

CRE, CRIE, CRNE, 1~ e 3~ com sensor de pressão

Ⓟ Instruções de instalação e funcionamento



TM02 11 40 0601

Declaração de conformidade

Nós **GRUNDFOS** declaramos sob nossa responsabilidade que os produtos **CRE, CRIE, CRNE com sensor de pressão**, aos quais esta declaração se refere, estão em conformidade com as Directivas Comunitárias com aproximação das leis dos estados membros da CEE para:

- Máquinas (98/37/CEE).
Norma usada: EN 292.
- Compatibilidades Electromagnéticas (89/336/CEE).
Norma usada: EN 61 800-3.
- Equipamento Eléctrico desenhado para uso de certos limites de tensão (73/23/CEE).
Norma usada: EN 60 335-1 e EN 60 335-2-51.

Bjerringbro, 1 de janeiro de 2001



Jan Strandgaard
Director Técnico

ÍNDICE

	Página
1. Geral	3
2. Instalação	3
2.1 Ligações eléctricas – bombas monofásicas	4
2.1.1 Disjuntor geral	4
2.1.2 Protecção contra choques eléctricos – contactos indirectos	4
2.1.3 Protecção adicional	4
2.1.4 Protecção do motor	4
2.1.5 Protecção contra sobretensões	4
2.1.6 Alimentação eléctrica	4
2.1.7 Arranque/paragem da bomba	4
2.2 Ligações eléctricas – bombas trifásicas	5
2.2.1 Disjuntor geral	5
2.2.2 Protecção contra choques eléctricos – contactos indirectos	5
2.2.3 Protecção adicional	5
2.2.4 Protecção do motor	5
2.2.5 Protecção contra sobretensões	5
2.2.6 Tensão de alimentação	5
2.2.7 Arranque/paragem da bomba	5
2.3 Outras ligações	6
2.4 Cabos de sinais	7
3. Configuração da bomba	7
3.1 Configuração de fábrica	7
4. Configuração através do painel de controlo	7
4.1 Configuração do ponto pré-fixado	8
4.2 Configuração para a curva máx. de serviço	8
4.3 Configuração para a curva mín. de serviço	8
4.4 Arranque/paragem da bomba	8
5. Configuração através do R100	9
5.1 Menu OPERAÇÃO	10
5.1.1 Configuração do ponto pré-fixado	10
5.1.2 Configuração do modo de funcionamento	10
5.1.3 Indicações de avaria	10
5.1.4 Registo de alarmes	10
5.2 Menu ESTADO	10
5.2.1 Visor do ponto pré-fixado actual	10
5.2.2 Visor do modo de funcionamento	10
5.2.3 Visor do valor actual	11
5.2.4 Visor da velocidade actual	11
5.2.5 Visor de consumo de potência e energia	11
5.2.6 Visor de horas de trabalho	11
5.3 Menu INSTALAÇÃO	11
5.3.1 Selecção do modo de controlo	11
5.3.2 Setting of controller	11
5.3.3 Selecção do sinal externo do ponto pré-fixado	11
5.3.4 Bloqueio dos botões na bomba	11
5.3.5 Atribuição de número à bomba	12
5.3.6 Selecção da função para entrada digital	12
5.3.7 Configuração da função de paragem	12
6. Sinais externos de controlo forçado	13
6.1 Entrada de arranque/paragem	13
6.2 Entrada digital	13
7. Sinal externo do ponto pré-fixado	13
8. Sinal bus	13
9. Prioridades de configuração	14
10. Luzes de indicação e relé de sinal de avaria	14
11. Teste de isolamento	15
12. Dados técnicos – bombas monofásicas	15
12.1 Alimentação eléctrica	15
12.2 Corrente de defeito	15
12.3 Entradas/saída	15
13. Dados técnicos – bombas trifásicas	15
13.1 Alimentação eléctrica	15
13.2 Corrente de defeito	15
13.3 Entradas/saída	15
13.4 Outros dados técnicos	16
14. Destruição	16



Antes de começar os procedimentos de instalação, estas instruções de instalação e funcionamento devem ser estudadas cuidadosamente. **Além disso, as instruções de instalação e funcionamento para bombas standard devem ser estudadas cuidadosamente.** A instalação e o funcionamento devem estar de acordo com os regulamentos locais e as práticas correntes aceites.

1. Geral

As bombas E GRUNDFOS são bombas preparadas com motores normalizados com conversor de frequência e controlador PI incorporado para alimentações monofásicas ou trifásicas. As bombas incorporam um sensor de pressão disponibilizando controlo de pressão depois da bomba.

As bombas são normalmente usadas como reforço em sistemas com várias exigências.

O valor do ponto pré-fixado desejado pode ser seleccionado directamente no painel de controlo da bomba através de uma entrada de sinal de ponto pré-fixado externo ou através do controlo remoto sem fios R100 da GRUNDFOS.

Todas as outras configurações são feitas através do R100.

Parâmetros importantes como, o valor actual do parâmetro de controlo, consumo de energia, etc. podem ser lidos através do R100.

A bomba tem incorporadas entradas para contactos externos livres de potencial para arranque/paragem e função digital. A função digital permite configurações externas da curva máx. ou mín. funções externas de avaria ou interruptor de caudal.

A bomba tem incorporada uma saída livre de potencial para sinais de avaria.

Além disso, a bomba tem uma entrada para comunicação de bus. Através da entrada de comunicação de bus, a bomba pode ser controlada e monitorizada por um sistema de gestão ou por outro sistema de controlo externo.

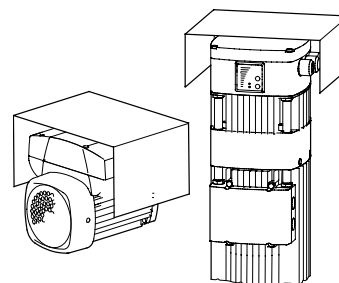
2. Instalação

Para garantir o arrefecimento do motor e electrónica, deve fazer-se o seguinte:

- Colocar a bomba de forma a que seja assegurado o arrefecimento necessário.
- A temperatura de arrefecimento do ar não deve exceder os 40°C.
- As alhetas de arrefecimento do motor e as pás da ventoinha devem manter-se limpas.

Quando instalado na rua, o motor deve ter uma protecção apropriada para evitar a condensação dos componentes electrónicos, fig. 1.

Fig. 1



Para outras instalações, ver instruções de instalação e funcionamento de bombas standard.

TM02 0789 0101

2.1 Ligações eléctricas – bombas monofásicas

Nota: O utilizador ou o instalador é responsável pela instalação das ligações à terra e das protecções correctas de acordo com as normas locais. Todas as operações devem ser levadas a cabo por electricistas qualificados.



Antes de retirar a tampa da caixa de terminais, certifique-se de que a alimentação eléctrica foi desligada, pelo menos, há 5 minutos.

2.1.1 Disjuntor geral

A bomba deve ser ligada a um disjuntor geral externo com uma distância de pelo menos 3 mm entre cada pólo, de acordo com o CEI 364.

2.1.2 Protecção contra choques eléctricos – contactos indirectos



A bomba deve estar ligada à terra e protegida contra contactos indirectos, de acordo com os regulamentos nacionais.

As protecções dos condutores terra devem ter sempre uma marcação colorida em amarelo/verde (PE) ou amarelo/verde/azul (PEN).

2.1.3 Protecção adicional

Se a bomba estiver ligada a uma instalação eléctrica onde seja utilizado um disjuntor diferencial de passagem à terra como protecção adicional, este disjuntor deverá estar marcado com o seguinte símbolo:



Nota: Quando é seleccionado um disjuntor diferencial de passagem à terra, deve ser considerada a fuga fatal de corrente em todo o equipamento eléctrico da instalação.

As correntes de defeito nas bombas podem ser encontradas na secção 12.2 *Corrente de defeito*.

2.1.4 Protecção do motor

A bomba não necessita de protecção externa. O motor tem incorporada protecção térmica contra sobrecargas lentas e bloqueios (CEI 34-11: TP 211).

2.1.5 Protecção contra sobretensões

A bomba é protegida contra sobretensões através de varistores ligados entre fase neutro e fase terra.

2.1.6 Alimentação eléctrica

1 x 200-240 V \pm 10%, 50/60 Hz, PE.

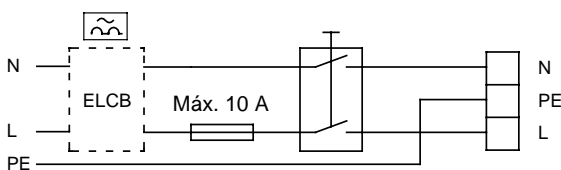
A tensão de alimentação e a frequência são marcadas na placa de identificação da bomba. Certifique-se de que o motor é adequado para a tensão de alimentação em que será utilizado.

Os condutores na caixa terminal da bomba devem ser o mais curto possível. Excluído disto deve ser o condutor terra que deve ser tão longo que seja o último a desligar-se no caso de o cabo ser inadvertidamente desligado.

A figura 2 mostra o exemplo de uma bomba com um disjuntor geral, fusíveis de apoio e protecção adicional.

Fig. 2

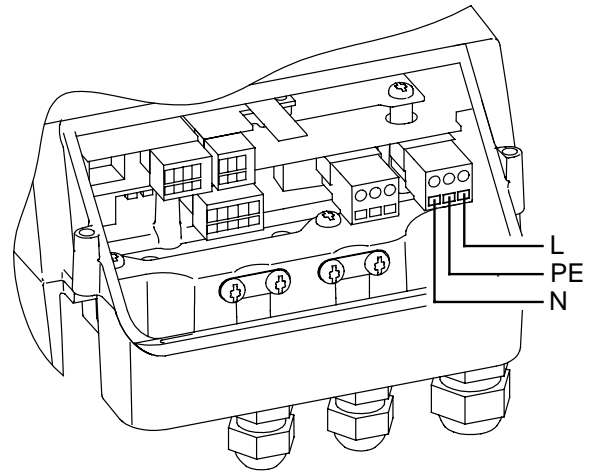
MGE 71 e MGE 80



As ligações principais actuais são mostradas na fig. 3.

Fig. 3

MGE 71 e MGE 80



2.1.7 Arranque/paragem da bomba

O número de arranques e paragens através da alimentação geral não deve exceder 4 vezes por hora.

Se desejar um maior número de arranques e paragens da bomba, a entrada para paragem/arranque externa deve ser utilizada para arranques e paragens da bomba.

Quando a bomba é ligada para arranque através da alimentação, a bomba arrancará após aprox. 5 segundos.

2.2 Ligações eléctricas – bombas trifásicas

Nota: O utilizador ou o instalador é responsável pela instalação das ligações à terra e das protecções correctas de acordo com as normas locais. Todas as operações devem ser levadas a cabo por electricistas qualificados.



Antes de retirar a tampa da caixa de terminais, certifique-se de que a alimentação eléctrica foi desligada, pelo menos, há 5 minutos.

2.2.1 Disjuntor geral

A bomba deve ser ligada a um disjuntor geral externo com uma distância de pelo menos 3 mm entre cada pólo, de acordo com o CEI 364.

2.2.2 Protecção contra choques eléctricos – contactos indirectos



A bomba deve estar ligada à terra e protegida contra contactos indirectos, de acordo com os regulamentos nacionais.

As protecções dos condutores terra devem ter sempre uma marcação colorida em amarelo/verde (PE) ou amarelo/verde/azul (PEN).

Nota: Como a corrente de defeito dos motores de 4 kW a 7,5 kW é $> 3,5$ mA, estes motores devem ser fortemente ligados às ligações de terra.

A corrente de defeito por motor individual pode ser encontrada na secção 13.2 *Corrente de defeito*.

NE 50 178 e BS 7671 especificam o seguinte:

Corrente de defeito $> 3,5$ mA:

A bomba deve ser fixa e instalada permanentemente. Além disso, a bomba deve ser ligada à electricidade permanentemente ou pode ser ligada através de uma ficha de ligação industrial tipo (CEE).

A ficha deve estar de acordo com o NE 60 309 ou o CEI 309.

- A ligação à terra deve ser levada a cabo com condutores duplos.

2.2.3 Protecção adicional

Se a bomba estiver ligada a uma instalação eléctrica onde seja utilizado um disjuntor diferencial de passagem à terra como protecção adicional, este disjuntor deverá ser do tipo:

- Ser capaz de detectar correntes de defeito e isolar com rapidez a fuga em forma de impulso rápido.
- A bomba dispara quando ocorrerem correntes de defeito com uma componente DC (pulsção DC) e correntes de defeito com ligeira componente DC.

Para estas bombas deve ser usado um disjuntor diferencial do tipo **B**.

Este disjuntor deve estar marcado com os seguintes símbolos:



Nota: Quando é seleccionado um disjuntor diferencial de passagem à terra, deve ser considerada a fuga fatal de corrente em todo o equipamento eléctrico da instalação.

As correntes de defeito nas bombas podem ser encontradas na secção 13.2 *Corrente de defeito*.

2.2.4 Protecção do motor

A bomba não necessita de protecção externa. O motor tem incorporada protecção térmica contra sobrecargas lentas e bloqueios (CEI 34-11: TP 211).

2.2.5 Protecção contra sobretensões

A bomba é protegida contra sobretensões através de varistores ligados entre fase neutro e fase terra.

2.2.6 Tensão de alimentação

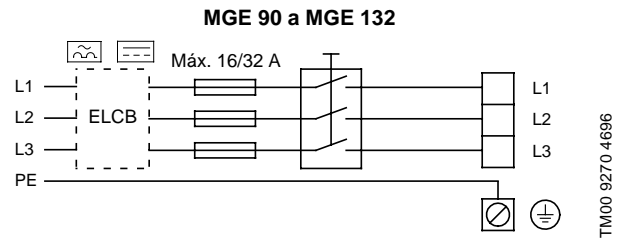
3 x 380-415 V $\pm 10\%$, 50/60 Hz, PE.

A tensão de alimentação e a frequência são marcadas na placa de identificação da bomba. Certifique-se de que o motor é adequado para a tensão de alimentação em que será utilizado.

Os condutores na caixa terminal da bomba devem ser o mais curto possível. Excluído disto deve ser o condutor terra que deve ser tão longo que seja o último a desligar-se no caso de o cabo ser inadvertidamente desligado.

A figura 4 mostra o exemplo de uma bomba com um disjuntor geral, fusíveis de apoio e protecção adicional.

Fig. 4

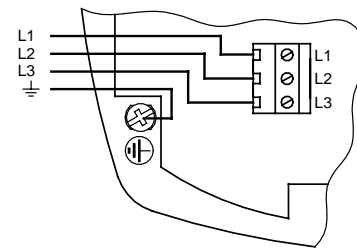


TM00 9270 4696

As ligações principais actuais são mostradas nas fig. 5 e 6.

Fig. 5

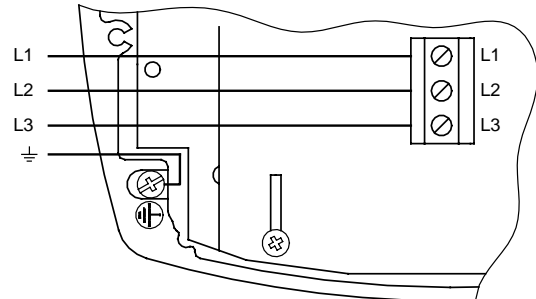
MGE 90 e MGE 100



TM00 7631 1596

Fig. 6

MGE 112 e MGE 132



TM00 7665 1696

2.2.7 Arranque/paragem da bomba

O número de arranques e paragens através da alimentação geral não deve exceder 4 vezes por hora.

Se desejar um maior número de arranques e paragens da bomba, a entrada para paragem/arranque externa deve ser utilizada para arranques e paragens da bomba.

Quando a bomba é ligada para arranque através da alimentação, a bomba arrancará após aprox. 5 segundos.

2.3 Outras ligações

Os terminais de contactos externos livres de potencial, para arranque/paragem e função digital, sinais de ponto pré-fixado externos, sinais do sensor, GENIbus e sinais de avaria do relé são mostrados nas figuras 7, 8 e 9.

Nota: Se não estiver ligado o interruptor externo, deve-se provocar um curto-circuito nos terminais 2 e 3 usando um condutor curto.

Nota: Como precaução, os condutores a serem ligados nos seguintes grupos, têm de ser separados cada um dos outros por isolamento reforçado em todo o seu comprimento:

1. **Entradas** (arranque/paragem externa, função digital, sinais de ponto pré-fixado e do sensor, terminais 1-9, e comunicação bus, A, Y, B).

Todas as entradas (grupo 1) são internamente separadas das partes condutoras da alimentação por isolamento reforçado e galvanicamente separadas dos outros circuitos.

Todos os terminais de controlo são alimentados por uma tensão muito baixa de protecção (TMBP), que assegura protecção eléctrica contra choques.

2. **Saída** (relé de sinal de avaria, terminais NC, NO, C).

A saída (grupo 2) é separada galvanicamente dos outros circuitos. Por outro lado, a tensão de alimentação ou a tensão muito baixa de protecção pode ser ligada à saída como desejado.

3. **Tensão de alimentação** (terminais L e N ou L1, L2, L3).

A separação eléctrica galvânica de segurança tem de cumprir os requerimentos para isolamento reforçado incluindo diminuição de distâncias e folgas especificadas na norma NE 50 178.

Fig. 7

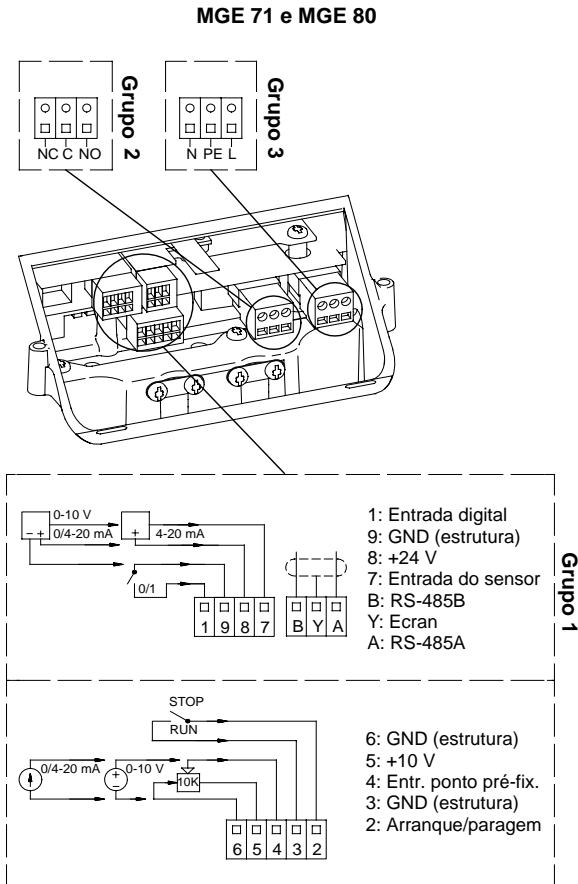


Fig. 8

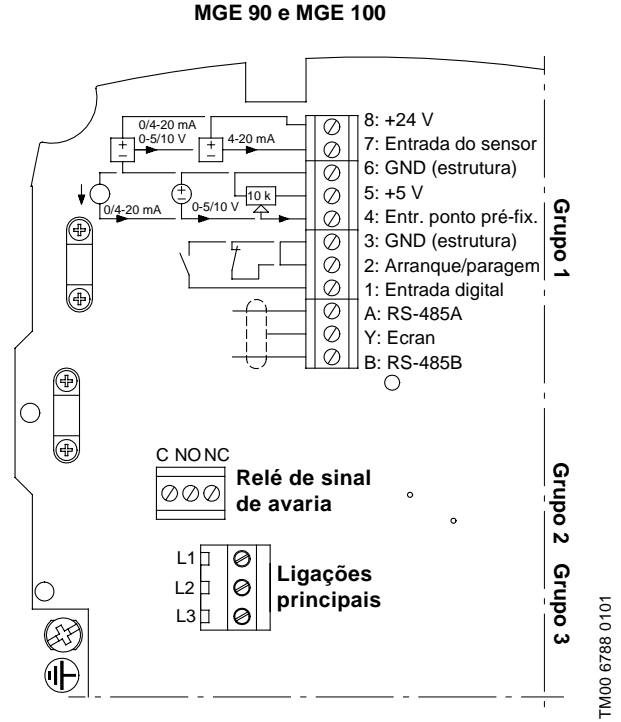
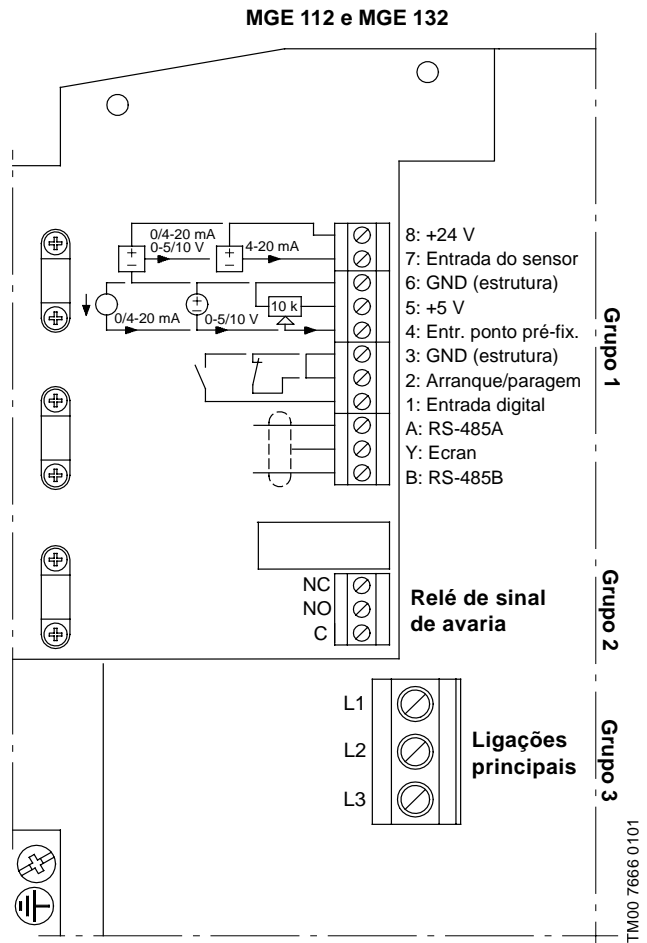


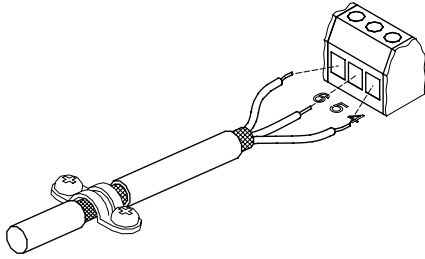
Fig. 9



2.4 Cabos de sinais

- Utilizar cabos blindados tendo uma secção mínima de 0,5 mm² e máx. 1,5 mm² para interruptor externo ligar/desligar, entrada digital, sinais de ponto pré-fixado e do sensor.
- As blindagens dos cabos devem ser ligadas à estrutura nas duas pontas e bem apertado. Devem estar o mais perto possível dos terminais, fig. 10.

Fig. 10

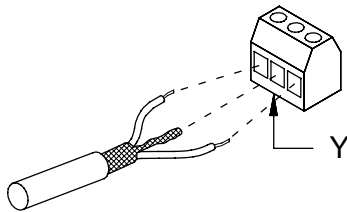


TM00 7667 1696

- Os parafusos para ligação à estrutura devem de estar sempre apertados quer o cabo esteja montado ou não.
- Os condutores na caixa de terminais da bomba devem ser o mais curto possível.

Para a comunicação bus a blindagem do cabo de 2 condutores deve ser utilizada para ligar no terminal Y dos dois lados, fig. 11.

Fig. 11



TM00 7601 0101

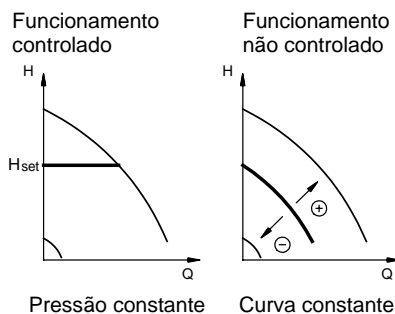
3. Configuração da bomba

As bombas E com sensor de pressão podem ser configuradas para dois modos de controlo, ex. pressão constante e curva constante.

No modo de **pressão constante**, a bomba continua a manter a pressão constante a seguir à bomba, para todo e qualquer caudal, fig. 12.

No modo **curva constante**, a bomba não é controlada. A curva pode ser configurada dentro da variação da curva mínima, para a curva máxima.

Fig. 12

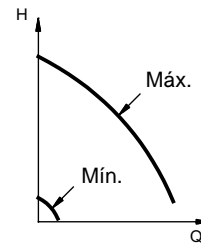


TM00 7668 1696

As bombas são configuradas de fábrica para pressão constante, ver secção 3.1 *Configuração de fábrica*.

Para além do funcionamento normal (pressão constante e curva constante) pode ainda seleccionar-se, **Paragem**, **Mín.** ou **Máx.**, fig. 13.

Fig. 13



TM00 6547 0995

O funcionamento de curva máxima pode ser utilizado durante a purga do sistema na altura da instalação.

O funcionamento de curva mínima pode ser utilizado em períodos que necessitem de muito pouco caudal.

Todos os modos de funcionamento (Paragem, Normal, Mín., Máx.) podem ser configurados utilizando o painel de controlo da bomba.

Se a tensão de alimentação à bomba fôr desligada, os parâmetros da bomba serão armazenados.

O controlo remoto R100 oferece outras possibilidades de configuração e leitura do estado, ver secção 5. *Configuração através do R100*.

3.1 Configuração de fábrica

As bombas foram configuradas de fábrica no modo de pressão constante. O valor do ponto pré-fixado corresponde a 50% da capacidade de medida do sensor (ver características do sensor).

Estão assinaladas outras configurações da bomba a **cheio** por baixo de cada visor nas secções 5.1 *Menu OPERAÇÃO* e 5.3 *Menu INSTALAÇÃO*.

4. Configuração através do painel de controlo

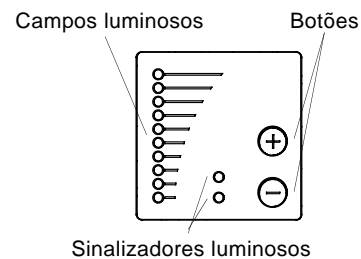


Em sistemas de temperaturas elevadas, a bomba pode estar tão quente que só se deve tocar nos botões para evitar queimaduras.

O painel de controlo, fig. 14, da bomba incorpora o seguinte:

- Botões, "+" e "-", para configuração do ponto pré-fixado.
- Campos luminosos, amarelos, para indicar o ponto pré-fixado.
- Sinalizadores luminosos, verde (funcionamento) e vermelho (avaria).

Fig. 14



TM00 7600 1196

4.1 Configuração do ponto pré-fixado

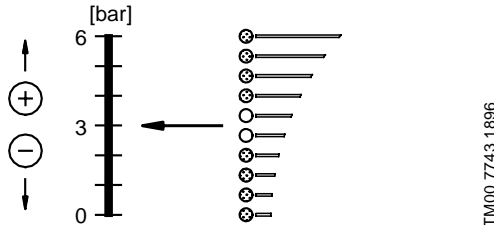
O ponto pré-fixado da bomba é configurado pressionando os botões “+” ou “-”.

Os campos luminosos no painel de controlo indicam a configuração do ponto pré-fixado. Veja o exemplo.

Exemplo: Bomba no modo de pressão constante:

A figura 15 mostra que os campos luminosos 5 e 6 estão activados, o que corresponde a um ponto pré-fixado desejado de 3 bar com uma gama de medição do sensor de 0-6 bar. A gama da configuração é igual à gama de medição do sensor (ver a placa de identificação do sensor).

Fig. 15



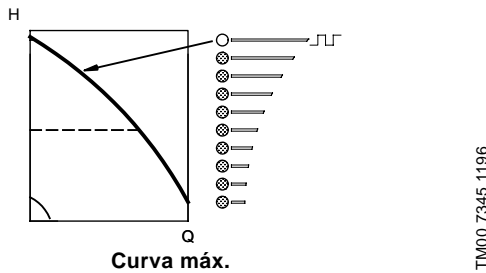
TM00 7743 1896

4.2 Configuração para a curva máx. de serviço

Pressionar “+” continuamente até alcançar a curva máx. da bomba (o campo luminoso na parte superior fica intermitente). Quando o campo luminoso na parte superior está ligado, o botão “+” deve ser pressionado durante 3 segundos antes do campo luminoso começar a piscar.

Para retornar, pressionar “-” continuamente até indicar o ponto pré-fixado desejado.

Fig. 16



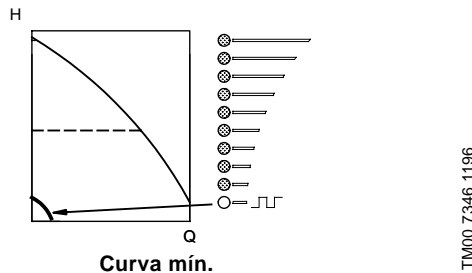
TM00 7345 1196

4.3 Configuração para a curva mín. de serviço

Pressionar “-” continuamente até alcançar a curva mín. da bomba (o campo luminoso na parte inferior fica intermitente). Quando o campo luminoso na parte inferior está ligado, o botão “-” deve ser pressionado durante 3 segundos antes do campo luminoso começar a piscar.

Para retornar pressionar “+” continuamente até indicar o ponto pré-fixado desejado.

Fig. 17



TM00 7346 1196

4.4 Arranque/paragem da bomba

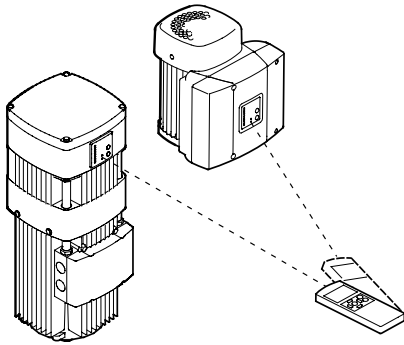
Para parar a bomba pressionar continuamente em “-” até nenhum dos campos luminosos estar ligado e o sinalizador luminoso verde estar a piscar.

Para arrancar a bomba, pressionar continuamente até indicar o ponto pré-fixado desejado.

5. Configuração através do R100

A bomba é concebida para comunicação sem fios através do controlo remoto R100 da GRUNDFOS.

Fig. 18



TM02 0791 0101

O R100 comunica com a bomba através de feixe de infravermelhos. A unidade de transmissão/recepção da bomba encontra-se no painel de controlo, fig. 18.

Durante a comunicação, o R100 deve estar virado para o painel de controlo. Quando o R100 comunica com a bomba, o sinalizador luminoso vermelho pisca rapidamente.

O R100 oferece outras possibilidades de configuração da bomba e leituras do estado.

Os visores estão divididos em quatro menus paralelos, fig. 19:

0. GERAL (ver instruções de funcionamento do R100)

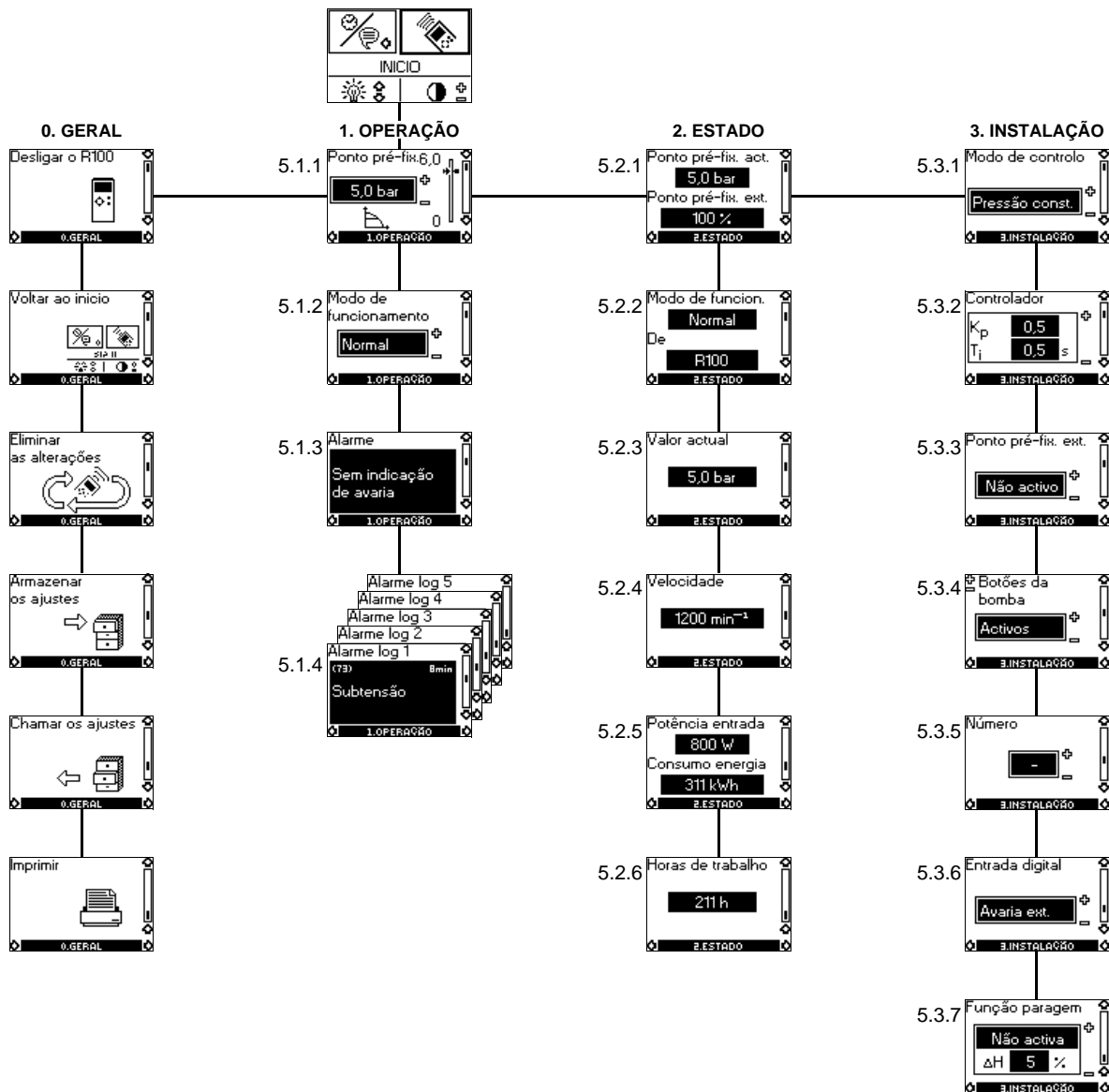
1. OPERAÇÃO

2. ESTADO

3. INSTALAÇÃO

O número que aparece em cada visor na fig. 19 refere-se à secção em que o visor é descrito.

Fig. 19



5.1 Menu OPERAÇÃO

Quando é estabelecida a comunicação entre o R100 e a bomba, aparece o primeiro visor.

5.1.1 Configuração do ponto pré-fixado



- ▶ Configuração do ponto pré-fixado
- Configuração actual
- Valor actual

Neste visor, a pressão desejada é configurada em [bar].

No modo de **pressão constante**, a gama de regulação é igual à gama de medição do sensor (no ex. 0 a 6 bar).

No modo de **curva constante**, o ponto pré-fixado é configurado em % relativa à curva máxima. A curva pode ser configurada dentro da variação da curva mínima, para a curva máxima.

Seleccionar um dos seguintes modos de funcionamento:

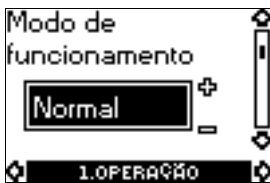
- *Paragem*,
- *Mín.* (curva mínima),
- *Máx.* (curva máxima).

Se a bomba estiver ligada a um sinal externo de ponto pré-fixado, o ponto pré-fixado no visor será o valor máximo do sinal externo de ponto pré-fixado, ver secção 7. *Sinal externo do ponto pré-fixado*.

Se a bomba for controlada através de sinais externos (paragem, curva mín. ou curva máx.) ou de um bus, isso será indicado no visor se for tentada a configuração do ponto pré-fixado.

Neste caso, o número de configurações possíveis será reduzido, ver secção 9. *Prioridades de configuração*.

5.1.2 Configuração do modo de funcionamento

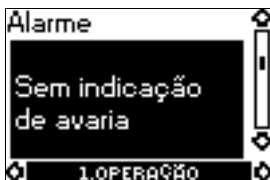


Seleccionar um dos seguintes modos de funcionamento:

- *Paragem*,
- *Mín.*,
- **Normal** (funcionamento),
- *Máx.*

Os modos de funcionamento podem ser seleccionados sem mudar a configuração do ponto pré-fixado.

5.1.3 Indicações de avaria



Se a bomba entrar em avaria, a causa aparecerá no visor.

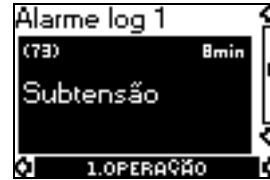
Causas possíveis:

- *Temperatura do motor elevada*
- *Subtensão*
- *Sobretensão*
- *Falta de fase* (apenas bombas trifásicas)
- *Falta de energia da rede eléctrica* (apenas bombas trifásicas)
- *Demasiados rearranques* (após avarias)
- *Sobrecarga*

- *Sinal do sensor exterior gama do sinal* (apenas 4-20 mA)
- *Sinal do ponto pré-fix. exterior gama do sinal* (apenas 4-20 mA)
- *Avaria externa*
- *Falta de água*
- *Outra avaria*

A indicação de uma avaria pode ser apagada no visor se a causa da avaria tiver desaparecido.

5.1.4 Registo de alarmes



Se forem indicadas avarias, as últimas cinco indicações de avarias aparecerão no menu de indicação de avarias. "Alarme log 1" mostra a avaria mais recente.

O exemplo mostra a indicação da avaria "Subtensão", o código da avaria e o número de minutos que a bomba esteve ligada à alimentação eléctrica após a avaria ter ocorrido.

O tempo não pode ser mostrado no visor das bombas trifásicas porque o software não possui esta função.

5.2 Menu ESTADO

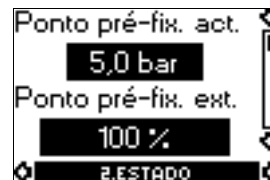
O que aparece no visor neste menu é um sinal de estado apenas. Não é possível configurar ou alterar estes valores.

Os valores no visor são os valores aplicados quando se deu a última comunicação entre a bomba e o R100. Se tiver que ser actualizado um valor do estado, direccionar o R100 para o painel de controlo e pressione "OK".

Se um parâmetro, por ex. a velocidade tiver que ser utilizada continuamente, pressione constantemente "OK" durante o período em que o parâmetro em questão deve ser utilizado.

A tolerância do valor do visor aparece por baixo de cada visor. As tolerâncias mostradas são indicadores em % do máximo valor dos parâmetros.

5.2.1 Visor do ponto pré-fixado actual



Tolerância: ±2%

O visor mostra o ponto pré-fixado actual e o ponto pré-fixado externo em % do intervalo entre o valor mínimo e o ponto pré-fixado configurado, ver secção 7. *Sinal externo do ponto pré-fixado*.

5.2.2 Visor do modo de funcionamento



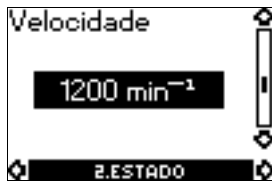
Este visor mostra o modo de funcionamento actual (*Paragem*, *Mín.*, *Normal* (funcionamento) ou *Máx.*). Além disso, é mostrado onde este modo de funcionamento foi seleccionado (*R100*, *Bomba*, *BUS*, *Exterior* ou *Função parag.*). Para outros detalhes da função de paragem (*Função parag.*), ver secção 5.3.7 *Configuração da função de paragem*.

5.2.3 Visor do valor actual



O valor actual de medição aparecerá neste visor.

5.2.4 Visor da velocidade actual



Tolerância: $\pm 5\%$

A velocidade actual da bomba aparecerá neste visor.

5.2.5 Visor de consumo de potência e energia

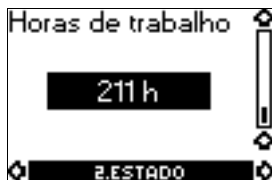


Tolerância: $\pm 10\%$

Este visor mostra o valor de potência de entrada da bomba através da alimentação principal. A potência aparece em W ou kW.

O consumo de energia da bomba pode também ser lido neste visor. O valor do consumo de energia é acumulado desde o início do funcionamento da bomba e não pode ser reiniciado.

5.2.6 Visor de horas de trabalho

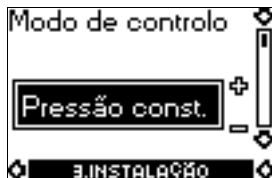


Tolerância: $\pm 2\%$

O valor das horas de trabalho é um valor acumulado e não pode ser reiniciado.

5.3 Menu INSTALAÇÃO

5.3.1 Selecção do modo de controlo



Selecção de um dos seguintes modos de controlo (ver fig. 12):

- *Pressão const.* (pressão constante),
- *Curva const.* (pressão constante).

O funcionamento desejado encontra-se na secção 5.1.1 *Configuração do ponto pré-fixado*.

Nota: Se a bomba estiver ligada a um bus (ver secção 8. *Sinal bus*), não é possível seleccionar o modo de controlo através do R100.

5.3.2 Configuração do controlador



Neste visor, o ganho (K_p) e o tempo de integração (T_i) do controlador PI incorporado podem ser alterados, caso as configurações de fábrica não sejam adequadas:

- O ganho (K_p) é configurado no intervalo de 0,1 a 20.
- O tempo de integração (T_i) é configurado no intervalo de 0,1 a 3600 s. Se for seleccionado 3600 s. o controlador passará a funcionar como um controlador P.

Configuração do controlador PI:

Para a maioria das aplicações, a configuração de fábrica das constantes do controlador (K_p e T_i) assegura o melhor funcionamento possível.

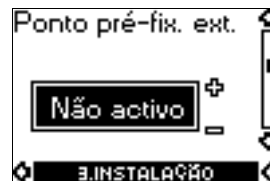
Em alguns casos, pode ser útil ou necessária uma mudança da configuração.

Se for pedida uma reacção rápida da bomba em casos onde a necessidade de bombeamento muda rapidamente, reduz-se T_i .

Se uma reacção lenta for pedida, aumenta-se T_i .

K_p foi configurada de fábrica para valor óptimo (0,5).

5.3.3 Selecção do sinal externo do ponto pré-fixado



A entrada do sinal do ponto pré-fixado externo pode ser configurada em diferentes tipos de sinais.

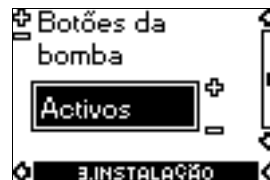
Selecção de um dos seguintes tipos:

- 0-5 V (apenas bombas trifásicas),
- 0-10 V,
- 0-20 mA,
- 4-20 mA,
- **Não activo.**

Se for seleccionado *Não activo* o valor seleccionado pelo R100 ou pelo painel de controlo é activado.

O ponto de configuração é o valor máximo do sinal externo do ponto pré-fixado, secção 7. *Sinal externo do ponto pré-fixado*. O valor actual do ponto pré-fixado externo pode ser lido na secção 5.2.1 *Visor do ponto pré-fixado actual*.

5.3.4 Bloqueio dos botões na bomba



Os botões "+" e "-" pode ser seleccionado na bomba para:

- **Activos,**
- *Não activos.*

5.3.5 Atribuição de número à bomba



Um número entre 1 e 64 pode ser atribuído à bomba. No caso de comunicação bus, tem de ser atribuído um número a cada bomba.

5.3.6 Selecção da função para entrada digital



A entrada digital da bomba (terminal 1, fig. 7, 8 ou 9) pode ser configurada para diferentes funções.

Seleccionar uma das seguintes funções:

- **Min.** (curva mínima),
- **Máx.** (curva máxima),
- **Avaria ext.** (avaria externa),
- **Interr. caudal** (interruptor de caudal).

A função seleccionada é activada ao fechar o contacto entre os seguintes terminais:

- 1 e 9 para bombas monofásicas (fig. 7) e
- 1 e 3 para bombas trifásicas (fig. 8 ou 9).

Ver também a secção 6.2 *Entrada digital*.

Min.:

Quando a entrada é activada, a bomba trabalha de acordo com a curva mínima.

Máx.:

Quando a entrada é activada, a bomba trabalha de acordo com a curva máxima.

Avaria ext.:

Quando a entrada é activada, o temporizador inicia contagem. Se a entrada estiver activada mais de 5 segundos, a bomba pára e é indicada a avaria. Se a ligação estiver desfeita durante mais de 5 segundos, a condição de avaria cessa e a bomba pode ser reiniciada manualmente fazendo a aceitação da indicação de avaria.

A aplicação típica deve ser a detecção de falta de pressão de entrada ou falta de água através de um interruptor de pressão instalado no lado da aspiração da bomba.

Interr. caudal:

Quando esta função estiver activa, a bomba deve parar quando o interruptor de caudal a que está ligado detectar baixo caudal.

Quando a entrada está activa durante mais de 5 segundos, a função de paragem incorporada na bomba deve mantê-la nesse estado, ver secção 5.3.7 *Configuração da função de paragem*.

5.3.7 Configuração da função de paragem



Quando a função de paragem for activada, a bomba deve desacelerar até um caudal muito baixo para evitar um consumo desnecessário de energia.

A função de paragem da bomba pode ser configurada para:

- **Activa,**
- **Não activa.**

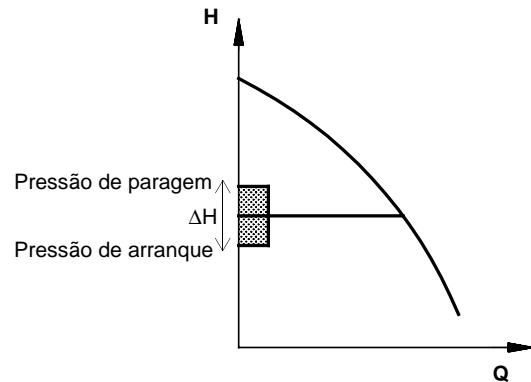
Há duas possibilidades para baixa detecção de caudal:

1. Através da instalação de um “detector de caudal baixo” devendo iniciar o funcionamento automático se o interruptor de falta de caudal não estiver ligado à entrada digital. A bomba verificará o caudal regularmente reduzindo a velocidade num tempo curto, esta verificação é feita em pressão. Se não houver mudança de pressão ou uma pequena mudança, a bomba detectará um caudal baixo.
2. Através de um interruptor de caudal ligado à entrada digital. Quando a entrada for actuada por um período superior a 5 segundos, a função de paragem da bomba é retida. Apesar da instalação do detector de caudal baixo, o interruptor de caudal mede o mínimo caudal desejado até que a bomba tenha de ser parada. A bomba não verifica a regularidade do caudal através da variação de velocidade.

Quando a bomba detecta um caudal baixo, a velocidade deve aumentada até que a pressão de paragem (ponto pré-fixado actual + 0,5 x ΔH) seja atingida e a bomba pare. Quando a pressão estiver perto da pressão de arranque (ponto pré-fixado actual – 0,5 x ΔH), a bomba deve voltar a arrancar.

ΔH significa a diferença entre a pressão de arranque e a pressão de paragem, fig. 20.

Fig. 20



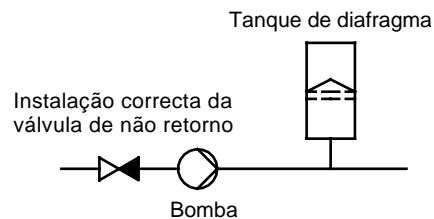
TM00 7744 1896

ΔH é configurado de fábrica para **10% do ponto pré-fixado actual**.

ΔH pode ser configurado para uma variação entre 5% até 30% do valor actual.

Nota: A válvula de não retorno tem de ser aplicada imediatamente antes da bomba, fig. 21.

Fig. 21



TM00 7745 1896

A função de paragem requer um tanque de diafragma de certo tamanho mínimo. O tanque tem de ser instalado imediatamente depois da bomba e pré-carregado com uma pressão que deve ser cerca de 0,7 x o ponto pré-fixado actual.

Tamanhos de tanques de diafragma recomendados quando não for instalado um interruptor de caudal.

Caudal nominal da bomba [m³/h]	Tamanhos de tanques de diafragma [litros]
0-6	8
7-24	18
25-40	50
41-70	120

Se o tanque de diafragma com o tamanho correspondente for instalado no sistema, o valor de fábrica de ΔH é o valor correcto. Se o tanque instalado for muito pequeno, a bomba vai arrancar e parar frequentemente. Isto pode ser remediado aumentando o ΔH.

6. Sinais externos de controlo forçado

A bomba tem entradas de sinais externos para sinais forçados de funções.

- Arranque/paragem da bomba.
- Funções digitais.

6.1 Entrada de arranque/paragem

Diagrama de funções: Entrada de arranque/paragem:

Arranque/paragem (terminais 2 e 3)		
		Funcionamento normal
		Paragem

6.2 Entrada digital

Através do R100, pode seleccionar uma das seguintes funções para entrada digital:

- Curva máx.
- Curva mín.
- Avaria externa.
- Interruptor de caudal.

Diagrama de funcionamento: Entrada para função digital:

Função digital (terminais 1 e 9 – bombas monofásicas) (terminais 1 e 3 – bombas trifásicas)		
		Funcionamento normal
		Curva mín.
		Curva máx.
		Avaria externa
		Interruptor de caudal

7. Sinal externo do ponto pré-fixado

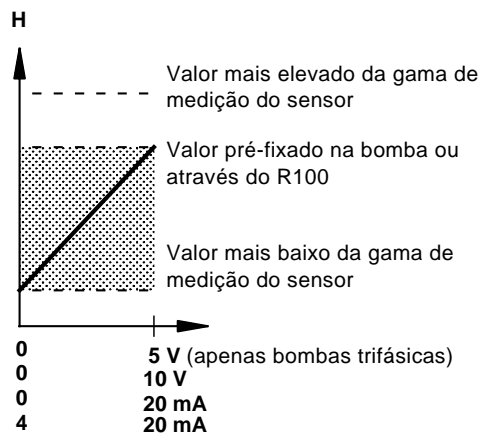
Ligando um transdutor de sinal analógico para configuração do sinal (terminal 4), é possível configurar à distância.

O actual sinal externo (0-5 V (apenas bombas trifásicas), 0-10 V, 0-20 mA e 4-20 mA) deve ser seleccionado através do R100, ver secção 5.3.3 *Seleção do sinal externo do ponto pré-fixado*.

Se for seleccionado o modo de curva constante através do R100, a bomba pode ser controlada por outro qualquer controlador.

No modo de **pressão constante**, o valor de funcionamento pode ser dado externamente dentro da variação do valor baixo da gama de medição do sensor até ao valor introduzido na bomba através do R100, fig. 22.

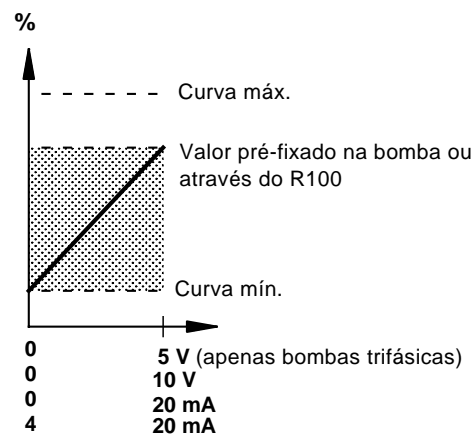
Fig. 22



Exemplo: Para um valor de 5 bar e um ponto pré-fixado externo de 80%, do valor actual deve ser $0,80 \times 5 \text{ bar} = 4 \text{ bar}$ como se o valor baixo da gama de medição do sensor fosse de 0 bar.

No modo de **curva constante**, o ponto pré-fixado pode ser ajustado externamente dentro da gama entre a curva mínima e o ponto pré-fixado configurado na bomba ou através do R100, fig. 23.

Fig. 23



8. Sinal bus

A bomba permite comunicações em série através de uma entrada RS-485. A comunicação é estabelecida de acordo com o protocolo de bus da GRUNDFOS, protocolo GENibus, e permite ligação a um sistema base de controlo ou um sistema de controlo externo.

Através do sinal bus, é possível controlar os parâmetros de funcionamento da bomba por controlo remoto, como o ponto pré-fixado, modo de funcionamento, etc. Ao mesmo tempo, a bomba proporciona informações de estado sobre parâmetros importantes como valores actuais dos parâmetros de controlo, potência de entrada, indicação de avarias, etc.

Para mais detalhes contacte a GRUNDFOS.

Nota: Se for utilizado um sinal bus, o número de configurações permitidas pelo R100 será reduzido.

9. Prioridades de configuração

As entradas de arranque/paragem e as digitais influenciam o número de configurações possíveis.

Através do R100, a bomba pode ser sempre configurada para operar a curva máx., ou para parar.

Se forem activadas duas ou mais funções ao mesmo tempo, a bomba funcionará de acordo com a função de maior prioridade.

A prioridade de configurações é demonstrada nas seguintes tabelas:

Sem sinal de bus		
Prioridade	Valores possíveis	
	Painel de controlo da bomba ou R100	Sinais externos
1	Paragem	
2	Curva máx.	
3		Paragem
4		Curva máx.
5	Curva mín.	Curva mín.
6	Valores de configuração	Valores de configuração

Exemplo: Se a bomba for forçada a funcionar de acordo com a curva máx. através da entrada digital, o painel de controlo da bomba e o R100 apenas podem configurar a bomba para parar.

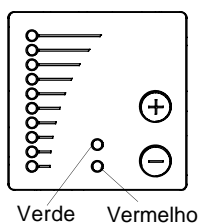
Com sinal de bus			
Prioridade	Valores possíveis		
	Painel de controlo da bomba ou R100	Sinais externos	Sinais de bus
1	Paragem		
2	Curva máx.		
3		Paragem	Paragem
4			Curva máx.
5			Curva mín.
6			Valores de configuração

Exemplo: Se a bomba for forçada a funcionar de acordo com a curva máx. através da entrada digital, o painel de controlo, o R100 e o sinal de bus só podem configurar a bomba para parar.

10. Luzes de indicação e relé de sinal de avaria

A condição de funcionamento da bomba é indicada por sinalizadores luminosos verde e vermelha no painel de controlo da bomba, fig. 24.

Fig. 24



A bomba incorpora um relé de sinal de avaria com um contacto inversor livre de potencial para sinalização externa.

TM00 7600 1196

As funções dos dois sinalizadores luminosos e o relé de sinal de avaria são mostrados no seguinte quadro:

Sinalizadores luminosos		Relé de sinal de avaria	Descrição
Avaria (vermelho)	Funcionamento (verde)		
Desligado	Desligado		A alimentação eléctrica foi desligada.
Desligado	Permanente-mente ligada		A bomba está em funcionamento.
Desligado	Intermitente		A bomba foi parada.
Permanente-mente ligada	Desligado		A bomba foi parada por uma avaria. Rearranque será efectuado. (Pode ser necessário rearmar a bomba por rearme da indicação de avaria.) Em caso de avaria devido a "Falta de água" e "Avaria externa", a bomba pode arrancar de novo manualmente fazendo a aceitação da indicação de avaria existente.
Permanente-mente ligada	Permanente-mente ligada		A bomba está a operar, mas foi parada devido à avaria. Se a causa for "sinal do sensor exterior gama do sinal", a bomba continuará a operar de acordo com curva máxima e a indicação de avaria não pode ser anulada até que o sinal voltar a estar dentro dos limites de gama do mesmo. Se a causa for "sinal do ponto pré-fix. exterior gama do sinal", a bomba continuará a operar de acordo com curva mínima e a indicação de avaria não pode ser anulada até que o sinal voltar a estar dentro dos limites de gama do mesmo.
Permanente-mente ligada	Intermitente		A bomba foi seleccionada para parar, mas parou por ter havido uma avaria.

A indicação de avaria pode ser rearmada de uma das seguintes maneiras:

- Pressionando rapidamente o sinal "+" ou "-" na bomba. Isto não altera os ajustes na bomba. A indicação de avaria não pode ser anulada através do "+" ou "-" se os botões estiverem bloqueados.
- Desligando rapidamente a alimentação à bomba.
- Através do R100, ver secção 5.1.3 *Indicações de avaria*.

Quando o R100 comunica com a bomba, o sinalizador luminoso vermelho começa a piscar rapidamente.

11. Teste de isolamento

Nota: O teste de isolamento numa instalação contendo bombas E não é permitido, pois pode danificar os componentes electrónicos integrados.

12. Dados técnicos – bombas monofásicas

12.1 Alimentação eléctrica

1 x 200-240 V \pm 10%, 50/60 Hz, PE.

Ver placa de identificação.

Fusíveis de apoio (reserva)

Potência do motor de 0,55 a 1,1 kW: Máx. 10 A.

Podem ser utilizados os fusíveis standard, bem como os de fusão rápida ou de fusão lenta.

12.2 Corrente de defeito

Corrente de defeito à terra < 3,5 mA.

As correntes de defeito são medidas de acordo com o NE 60 355-1.

12.3 Entradas/saída

Arranque/paragem

Interruptor externo livre de potencial.

Voltagem: 5 VDC.

Corrente: < 5 mA.

Cabo blindado.*

Digital

Interruptor externo livre de potencial.

Voltagem: 5 VDC.

Corrente: < 5 mA.

Cabo blindado.*

Sinais do ponto pré-fixado

- Potenciómetro
0-10 VDC, 10 k Ω (através de alimentação interna de tensão).
Cabo blindado.*
Comprimento máximo do cabo: 100 m.
- Sinal de tensão
0-10 VDC, R_i > 50 k Ω .
Tolerância: +0%/-3% no sinal de tensão máxima.
Cabo blindado.*
Comprimento máximo do cabo: 500 m.
- Sinal de corrente
DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω .
Tolerância: +0%/-3% no sinal de corrente máxima.
Cabo blindado.*
Comprimento máximo do cabo: 500 m.

Saída de sinal de avaria

Contacto inversor livre de potencial.

Carga máxima de contacto: 250 VAC, 2 A.

Carga mínima de contacto: 5 VDC, 1 mA.

Cabo blindado: 0,5 - 2,5 mm².

Comprimento máximo do cabo: 500 m.

Entrada do sinal de bus

O protocolo de sinal de bus da GRUNDFOS, o protocolo da GENIbus, RS-485.

Cabo duplamente blindado: 0,5 - 1,5 mm².

Comprimento máximo do cabo: 500 m.

* Secção de passagem com o mínimo de 0,5 mm² e o máximo de 1,5 mm².

13. Dados técnicos – bombas trifásicas

13.1 Alimentação eléctrica

3 x 380-415 V \pm 10%, 50/60 Hz, PE.

Ver placa de identificação.

Fusíveis de apoio (reserva)

Potência do motor de 0,75 a 5,5 kW: Máx. 16 A.

Potência do motor de 7,5 kW: Máx. 32 A.

Podem ser utilizados os fusíveis standard, bem como os de fusão rápida ou de fusão lenta.

13.2 Corrente de defeito

Potência do motor [kW]	Corrente de defeito [mA]
0,75 a 3,0	< 3,5
4,0 a 5,5 5,5 kW, 1400-1800 min ⁻¹	< 5 < 10
7,5	< 10

As correntes de defeito são medidas de acordo com o NE 60 355-1.

13.3 Entradas/saída

Arranque/paragem

Interruptor externo livre de potencial.

Voltagem: 5 VDC.

Corrente: < 5 mA.

Cabo blindado.*

Digital

Interruptor externo livre de potencial.

Voltagem: 5 VDC.

Corrente: < 5 mA.

Cabo blindado.*

Sinais do ponto pré-fixado

- Potenciómetro
0-5 VDC, 10 k Ω (através de abastecimento interno de tensão).
Cabo blindado.*
Comprimento máximo do cabo: 100 m.
- Sinal de tensão
0-5 VDC/0-10 VDC, R_i > 50 k Ω .
Tolerância: +0%/-3% no sinal de tensão máxima.
Cabo blindado.*
Comprimento máximo do cabo: 500 m.
- Sinal de corrente
DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω .
Tolerância: +0%/-3% no sinal de corrente máxima.
Cabo blindado.*
Comprimento máximo do cabo: 500 m.

Saída de sinal de avaria

Contacto inversor livre de potencial.

Carga máxima de contacto: 250 VAC, 2 A.

Carga mínima de contacto: 5 VDC, 1 mA.

Cabo blindado: 0,5 - 2,5 mm².

Comprimento máximo do cabo: 500 m.

Entrada do sinal de bus

O protocolo de sinal de bus da GRUNDFOS, o protocolo da GENIbus, RS-485.

Cabo duplamente blindado: 0,5 - 1,5 mm².

Comprimento máximo do cabo: 500 m.

* Secção de passagem com o mínimo de 0,5 mm² e o máximo de 1,5 mm².

13.4 Outros dados técnicos

CEM (compatibilidade electromagnética)

NE 61 800-3.

Motores de 0,55 a 5,5 kW, excepto 5,5 kW, 1400-1800 min⁻¹:

Áreas residenciais - distribuição ilimitada, correspondendo ao CISPR 11, classe B, grupo 1.

Motores de 7,5 kW e 5,5 kW, 1400-1800 min⁻¹:

Áreas residenciais - distribuição limitada.

Áreas industriais - distribuição ilimitada, correspondendo ao CISPR 11, classe A, grupo 1.

Quando as bombas estão equipadas com motores de 7,5 kW e 5,5 kW, 1400-1800 min⁻¹, são instaladas em áreas residenciais, é necessário um filtro adicional CEM para obter o estado de classe B, grupo 1.

O motor em conformidade com a norma NE 50 178.

Para mais informações contacte a GRUNDFOS.

Classe de protecção

Standard: IP 55 (CEI 34-5).

Classe isolamento

F (IEC 85).

Temperatura ambiente

Durante o funcionamento: -20°C a +40°C.

Durante o armazenamento/transporte: -40°C a +60°C.

Humidade relativa do ar

Máximo: 95%.

Nível de ruído

Bombas monofásicas:

<70 dB(A).

Bombas trifásicas:

Motor [kW]	Velocidade de rotação [min ⁻¹]	Nível de ruído [dB(A)]
0,75	2800-3000	63
	3400-3600	68
1,1	2800-3000	63
	3400-3600	68
1,5	2800-3000	63
	3400-3600	68
2,2	2800-3000	64
	3400-3600	68
3,0	2800-3000	64
	3400-3600	68
4,0	2800-3000	68
	3400-3600	73
	4200-4500	75
5,5	2800-3000	68
	3400-3600	73
	4200-4500	75
7,5	2800-3000	74
	3400-3600	79

14. Destruição

A destruição deste produto ou parte dele deve ser realizada de acordo com os seguintes pontos:

1. Utilizar os serviços de recolha locais ou privadas.
2. No caso de não existir um serviço de recolha ou de não efectuar o tratamento dos materiais utilizados neste produto, agradece-se a entrega do produto ou qualquer material perigoso pertencente a ele à empresa GRUNDFOS ou oficina de serviço mais próxima.

Denmark

GRUNDFOS DK A/S
 Poul Due Jensens Vej 7A
 DK-8850 Bjerringbro
 Tlf.: +45-87 50 50 50
 Telefax: +45-87 50 51 51

Argentina

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
 Mexico 1404
 (1640) Martinex
 Buenos Aires
 Phone: +54-11-4717 0090
 Telefax: +54-11-4717 1091

Australia

GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
 P.O. Box 2040
 Regency Park
 South Australia 5942
 Phone: +61-8-8461-4611
 Telefax: +61-8-8340 0155

Austria

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
 Grundfosstraße 2
 A-5082 Grödig/Salzburg
 Tel.: +43-6246-883-0
 Telefax: +43-6246-883-30

Belgium

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

Brazil

GRUNDFOS do Brasil Ltda.
 Rua Tomazina 106
 CEP 83325 - 040
 Pinhais - PR
 Phone: +55-41 668 3555
 Telefax: +55-41 668 3554

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.
 22 Floor, Xin Hua Lian Building
 755-775 Huai Hai Rd, (M)
 Shanghai 200020
 PRC
 Phone: +86-21-64 67 28 09
 Telefax: +86-21-64 67 28 08

Czech Republic

GRUNDFOS s.r.o.
 Cajkovského
 779 00 Olomouc
 Phone: +420-68-5716 111
 Telefax: +420-68-543 8908

Finland

OY GRUNDFOS Pumput AB
 Mestarintie 11
 Piispankylä
 FIN-01730 Vantaa (Helsinki)
 Phone: +358-9 878 9150
 Telefax: +358-9 878 9150

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
 Delta Haus
 Schlüterstr. 33, 40699 Erkrath
 Tel.: +49-211-9296-0
 Telefax: +49-9296 531

Greece

GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
 20th km. Athinon-Markopoulou Av.
 P.O. Box 71
 GR-19002 Peania
 Phone: +30-1-66 83 400
 Telefax: +30-1-6646273

Hong Kong

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

Hungary

GRUNDFOS Hungária Kft.
 Park u. 8
 H-2045 Törökbalint,
 Phone: +36-23 511 110
 Telefax: +36-23 511 111

India

GRUNDFOS Pumps India Private Limited
 Flat A, Ground Floor
 61/62 Chamiers Aptmt
 Chamiers Road
 Chennai 600 028
 Phone: +91-44 432 3487
 Telefax: +91-44 432 3489

Indonesia

PT GRUNDFOS Pompa
 Jl. Rawa Sumur III, Blok III / CC-1
 Kawasan Industri, Pulogadung
 Jakarta 13930
 Phone: +62-21-460 6909
 Telefax: +62-21-460 6910/460 6901

Ireland

GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
 Unit 34, Stillorgan Industrial Park
 Blackrock
 County Dublin
 Phone: +353-1-2954926
 Telefax: +353-1-2954739

Italy

GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
 Via Gran Sasso 4
 I-20060 Truccazzano (Milano)
 Tel.: +39-02-95838112/95838212
 Telefax: +39-02-95309290/95838461

Japan

GRUNDFOS Pumps K.K.
 1-2-3, Shin Miyakoda
 Hamamatsu City
 Shizuoka pref. 431-21
 Phone: +81-53-428 4760
 Telefax: +81-53-484 1014

Korea

GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
 2nd Fl., Dong Shin Building
 994-3 Daechi-dong, Kangnam-Ku
 Seoul 135-280
 Phone: +82-2-5317 600
 Telefax: +82-2-5633 725

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 Mexico S.A. de C.V.
 Boulevard TLC No. 15
 Parque Industrial Stiva Aeropuerto
 Apodaca, N.L. 66600
 Mexico
 Phone: +52-8-144 4000
 Telefax: +52-8-144 4010

Netherlands

GRUNDFOS Nederland B.V.
 Pampuslaan 190
 NL-1382 JS Weesp
 Tel.: +31-294-492 211
 Telefax: +31-294-492244/492299

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 Przemierowo
 Phone: +48-61-650 13 00
 Telefax: +48-61-650 13 50

Portugal

Bombas GRUNDFOS (Portugal) Lda.
 Rua Calvet de Magalhães, 241
 Apartado 1079
 P-2780 Paço de Arcos
 Tel.: +351-21-440 76 00
 Telefax: +351-21-440 76 90

Russia

OOO GRUNDFOS- Service Center
 Shkolnaya, ul., 39
 RUS-109544 Moscow
 Phone: +7-095 271 00 00
 Telefax: +7-095 271 09 39

Singapore

GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
 24 Tuas West Road
 Jurong Town
 Singapore 638381
 Phone: +65-865 1222
 Telefax: +65-861 8402

Spain

Bombas GRUNDFOS España S.A.
 Camino de la Fuentecilla, s/n
 E-28110 Algete (Madrid)
 Tel.: +34-91-848 8800
 Telefax: +34-91-628 0465

Sweden

GRUNDFOS AB
 Box 63, Angeredsvinkeln 9
 S-424 22 Angered
 Tel.: +46-771-32 23 00
 Telefax: +46-31 331 94 60

Switzerland

GRUNDFOS Pumpen AG
 Bruggacherstrasse 10
 CH-8117 Fällanden/ZH
 Tel.: +41-1-806 8111
 Telefax: +41-1-806 8115

Taiwan

GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
 14, Min-Yu Road
 Tunglo Industrial Park
 Tunglo, Miao-Li County
 Taiwan, R.O.C.
 Phone: +886-37-98 05 57
 Telefax: +886-37-98 05 70

Thailand

GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
 947/168 Moo 12, Bangna-Trad Rd., K.M. 3,
 Bangna, Phrakonong
 Bangkok 10260
 Phone: +66-2-744 1785 ... 91
 Telefax: +66-2-744 1775 ... 6

Turkey

GRUNDFOS POMPA SAN. ve TIC. LTD. STI
 Bulgurlu Caddesi no. 32
 TR-81190 Üsküdar Istanbul
 Phone: +90 - 216-4280 306
 Telefax: +90 - 216-3279 988

United Arab Emirates

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

United Kingdom

GRUNDFOS Pumps Ltd.
 Grovebury Road
 Leighton Buzzard/Beds. LU7 8TL
 Phone: +44-1525-850000
 Telefax: +44-1525-850011

U.S.A.

GRUNDFOS Pumps Corporation
 3131 North Business Park Avenue
 Fresno, CA 93727
 Phone: +1-559-292-8000
 Telefax: +1-559-291-1357

Addresses revised 01.07.2001

96 40 56 78

V7 17 46 82 06 01	P

GRUNDFOS 