

Bomba em linha

**Megaline**

**Manual de operação e  
montagem**



## **Ficha técnica**

Manual de operação e montagem Megaline

Manual de operação original

Todos os direitos reservados. Os conteúdos não podem ser divulgados, reproduzidos, editados nem transmitidos a terceiros sem autorização por escrito do fabricante.

Por norma: Reservado o direito a alterações técnicas.

© KSB Bombas Hidráulicas SA, Várzea Paulista 21.03.2016

## Índice

	<b>Glossário .....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Geral .....</b>	<b>6</b>
1.1	Princípios .....	6
1.2	Montagem dos equipamentos .....	6
1.3	Público alvo .....	6
1.4	Outros documentos aplicáveis .....	6
1.5	Símbolos .....	6
<b>2</b>	<b>Segurança .....</b>	<b>8</b>
2.1	Identificação dos sinais de aviso .....	8
2.2	Informações gerais .....	8
2.3	Campo de utilização .....	8
2.4	Qualificação de pessoal e treinamento de pessoal .....	9
2.5	Consequências e perigos em caso de não observância do manual .....	9
2.6	Trabalho de acordo com as especificações de segurança .....	9
2.7	Informações de segurança para o operador/usuário .....	10
2.8	Indicações de segurança para manutenção, inspeção e montagem .....	10
2.9	Métodos operacionais não autorizados .....	10
<b>3</b>	<b>Transporte/armazenamento temporário/descarte .....</b>	<b>11</b>
3.1	Verifique o estado de entrega .....	11
3.2	Transporte .....	11
3.3	Rolamento/conservação .....	12
3.4	Retorno ao fabricante .....	12
3.5	Descarte .....	13
<b>4</b>	<b>Descrição da bomba/conjunto motobomba .....</b>	<b>14</b>
4.1	Descrição geral .....	14
4.2	Designação .....	14
4.3	Plaqueta de identificação .....	14
4.4	Construção .....	15
4.5	Estrutura e forma de operação .....	16
4.6	Características do ruído .....	16
4.7	Escopo de fornecimento .....	17
4.8	Dimensões e pesos .....	17
<b>5</b>	<b>Instalação/montagem .....</b>	<b>18</b>
5.1	Especificações de segurança .....	18
5.2	Verificação antes do início da instalação .....	18
5.3	Instalação do conjunto motobomba .....	18
5.4	Tubulações .....	19
5.5	Isolamento/ proteção do equipamento .....	21

5.6	Conexão elétrica .....	22
5.7	Verificação do sentido de rotação .....	23
<b>6</b>	<b>Partida/parada .....</b>	<b>24</b>
6.1	Comissionamento .....	24
6.2	Limites de operação .....	26
6.3	Parada/conservação/armazenamento .....	28
6.4	Recolocação em funcionamento .....	29
<b>7</b>	<b>Manutenção/conservação .....</b>	<b>30</b>
7.1	Especificações de segurança .....	30
7.2	Manutenção e inspeção .....	31
7.3	Esvaziamento/limpeza .....	32
7.4	Desmontar o conjunto motobomba .....	33
7.5	Montar o conjunto motobomba .....	35
7.6	Torques de aperto .....	38
7.7	Estoque de peças de reposição .....	38
<b>8</b>	<b>Falhas: causas e eliminação .....</b>	<b>41</b>
<b>9</b>	<b>Documentos correspondentes .....</b>	<b>43</b>
9.1	Exemplos de montagem .....	43
9.2	Conexões .....	44
9.3	Desenho geral .....	45
<b>10</b>	<b>Declaração de segurança .....</b>	<b>47</b>
	<b>Índice .....</b>	<b>48</b>

## Glossário

### Bomba

Máquina sem acionamento, componentes ou acessórios

### Conjunto "back pull-out"

Bomba sem o corpo espiral; equipamento incompleto

### Conjunto motobomba

Conjunto motobomba completo, constituído por bomba, acionamento, componentes e peças acessórios

### Construção "back pull-out"

Todo o conjunto "back pull-out" é desmontável enquanto o corpo da bomba permanece dentro da tubulação

### Declaração de segurança

Uma declaração de segurança é uma declaração do cliente no caso de um reenvio ao fabricante, na qual se declara que o produto foi corretamente esvaziado, de modo que as peças

em contato com o fluido bombeado já não constituam perigo para o ambiente e para a saúde.

### Hidráulica

Parte da bomba na qual a energia cinética é convertida em energia de pressão

### Linha de descarga

Tubulação ligada ao flange de pressão

### Módulos

Prenda o motor pelo flange ou lanterna diretamente à bomba

### Tubulação de sucção/tubulação de alimentação

Tubulação ligada ao flange de sucção

### Versão Inline

Flange de sucção e flange de descarga dispostos em lados opostos, paralelamente

# 1 Geral

## 1.1 Princípios

O manual de operação é parte integrante das séries e versões indicadas na página inicial. O manual de operação descreve a utilização segura e correta em todas as fases da operação.

A plaqueta de identificação indica a série e o tamanho, os dados de operação mais importantes, o número da OV e o número de série da bomba. O número da OV e o número de série da bomba descrevem a bomba/o conjunto motobomba claramente e servem como identificação em todos os processos comerciais.

Para conservar os direitos de garantia em caso de danos, informe a assistência técnica KSB mais próxima KSB o mais rápido possível.

Valores esperados de ruído (⇒ Capítulo 4.6 Página 16)

## 1.2 Montagem dos equipamentos

Para a instalação de equipamentos semiacabados fornecidos pela , observar KSB os respectivos subcapítulos de manutenção e conservação.

## 1.3 Público alvo

O público alvo deste manual de operação é o pessoal especializado técnico.  
(⇒ Capítulo 2.4 Página 9)

## 1.4 Outros documentos aplicáveis

**Tabela 1:** Resumo dos outros documentos aplicáveis

Documento	Conteúdo
Folha de dados	Descrição dos dados técnicos da bomba/conjunto motobomba
Desenho de arranjo geral/ desenho dimensional	Descrição das medidas de conexão e instalação para a bomba/conjunto motobomba, pesos
Esquema de ligação	Descrição das ligações auxiliares
Curva característica hidráulica	Curvas características da altura manométrica, valor de NPSH necessário, rendimento e potência necessária
Desenho geral <sup>1)</sup>	Descrição da bomba no desenho em corte
Literatura do produto do subfornecedor <sup>1)</sup>	Manuais de operação e demais literaturas do produto relativas a acessórios e peças integradas do equipamento
Listas de peças de reposição <sup>1)</sup>	Descrição das peças de reposição
Layout de tubulação <sup>1)</sup>	Descrição da tubulação auxiliar
Lista de componentes <sup>1)</sup>	Descrição de todos os componentes da bomba
Desenho de montagem <sup>1)</sup>	Instalação da vedação do eixo no plano em corte


Observe a literatura do produto do respectivo fabricante relacionada aos acessórios e/ou peças integradas do equipamento.

## 1.5 Símbolos

**Tabela 2:** Símbolos utilizados

Símbolo	Descrição
✓	Condição para as instruções passo-a-passo
▷	Instruções relativas às indicações de segurança
⇒	Resultado de uma ação

<sup>1)</sup> desde que acordado no escopo de fornecimento

Símbolo	Descrição
⇒	Referências cruzadas
1. 2.	Indicação das instruções passo-a-passo
	Nota fornece recomendações e indicações importantes para a utilização do produto

## 2 Segurança



Todas as indicações neste capítulo apontam um perigo com alto grau de risco.

### 2.1 Identificação dos sinais de aviso

Tabela 3: Características dos sinais de aviso

Símbolo	Descrição
<b>PERIGO</b>	<b>PERIGO</b> Este sinal designa um perigo com um elevado grau de risco cuja consequência, se não for evitado, é a morte ou uma lesão grave.
<b>AVISO</b>	<b>AVISO</b> Este sinal designa um perigo com um elevado grau de risco cuja consequência, se não for evitado, pode ter como consequência é a morte ou uma lesão grave.
<b>ATENÇÃO</b>	<b>ATENÇÃO</b> Este sinal designa um perigo que, se não for considerado, pode colocar em risco o equipamento e o seu funcionamento.
	<b>Pontos de perigo em geral</b> Combinado com um sinal, este símbolo designa perigos que podem causar lesões ou morte.
	<b>Tensão elétrica perigosa</b> Combinado com um sinal, este símbolo designa perigos relacionados com a tensão elétrica e proporciona informações para proteção contra tensão elétrica.
	<b>Danos no equipamento</b> Combinado com o sinal ATENÇÃO, este símbolo indica perigos para o equipamento e o seu funcionamento.

### 2.2 Informações gerais

O manual de operação contém indicações fundamentais para a instalação, operação e manutenção, cujo cumprimento garante uma utilização segura da bomba e evita danos pessoais e materiais.

As indicações de segurança em todos os capítulos devem ser respeitadas.

O manual de operação deve ser lido e compreendido na íntegra pelo pessoal especializado competente/ usuário antes da montagem e colocação em funcionamento.

O conteúdo do manual de operação deve encontrar-se permanentemente disponível no local para o pessoal especializado.

As indicações afixadas na bomba devem ser respeitadas e mantidas totalmente legíveis. Isto é válido, por exemplo, para:

- Seta do sentido de rotação
- Identificação das conexões
- Plaqueta de identificação

O operador é responsável pelo cumprimento das normas locais de segurança não consideradas no manual.

### 2.3 Campo de utilização

- A bomba ou o conjunto motobomba somente podem ser utilizados nos campos de utilização descritos na documentação correspondente.
- Opere a bomba ou o conjunto motobomba apenas em perfeitas condições técnicas.
- Não opere a bomba ou o conjunto motobomba parcialmente montados.
- A bomba destina-se ao transporte dos fluidos descritos na folha de dados ou na literatura do produto da versão respectiva.



- Nunca opere a bomba sem fluido bombeado.
- Respeite a vazão mínima descrita na folha de dados ou na literatura do produto (para evitar superaquecimento, danos no equipamento e outros).
- Respeite a vazão mínima descrita na folha de dados ou na literatura do produto para evitar superaquecimento, danos no selo mecânico, danos por cavitação, danos no equipamento e outros.
- Não estrangule a bomba do lado da sucção (para evitar danos por cavitação).
- Outros modos de operação diferentes dos indicados na folha de dados ou na literatura do produto necessitam de autorização do fabricante.

### Evite erros de utilização previsíveis

- Nunca abra a válvula de fechamento além do permitido.
  - Violação da vazão máxima indicada na folha de dados ou na literatura do produto.
  - Possibilidade de danos por cavitação
- Nunca exceda os limites de utilização permitidos referentes a pressão, temperatura etc. indicados na folha de dados ou na literatura do produto.
- Siga todas as indicações de segurança e de manuseio contidas neste manual de operação.

## 2.4 Qualificação de pessoal e treinamento de pessoal

O pessoal deve possuir a qualificação necessária para o transporte, montagem, operação, manutenção e inspeção.

As áreas de responsabilidades, as competências e o monitoramento do pessoal devem estar bem definidos pelo operador durante o transporte, montagem, operação, manutenção e inspeção.

Elimine a falta de conhecimento do pessoal através de ações de treinamento e instrução de utilização e manutenção do equipamento. Se necessário, o treinamento pode ser aplicado pelo operador a pedido do fabricante/fornecedor.

Realize treinamentos para a bomba/conjunto motobomba apenas sob a supervisão de pessoal técnico especializado.

## 2.5 Consequências e perigos em caso de não observância do manual

- A não observância deste manual de operação causa a perda dos direitos de garantia e dos direitos de reclamar por danos.
- A não observância pode implicar em alguns perigos, como por exemplo:
  - Perigo para pessoas devido a riscos elétricos, térmicos, mecânicos, químicos e de explosão
  - Falha de funções importantes do produto
  - Falha dos métodos de manutenção
  - Perigo para o ambiente decorrente de vazamento de substâncias perigosas

## 2.6 Trabalho de acordo com as especificações de segurança

Além das indicações de segurança contidas neste manual e da operação correta, valem as seguintes especificações de segurança:

- Regulamentos de prevenção a acidentes, especificações de segurança e operacionais
- Normas de proteção contra explosão
- Especificações de segurança relativas ao manuseio de substâncias perigosas
- Normas, diretivas e leis em vigor

## 2.7 Informações de segurança para o operador/usuário

- Use proteção contra contato para peças quentes, frias e móveis e verifique o respectivo funcionamento.
- Não remova a proteção contra contato durante a operação.
- Coloque equipamentos de proteção à disposição do pessoal e assegure-se que sejam usados.
- Elimine vazamentos (por ex., da vedação do eixo) de fluidos bombeados perigosos (por ex., explosivos, tóxicos, quentes) de forma que não sejam perigosos para as pessoas e o ambiente. Para isso, respeite as leis em vigor.
- Elimine os riscos relacionados à energia elétrica (consulte os detalhes das normas específicas do país e/ou da empresa de fornecimento de energia elétrica local).
- Se a parada da bomba não aumentar o perigo de risco, durante a instalação do conjunto motobomba também instalar um dispositivo de comando de PARADA DE EMERGÊNCIA próximo da bomba/conjunto motobomba.

## 2.8 Indicações de segurança para manutenção, inspeção e montagem

- Trabalhos de modificação ou alterações da bomba apenas permitidos com a aprovação do fabricante.
- Use apenas peças originais ou autorizadas pelo fabricante. A utilização de outras peças pode anular a responsabilidade do fabricante bem como a garantia do equipamento.
- É responsabilidade do operador assegurar que a manutenção, inspeção e montagem sejam executadas por pessoal especializado técnico, que se aprofundou no estudo do manual de operação.
- Execute os trabalhos apenas com a bomba ou o conjunto motobomba paralisados.
- O corpo da bomba deve estar à temperatura ambiente.
- O corpo da bomba deve estar despressurizado e drenado.
- Siga incondicionalmente os procedimentos para a parada do conjunto motobomba descritos no manual de operação. (⇒ Capítulo 6.3 Página 28)
- Descontaminar as bombas que bombeiam fluidos nocivos para a saúde. (⇒ Capítulo 7.3 Página 32)
- Os dispositivos de segurança e de proteção devem ser montados novamente ou recolocados em funcionamento imediatamente após a conclusão dos trabalhos. Antes da recolocação em funcionamento, observar os pontos indicados para o comissionamento. (⇒ Capítulo 6.1 Página 24)

## 2.9 Métodos operacionais não autorizados

Nunca opere a bomba/conjunto motobomba fora dos valores limite indicados na folha de dados e no manual de operação.


A confiabilidade operacional da bomba/conjunto motobomba fornecida só é garantida mediante uma utilização correta. (⇒ Capítulo 2.3 Página 8)

### 3 Transporte/armazenamento temporário/descarte

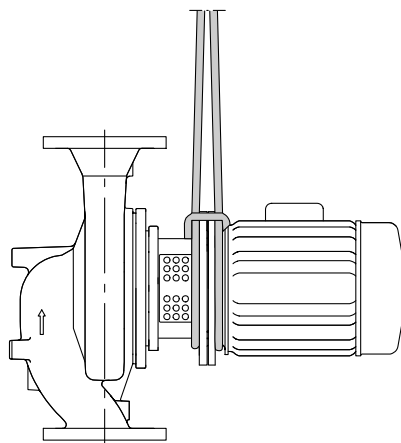
#### 3.1 Verifique o estado de entrega

1. Verifique cada unidade de embalagem quanto à existência de danos quando da entrega da mercadoria.
2. Caso existam danos de transporte, verificar exatamente quais são os danos, documentá-los e comunicá-los imediatamente por escrito à KSB ou ao fornecedor do equipamento e à companhia seguradora.


#### 3.2 Transporte

	<b>⚠ PERIGO</b>
	<p><b>Bomba/conjunto motobomba durante manuseio e suspensão</b> Perigo de vida devido à queda de peças!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Transporte a bomba/conjunto motobomba apenas na posição prescrita.</li> <li>▷ Nunca suspenda a bomba/conjunto motobomba pela extremidade do eixo ou pelos olhais do motor.</li> <li>▷ Respeite as indicações do peso e o centro de gravidade.</li> <li>▷ Respeite as normas de prevenção de acidentes aplicáveis no local.</li> <li>▷ Use dispositivos de elevação de carga adequados e autorizados, como por ex., pinças de elevação autotensoras.</li> </ul>

Elevar e transportar a bomba/conjunto motobomba como ilustrado.



**Fig. 1:** Transporte do conjunto motobomba

	<b>ATENÇÃO</b>
	<p><b>Transporte inadequado da bomba</b> Danos na vedação do eixo!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Durante o transporte, proteja o eixo da bomba contra deslocamentos usando um meio de proteção de transporte adequado.</li> </ul>

Em caso de transporte da bomba sem motor, o eixo 210 deve ser imobilizado.

1. Solte os parafusos das tampas 68-3, pressione-as levemente e remova-as dos visores da lanterna de acionamento 341.
2. Introduza a chapa de segurança 931.95 na ranhura do eixo.
3. Apertar o parafuso de cabeça sextavada 901.50.

Elevar e transportar a bomba/conjunto motobomba como ilustrado.

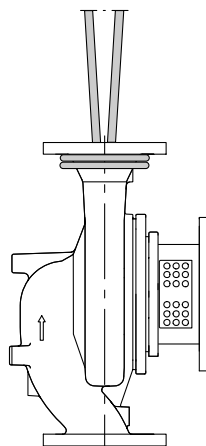




Fig. 2: Transporte da bomba

### 3.3 Rolamento/conservação

Recomendamos as seguintes medidas para o armazenamento da bomba/conjunto motobomba, caso a partida só aconteça depois de um longo período de tempo após o fornecimento:

	<p><b>ATENÇÃO</b></p> <p><b>Danos devido a umidade, detritos ou parasitas durante o armazenamento</b> Corrosão/detritos na bomba/conjunto motobomba!</p> <p>► No caso de armazenamento externo, cobrir a bomba/conjunto motobomba ou a respectiva embalagem e acessórios, para impedir a entrada de água.</p>
	<p><b>ATENÇÃO</b></p> <p><b>Aberturas e pontos de conexão úmidos, sujos ou danificados</b> Vazamento ou dano da bomba!</p> <p>► Antes do armazenamento, se for necessário limpe as aberturas e pontos de conexão da bomba.</p>

Armazene a bomba/conjunto motobomba em um espaço seco e protegido onde a umidade do ar seja o mais constante possível.

Gire o eixo manualmente uma vez por mês, por ex., através do ventilador do motor.

No caso de um armazenamento adequado em local fechado, é possível garantir proteção durante até 12 meses.

As bombas ou conjuntos motobomba novos recebem um pré-tratamento de fábrica.

No caso de armazenamento de bomba ou conjunto motobomba já utilizados, é necessário respeitar as medidas para a parada das bombas. (⇒ Capítulo 6.3.1 Página 28)



### 3.4 Retorno ao fabricante

1. Purgar a bomba adequadamente. (⇒ Capítulo 7.3 Página 32)
2. Enxágue e limpe muito bem a bomba, especialmente no caso de fluidos bombeados nocivos, explosivos, quentes ou potencialmente perigosos.
3. Em caso de bombeamento de fluidos cujos sedimentos provocam danos de corrosão em contato com a umidade atmosférica ou que se inflamam em contato com o oxigênio, o conjunto motobomba precisa ser neutralizado adicionalmente e soprado com gás inerte anídrico para secar.
4. Uma declaração de segurança totalmente preenchida deve sempre acompanhar a bomba/conjunto motobomba.  
É indispensável indicar as medidas de segurança e de descontaminação aplicadas. (⇒ Capítulo 10 Página 47)

#### Consulte também

- Esvaziamento/limpeza [⇒ 32]

### 3.5 Descarte

	<div data-bbox="486 342 1439 394" style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">  <b>AVISO</b> </div> <p><b>Fluidos que apresentam um risco à saúde e/ou fluidos quentes</b> Perigo para as pessoas e para o meio ambiente!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Recolha e descarte o líquido de lavagem e eventualmente o líquido residual.</li> <li>▸ Se necessário, use vestuário e máscara de proteção.</li> <li>▸ Cumpra a legislação referente ao descarte de fluidos perigosos para a saúde.</li> </ul>
---	--

1. Desmontagem de bombas/conjunto motobomba.  
Durante a desmontagem, recolha graxas e lubrificantes.
2. Separe os materiais da bomba, por ex., por:  
Metal  
, plásticos  
, lixo eletrônico  
, graxas e lubrificantes
3. Descarte de acordo com as normas locais ou entregue a um serviço de tratamento de resíduos.

## 4 Descrição da bomba/conjunto motobomba

### 4.1 Descrição geral

- Bomba em linha não autoferrante

Bomba para bombeamento de líquidos limpos ou agressivos que não atacam os materiais da bomba química ou mecanicamente.

### 4.2 Designação

Exemplo: MLIN 050-050-160 GG X A 01 D

Tabela 4: Explicação da designação

Código	Descrição
MLIN	Série
MLIN	= Megaline
050	Diâmetro nominal do flange de sucção [mm]
050	Diâmetro nominal do flange de pressão [mm]
160	Diâmetro nominal do rotor [mm]
G	Material do corpo
G	= ferro fundido cinzento/ ferro fundido nodular <sup>2)</sup>
G	Material do rotor, quando diferente do material do corpo
G	= ferro fundido cinzento
C	= aço inoxidável (somente sob consulta)
X	Código adicional
X	= versão especial
A	Tampa do corpo
A	= câmara de vedação cônica
01	Código de vedação
01	= material do selo mecânico BVPGG
02	= Material do selo mecânico Q1Q1VGG
03	= material do selo mecânico BVVGG
04	= material do selo mecânico Q1Q1PGG
05	= material do selo mecânico BVPFF
D	D
A	= Bomba com motor
	= Bomba sem motor

### 4.3 Plaqueta de identificação

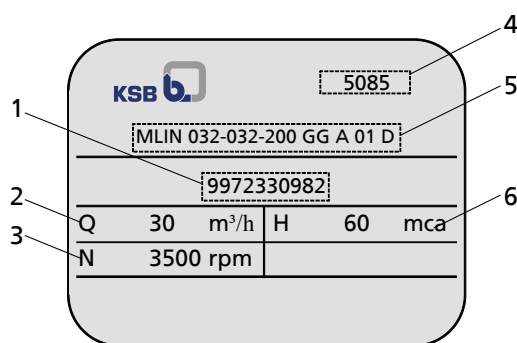


Fig. 3: Plaqueta de identificação (exemplo)

1	Número do pedido	2	Vazão
3	Rotação	4	Fabricante
5	Série, tamanho e versão	6	Altura manométrica

<sup>2)</sup> Disponível somente para os tamanhos 040-040-200 / 050-050-200 / 065-065-200.

#### 4.4 Construção

<b>Versão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monobloco/Modelo do Inline</li> <li>▪ Simples Estágio</li> <li>▪ Montagem na horizontal/Montagem na vertical</li> <li>▪ União rígida entre bomba e motor</li> </ul>
<b>Corpo da bomba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corpo espiral bipartido radialmente</li> <li>▪ Versão Inline</li> </ul>
<b>Tipo do rotor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rotor radial fechado</li> </ul>
<b>Vedação do eixo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selo mecânico normalizado de acordo com a norma EN 12756</li> <li>▪ Eixo com luva protetora permutável na zona da vedação</li> </ul>
<b>Mancal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rolamento radial de esferas no compartimento do motor</li> <li>▪ Lubrificação a graxa</li> </ul>
<b>Motor</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motor com superfície refrigerada KSB/ motor elétrico IEC de indução trifásico tipo gaiola; flange e eixo conforme padrão NEMA</li> </ul>
Enrolamento	220 V / 380 V / 440 V / 760 V
Forma construtiva	B34D (padrão)
Tipo de proteção	IP55
Classe de isolamento	F
Classe de eficiência:	IE2
	IE3 (somente sob consulta)

## 4.5 Estrutura e forma de operação

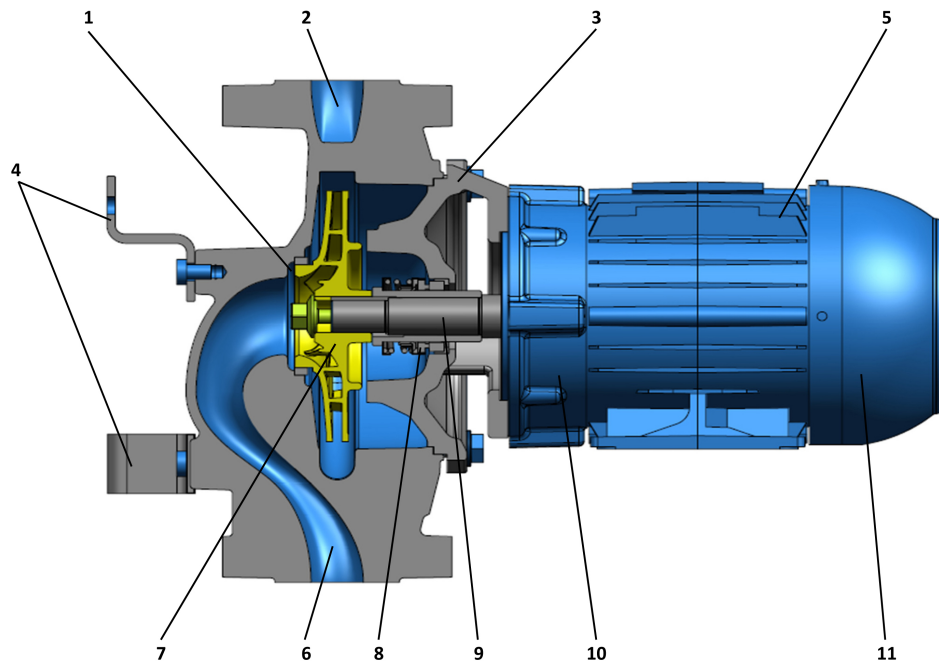


Fig. 4: Desenho em corte

1	Folga	2	Flange de pressão
3	Tampa do corpo	4	Base (opcional)
5	Compartimento do motor	6	Flange de sucção
7	Rotor	8	Vedação do eixo
9	Eixo	10	Rolamento
11	Rolamento		

**Versão** A bomba é construída com uma entrada radial de fluido (flange de sucção) e uma saída radial situada ao lado oposto (flange de pressão). O sistema hidráulico da bomba é ligado de forma rígida através do eixo do motor.

**Forma de operação** O fluido bombeado entra na bomba através do flange de sucção (6) e é acelerado para fora pelo rotor (7) em rotação. Na passagem do fluido pelo corpo da bomba, a energia cinética do fluido bombeado é convertida em energia de pressão, e o fluido bombeado é conduzido para o flange de pressão (2) através do qual sai da bomba. O refluxo do fluido bombeado do corpo da bomba para o flange de sucção é evitado através de uma folga (1). O sistema hidráulico é limitado no lado posterior do rotor pela tampa do corpo (3), através da qual passa o eixo (9). A passagem do eixo através da tampa está selada do ambiente mediante uma vedação do eixo (8). O eixo está apoiado em rolamentos de rolos do motor (10 e 11) acolhidos por um suporte do mancal (5) que está ligado ao corpo da bomba e/ou à tampa do corpo por meio da lanterna de acionamento (4).

**Vedação** A bomba é vedada com um selo mecânico normalizado.

## 4.6 Características do ruído

Tabela 5: Nível de pressão sonora na superfície  $L_{pA}$ <sup>3)</sup>

Potência nominal necessária $P_N$ (kW)	Conjunto motobomba	
	1.750 rpm <sup>-1</sup>	3.500 rpm <sup>-1</sup>
0,25	54	-
0,37	55	-

<sup>3)</sup> valor médio espacial; de acordo com as normas ISO 3744 e EN 12639. Válido no âmbito da faixa de operação da bomba de  $Q_{otim}=0,8-1,1$  e na operação sem cavitação. Para a garantia: acréscimo de +3 dB para tolerância de medição e tolerância construtiva



Potência nominal necessária $P_N$ (kW)	Conjunto motobomba	
	1.750 rpm <sup>-1</sup>	3.500 rpm <sup>-1</sup>
0,55	56	-
0,75	57	69
1,1	58	69
1,5	59	70
2,2	60	70
3	61	71
4	62	71
5,5	63	73
7,5	65	74
11	66	77
15	68	77
18,5	69	78
22	70	79
30	71	80
37	72	81
45	74	81
55	75	-

#### 4.7 Escopo de fornecimento

Dependendo da versão, o escopo de fornecimento inclui:

- Bomba

##### Motor

- Motor elétrico IEC de indução trifásico tipo gaiola com refrigeração.

##### Acessórios


- Base da bomba para instalação do motor na vertical
- Tubo em Y para bombas duplas (DN 40 até DN 100)

#### 4.8 Dimensões e pesos

Consulte as indicações das medidas e pesos no desenho de arranjo geral/desenho dimensional da bomba/conjunto motobomba.


## 5 Instalação/montagem

### 5.1 Especificações de segurança

	<b>⚠ PERIGO</b>
	<p><b>Instalação inadequada em áreas em que existe perigo de explosão</b> Danos no grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Observe as normas de proteção contra explosão em vigor para o local.</li> <li>▸ Observe as indicações existentes na folha de dados e na plaqueta de identificação da bomba e do motor.</li> </ul>


### 5.2 Verificação antes do início da instalação

#### Local de instalação


	<b>⚠ AVISO</b>
	<p><b>Instalação em superfície de montagem que não seja segura e que não possa suportar a carga</b> Perigo de ferimentos e danos materiais!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Usar um concreto de resistência à compressão C12/15, conforme requisitos da classe de exposição XC1 a EN 206-1.</li> <li>▸ A superfície de instalação tem que ser dura, plana e horizontal.</li> <li>▸ Respeite as indicações do peso.</li> </ul>

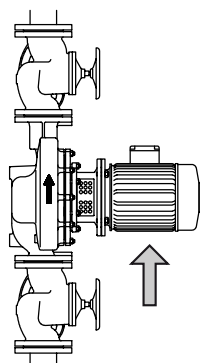
1. Controle a obra civil.  
A obra civil deve estar preparada de acordo com as dimensões referidas na folha de dimensões/no desenho de instalação geral.

### 5.3 Instalação do conjunto motobomba

	<b>ATENÇÃO</b>
	<p><b>Infiltração de líquidos de vazamento no motor</b> Dano na bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Nunca instale o conjunto motobomba na posição "Motor para baixo".</li> </ul>

O conjunto motobomba pode ser conectado diretamente na tubulação.

	<b>NOTA</b>
	<p>Em caso de motores a partir do tamanho 180 e eixo do motor horizontal, apoie os motores sem tensão. Para isso, use os orifícios de fixação da base no compartimento do motor.</p>







**Fig. 5:** Suporte do motor

1. Instale o conjunto motobomba na fundação ou suspenda e fixe na tubulação.

2. Alinhe o conjunto motobomba com a ajuda de uma régua de nível no flange de pressão.
3. De acordo com a posição de instalação, troque os bujões roscados nos orifícios de água de condensação (se houver) do motor.

## 5.4 Tubulações

### 5.4.1 Conecte a tubulação

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ PERIGO</b></div> <p><b>Cargas permitidas nos bocais da bomba excedidas</b> Perigo de vida devido à saída de fluido bombeado quente, tóxico, corrosivo ou inflamável de pontos não estanques!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Não use a bomba como ponto de fixação da tubulação.</li> <li>▷ Apoie a tubulação diretamente antes da bomba e conecte-a sem tensão.</li> <li>▷ Compense a dilatação da tubulação devido ao aumento da temperatura tomando medidas adequadas.</li> </ul>
	<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px;"><b>ATENÇÃO</b></div> <p><b>Aterramento incorreto nos trabalhos de soldagem da tubulação</b> Destruição do rolamento/esfera (efeito Pitting)!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nos trabalhos de solda elétrica, nunca use a bomba ou a base para o aterramento.</li> <li>▷ Evite a passagem de corrente através do rolamento/esfera.</li> </ul>
	<div style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;"><b>NOTA</b></div> <p>A montagem das válvulas de retenção e das válvulas de fechamento é recomendada conforme o tipo de instalação e da bomba. Contudo, estas têm que ser montadas para não evitar o esvaziamento ou a desmontagem da bomba.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A tubulação de sucção/tubulação de alimentação para a bomba deve estar montada de forma ascendente para o modo de sucção e de forma descendente para a altura de sucção de operação.</li> <li>✓ Seção de estabilização adequada antes do flange de sucção com um comprimento de pelo menos o dobro do diâmetro do flange de sucção.</li> <li>✓ Os diâmetros nominais das tubulações correspondem, no mínimo, aos diâmetros nominais das conexões da bomba.</li> <li>✓ Para evitar perdas de pressão expressivas, as ampliações para diâmetros maiores devem ter um ângulo de difusão de aprox. 8°.</li> <li>✓ As tubulações devem ser apoiadas imediatamente antes da bomba e conectadas sem transmitir qualquer estresse ou tensões.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpe, enxágue e seque com ar comprimido o recipiente, as tubulações e as conexões (especialmente em instalações novas).</li> <li>2. Remova as coberturas do flange nos flanges de sucção e de pressão da bomba antes da montagem na tubulação.</li> </ol>	
	<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px;"><b>ATENÇÃO</b></div> <p><b>Cordões de solda, lascas e outras sujeiras na tubulação</b> Danos na bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Remova a sujeira existente nos tubos.</li> <li>▷ Se necessário, monte um filtro.</li> <li>▷ Respeite as indicações em (⇒ Capítulo 7.2.2.2 Página 32) .</li> </ul>

3. Verifique a zona interior da bomba quanto a objetos estranhos e, no caso de existirem, remova-os.
4. Se necessário, monte um filtro na tubulação (vide a figura: Filtro na tubulação).

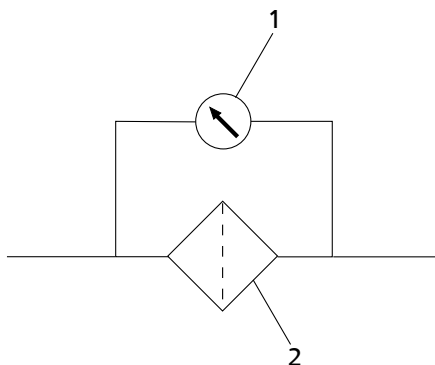


Fig. 6: Filtro na tubulação

1	Sensor da pressão diferencial	2	Filtro
---	-------------------------------	---	--------



#### NOTA

Use um filtro com uma malha de 0,5 mm e 0,25 mm (largura da malha x diâmetro do fio) feito de um material resistente à corrosão. Coloque o filtro com uma seção transversal tripla da tubulação. Os filtros em forma de chapéu provaram ser mais eficazes.

5. Conecte os flanges da bomba à tubulação.



#### ATENÇÃO

##### Agentes agressivos de lavagem e decapagem

Danos na bomba!

- No modo de lavagem e de decapagem, adeque o tipo e a duração da limpeza aos materiais do corpo da bomba e de vedação utilizados.

#### 5.4.2 Forças e torques permitidos nos bocais da bomba

As forças e torques do sistema de tubulação não podem atuar sobre a bomba (por ex., por torções, expansão térmica).

#### 5.4.3 Linha de equilíbrio do vácuo



#### NOTA

Em caso de bombeamento de recipientes a vácuo, é recomendado instalar uma linha de equilíbrio do vácuo.

As regras a seguir são aplicáveis às linhas de equilíbrio do vácuo:

- O diâmetro nominal mínimo da tubulação é de 25 mm.
- A tubulação passa pelo nível mais alto de líquido permitido no recipiente.

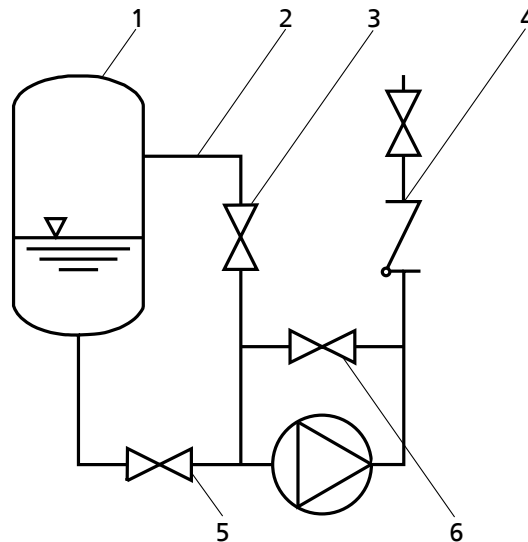


Fig. 7: Linha de equilíbrio do vácuo

1	Recipiente a vácuo	2	Linha de equilíbrio do vácuo
3	Válvula de fechamento	4	Válvula de retenção
5	Válvula de fechamento principal	6	Válvula de fechamento vedada a vácuo

**NOTA**

Uma tubulação que adicionalmente pode ser fechada (linha do flange de descarga da bomba para a linha de equilíbrio) facilita a ventilação da bomba antes da partida.

**5.4.4 Ligações auxiliares****⚠ AVISO**

**Ausência ou utilização inadequada de ligações auxiliares (por ex., fluido barreira, líquido de circulação etc.)**

Perigo de lesões devido à saída de fluido bombeado!

Perigo de queimaduras!

Falha no funcionamento da bomba!


- Respeite as dimensões e a posição das ligações auxiliares no desenho de arranjo geral ou no layout da tubulação e, caso exista, na plaqueta da bomba.
- Use as ligações auxiliares previstas.
- Observe a compatibilidade do fluido barreira/fluido de fonte externa com o fluido bombeado.

**5.5 Isolamento/ proteção do equipamento****⚠ AVISO**


**A corpo e a tampa de pressão da bomba ficam a a mesma temperatura do fluido bombeado**


Perigo de queimaduras!

- Isolar o corpo da bomba.
- Monte dispositivos de proteção.


	<p><b>ATENÇÃO</b></p> <p><b>Acúmulo de calor na lanterna de acionamento</b> Danos no mancal!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ A lanterna de acionamento e a tampa do corpo não podem ser isolados.</li> </ul>
---	---

## 5.6 Conexão elétrica


	<p><b>⚠ PERIGO</b></p> <p><b>Serviços realizados na conexão elétrica por pessoal não qualificado</b> Perigo de morte por choque elétrico!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ A conexão elétrica deve ser feita apenas por um eletricista treinado.</li> </ul>
---	---

	<p><b>⚠ AVISO</b></p> <p><b>Conexão à rede com defeito</b> Danos na rede elétrica, curto-circuito!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Respeite as condições técnicas de conexão da empresa de fornecimento de energia elétrica local.</li> </ul>
---	--

1. Compare a tensão de rede existente com as indicações na plaqueta de identificação.
2. Selecione o circuito adequado.

	<p><b>NOTA</b></p> <p>É recomendável a montagem de um dispositivo de proteção do motor.</p>
--	---


### 5.6.1 Ajuste do relé temporizador

	<p><b>ATENÇÃO</b></p> <p><b>Tempo de comutação muito longos em motores de corrente trifásica com arranque estrela-triângulo</b> Danos na bomba/conjunto motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Mantenha os tempos de comutação entre estrela e triângulo o mais curtos possível.</li> </ul>
---	--


**Tabela 6:** Ajuste do relé temporizador na partida estrela-triângulo

Potência do motor	Tempo a ser ajustado
[kW]	[s]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

### 5.6.2 Aterramento


	<p><b>⚠ PERIGO</b></p> <p><b>Carregamento estático</b> Perigo de explosão! Perigo de incêndio! Dano no conjunto motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Conecte o condutor equipotencial no terminal de aterramento fornecido.</li> </ul>
---	---


### 5.6.3 Conexão do motor


	<p><b>NOTA</b></p> <p>A rotação dos motores trifásicos segundo a norma ABNT NBR 17094 é, em princípio, no sentido horário (visto a partir da ponta do eixo do motor). O sentido de rotação da bomba é correspondentemente indicado pela seta de sentido de rotação na bomba.</p>
---	--


1. Ajuste o sentido de rotação do motor com o sentido de rotação da bomba.
2. Observe a literatura do produto do fabricante fornecida relacionada ao motor.

### 5.7 Verificação do sentido de rotação

	<p><b>⚠ PERIGO</b></p> <p><b>Aumento da temperatura devido ao contato de peças em rotação e de peças imobilizadas</b> Danos no grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Não verifique nunca o sentido de rotação com a bomba seca.</li> <li>▷ Desconecte a bomba para verificar o sentido de rotação.</li> </ul>
---	---

	<p><b>⚠ AVISO</b></p> <p><b>Mãos ou objetos dentro do corpo da bomba</b> Lesões, danos na bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nunca enfie as mãos ou objetos estranhos na bomba enquanto a conexão elétrica do conjunto motobomba não tiver sido removida e protegida contra reconexão.</li> </ul>
---	--

	<p><b>ATENÇÃO</b></p> <p><b>Sentido de rotação errado com selo mecânico dependendo do sentido de rotação</b> Danos no selo mecânico e vazamento!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Desconecte a bomba para verificar o sentido de rotação.</li> </ul>
---	--

	<p><b>ATENÇÃO</b></p> <p><b>Sentido de rotação errado do motor e da bomba</b> Danos na bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Observe a seta do sentido de rotação na bomba.</li> <li>▷ Verifique o sentido de rotação e, se necessário, verifique a conexão elétrica e corrija o sentido de rotação.</li> </ul>
---	---

O sentido de rotação correto do motor e da bomba é no sentido horário (visto a partir do lado do motor).

1. Acionar o motor por um instante ligando e desligando-o logo em seguida para verificar o sentido de rotação do motor.
2. Verificar o sentido de rotação.  
O sentido de rotação do motor deve coincidir com a seta indicando o sentido de rotação na bomba.
3. Se o sentido de rotação estiver incorreto, verificar a conexão elétrica do motor e, se necessário, o sistema de controle.

## 6 Partida/parada

### 6.1 Comissionamento

#### 6.1.1 Condição prévia para a colocação em funcionamento

Antes da colocação em funcionamento do conjunto motobomba, é necessário assegurar os seguintes pontos:

- O conjunto motobomba está conectado eletricamente a todos os dispositivos de proteção de acordo com as normas.
- A bomba foi preenchida com fluido bombeado e purgada.
- O sentido de rotação foi verificado.
- Todas as ligações auxiliares estão ligadas e funcionais.
- Os lubrificantes foram verificados.
- Após um longo período de paralisação da bomba/conjunto motobomba, as medidas para recolocação em funcionamento foram realizadas. (⇒ Capítulo 6.4 Página 29)
- As chapas de segurança, desde que existentes, foram removidas da ranhura do eixo.

#### 6.1.2 Encha com lubrificante



Os mancais lubrificados com graxa já estão cheios.

#### 6.1.3 Controle a vedação do eixo

##### Selo mecânico

Durante o funcionamento, o selo mecânico tem apenas perdas mínimas ou não visíveis por vazamento (em forma de vapor). Os selos mecânicos não necessitam de manutenção.

#### 6.1.4 Enchimento e extração do ar da bomba





	<div style="background-color: yellow; padding: 5px;"><b>ATENÇÃO</b></div> <p><b>Desgaste alto devido ao funcionamento a seco</b> Danos no conjunto motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nunca opere o conjunto motobomba se não estiver escorvado.</li> <li>▷ Durante o funcionamento, nunca feche a válvula de descarga na tubulação de sucção e/ou tubulação de alimentação.</li> </ul>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Extraia o ar da bomba e da tubulação de sucção e encha com fluido bombeado. Para a ventilação, é possível usar a conexão 5B e 6D (vide o esquema de ligação).</li> <li>2. Abra totalmente a válvula de fechamento na tubulação de sucção.</li> <li>3. Abra totalmente as conexões auxiliares (líquido de selagem, líquido de lavagem etc.), se houver.</li> <li>4. Abra a válvula de fechamento na linha de equilíbrio do vácuo e, se houver, feche a válvula de fechamento a vácuo. (⇒ Capítulo 5.4.3 Página 20)</li> </ol>
	<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;"><b>NOTA</b></div> <p>Por questões construtivas, é possível que sobre um volume residual cheio de fluido bombeado após o enchimento para a colocação em funcionamento. Após a ligação do motor, esse volume é completado imediatamente com fluido bombeado através da ação de bombeamento ativada.</p>




### Consulte também

- Conexões [⇒ 44]


#### 6.1.5 Ligação

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ PERIGO</b></div> <p><b>Os limites de pressão e de temperatura permitidos foram excedidos devido ao fechamento da tubulação de sucção e da linha de descarga</b> Perigo de explosão! Saída de fluidos bombeados quentes ou tóxicos!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nunca opere a bomba com as válvulas de fechamento fechadas na tubulação de sucção e/ou linha de descarga.</li> <li>▷ Ligue o grupo motobomba apenas com a válvula de gaveta um pouco ou totalmente aberta.</li> </ul>
	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ PERIGO</b></div> <p><b>Temperaturas excessivas devido ao funcionamento a seco ou a uma porcentagem muito alta de gás no fluido bombeado</b> Perigo de explosão! Danos no grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nunca opere o grupo motobomba se não estiver cheio.</li> <li>▷ Encha a bomba de modo adequado.</li> <li>▷ Opere a bomba apenas dentro do âmbito de operação permitida.</li> </ul>
	<div style="background-color: #f4d03f; padding: 5px;"><b>ATENÇÃO</b></div> <p><b>Ruídos, vibrações, temperaturas ou vazamentos anormais</b> Danos na bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Desligue imediatamente a bomba/conjunto motobomba.</li> <li>▷ Opere o conjunto motobomba em funcionamento apenas depois de eliminar as causas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O sistema de tubos da instalação está limpo.</li> <li>✓ A bomba, a tubulação de sucção e eventualmente o recipiente prévio estão sem ar e cheios de fluido bombeado.</li> <li>✓ Os tubos de enchimento e de extração de ar estão fechados.</li> </ul>	
	<div style="background-color: #f4d03f; padding: 5px;"><b>ATENÇÃO</b></div> <p><b>Partir a bomba com a linha de descarga aberta</b> Sobrecarga do motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Confira se a reserva de potência do motor é suficiente.</li> <li>▷ Use o arranque suave.</li> <li>▷ Use o controle de velocidade.</li> </ul>

1. Abra totalmente a válvula de fechamento na tubulação de sucção/linha de descarga.
2. Feche ou abra levemente a válvula de fechamento na linha de descarga.
3. Ligue o motor.
4. Imediatamente após chegar ao número de rotações, abra um pouco a válvula de fechamento na linha de descarga e regule no ponto de funcionamento.


	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ PERIGO</b></div> <p><b>Vazamentos nos pontos de vedação com temperatura de serviço</b> Saída de fluidos bombeados quentes ou tóxicos!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Após atingir a temperatura de serviço, aperte a porca sextavada entre corpo e a tampa.</li> </ul>
---	---

### 6.1.6 Parada da bomba

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>ATENÇÃO</b></div> <p><b>Acúmulo de calor dentro da bomba</b> Danos na vedação do eixo!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ De acordo com a instalação, o grupo motobomba deve ter um período de funcionamento por inércia suficiente até que a temperatura do fluido bombeado diminua.</li> </ul>
---	---

✓ A válvula de fechamento na tubulação de sucção está aberta e permanece assim.


1. Fechar a válvula de fechamento na linha de descarga.
2. Desligar o motor e verificar se a marcha por inércia é suave.

	<div style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;"><b>NOTA</b></div> <p>Se houver uma válvula de retenção montada na linha de descarga, a válvula de fechamento pode ficar aberta, desde que as condições ou prescrições da instalação observadas e cumpridas.</p>
---	---


No caso de períodos de inatividade prolongados:

1. Feche a válvula de fechamento na tubulação de sucção.
2. Feche as ligações auxiliares.  
Em caso de fluidos bombeados, que entram a vácuo, a vedação do eixo deve ser abastecida com fluido barreira inclusive durante o estado de imobilização.

## 6.2 Limites de operação

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ PERIGO</b></div> <p><b>Exceder os limites de utilização referentes a pressão, temperatura e rotação</b> Perigo de explosão! Saída de fluidos bombeados quentes ou tóxicos!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Observe os dados de operação indicados na folha de dados.</li> <li>▷ Evite o funcionamento prolongado com a válvula de fechamento fechada.</li> <li>▷ Nunca opere a bomba com temperaturas superiores às indicadas na folha de dados ou na plaqueta de identificação, exceto mediante autorização escrita do fabricante.</li> </ul>
---	--

### 6.2.1 Temperatura ambiente


	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>ATENÇÃO</b></div> <p><b>Funcionamento fora da temperatura ambiente permitida</b> Danos na bomba/conjunto motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Respeite os valores relativos à temperatura ambiente indicados nos manuais.</li> </ul>
---	--

Respeitar os seguintes parâmetros e valores durante o funcionamento:

**Tabela 7:** Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
máximo	40 °C
mínimo	ver folha de dados


### 6.2.2 Frequência de partida

	<b>ATENÇÃO</b>
	<b>Temperatura da superfície do motor muito alta</b> Dano no motor! <ul style="list-style-type: none"> <li>Nos motores a prova de explosão, respeite as indicações na documentação do fabricante relativas à frequência de partida.</li> </ul>

Geralmente, a frequência de partida é determinada pelo aumento máximo da temperatura do motor. Esta depende em grande parte das reservas de potência do motor no funcionamento estacionário e das condições de arranque (partida direta, estrela-triângulo, momentos de inércia, etc.). Partindo do princípio de que as partidas são distribuídas uniformemente pelo período de tempo indicado, no arranque com a válvula gaveta na linha de descarga levemente aberta, os seguintes valores podem valer como referência:

**Tabela 8:** Frequência de partida

Intervalo	Número máximo de processos de partida
	[partidas]
Por hora	15

	<b>ATENÇÃO</b>
	<b>Ligue novamente com o motor em marcha por inércia</b> Danos na bomba/conjunto motobomba! <ul style="list-style-type: none"> <li>Ligue o conjunto motobomba novamente apenas após a parada total do rotor.</li> </ul>

### 6.2.3 Fluido bombeado

#### 6.2.3.1 Vazão

**Tabela 9:** Vazão

Intervalo de temperatura (t)	Vazão mínima	Vazão máxima
0 até +70 °C	≈ 15% de $Q_{otim}^{4)}$	vide as características hidráulicas
0 até +90 °C	≈ 25% de $Q_{otim}^{4)}$	

Com a ajuda da fórmula de cálculo citada abaixo, é possível determinar se existe a possibilidade de um aumento perigoso da temperatura na superfície da bomba devido ao aquecimento adicional.

<sup>4)</sup> Ponto de funcionamento com maior rendimento

$$T_O = T_f + \Delta \vartheta$$


$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabela 10: Legenda

Símbolos da fórmula	Descrição	Unidade
c	Capacidade térmica específica	J/kg K
g	Aceleração devido à gravidade	m/s <sup>2</sup>
H	Altura manométrica da bomba	m
T <sub>f</sub>	Temperatura do fluido bombeado	°C
T <sub>o</sub>	Temperatura da superfície do corpo	°C
η	Rendimento da bomba no ponto de funcionamento	-
Δϑ	Diferença de temperatura	K

### 6.2.3.2 Densidade do fluido bombeado

O consumo de potência da bomba se altera proporcionalmente à densidade do fluido bombeado.



**ATENÇÃO**

**A densidade permitida do fluido bombeado foi ultrapassada**  
Sobrecarga do motor!

- ▷ Respeite as indicações relativas à densidade na folha de dados.
- ▷ Confira se a reserva de potência do motor é suficiente.

### 6.2.3.3 Fluidos abrasivos bombeados

Não são permitidas porcentagens de matéria sólida superiores às indicadas na folha de dados.

No bombeamento de fluidos com conteúdos abrasivos é de se esperar um desgaste elevado no sistema hidráulico e na vedação do eixo. Reduza os intervalos de inspeção relacionados aos tempos normais.

## 6.3 Parada/conservação/armazenamento

### 6.3.1 Medidas para a parada do conjunto

#### A bomba/conjunto motobomba permanece montada

- ✓ Existe uma alimentação suficiente de líquido para a verificação e execução do funcionamento da bomba.
- 1. Em períodos de imobilização maiores, ligue o conjunto motobomba mensalmente e trimestralmente em turnos e deixe funcionar durante aprox. cinco minutos.  
Desta forma evita-se a formação de sedimentação na zona interior e na zona de entrada da bomba.

#### A bomba/conjunto motobomba é desmontada e armazenada

- ✓ A bomba foi purgada de acordo com a norma (⇒ Capítulo 7.3 Página 32) e foram respeitadas as especificações de segurança na desmontagem da bomba. (⇒ Capítulo 7.4.1 Página 33)
- 1. Pulverize o interior do corpo da bomba com conservante, especialmente a área da folga do impulsor.
- 2. Pulverize o conservante através dos bocais de pressão e de sucção.  
É recomendado fechar os bocais (por ex., com capas de plástico ou similares).

3. Lubrifique todas as peças e superfícies polidas da bomba para que fiquem protegidas contra corrosão (óleo e graxa sem silicone compatíveis).  
Informações adicionais (⇒ Capítulo 3.3 Página 12) .



No armazenamento temporário, conserve apenas os componentes feitos de materiais de liga leve que entram em contato com líquidos. Conservantes comercialmente disponíveis podem ser utilizados para esta finalidade. Na aplicação/remoção, respeite as indicações específicas do fabricante.

Respeite as indicações complementares. (⇒ Capítulo 3 Página 11)

#### 6.4 Recolocação em funcionamento






Em caso de recolocação em funcionamento, observar os itens relativos ao comissionamento (⇒ Capítulo 6.1 Página 24) e os limites de operação .

Além disso, realizar todas as operações de manutenção/conservação antes de retornar a bomba. (⇒ Capítulo 7 Página 30)

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ AVISO</b></div> <div style="padding: 5px;"> <b>Falha ao reinstalar ou reativar dispositivos de proteção</b>  Perigo de lesão devido a peças em movimento ou saída do fluido bombeado! <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Imediatamente após a conclusão dos trabalhos, monte todos os dispositivos de segurança/proteção corretamente e recolque-os em funcionamento.</li> </ul> </div>
	<div style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;"><b>NOTA</b></div> <div style="padding: 5px;"> Se a colocação parada for superior a um ano é necessário substituir os elastômeros. </div>

## 7 Manutenção/conservação

### 7.1 Especificações de segurança

	<p><b>⚠ PERIGO</b></p> <p><b>Formação de faíscas durante os serviços de manutenção</b> Perigo de explosão!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Respeite as especificações de segurança locais.</li> <li>▷ Nunca abra um conjunto motobomba energizado.</li> <li>▷ Execute os trabalhos de manutenção em conjuntos motobomba sempre fora de áreas com risco de explosão.</li> </ul>
	<p><b>⚠ PERIGO</b></p> <p><b>Conjunto motobomba com manutenção inadequada</b> Perigo de explosão! Dano no conjunto motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Faça a manutenção periódica do conjunto motobomba.</li> <li>▷ Crie um cronograma de manutenção que abranja principalmente o lubrificante, a vedação do eixo e o acoplamento.</li> </ul>
<p>É responsabilidade do operador assegurar que todos os serviços de manutenção, inspeção e montagem sejam executados por pessoal especializado técnico, que se aprofundou no estudo do manual de operação.</p>	
	<p><b>⚠ AVISO</b></p> <p><b>Ligação acidental do conjunto motobomba</b> Perigo de ferimentos devido a peças em movimento!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Proteja o conjunto motobomba contra conexão acidental.</li> <li>▷ Os trabalhos no conjunto motobomba só podem ser executados com as conexões elétricas desconectadas.</li> </ul>
	<p><b>⚠ AVISO</b></p> <p><b>Fluidos bombeados ou produtos auxiliares ou de serviços perigosos para a saúde e/ou quentes</b> Perigo de lesões!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Observe a legislação em vigor.</li> <li>▷ Ao esvaziar o fluido bombeado, tome medidas de proteção para as pessoas e para o meio ambiente.</li> <li>▷ Descontaminar bombas que bombeiam fluidos perigosos para a saúde.</li> </ul>
	<p><b>⚠ AVISO</b></p> <p><b>Deficiência de estabilidade</b> Risco de esmagamento de mãos e pés!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Na montagem ou desmontagem, trave a bomba, conjunto motobomba ou partes da bomba para evitar tombamento ou queda.</li> </ul>

Criando um plano de manutenção, com um mínimo de gasto em manutenção é possível evitar reparações caras e obter um funcionamento perfeito e fiável da bomba/conjunto motobomba.

**NOTA**

O Serviço de Assistência da KSB ou as oficinas autorizadas estão à disposição para todos os trabalhos de manutenção, conservação e montagem. Consulte os endereços e telefones de contato no anexo: "Endereços" ou na Internet em "[www.ksb.com.br](http://www.ksb.com.br)".

Evite o uso de força excessiva durante a desmontagem e montagem do conjunto motobomba.

**7.2 Manutenção e inspeção****7.2.1 Supervisão de operação****⚠ PERIGO****Vedação do eixo com manutenção inadequada**

Perigo de incêndio!  
Saída de fluidos bombeados quentes!  
Dano no conjunto motobomba!

- Faça a manutenção periódica da vedação do eixo.

**⚠ PERIGO****Temperaturas excessivas decorrentes de rolamentos operando a quente ou vedações defeituosas no mancal**

Perigo de incêndio!  
Dano no conjunto motobomba!

- Verifique periodicamente os níveis de ruído nos rolamentos.

**ATENÇÃO****Desgaste alto devido ao funcionamento a seco**

Danos no conjunto motobomba!

- Nunca opere o conjunto motobomba se não estiver escorvado.
- Durante o funcionamento, nunca feche a válvula de descarga na tubulação de sucção e/ou tubulação de alimentação.



**ATENÇÃO****A temperatura permitida do fluido bombeado foi excedida**

Dano na bomba!


- Não é permitida uma operação prolongada com a válvula de fechamento fechada (aquecimento do fluido bombeado).
- Respeite as indicações de temperatura na folha de dados e os limites de operação.

Durante a operação, observe ou verifique o seguinte:

- A bomba deve funcionar sempre de forma suave e livre de vibrações.
- Verifique a vedação do eixo. (⇒ Capítulo 6.1.3 Página 24)
- Verifique as vedações estáticas quanto a vazamentos.
- Verifique os ruídos de funcionamento do rolamento.  
Vibração, ruídos ou consumo elevado de corrente com as demais condições de operação inalteradas são indicação de desgaste.
- Monitore a temperatura dos rolamentos.  
A temperatura dos rolamentos não pode exceder 90 °C (medidos no compartimento do motor).

	<b>ATENÇÃO</b> <b>Funcionamento fora da temperatura permitida do mancal</b> Danos na bomba! <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ A temperatura do mancal da bomba/grupo motobomba nunca pode exceder 90 °C (medidos no exterior no corpo do motor).</li> </ul>
	<b>NOTA</b> Após a primeira colocação em funcionamento podem ocorrer temperaturas elevadas nos rolamentos/esferas lubrificadas com graxa que estão relacionadas com os processos de rodagem. A temperatura final do rolamento só fica definida após um determinado tempo de funcionamento (até 48 horas de acordo com as condições).

## 7.2.2 Trabalhos de inspeção

	<b>PERIGO</b> <b>Temperaturas excessivas devido a atrito, impacto ou faíscas por atrito</b> Perigo de explosão! Perigo de incêndio! Danos no grupo motobomba! <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verifique periodicamente se as chapas de cobertura, as peças de plástico e outras coberturas de peças em rotação estão deformadas e se têm uma distância suficiente com relação a outras peças em rotação.</li> </ul>
---	---


### 7.2.2.1 Verificar as folgas

Para verificação das folgas, se necessário, será preciso remover o rotor. Se o limite de folga permitido for excedido (consulte a tabela a seguir), monte um novo anel de desgaste do corpo 502.01 e, se disponível, 502.02. As medidas de folga indicadas se referem aos diâmetros.


**Tabela 11:** Folgas entre o rotor e o corpo da bomba ou o rotor e a tampa do corpo

Folga admissível	
nova	máxima
0,3 mm	0,9 mm

### 7.2.2.2 Limpe o filtro

	<b>ATENÇÃO</b> <b>Pressão de sucção insuficiente devido ao filtro obstruído na tubulação de sucção</b> Danos na bomba! <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Monitore o acúmulo de sujeira no filtro adotando medidas adequadas (por ex., monitorando o manômetro).</li> <li>▶ Limpe o filtro em intervalos adequados.</li> </ul>
---	---

## 7.3 Esvaziamento/limpeza






	<b>AVISO</b> <b>Fluidos que apresentam um risco à saúde e/ou fluidos quentes</b> Perigo para as pessoas e para o meio ambiente! <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Recolha e descarte o líquido de lavagem e eventualmente o líquido residual.</li> <li>▶ Se necessário, use vestuário e máscara de proteção.</li> <li>▶ Cumpra a legislação referente ao descarte de fluidos perigosos para a saúde.</li> </ul>
---	---



1. Utilizar a ligação 6B para esvaziar o fluido bombeado (consulte Ligações auxiliares).
2. Enxágue a bomba no caso de fluídos bombeados tóxicos, explosivos, quentes ou potencialmente perigosos.  
Enxágue e limpe bem a bomba antes do seu transporte para a oficina. Além disso, prover a bomba com uma declaração de segurança.

## 7.4 Desmontar o conjunto motobomba

### 7.4.1 Indicações gerais/especificações de segurança

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ PERIGO</b></div> <p><b>Trabalhos na bomba/conjunto motobomba sem a devida preparação</b> Perigo de lesões!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Desligar corretamente o conjunto motobomba.</li> <li>▷ Fechar as válvulas de fechamento na tubulação de sucção e linha de descarga.</li> <li>▷ Esvazie e despressurize a bomba. (⇒ Capítulo 7.3 Página 32)</li> <li>▷ Feche as conexões auxiliares eventualmente existentes.</li> <li>▷ Deixar o conjunto motobomba resfriar até à temperatura ambiente.</li> </ul>
	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ AVISO</b></div> <p><b>Trabalhos na bomba/no conjunto motobomba por pessoal não qualificado</b> Perigo de lesões!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Mandar executar os trabalhos de reparação e manutenção apenas por pessoal qualificado.</li> </ul>
	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ AVISO</b></div> <p><b>Superfície quente</b> Perigo de lesões!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Deixar o conjunto motobomba resfriar até à temperatura ambiente</li> </ul>
	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ AVISO</b></div> <p><b>Elevação/deslocamento inadequado de módulos ou componentes pesados</b> Danos pessoais e materiais!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Ao deslocar módulos ou componentes pesados utilizar meios de transporte de elevação e de apoio adequados.</li> </ul>
<p>Respeite sempre as especificações de segurança e os avisos. (⇒ Capítulo 7.1 Página 30)</p> <p>Ao realizar serviços no motor, observe as especificações do respectivo fabricante.</p> <p>Em caso de desmontagem e montagem, observe a vista explodida ou o desenho geral.</p> <p>Em caso de danos, contate a nossa assistência técnica.</p>	
	<div style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;"><b>NOTA</b></div> <p>O Serviço de Assistência da KSB ou as oficinas autorizadas estão à disposição para todos os trabalhos de manutenção, conservação e montagem. Consulte os endereços e telefones de contato no anexo: "Endereços" ou na Internet em "<a href="http://www.ksb.com.br">www.ksb.com.br</a>".</p>



### NOTA

Após um período prolongado de funcionamento, somente é possível remover algumas peças do eixo com dificuldade. Nestes casos, deve-se usar um dos produtos antiferrugem mais conhecidos ou, na medida do possível, usar os extratores adequados.

#### 7.4.2 Prepare o grupo motobomba

1. Interrompa a alimentação elétrica e proteja contra religação.
2. Abra um orifício para reduzir a pressão na tubulação.
3. Desmonte as conexões auxiliares existentes.

#### 7.4.3 Desmonte todo o grupo motobomba



### NOTA

Para continuar desmontando, o corpo da bomba também pode continuar montado na tubulação.

- ✓ Foram respeitados e executados os passos e indicações em (⇒ Capítulo 7.4.1 Página 33) até (⇒ Capítulo 7.4.2 Página 34) .
- 1. Solte os bocais de sucção e pressão da tubulação.
- 2. Remova os apoios sem eletricidade do grupo motobomba de acordo com o tamanho da bomba ou do motor.
- 3. Retire o grupo motobomba como um todo da tubulação.

#### 7.4.4 Desmontagem do motor



### AVISO

#### Basculamento do motor

Risco de esmagamento mãos e pés!

- ▷ Suspender ou apoiar o motor para evitar que ele tombe.

- ✓ Foram respeitados e executados os passos e indicações no (⇒ Capítulo 7.4.1 Página 33) até (⇒ Capítulo 7.4.3 Página 34) .
- 1. Solte os parafusos das tampas 68-3, pressione-as levemente e remova-as dos visores da lanterna de acionamento 341.
- 2. Solte as porcas sextavadas 920.11.
- 3. Solte os parafusos de cabeça sextavada 901.50.



### ATENÇÃO


#### Inserção do conjunto "back pull-out" no corpo da bomba

Danos do eixo e do conjunto "back pull-out"

- ▷ Com o motor desmontado, introduza chapas de segurança 931.95 na ranhura do eixo.

4. Introduza as duas chapas de segurança 931.95 na ranhura do eixo 210.
5. Aperte os parafusos de cabeça sextavada 901.50.
6. Solte o parafuso cilíndrico 914.24.
7. Retire o motor.

#### 7.4.5 Desmontagem do conjunto "back pull-out"

	<b>AVISO</b>
	<b>Basculamento do conjunto "back pull-out"</b> Esmagamento de mãos e pés! <p>▷ Suspenda ou apoie o conjunto "back pull-out" no lado da bomba.</p>

- ✓ Os passos e indicações no (⇒ Capítulo 7.4.1 Página 33) até (⇒ Capítulo 7.4.4 Página 34) foram observados e executados.
- 1. Se necessário, fixe o conjunto "back pull-out" antes da inclinação, por ex., apoiando ou suspendendo.
- 2. Solte a porca sextavada 901.06 no corpo espiral e remova a tampa do corpo.
- 3. Puxe o conjunto "back pull-out" do corpo espiral.
- 4. Retire e descarte a vedação 400.19.
- 5. Posicione o conjunto "back pull-out" em um local limpo e plano.

#### 7.4.6 Desmontagem do rotor


- ✓ Os passos e indicações no (⇒ Capítulo 7.4.1 Página 33) até foram observados e executados.
- ✓ O conjunto "back pull-out" se encontra em uma área de montagem limpa e plana.
- 1. Solte o parafuso do rotor 906.01 (rosca direita!). Retire a junta de vedação 400.63 do cubo do rotor.
- 2. Remova o rotor 230 com um puxador.
- 3. Deposite o rotor 230 em um local limpo e plano.
- 4. Remova a chaveta 940 do eixo 210.


#### 7.4.7 Desmontagem do selo mecânico


- ✓ Os passos e indicações no (⇒ Capítulo 7.4.1 Página 33) até foram observados e executados.
- ✓ O conjunto "back pull-out" se encontra em uma área de montagem limpa e plana.
- 1. Retire a luva protetora do eixo 524 com o conjunto rotativo do selo mecânico (anel primário) do eixo do motor 210.
- 2. Remova a parte rotativa do selo mecânico (anel primário) da luva protetora do eixo 524.
- 3. Remova a parte estacionária do selo mecânico (anel da sede) da tampa de pressão 163.

### 7.5 Montar o conjunto motobomba

#### 7.5.1 Indicações gerais/especificações de segurança

	<b>PERIGO</b>
	<b>Escolha incorreta de motor</b> Perigo de explosão! <p>▷ Utilize o motor original ou de construção similar do mesmo fabricante.</p> <p>▷ As temperaturas permitidas no flange e no eixo do motor devem ser superiores à temperatura alcançada pela bomba (consulte os limites de temperatura no manual).</p>

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ AVISO</b></div> <p><b>Elevação/deslocamento inadequado de módulos ou componentes pesados</b> Danos pessoais e materiais!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Ao deslocar módulos ou componentes pesados utilizar meios de transporte de elevação e de apoio adequados.</li> </ul>
---	---

	<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px;"><b>ATENÇÃO</b></div> <p><b>Montagem incorreta</b> Danos na bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Montar a bomba/conjunto motobomba de acordo com as práticas e regras de engenharia mecânica.</li> <li>▷ Sempre utilizar peças de reposição originais.</li> </ul>
---	---

**Sequência** Realizar a montagem da bomba apenas com base no respectivo desenho geral ou na vista explodida.

**Vedações** Sempre utilize juntas de vedação novas. Preste atenção para que a espessura do elemento vedante seja exatamente igual ao elemento anterior.

Use juntas de vedação feitas de materiais sem amianto ou grafite e, de um modo geral, sem o emprego de materiais lubrificantes (p. ex., graxa de cobre, pasta de grafite).

**Uso de cola na montagem** Sempre que possível, evite o uso de cola de montagem.


**Torques de aperto** Durante a montagem, aperte todos os parafusos de acordo com as especificações.


### 7.5.2 Montagem do selo mecânico

#### Montagem do selo mecânico

Na instalação do selo mecânico, observe sempre o seguinte:

- Realize um serviço limpo e cuidadoso.
  - Remova a proteção de contato das faces imediatamente antes da instalação.
  - Evite danos nas superfícies da vedação ou nos O-rings.
  - ✓ Os passos e indicações no foram observados e executados.
  - ✓ Todas as peças desmontadas estão limpas e foram verificadas quanto a desgaste.
  - ✓ As peças danificadas ou gastas foram trocadas por peças de reposição originais.
  - ✓ As superfícies da vedação estão limpas.
1. Limpe a luva do eixo 524, se houver, e retrabalhe as estrias ou arranhões com um pano de polimento.  
Caso ainda existam estrias e ranhuras visíveis, troque a luva do eixo 524.
  2. Introduza a luva do eixo 524 com a nova junta de vedação 400.04 no eixo do motor 210.
  3. Limpe o assento do anel de encosto na tampa de pressão 163.

	<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px;"><b>ATENÇÃO</b></div> <p><b>Contato de elastômeros com óleo ou graxa</b> Perda da vedação do eixo!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Use água como meio auxiliar de montagem.</li> <li>▷ Nunca use óleo ou graxa como meio auxiliar de montagem.</li> </ul>
---	---



	<div style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;"><b>NOTA</b></div> <p>Para reduzir as forças de atrito na montagem do elemento vedante, umedeça com água a luva do eixo e o assento do anel estacionário do selo mecânico.</p>
---	---

4. Monte o conjunto rotativo do selo mecânico (anel primário) na luva do eixo 524.

### 7.5.3 Montagem do rotor

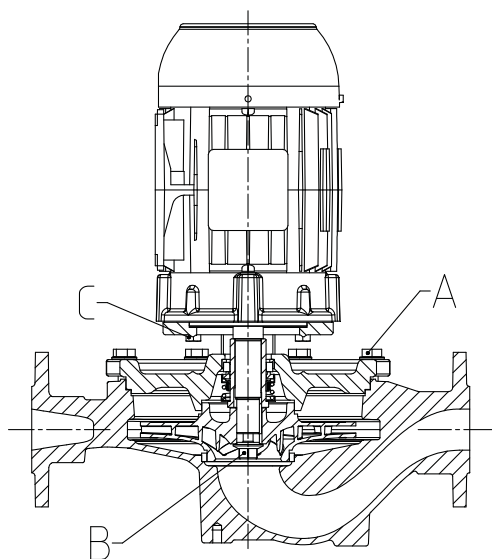
- ✓ Os passos e indicações no até (⇒ Capítulo 7.5.2 Página 36) foram observados e executados.
  - ✓ A unidade pré-montada (motor, tampa de pressão), assim como os componentes se encontram em um local de montagem limpo e plano.
  - ✓ Todas as peças desmontadas estão limpas e foram verificadas quanto a desgaste.
  - ✓ As peças danificadas ou gastas foram trocadas por peças de reposição originais.
  - ✓ As superfícies da vedação estão limpas.
1. Introduza a parte estacionária do selo mecânico na tampa de pressão 163
  2. Fixe a tampa do corpo 163 com os parafusos de cabeça sextavada 901.06.
  3. Introduza o selo mecânico e a luva protetora do eixo 524 no eixo do motor.
  4. Coloque a chaveta 940 no eixo do motor 210.
  5. Introduza a junta de vedação 400.04 e o rotor 230 no eixo do motor.
  6. Coloque a junta de vedação 400.63 no cubo do rotor.
  7. Aperte o parafuso do rotor 906.01. Observe os torques de aperto.

### 7.5.4 Instalação do conjunto "back pull-out"

	 <b>AVISO</b>
	<p><b>Basculamento do conjunto "back pull-out"</b> Esmagamento de mãos e pés!</p> <p>▷ Suspenda ou apoie o conjunto "back pull-out" no lado da bomba.</p>

- ✓ Os passos e indicações no até (⇒ Capítulo 7.5.3 Página 37) foram observados e executados.
  - ✓ As peças danificadas ou gastas foram trocadas por peças de reposição originais.
  - ✓ As superfícies de vedação estão limpas.
1. Se necessário, proteja o conjunto "back pull-out" contra inclinação, por ex., apoiando ou suspendendo.
  2. Monte uma vedação 400.19 nova no encaixe do corpo espiral 102.
  3. Introduza o conjunto "back pull-out" no corpo espiral 102.
  4. Instale o apoio de acordo com o tamanho das bombas/do motor.
  5. Fixe a tampa de pressão 163 com as porcas sextavadas 901.06 no corpo espiral 102.

## 7.6 Torques de aperto



**Fig. 8:** Pontos de aperto dos parafusos

**Tabela 12:** Torques de aperto das uniões roscadas na bomba

Posição	Rosca	valor nominal [Nm]
A	M12	50
	M16	125
B	3/8UNC	33
	1/2UNC	105
C	3/8UNC	33
	1/2UNC	105
	5/8UNC	163

## 7.7 Estoque de peças de reposição

### 7.7.1 Pedido de peças de reposição

Sempre mencionar os seguintes dados ao efetuar a solicitação de peças de reposição ou de reserva:

- Número do pedido
- Número de série do item
- Número consecutivo
- Série
- Tamanho
- Versão do material
- Código de vedação
- Ano de fabricação

Consulte todos os dados na plaqueta de identificação.

Outros dados necessários:

- Número da peça e designação
- Quantidade de peças de reposição
- Endereço de entrega
- Modo de envio (frete, correio, frete expresso, frete aéreo)

### 7.7.2 Estoque de sobressalentes recomendado para dois anos de operação conforme a norma DIN 24296

**Tabela 13:** Quantidade de sobressalentes recomendada para o estoque de sobressalentes

Peça nº	Denominação da peça	Quantidade de bombas (incluindo bombas reserva)						
		2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 e mais
230	Rotor	1	1	1	2	2	2	20 %
	Juntas de vedação (conjunto)	4	6	8	8	9	10	100 %
433	Selo mecânico	1	1	2	2	2	3	25 %
502.1	Anel de desgaste do corpo	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2	Anel de desgaste do corpo	2	2	2	3	3	4	50 %
523	Luva do eixo	2	2	2	3	3	4	50 %

### 7.7.3 Intercambialidade dos componentes da bomba

Dentro de uma coluna vertical, as peças com o mesmo número podem ser trocadas.

**Tabela 14:** Explicação do desenho

Símbolos	Descrição
-	Componentes diferentes
+	Esta combinação de bombas e motor é possível.
■	Esta combinação de bombas e motor não é possível.

**Tabela 15:** Intercambialidade dos componentes da bomba

Tamanho	Descrição da peça																
	Corpo espiral	Rotor	Selo mecânico		Anel de desgaste do corpo	Luva protetora do eixo		Parafuso do rotor		Flange do motor							
	Peça nº																
	102	230	433		502.01	524		906		801							
			diâmetro ["]			diâmetro ["]		diâmetro ["]		Tamanho do motor							
			1.3/8	1.3/4			1.3/8	1.3/4	1.3/8	1.3/4	90	100	112	132	160	180	200
040-040-160	1	1	1	-	2	1	-	1	-	+	+	+	+	■	■	■	■
032-032-160	2	2	1	-	2	1	-	1	-	+	+	+	+	■	■	■	■
032-032-200	3	3	1	-	2	1	-	1	-	+	■	+	+	■	■	■	■
040-040-200	4	4	1	-	6	1	-	1	-	1	■	■	■	■	■	■	■
040-040-250	5	5	-	1	6	-	1	-	1	+	+	■	■	+	+	+	■
050-050-160	6	6	1	1	3	1	1	1	1	+	■	+	+	+	■	■	■
050-050-200	7	7	1	-	3	1	-	1	-	1	1	■	■	■	■	■	■
050-050-250	8	8	-	1	13	-	1	-	1	+	+	+	■	+	+	+	■
065-065-160	9	9	1	1	4	1	1	1	1	+	+	■	+	+	■	■	■
065-065-200	10	10	1	-	4	1	-	1	-	1	■	■	■	■	■	■	■
100-100-125	11	11	1	1	5	1	1	1	1	+	■	■	■	+	+	■	■
080-080-200	12	12	-	1	8	-	1	-	1	■	+	+	+	■	+	+	■

Tamanho	Descrição da peça																
	Corpo espiral	Rotor	Selo mecânico		Anel de desgaste do corpo	Luva protetora do eixo		Parafuso do rotor		Flange do motor							
Peça nº																	
102	230	433		502.01	524		906		801								
		diâmetro ["]			diâmetro ["]		diâmetro ["]		Tamanho do motor								
		1.3/8	1.3/4		1.3/8	1.3/4	1.3/8	1.3/4									
										90	100	112	132	160	180	200	225
050-050-250	13	13	1	1	7	1	1	1	1	■	■	■	■	■	■	■	■
065-065-250	14	14	1	-	4	1	-	1	-	■	+	+	+	■	■	■	■
080-080-250	15	15	1	-	4	1	-	1	-	■	■	■	+	■	■	■	■
100-100-200	16	16	1	-	9	1	-	1	-	■	■	+	+	■	■	■	■
100-100-250	17	17	1	1	9	1	1	1	1	■	■	■	+	+	■	■	■
125-125-200	18	18	1	1	10	1	1	1	1	■	■	■	+	+	■	■	■
125-125-250	19	19	1	1	10	1	1	1	1	■	■	■	■	+	+	■	■
150-150-200	20	20	-	1	11	-	1	-	1	■	■	■	■	+	+	■	■
150-150-250	21	21	-	1	11	-	1	-	1	■	■	■	■	■	+	+	■
200-200-250	22	22	-	1	12	-	1	-	1	■	■	■	■	■	+	+	■

Tabela 16: Motor / Potência

Motor	Potência [hp]	
	3500 rpm	1750 rpm
90S	-	1
	-	1,5
	-	2,0
90L	4	3
100L	-	4
	5	5
112M	6,0	6
	7,5	-
132S	-	7,5
	10	10
132M	12,5	12,5
	15	15
160M	20	20
	25	-
180M	-	25
	30	30
200M	40	40
200L	50	50
225S/M	60	60



## 8 Falhas: causas e eliminação


**⚠ AVISO**
**Trabalhos incorretos para a eliminação de falhas**

Perigo de lesões!

- Em todos os trabalhos para eliminação de falhas, observar as informações deste manual de operação e da literatura do produto do fabricante do acessório.

Se ocorrerem problemas que não estão descritos na tabela seguinte, entre em contato com o serviço de suporte ao cliente da KSB.

- A Vazão da bomba insuficiente
- B Sobrecarga do motor
- C Relé de proteção do motor/Dispositivo de disparo do termistor se desliga
- D Temperatura dos rolamentos elevada
- E Vazamento na bomba
- F Vazamento muito acentuado na vedação do eixo
- G Bomba funcionando de modo instável
- H Aumento da temperatura na bomba inadmissível

**Tabela 17: Solução de falhas**

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa possível	Eliminação <sup>5)</sup>
X	-	-	-	-	-	-	-	Bomba bombeando contra pressão muito alta	Reajustar o ponto de funcionamento Verifique a existência de sujeira no equipamento Instalação de um rotor maior <sup>5)</sup> Aumente as rotações (inversor de frequência)
X	-	-	-	-	-	X	X	Bomba ou tubulação ainda têm ar ou não estão cheias	Extraia ou preencha de ar
X	-	-	-	-	-	-	-	Tubulação de alimentação ou rotor entupidos	Remover os depósitos existentes na bomba e/ou nas tubulações
X	-	-	-	-	-	-	-	Formação de bolsões de ar na tubulação	Alterar a tubulação Instalar uma válvula tipo vent
X	-	-	-	-	-	X	X	Altura de sucção excessiva/NPSH <small>equipamento</small> (alimentação) insuficiente	Corrija o nível de líquido (com o sistema aberto) Aumente a pressão do sistema (com o sistema fechado) Instale a bomba em uma posição mais baixa Abra totalmente a válvula de registro na tubulação de alimentação. Se necessário, troque a tubulação de alimentação se as resistências nesta forem excessivas. Verifique os filtros montados ou a abertura de sucção. Observe a velocidade permitida de queda da pressão
X	-	-	-	-	-	-	-	Sentido de rotação incorreto	Verifique a conexão elétrica do motor e, se necessário, o sistema de controle.
X	-	-	-	-	-	-	-	Rotação muito baixa - com operação do inversor de frequência - sem operação do inversor de frequência	- Aumente a tensão/frequência no inversor de frequência dentro dos limites permitidos - Verifique a tensão
X	-	-	-	-	-	X	-	Desgaste dos componentes internos	Substitua os componentes internos desgastados

<sup>5)</sup> Para a eliminação de falhas em componentes da bomba submetidos à pressão, a bomba deve ser despressurizada.

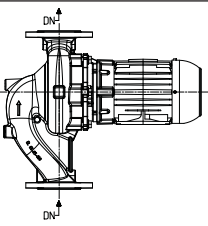
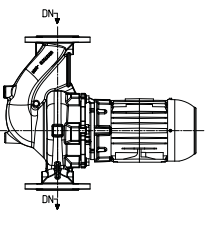
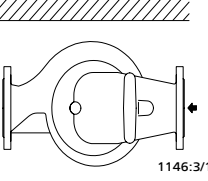
A	B	C	D	E	F	G	H	Causa possível	Eliminação <sup>5)</sup>
-	X	-	-	-	-	X	-	A contrapressão da bomba é inferior ao que foi indicado no pedido	Regule precisamente o ponto de funcionamento. Se a sobrecarga for constante, eventualmente rebaixe o rotor <sup>5)</sup>
-	X	-	-	-	-	-	-	Densidade ou viscosidade do fluido bombeado superiores ao indicado no pedido	Consulta obrigatória
-	-	-	-	-	X	-	-	Utilização de materiais incorretos na vedação do eixo	Altere a combinação de materiais <sup>5)</sup>
-	X	X	-	-	-	-	-	Rotação muito alta	Diminua a rotação <sup>5)</sup>
-	-	-	-	X	-	-	-	Parafuso de fixação/elemento vedante com defeito	Troque o elemento vedante entre o corpo espiral e a tampa de pressão Aperte os parafusos de fixação
-	-	-	-	-	X	-	-	Vedação do eixo desgastada	Trocar a vedação do eixo
X	-	-	-	-	X	-	-	Formação de estrias ou rugosidade na luva do eixo	Troque a luva do eixo Troque a vedação do eixo
-	-	-	-	-	X	-	-	Verifique desmontando	Eliminação da falha Se necessário, troque a vedação do eixo
-	-	-	-	-	X	-	-	Bomba funcionando de modo instável	Corrija as condições de sucção. Rebalanceie o rotor Aumente a pressão no flange de sucção da bomba
-	-	-	X	-	X	X	-	Bomba sob tensão ou vibrações de ressonância nas tubulações	Verifique as conexões do tubo e a fixação da bomba e, se necessário, diminua as distâncias das braçadeiras de tubulação Fixe a tubulação com material antivibração
-	-	-	X	-	-	-	-	Empuxo axial aumentado	Limpe os orifícios de drenagem no rotor Troque os anéis de desgaste do corpo
-	-	-	X	-	-	-	-	Lubrificante insuficiente, em excesso ou inadequado	Adicionar, reduzir ou substituir o lubrificante
X	X	-	-	-	-	-	-	Curso em duas fases	Substitua o fusível com defeito Verifique as conexões das linhas elétricas Verifique o enrolamento do motor
-	-	-	-	-	-	X	-	Rotor desbalanceado	Limpe o rotor Faça o balanceamento do rotor
-	-	-	-	-	-	X	-	Mancal com defeito	Substituir
-	-	-	X	-	-	X	X	Vazão muito baixa	Aumente a vazão mínima
-	-	X	-	-	-	-	-	Interruptor de proteção do motor configurado incorretamente	Verifique a configuração Troque o interruptor de proteção do motor
-	X	X	-	-	-	-	-	Proteção para transporte não foi removida da ranhura do eixo	Remova

<sup>5)</sup> Para a eliminação de falhas em componentes da bomba submetidos à pressão, a bomba deve ser despressurizada.

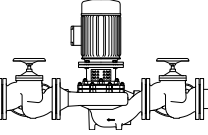
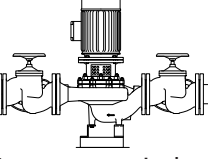
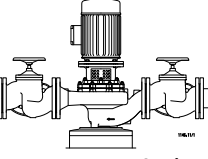
## 9 Documentos correspondentes

### 9.1 Exemplos de montagem

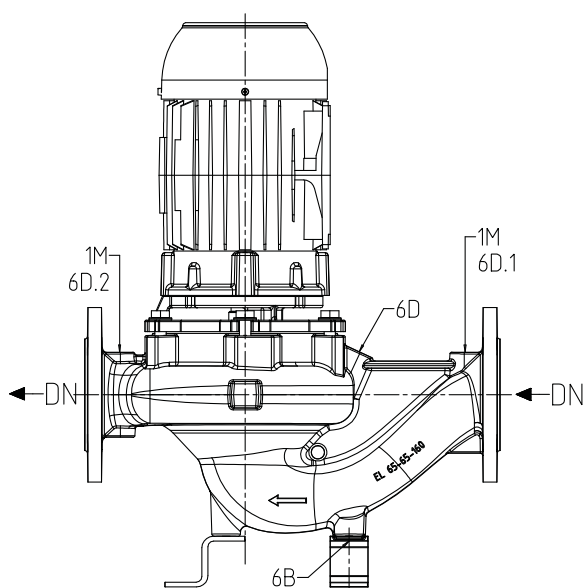
**Tabela 18:** Instalação na horizontal

Exemplo de imagens	Particularidades
 <p>Direção do fluxo de baixo para cima</p>	<p>Direção do fluxo de baixo para cima</p> <p>Nota: No caso de conjuntos motobomba com motores a partir do tamanho 160M (25 HP) e eixo do motor horizontal, apoie os motores. Para isso, é possível usar os orifícios de fixação dos pés no compartimento do motor.</p>
 <p>Direção do fluxo de cima para baixo</p>	<p>Direção do fluxo de cima para baixo</p> <p>O corpo espiral da bomba e o conjunto "back pull-out" devem ser girados em 180°, para que a caixa de bornes permaneça na posição virada para cima.</p> <p>Nota: no caso de conjuntos motobomba com motores a partir do tamanho 160M (25 HP) e eixo do motor horizontal, apoie os motores. Para isso, é possível usar os orifícios de fixação dos pés no compartimento do motor.</p>
 <p>Instalação na horizontal</p>	<p>Instalação na horizontal (por ex., sob o teto).</p> <p>O corpo espiral da bomba e o conjunto "back pull-out" devem ser girados em 90°, para que a caixa de bornes permaneça na posição virada para cima.</p>

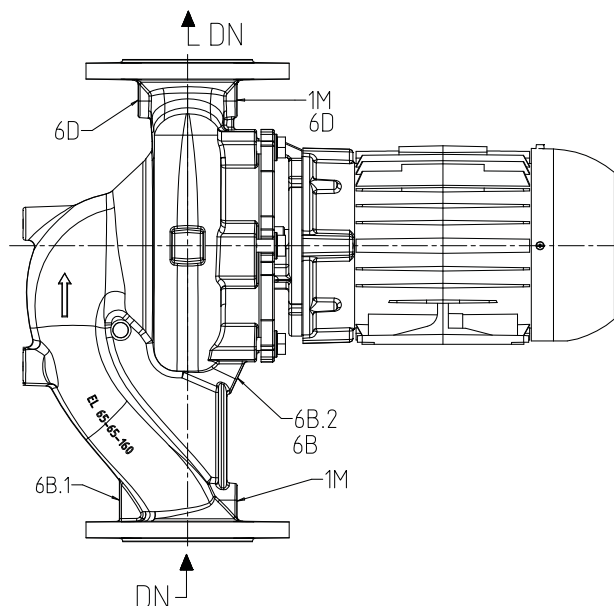
**Tabela 19:** Instalação na vertical

Exemplo de imagens	Particularidades
 <p>Estrutura vertical sem base</p>	<p>Fixação sem base</p> <p>Apoiar a tubulação nas proximidades da bomba.</p>
 <p>Estrutura vertical com bases triangulares</p>	<p>Fixação dos tamanhos 32-32-160 até 100-100-125 com 3 bases triangulares (aço 37, acessórios)</p>
 <p>Estrutura vertical com pé da bomba</p>	<p>Fixação dos tamanhos 100-100-160 até 200-200-250 com pé da bomba (ferro fundido cinzento, acessórios)</p>

## 9.2 Conexões



Conexões, instalação na horizontal



Conexões, montagem vertical

Tabela 20: Versões de conexão

Conexão	Versão	Estrutura	Posição
1M	Conexão do manômetro	perfurado e fechado ou sensor de pressão para PumpMeter (caso selecionado)	Flange de sucção e flange de pressão
6B, 6B.1, 6B.2	Dreno e esvaziamento do fluido bombeado	perfurado e fechado	Corpo espiral
6D, 6D.1, 6D.2	Extrair ou escorvar o ar do fluido bombeado	perfurado e fechado	Corpo em voluta

Tabela 21: Conexão<sup>6)</sup> [mm]

Tamanho	1M, 6B/1/2, 6D/1/2
032-032-160	NPT 1/4
032-032-200	NPT 1/4
040-040-160	NPT 1/4
040-040-200	NPT 1/4
040-040-250	NPT 1/4
050-050-160	NPT 1/4
050-050-200	NPT 1/4
050-050-250	NPT 1/4
065-065-160	NPT 1/4
065-065-200	NPT 1/4
065-065-250	NPT 1/4
080-080-200	NPT 3/8
080-080-250	NPT 3/8
100-100-125	NPT 3/8
100-100-200	NPT 3/8
100-100-250	NPT 3/8
125-125-200	NPT 1/2
125-125-250	NPT 1/2
150-150-200	NPT 1/2

<sup>6)</sup> NPT=ISO 7/1

Tamanho	1M, 6B/.1/2, 6D/.1/2
150-150-250	NPT 1/2
200-200-250	NPT 1/2

### 9.3 Desenho geral

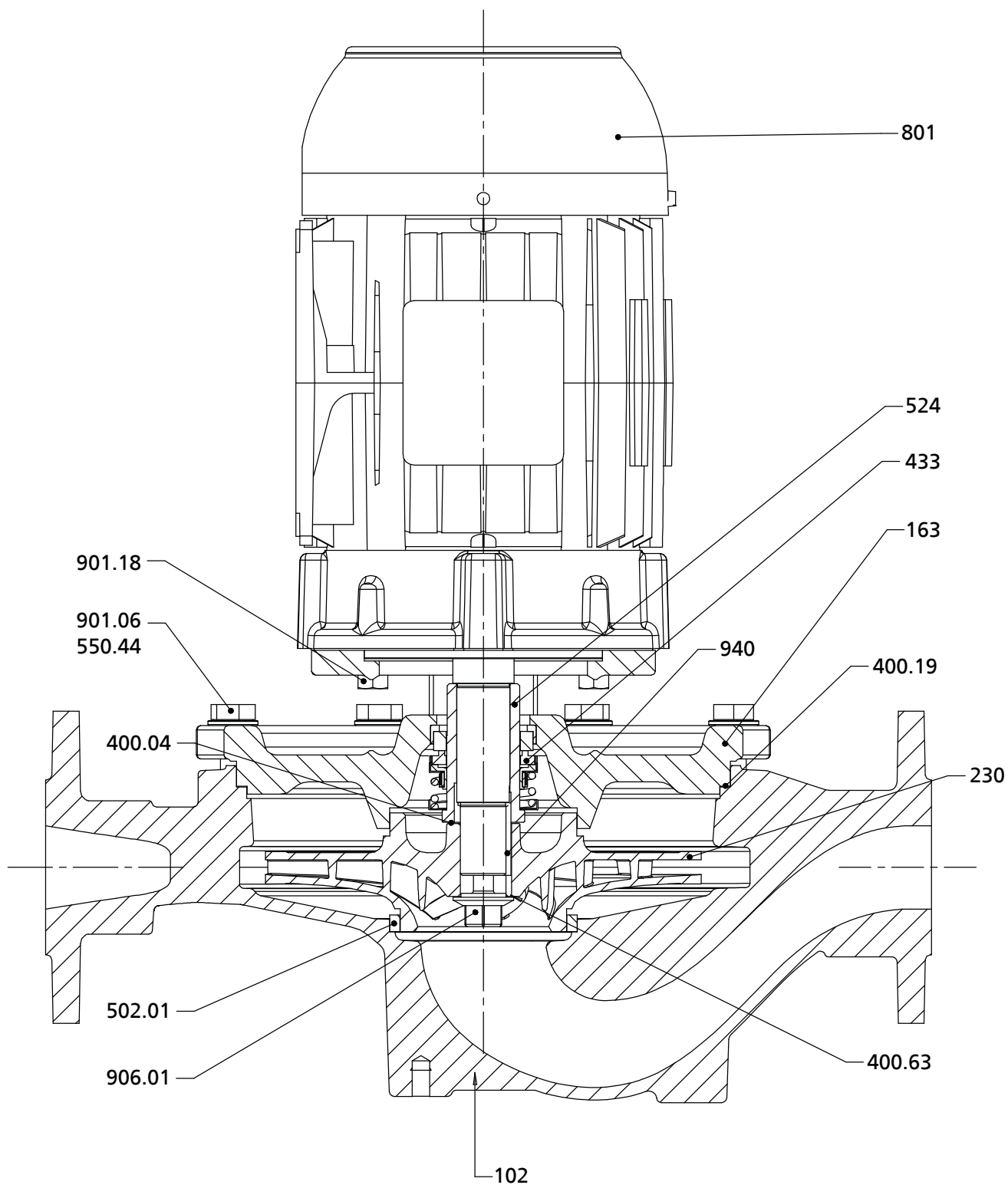


Fig. 9: Desenho geral

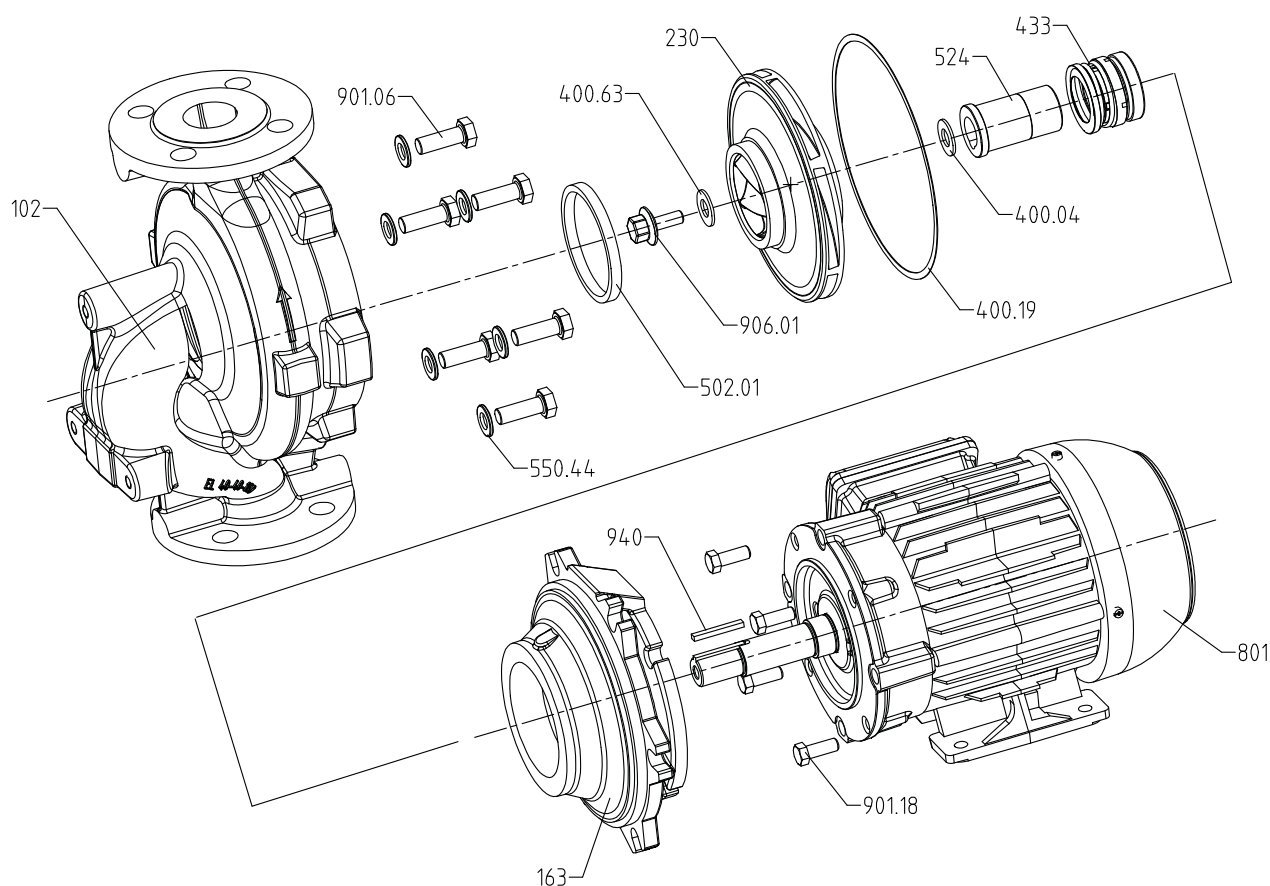


Fig. 10: Vista explodida

Tabela 22: Lista de componentes

Peça nº	Designação das peças	Peça nº	Designação das peças
102	Corpo espiral	524	Luva protetora do eixo
163	Tampa de pressão	550.44	Disco
230	Rotor	801	Flange do motor
400.04/.19/.63	Junta de vedação	901.06/.18	Parafuso de cabeça sextavada
433	Selo mecânico	906.01	Parafuso do rotor
502.01	Anel de desgaste do corpo	940	Chaveta

## 10 Declaração de segurança

Tipo: .....  
 Número do pedido/ .....  
 Número de série do item<sup>7)</sup>: .....

Data de entrega: .....

Área de aplicação: .....

Fluido bombeado<sup>7)</sup>: .....

Marque a opção aplicável<sup>7)</sup>:



☐  
radioativo



☐  
explosivo



☐  
corrosivo



☐  
tóxico



☐  
nocivo para a saúde



☐  
risco biológico



☐  
facilmente inflamável



☐  
seguro

Motivo para o retorno ao fabricante<sup>7)</sup>: .....

Observações: .....

O produto ou acessório foram cuidadosamente esvaziados e limpos por dentro e por fora antes do envio/fornecimento.

Declaramos que este produto não contém substâncias químicas, biológicas e radioativas perigosas.

No caso de bombas de acoplamento magnético, o conjunto girante interno (rotor, tampa do corpo, anéis do mancal, rolamento deslizante, conjunto girante interno) foi retirado da bomba e limpo. Na presença de vazamento na câmara, o conjunto girante externo, lanterna do suporte de mancal, barreira contra vazamento, suporte do mancal e a peça intermediária também foram limpos.

Nas bombas motorizadas com câmara, o conjunto girante e o rolamento deslizante devem ser removidos da bomba para limpeza. No caso de vazamentos na câmara, o compartimento do conjunto girante foi verificado quanto à entrada de fluido bombeado e, se necessário, o fluido é removido.

- ☐ Não são necessárias medidas de segurança especiais para manuseios posteriores.
- ☐ É obrigatório respeitar as seguintes medidas de segurança para produtos de enxágue, líquidos residuais e para o descarte:

.....

.....

Garantimos que as informações mencionadas acima são corretas e completas e que o envio é realizado em conformidade com a legislação em vigor.

.....  
Local, data e assinatura

.....  
Endereço

.....  
Carimbo da empresa

<sup>7)</sup> Campos obrigatórios

## Índice

### A

Armazenamento 12, 29  
Aviso de segurança 9

### C

Campos de utilização 8  
Características do ruído 16  
Caso de danos  
    Pedido de peças de reposição 38  
Colocação em funcionamento 24  
Conservação 12, 29

### D

Declaração de segurança 47  
Descarte 13  
Descrição do produto 14  
Desenho geral 45  
Designação 14  
Desmontagem 33

### E

Enchimento e extração do ar 24  
Equipamentos semiacabados 6  
Erros de utilização 9  
Escopo de fornecimento 17  
Estoque de sobressalentes 39  
Estrutura 16

### F

Falhas  
    Causas e eliminação 41  
Filtro 20, 32  
Fluido bombeado  
    Densidade 28  
Fluidos abrasivos bombeados 28  
Folgas 32  
Forças permissíveis nos bocais da bomba 20  
Forma de operação 16  
Frequência de partida 27

### I

Instalação/montagem 18  
Intercambialidade dos componentes da bomba 39

### L

Ligação 25

Ligações auxiliares 21  
Limites de operação 26

### M

Manutenção 31  
Montagem 33, 36  
Motor 17

### N

Número do pedido 6

### O

outros documentos aplicáveis 6

### P

Parada 29  
Peça de reposição  
    Pedido de peças de reposição 38  
Plaqueta de identificação 14  
Proteção contra explosão 22, 25, 26, 30, 32

### R

Recomissionamento 29  
Retorno ao fabricante 12

### S

Segurança 8  
Selo mecânico 24  
Sentido de rotação 23

### T

Temperatura dos rolamentos 31  
Torques de aperto 38  
Transporte 11  
Tubulações 19

### U

Utilização conforme a finalidade prevista 8

### V

Vista explodida 46







**KSB Bombas Hidráulicas SA**  
Rua José Rabello Portella, 638  
13220-540 - Várzea Paulista - SP - Brasil  
Tel.: +55 11 4596 8500 • Fax: +55 11 4596 8580  
[www.ksb.com.br](http://www.ksb.com.br)