aviso é apresentado de imediato e aciona o relé de avaria ao fim de uma hora. Se a comunicação for restabelecida, o aviso será automaticamente reposto.

#### 9.5.1 Ativar e desativar o relé de avaria

É possível escolher se o aviso 77 deve ou não acionar o relé de avaria. Isto é efetuado no Grundfos GO. Para instruções de ligação do circulador ao Grundfos GO, consulte a secção [8.3 Ligar o circulador ao Grundfos GO Remote](#).

Passo	Ação	Ilustração
1	Selecione "Configurações" no painel do Grundfos GO Remote.	 <p>TM06 8584 0817</p>
2	Selecione "Configurações de relé do Aviso 77".	 <p>TM06 8583 0817</p>

Passo	Ação	Ilustração
3	A configuração do relé de avaria está ativada por defeito. Para desativar a configuração, selecione "Não ativar o relé". Prima "OK".	 <p>MAGNA1_warning77</p>

## 10. Características técnicas

### Tensão de alimentação

1 x 230 V ± 10 %, 50/60 Hz, PE.

### Protecção do motor

O circulador não requer protecção externa do motor.

### Classe de protecção

IPX4D (EN 60529).

### Classe de isolamento

F.

### Humidade relativa

Máximo 95 %.

### Temperatura ambiente

0 a 40 °C.

Durante o transporte: -40 a +70 °C.

### Classe de temperatura

TF110 (EN 60335-2-51).

### Temperatura do líquido

Constante: -10 a +110 °C.

Circuladores em aço inoxidável em sistemas domésticos de água quente:

Em sistemas domésticos de água quente, recomendamos que mantenha a temperatura do líquido abaixo de 65 °C para eliminar o risco de precipitação de cal.

### Pressão máxima do sistema



A pressão de entrada efetiva mais a pressão perante uma válvula fechada deve ser inferior à pressão de sistema máxima permitida.

A pressão máxima do sistema permitida encontra-se indicada na chapa de características do circulador:

PN 6: 6 bar ou 0,6 MPa

PN 10: 10 bar ou 1,0 MPa

PN 16: 16 bar ou 1,6 MPa.

### Pressão de ensaio

Os circuladores suportam pressões de teste conforme indicado em EN 60335-2-51.

- PN 6: 7,2 bar
- PN 10: 12 bar
- PN 6/10: 12 bar
- PN 16: 19,2 bar.

Durante o funcionamento normal, não use o circulador a pressões superiores às indicadas na chapa de características. Consulte a fig. 20.

O teste de pressão foi efetuado com água contendo aditivos anti-corrosivos a uma temperatura de 20 °C.

### Pressão de entrada mínima

A pressão de entrada mínima relativa que se segue deverá estar disponível na entrada do circulador durante o funcionamento para evitar ruído resultante de cavitação e danos nos rolamentos do circulador.



Os valores indicados na tabela abaixo aplicam-se a circuladores simples e circuladores duplos em funcionamento simples.

Circuladores simples DN	Temperatura do líquido		
	75 °C	95 °C	110 °C
	Pressão de entrada [bar] / [MPa]		
25-40/60/80/100/120	0,10 / 0,01	0,35 / 0,035	1,0 / 0,10
32-40/60/80/100/120	0,10 / 0,01	0,35 / 0,035	1,0 / 0,10
32-120 F	0,10 / 0,01	0,20 / 0,020	0,7 / 0,07
40-40/60 F	0,10 / 0,01	0,35 / 0,035	1,0 / 0,10
40-80/100/120/150/180 F	0,10 / 0,01	0,50 / 0,05	1,0 / 0,10
50-60/80 F	0,10 / 0,01	0,40 / 0,04	1,0 / 0,10
50-100/120 F	0,10 / 0,01	0,50 / 0,05	1,0 / 0,10
50-150/180 F	0,70 / 0,07	1,20 / 0,12	1,7 / 0,17
65-40/60/80/100/120/150 F	0,70 / 0,07	1,20 / 0,12	1,7 / 0,17
80-60/80/100/120 F	0,50 / 0,05	1,00 / 0,10	1,5 / 0,15
100-40/60/80/100/120 F	0,70 / 0,07	1,20 / 0,12	1,7 / 0,17

Em caso de funcionamento duplo, aumente a pressão de entrada relativa requerida em 0,1 bar ou 0,01 MPa, em relação aos valores indicados para circuladores simples ou circuladores duplos em funcionamento simples.

As pressões de entrada mínimas relativas aplicam-se a circuladores instalados até 300 metros acima do nível do mar. Para altitudes acima dos 300 metros, aumente a pressão de entrada relativa requerida em 0,01 bar ou 0,001 MPa por cada 100 metros de altitude. O circulador está aprovado apenas para uma altitude até 2000 metros acima do nível do mar.

### Nível de pressão sonora

O nível de pressão sonora do circulador depende do consumo de energia. Os níveis são determinados em conformidade com as normas ISO 3745 e ISO 11203, método Q2.

Dimensão do circulador	Máx. dB(A)
25-40/60/80/100/120	39
32-40/60/80/100/120	
40-40/60	
50-40	
32-120 F	45
40-80/100	
50-60/80	
65-40/60	
80-40	
40-120/150/180	50
50-100/120/150/180	
65-80/100/120	
80-60/80	
100-40/60	
65-150	55
80-100/120	
100-80/100/120	

### Corrente de fuga

O filtro da rede elétrica irá originar uma corrente de fuga à terra durante o funcionamento. A corrente de fuga é inferior a 3,5 mA.

### Fator de potência

As versões de ligação com terminais dispõem de uma correção do fator de controlo de potência ativa incorporada que resulta num  $\cos \varphi$  de 0,98 a 0,99.

As versões de ligação com ficha dispõem de uma correção do fator de potência passiva incorporada com bobina e resistências que garantem que a potência retirada da rede elétrica está na mesma fase do que a tensão e que a corrente é aproximadamente sinusoidal, resultando num  $\cos \varphi$  de 0,55 a 0,98.



## 11. Eliminação do produto

Este produto foi concebido tendo em mente a eliminação e reciclagem dos materiais. Os seguintes valores médios de eliminação aplicam-se a todas as versões dos circuladores MAGNA1:

- 85 % reciclagem
- 10 % incineração
- 5 % depósito.

Elimine este produto ou as suas peças de forma ambientalmente segura, em conformidade com as regulamentações locais.

Consulte também a informação de fim de vida em [www.grundfos.com/product-recycling](http://www.grundfos.com/product-recycling).

### AVISO

#### Campo magnético



Morte ou lesões pessoais graves

- As pessoas com pacemakers que façam a desmontagem deste produto deverão agir com cuidado ao manusear os materiais magnéticos integrados no rotor.

1. Dimensions, threaded versions

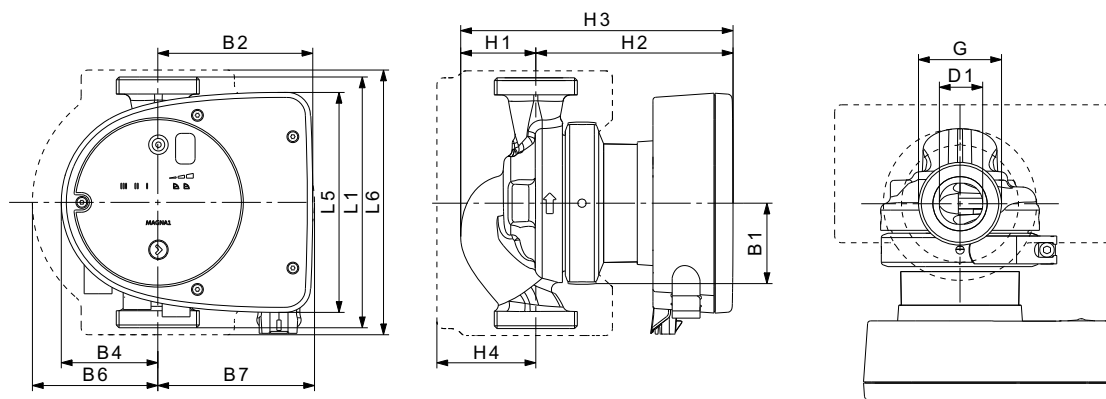


Fig. 1 Single-head pump dimensions, threaded version

TM06 9948 3717

Pump type	Dimensions [mm]												[inch]	
	L1	L5	L6	B1	B2	B4	B6	B7	H1	H2	H3	H4	D1	G
MAGNA1 25-40 (N)	180	158	190	58	111	69	90	113	54	142	196	71	25	1 1/2
MAGNA1 25-60 (N)	180	158	190	58	111	69	90	113	54	142	196	71	25	1 1/2
MAGNA1 25-80 (N)	180	158	190	58	111	69	90	113	54	142	196	71	25	1 1/2
MAGNA1 25-100 (N)	180	158	190	58	111	69	90	113	54	142	196	71	25	1 1/2
MAGNA1 25-120 (N)	180	158	190	58	111	69	90	113	54	142	196	71	25	1 1/2
MAGNA1 32-40 (N)	180	158	190	58	111	69	90	113	54	142	196	71	32	2
MAGNA1 32-60 (N)	180	158	190	58	111	69	90	113	54	142	196	71	32	2
MAGNA1 32-80 (N)	180	158	190	58	111	69	90	113	54	142	196	71	32	2
MAGNA1 32-100 (N)	180	158	190	58	111	69	90	113	54	142	196	71	32	2
MAGNA1 32-120 (N)	180	158	190	58	111	69	90	113	54	142	196	71	32	2

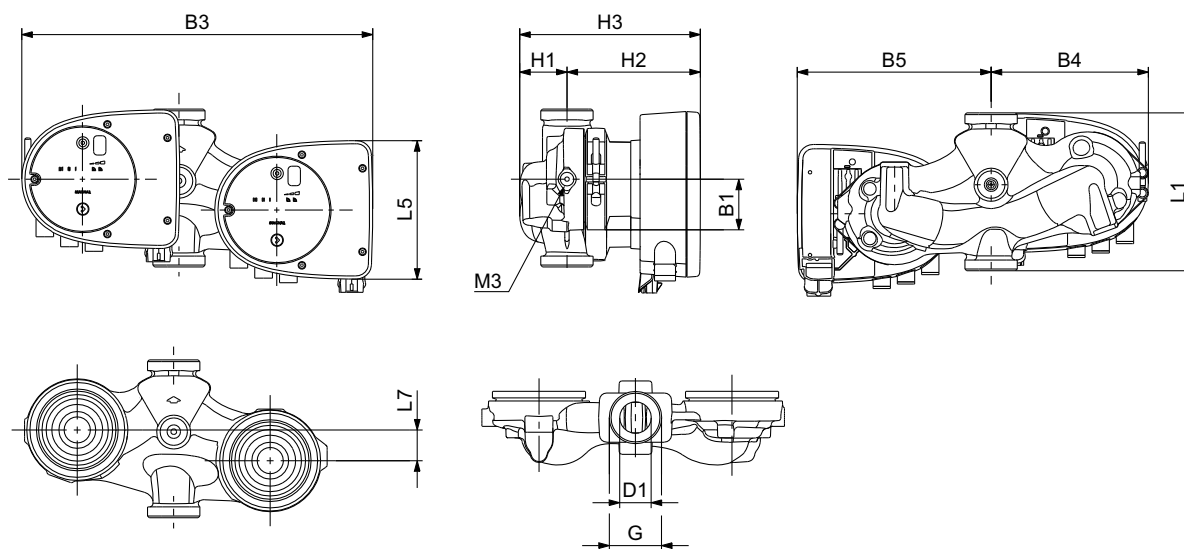


Fig. 2 Twin-head pump dimensions, threaded version

TM07 0068 4117

## 2. Dimensions, flanged versions

Pump type	Dimensions [mm]											[inch]	
	L1	L5	L7	B1	B3	B4	B5	H1	H2	H3	D1	G	M3
MAGNA1 D 32-40	180	158	35	58	400	179	221	54	142	196	32	2	1/4
MAGNA1 D 32-60	180	158	35	58	400	179	221	54	142	196	32	2	1/4
MAGNA1 D 32-80	180	158	35	58	400	179	221	54	142	196	32	2	1/4
MAGNA1 D 32-100	180	158	35	58	400	179	221	54	142	196	32	2	1/4

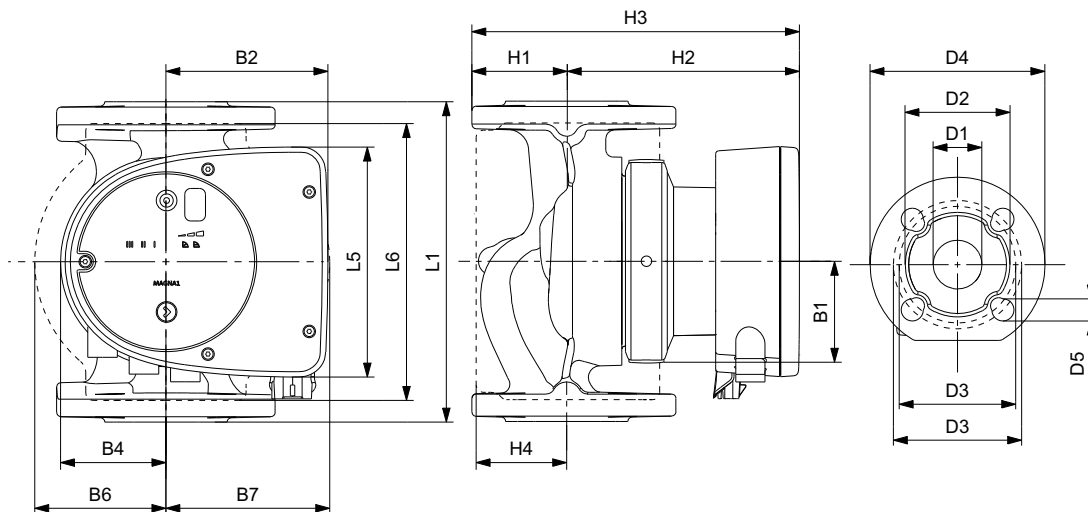


Fig. 3 Single-head pump dimensions, plug-connected versions, flanged version

TM07 0067 4117

Pump type	Dimensions [mm]																
	L1	L5	L6	B1	B2	B4	B6	B7	H1	H2	H3	H4	D1	D2	D3	D4	D5
MAGNA1 32-40 F (N)	220	158	220	58	111	69	100	110	65	142	207	82	32	76	90/100	140	14/19
MAGNA1 32-60 F (N)	220	158	220	58	111	69	100	110	65	142	207	82	32	76	90/100	140	14/19
MAGNA1 32-80 F (N)	220	158	220	58	111	69	100	110	65	142	207	82	32	76	90/100	140	14/19
MAGNA1 32-100 F (N)	220	158	220	58	111	69	100	110	65	142	207	82	32	76	90/100	140	14/19
MAGNA1 40-40 F (N)	220	158	220	58	111	69	105	105	65	156	221	83	40	84	100/110	150	14/19
MAGNA1 40-60 F (N)	220	158	220	58	111	69	105	105	65	156	221	83	40	84	100/110	150	14/19

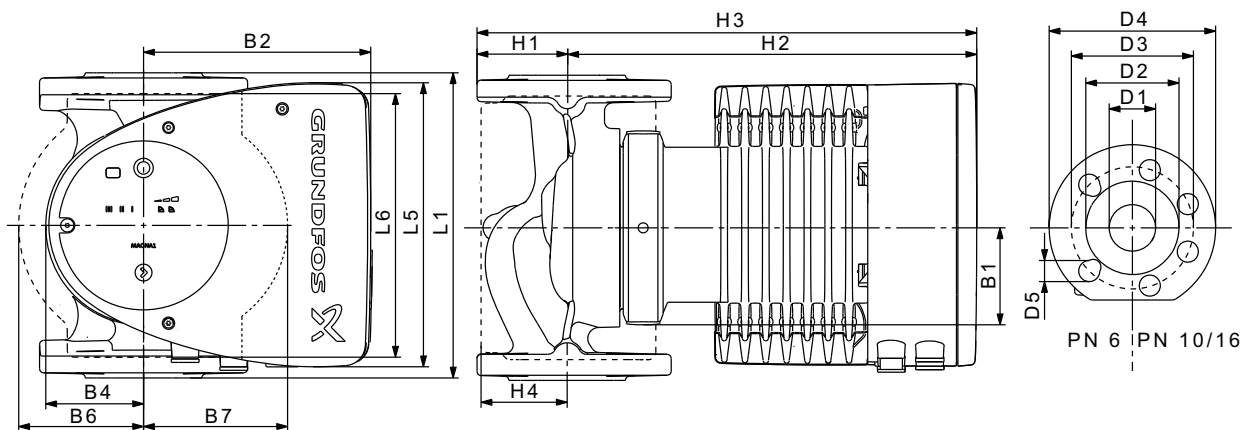


Fig. 4 Single-head pump dimensions, terminal-connected versions, flanged version

TM05 5276 3512

Pump type	Dimensions [mm]																
	L1	L5	L6	B1	B2	B4	B6	B7	H1	H2	H3	H4	D1	D2	D3	D4	D5
MAGNA1 32-120 F (N)	220	204	216	84	164	73	106	116	65	301	366	86	32	76	90/100	140	14/19
MAGNA1 40-80 F (N)	220	204	220	84	164	73	106	128	65	304	369	83	40	84	100/110	150	14/19
MAGNA1 40-100 F (N)	220	204	220	84	164	73	106	128	65	304	369	83	40	84	100/110	150	14/19
MAGNA1 40-120 F (N)	250	204	220	84	164	73	106	128	65	304	369	83	40	84	100/110	150	14/19
MAGNA1 40-150 F (N)	250	204	220	84	164	73	106	128	65	304	369	83	40	84	100/110	150	14/19
MAGNA1 40-180 F (N)	250	204	220	84	164	73	106	128	65	304	369	83	40	84	100/110	150	14/19
MAGNA1 50-60 F (N)	240	204	240	84	164	73	127	127	71	304	374	97	50	102	110/125	165	14/19
MAGNA1 50-80 F (N)	240	204	240	84	164	73	127	127	71	304	374	97	50	102	110/125	165	14/19
MAGNA1 50-100 F (N)	280	204	240	84	164	73	127	127	72	304	376	97	50	102	110/125	165	14/19
MAGNA1 50-120 F (N)	280	204	240	84	164	73	127	127	72	304	376	97	50	102	110/125	165	14/19
MAGNA1 50-150 F (N)	280	204	240	84	164	73	127	127	72	304	376	97	50	102	110/125	165	14/19
MAGNA1 50-180 F (N)	280	204	240	84	164	73	127	127	72	304	376	97	50	102	110/125	165	14/19
MAGNA1 65-40 F (N)	340	204	296	84	164	73	133	133	74	312	386	94	65	119	130/145	185	14/19
MAGNA1 65-60 F (N)	340	204	296	84	164	73	133	133	74	312	386	94	65	119	130/145	185	14/19
MAGNA1 65-80 F (N)	340	204	296	84	164	73	133	133	74	312	386	94	65	119	130/145	185	14/19
MAGNA1 65-100 F (N)	340	204	296	84	164	73	133	133	74	312	386	94	65	119	130/145	185	14/19
MAGNA1 65-120 F (N)	340	204	296	84	164	73	133	133	74	312	386	94	65	119	130/145	185	14/19
MAGNA1 65-150 F (N)	340	204	296	84	164	73	133	133	74	312	386	94	65	119	130/145	185	14/19
MAGNA1 80-60 F	360	204	310	84	164	73	163	163	96	318	413	115	80	128	150/160	200	19
MAGNA1 80-80 F	360	204	310	84	164	73	163	163	96	318	413	115	80	128	150/160	200	19
MAGNA1 80-100 F	360	204	310	84	164	73	163	163	96	318	413	115	80	128	150/160	200	19
MAGNA1 80-120 F	360	204	310	84	164	73	163	163	96	318	413	115	80	128	150/160	200	19
MAGNA1 100-40 F	450	204	396	84	164	73	178	178	103	330	433	120	100	160	170	220	19
MAGNA1 100-60 F	450	204	396	84	164	73	178	178	103	330	433	120	100	160	170	220	19
MAGNA1 100-80 F	450	204	396	84	164	73	178	178	103	330	433	120	100	160	170	220	19
MAGNA1 100-100 F	450	204	396	84	164	73	178	178	103	330	433	120	100	160	170	220	19
MAGNA1 100-120 F	450	204	396	84	164	73	178	178	103	330	433	120	100	160	170	220	19

TM07 0069 4117

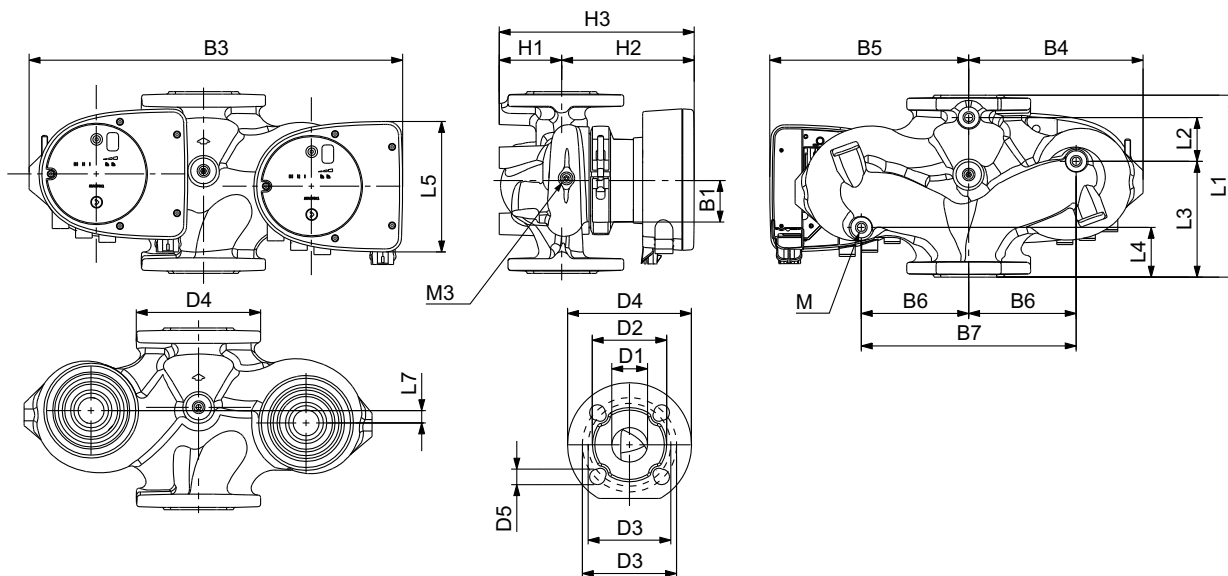


Fig. 5 Twin-head pump dimensions, plug-connected versions, flanged version

Pump type	Dimensions [mm]																				
	L1	L2	L3	L4	L5	L7	B1	B3	B4	B5	B6	B7	H1	H2	H3	D1	D2	D3	D4	D5	M
MAGNA1 D 32-40 F	220	73	120	85	158	35	58	400	179	221	130	260	69	142	211	32	76	90/100	140	14/19	12
MAGNA1 D 32-60 F	220	73	120	85	158	35	58	400	179	221	130	260	69	142	211	32	76	90/100	140	14/19	12
MAGNA1 D 32-80 F	220	73	120	85	158	35	58	400	179	221	130	260	69	142	211	32	76	90/100	140	14/19	12
MAGNA1 D 40-40 F	220	53	140	60	158	15	58	452	211	241	130	260	76	156	232	40	84	100/110	150	14/19	12
MAGNA1 D 40-60 F	220	53	140	60	158	15	58	452	211	241	130	260	76	156	232	40	84	100/110	150	14/19	12
MAGNA1 D 40-80 F	220	53	140	60	204	15	84	502	210	294	130	260	76	303	379	40	84	100/110	150	14/19	12

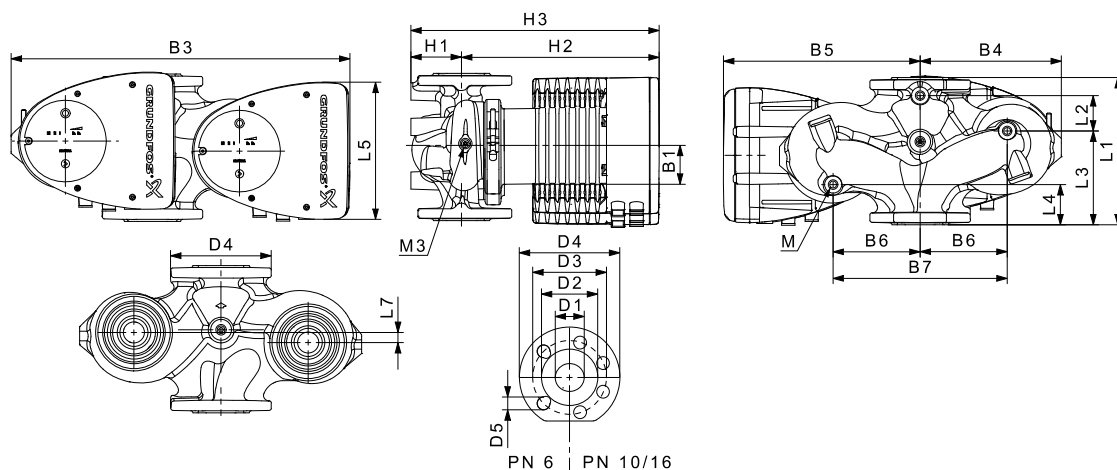


Fig. 6 Twin-head pump dimensions, terminal-connected versions, flanged version

TM05 5275 3512

Pump type	Dimensions [mm]																				
	L1	L2	L3	L4	L5	L7	B1	B3	B4	B5	B6	B7	H1	H2	H3	D1	D2	D3	D4	D5	M
MAGNA1 D 32-120 F	220	97	90	50	204	50	84	502	210	294	130	260	68	300	368	32	76	90/100	140	14/19	12
MAGNA1 D 40-80 F	220	53	140	60	204	15	84	502	210	294	130	260	76	303	379	40	84	100/110	150	14/19	12
MAGNA1 D 40-100 F	220	53	140	60	204	15	84	502	210	294	130	260	76	303	379	40	84	100/110	150	14/19	12
MAGNA1 D 40-120 F	250	58	155	75	204	0	84	512	220	294	130	260	69	303	372	40	84	100/110	150	14/19	12
MAGNA1 D 40-150 F	250	58	155	75	204	0	84	512	220	294	130	260	69	303	372	40	84	100/110	150	14/19	12
MAGNA1 D 40-180 F	250	58	155	75	204	0	84	512	220	294	130	260	69	303	372	40	84	100/110	150	14/19	12
MAGNA1 D 50-40 F	240	48	160	45	204	45	84	515	221	294	130	260	75	304	379	50	102	110/125	165	14/19	12
MAGNA1 D 50-60 F	240	48	160	45	204	45	84	515	221	294	130	260	75	304	379	50	102	110/125	165	14/19	12
MAGNA1 D 50-80 F	240	48	160	45	204	45	84	515	221	294	130	260	75	304	379	50	102	110/125	165	14/19	12
MAGNA1 D 50-100 F	280	175	75	75	204	0	84	517	223	294	130	260	75	304	379	50	102	110/125	165	14/19	12
MAGNA1 D 50-120 F	280	175	75	75	204	0	84	517	223	294	130	260	75	304	379	50	102	110/125	165	14/19	12
MAGNA1 D 50-150 F	280	175	75	75	204	0	84	517	223	294	130	260	75	304	379	50	102	110/125	165	14/19	12
MAGNA1 D 50-180 F	280	175	75	75	204	0	84	517	223	294	130	260	75	304	379	50	102	110/125	165	14/19	12
MAGNA1 D 65-40 F	340	218	92	92	204	0	84	522	228	294	130	260	77	312	389	65	119	130/145	185	14/19	12
MAGNA1 D 65-60 F	340	218	92	92	204	0	84	522	228	294	130	260	77	312	389	65	119	130/145	185	14/19	12
MAGNA1 D 65-80 F	340	218	92	92	204	0	84	522	228	294	130	260	77	312	389	65	119	130/145	185	14/19	12
MAGNA1 D 65-100 F	340	218	92	92	204	0	84	522	228	294	130	260	77	312	389	65	119	130/145	185	14/19	12
MAGNA1 D 65-120 F	340	218	92	92	204	0	84	522	228	294	130	260	77	312	389	65	119	130/145	185	14/19	12
MAGNA1 D 65-150 F	340	218	92	92	204	0	84	522	228	294	130	260	77	312	389	65	119	130/145	185	14/19	12
MAGNA1 D 80-40 F	360	218	102	102	204	0	84	538	244	294	130	260	97	318	415	80	128	150/160	200	19	12
MAGNA1 D 80-60 F	360	218	102	102	204	0	84	538	244	294	130	260	97	318	415	80	128	150/160	200	19	12
MAGNA1 D 80-80 F	360	218	102	102	204	0	84	538	244	294	130	260	97	318	415	80	128	150/160	200	19	12

Pump type	Dimensions [mm]																				
	L1	L2	L3	L4	L5	L7	B1	B3	B4	B5	B6	B7	H1	H2	H3	D1	D2	D3	D4	D5	M
MAGNA1 D 80-100 F	360	218	102	102	204	0	84	538	244	294	130	260	97	318	415	80	128	150/160	200	19	12
MAGNA1 D 80-120 F	360	218	102	102	204	0	84	538	244	294	130	260	97	318	415	80	128	150/160	200	19	12
MAGNA1 D 100-40 F	450	243	147	147	204	0	84	551	252	299	135	270	103	330	434	100	160	170	220	19	12
MAGNA1 D 100-60 F	450	243	147	147	204	0	84	551	252	299	135	270	103	330	434	100	160	170	220	19	12
MAGNA1 D 100-80 F	450	243	147	147	204	0	84	551	252	299	135	270	103	330	434	100	160	170	220	19	12
MAGNA1 D 100-100 F	450	243	147	147	204	0	84	551	252	299	135	270	103	330	434	100	160	170	220	19	12
MAGNA1 D 100-120 F	450	243	147	147	204	0	84	551	252	299	135	270	103	330	434	100	160	170	220	19	12



M3: Rp 1/4 for a vent valve is available on all twin-head pumps.

### 3. Forces and moments

Maximum permissible forces and moments from the pipe connections acting on the pump flanges are indicated in fig 7.

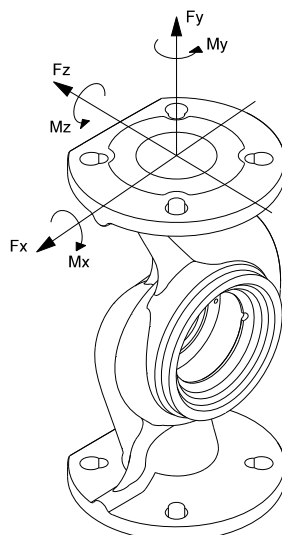


Fig. 7 Forces and moments from the pipe connections acting on the pump flanges

TM05 5639 4012

Diameter DN	Force [N]			Moment [Nm]				
	Fy	Fz	Fx	ΣFb	My	Mz	Mx	ΣMb
25*	350	425	375	650	300	350	450	650
32*	425	525	450	825	375	425	550	800
40	500	625	550	975	450	525	650	950
50	675	825	750	1300	500	575	700	1025
65	850	1050	925	1650	550	600	750	1100
80	1025	1250	1125	1975	575	650	800	1175
100	1350	1675	1500	2625	625	725	875	1300

\* The values also apply to pumps with threaded connection.

The above values apply to cast-iron versions. For stainless-steel versions, the values can be multiplied by two according to the ISO 5199 standard.

### 4. Tightening torques for bolts

Recommended tightening torques for bolts used in flanged connections:

Bolt dimension	Torque
M12	27 Nm
M16	66 Nm



**Argentina**

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.  
Ruta Panamericana km. 37.500 Centro  
Industrial Garin  
1619 Garin Pcia. de B.A.  
Phone: +54-3327 414 444  
Telefax: +54-3327 45 3190

**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.  
Boomssesteenweg 81-83  
B-2630 Aartselaar  
Tél.: +32-3-870 7300  
Télécopie: +32-3-870 7301

**Belarus**

Представительство ГРУНДФОС в  
Минске  
220125, Минск  
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56, БЦ  
«Порт»  
Тел.: +7 (375 17) 286 39 72/73  
Факс: +7 (375 17) 286 39 71  
E-mail: minsk@grundfos.com

**Bosnia and Herzegovina**

GRUNDFOS Sarajevo  
Zmaja od Bosne 7-7A,  
BH-71000 Sarajevo  
Phone: +387 33 592 480  
Telefax: +387 33 590 465  
www.ba.grundfos.com  
e-mail: grundfos@bih.net.ba

**Brazil**

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

**Bulgaria**

Grundfos Bulgaria EOOD  
Slatina District  
Iztochna Tangenta street no. 100  
BG - 1592 Sofia  
Tel. +359 2 49 22 200  
Fax. +359 2 49 22 201  
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.  
10F The Hub, No. 33 Suhong Road  
Minhang District  
Shanghai 201106  
PRC  
Phone: +86 21 612 252 22  
Telefax: +86 21 612 253 33

**COLOMBIA**

GRUNDFOS Colombia S.A.S.  
Km 1.5 vía Siberia-Cota Conj. Potrero  
Chico,  
Parque Empresarial Arcos de Cota Bod.  
1A.  
Cota, Cundinamarca  
Phone: +57(1)-2913444  
Telefax: +57(1)-8764586

**Croatia**

GRUNDFOS CROATIA d.o.o.  
Buzinski prilaz 38, Buzin  
HR-10010 Zagreb  
Phone: +385 1 6595 400  
Telefax: +385 1 6595 499  
www.hr.grundfos.com

**GRUNDFOS Sales Czechia and Slovakia s.r.o.**

Čajkovského 21  
779 00 Olomouc  
Phone: +420-585-716 111

**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 Pumpat AB  
Trukkikuja 1  
FI-01360 Vantaa  
Phone: +358-(0) 207 889 500

**France**

Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.  
Parc d'Activités de Chesnes  
57, rue de Malacombe  
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)  
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.  
Tópark u. 8  
H-2045 Törökbálint,  
Phone: +36-23 511 110  
Telefax: +36-23 511 111

**India**

GRUNDFOS Pumps India Private Limited  
118 Old Mahabalipuram Road  
Thoraiakkam  
Chennai 600 096  
Phone: +91-44 2496 6800

**Indonesia**

PT. GRUNDFOS POMPA  
Graha Intirub Lt. 2 & 3  
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar,  
Jakarta Timur  
ID-Jakarta 13650  
Phone: +62 21-469-51900  
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.  
1-2-3, Shin-Miyakoda, Kita-ku,  
Hamamatsu  
431-2103 Japan  
Phone: +81 53 428 4760  
Telefax: +81 53 428 5005

**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

**Mexico**

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

**Romania**

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  
ул. Школьная, 39-41  
Москва, RU-109544, Russia  
Тел. (+7) 495 564-88-00 (495) 737-30-00  
Факс (+7) 495 564 8811  
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

**Serbia**

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

**Singapore**

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

**Slovakia**

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

**Slovenia**

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

**South Africa**

GRUNDFOS (PTY) LTD  
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 31 332 23 000  
Telefax: +46 31 331 94 60

**Switzerland**

GRUNDFOS Pumpen AG  
Bruggacherstrasse 10  
CH-8117 Fällanden/ZH  
Tel.: +41-44-806 8111  
Telefax: +41-44-806 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 Chaloen 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  
İhsan 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**

Бізнес Центр Європа  
Столичне шосе, 103  
М. Київ, 03131, Україна  
Телефон: (+38 044) 237 04 00  
Факс.: (+38 044) 237 04 01  
E-mail: ukraine@grundfos.com

**United Arab Emirates**

GRUNDFOS Gulf Distribution  
P.O. Box 16768  
Jebel Ali Free Zone  
Dubai  
Phone: +971 4 8815 166  
Telefax: +971 4 8815 136

**United Kingdom**

GRUNDFOS Pumps Ltd.  
Grovebury Road  
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL  
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**

Grundfos Tashkent, Uzbekistan The Repre-  
sentative Office of Grundfos Kazakhstan in  
Uzbekistan  
38a, Oybek street, Tashkent  
Телефон: (+998) 71 150 3290 / 71 150  
3291  
Факс: (+998) 71 150 3292

Addresses Revised 14.03.2018

<b>99209952</b> 0618
----------------------

ECM: 1226130
--------------