

Bomba de Poço Submersível

## UPAchrom

### Manual de Operação e Montagem



## **Informação Legal/Copyright**

Manual de Operação e Montagem UPAchrom

Manual de operação original

Todos os direitos reservados. Os conteúdos fornecidos não podem ser distribuídos, copiados, reproduzidos, editados ou processados por qualquer motivo, nem transmitidos, publicados ou disponibilizados a terceiros sem o consentimento escrito do fabricante.

Sujeito a modificações técnicas sem aviso prévio.

© KSB Bombas Hidráulicas S.A. Várzea Paulista, 04/04/2017.

## Índice

<b>Glossário</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Informações gerais</b> .....	<b>6</b>
1.1 Princípios .....	6
1.2 Montagem dos equipamentos .....	6
1.3 Público alvo.....	6
1.4 Símbolos .....	6
<b>2 Segurança</b> .....	<b>7</b>
2.1 Identificação de símbolos e avisos de segurança .....	7
2.2 Informações gerais.....	7
2.3 Campo de utilização .....	7
2.4 Qualificação e treinamento de colaboradores .....	8
2.5 Consequências e riscos causados pelo descumprimento com este manual.....	8
2.6 Consciência de segurança.....	8
2.7 Informações de segurança/usuário .....	9
2.8 Informações de segurança para manutenção, inspeção e montagem.....	9
2.9 Métodos operacionais não autorizados.....	9
<b>3 Transporte/Armazenamento Temporário/Descarte</b> .....	<b>10</b>
3.1 Verificação das condições no momento de entrega.....	10
3.2 Transporte.....	10
3.3 Armazenamento/manuseio/preservação .....	10
3.4 Retorno ao fabricante.....	11
3.5 Descarte.....	12
<b>4 Descrição da bomba/conjunto motobomba</b> .....	<b>13</b>
4.1 Descrição geral.....	13
4.2 Designação .....	13
4.3 Plaqueta de identificação .....	13
4.4 Detalhes de projeto .....	13
4.5 Configurações e funções .....	14
4.6 Escopo de fornecimento.....	14
4.7 Dimensões e pesos .....	14
<b>5 Montagem no local</b> .....	<b>15</b>
5.1 Verificação antes do início da montagem .....	15
5.1.1 Verificação do nível de óleo do motor .....	15
5.1.2 Verificação da posição de montagem .....	15
5.1.3 Conexão dos cabos .....	15
5.1.4 Medição de resistência de isolamento.....	17
5.2 Montagem da bomba na posição vertical.....	18
5.3 Montagem da bomba na posição horizontal .....	20
5.4 Informações da conexão elétrica.....	22
5.4.1 Operação com estrela-triângulo, autotransformador e resistores de partida .....	22
5.4.2 Operação com soft starter .....	22
5.4.3 Operação no inversor de frequência .....	23
5.5 Conexão elétrica.....	24
<b>6 Comissionamento/Partida/Parada</b> .....	<b>26</b>
6.1 Comissionamento/Partida.....	26
6.1.1 Partida.....	26
6.1.2 Verificação do sentido de rotação .....	27
6.2 Limites de operação .....	28
6.2.1 Frequência de partida .....	28
6.2.2 Tensão de alimentação.....	28
6.2.3 Limites de tensão .....	28
6.2.4 Operação do inversor de frequência .....	28
6.2.5 Deslocamento do ponto estrela.....	28

---

6.2.6	Fluido bombeado .....	28
6.2.6.1	Submersão mínima.....	28
6.2.6.2	Teor de areia.....	29
6.2.6.3	Temperatura do fluido manipulado.....	29
6.3	Parada.....	30
<b>7</b>	<b>Serviço/Inspeção .....</b>	<b>31</b>
7.1	Serviço/Inspeção .....	31
<b>8</b>	<b>Solução de problemas.....</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>Documentos correspondentes .....</b>	<b>34</b>
9.1	Desenho em corte da UPAchrom CN.....	34
9.2	Desenho de montagem completa do motor DN 100 .....	35
<b>10</b>	<b>Certificado de descontaminação .....</b>	<b>36</b>
	<b>Index .....</b>	<b>37</b>

## **Glossário**

### **Certificado de descontaminação**

O certificado de descontaminação é assegurado pelo cliente quando retornar o produto para o fabricante, este certificará que o produto tem sido propriamente drenado, para eliminar qualquer perigo ambiental ou sanitário proveniente dos componentes em contato com o fluido bombeado.

## 1 Informações gerais

### 1.1 Princípios

O manual de operação é fornecido como parte integrante do modelo e série descrito na folha de rosto. O manual descreve o uso adequado e seguro deste equipamento em todas as fases da operação.

O nome indicado na plaqueta de identificação descreve o tipo de série e o tamanho, os principais dados de operação, o número do pedido e o número do item pedido. O número do pedido e o número do item pedido claramente identificam a bomba/o conjunto motobomba e serve como identificação para processos de negócios futuros.

Em caso de danos, entrar imediatamente em contato com o centro de assistência técnica da KSB mais próximo para manter os direitos de garantia.

### 1.2 Montagem dos equipamentos

Para a montagem do equipamento fornecido pela KSB, consulte o subcapítulo correspondente a Serviço/Inspeção.

### 1.3 Público Alvo

Este manual de operação é destinado a técnicos treinados e qualificados. (→ Seção 2.4, Página 8)

### 1.4 Símbolos

**Tabela 1:** Símbolos utilizados neste manual

Símbolo	Descrição
✓	Condições que necessitam serem preenchidas antes de proceder com as instruções do passo a passo
▷	Instruções de segurança
⇒	Resultado de uma ação
⇔	Referências cruzadas
1. 2.	Instruções passo a passo
	Nota Recomendações e informações importantes em como manusear o produto

## 2 Segurança



Todas as informações contidas nesta seção referem-se a situações de perigos.

### 2.1 Identificação de símbolos e avisos de segurança

Tabela 2: Definição dos símbolos e avisos de segurança

Símbolo	Descrição
 <b>PERIGO</b>	<b>PERIGO</b> Este sinal indica alto nível de periculosidade, no qual se não for evitado, resultará em morte ou ferimentos graves.
 <b>ALERTA</b>	<b>ALERTA</b> Este sinal indica risco médio de periculosidade, no qual se não evitado, poderá resultar em morte ou ferimentos graves.
<b>CUIDADO</b>	<b>CUIDADO</b> Esse sinal indica perigo, no qual se não evitado, poderá resultar em danos ao equipamento e suas funções.
	<b>Atmosfera explosiva</b> Esse símbolo identifica informações sobre precaver explosões em atmosferas potencialmente explosivas.
	<b>Alerta de segurança</b> Em conjunto com uma das palavras de sinalização, este símbolo indica um perigo que pode resultar em morte ou ferimentos graves.
	<b>Alta tensão</b> Em conjunto com uma das palavras de sinalização, este símbolo indica um risco que envolve tensão elétrica e identifica informações sobre a proteção contra tensão elétrica.
	<b>Danos ao equipamento</b> Em conjunto com o sinal de CUIDADO este símbolo indica dano ao equipamento e a suas funções.

### 2.2 Informações gerais

Este manual de operação contém instruções gerais de montagem, operação e manutenção que devem ser observadas para garantir o funcionamento seguro do sistema e evitar ferimentos a pessoas e danos à propriedade.

As informações de segurança em todas as seções deste manual devem ser respeitadas.

O manual de operação deve ser lido e compreendido pelo técnico/operador responsável antes da montagem e comissionamento.

O conteúdo deste manual de operação deve estar permanentemente disponível no local para os técnicos responsáveis.

As informações contidas diretamente para o produto devem ser respeitadas e permanentemente mantidas em perfeita legibilidade. Isso se aplica, por exemplo:

- Seta indicando o sentido da rotação
- Indicadores de conexões auxiliares
- Nome na plaqueta

O operador é responsável por assegurar conformidades com todas as regulamentações locais não consideradas neste manual de operações.

### 2.3 Campo de utilização

- A bomba deve ser operada dentro dos limites descritos em outros documentos aplicáveis.
- Apenas operar bombas ou conjunto motobomba que estão em perfeitas condições técnicas.
- Não operar a motobomba parcialmente montada.

- Apenas utilize a bomba para bombear os fluidos descritos na ficha de dados da bomba ou na documentação da versão respectiva.
- Nunca opere a bomba sem o fluido a ser bombeado.
- Respeite a razão mínima indicada na ficha de dados da bomba ou na documentação da versão respectiva (para prevenir superaquecimento e danos ao equipamento, etc.).
- Respeite a vazão máxima indicada na ficha técnica da bomba ou na documentação da versão respectiva (para prevenir superaquecimento, danos no selo mecânico, danos por cavitação, danos no equipamento, etc.).
- Não estrangule a bomba do lado da sucção (para evitar danos por cavitação).
- Consulte o fabricante sobre qualquer uso ou modelo de operação descrito na ficha técnica da bomba ou na documentação da versão respectiva.

#### **Prevenção de mau uso previsível**

- Nunca abra a válvula de fechamento além do permitido.
  - A máxima razão de fluxo específica na ficha técnica ou documentação técnica será excedida.
  - Possibilidade de danos por cavitação.
- Nunca exceder os limites de utilização permitidos referentes a pressão, temperatura, etc, indicados na ficha técnica ou na documentação.
- Respeite todas as instruções e informações de segurança deste manual.

#### **2.4 Qualificação e treinamento de colaboradores**

Os colaboradores devem possuir a qualificação necessária para o transporte, montagem, operação, manutenção e inspeção do equipamento.

As responsabilidades, competências e o monitoramento dos colaboradores devem estar bem definidos pelo operador durante o transporte, montagem, alteração, manutenção e inspeção.

Elimine a falta de conhecimento dos colaboradores através de treinamentos e instruções de utilização e manutenção do equipamento. Se necessário, o treinamento pode ser aplicado pelo operador a pedido do fabricante/fornecedor.

Realize o treinamento para a bomba/conjunto motobomba sob a supervisão de técnicos especializados.

#### **2.5 Consequenciais e riscos causados pelo descumprimento com este manual**

- O não cumprimento das instruções apresentadas neste manual de operação tem como consequência a perda dos direitos de garantia e de indenização.
- O não cumprimento de tais instruções pode implicar em alguns perigos, como por exemplo:
  - Perigo para pessoas devido problemas elétricos, térmicos, mecânicos e químicos e explosões.
  - Falha de funções importantes do produto
  - Falha dos métodos de manutenção e conservação indicados
  - Perigo para ao ambiente devido ao vazamento de substâncias perigosas

#### **2.6 Consciência de segurança**

Além dos avisos contidos neste manual de operação e nos campos de utilização, são válidas as seguintes especificações de segurança:

- Normas de prevenção de acidentes, saúde e segurança.
- Normas de proteção contra explosão
- Especificações de segurança relativas ao bombeamento de substâncias perigosas
- Normas e leis em vigor

### 2.7 Informação de segurança / usuário

- Use uma proteção contra contato com peças quentes, frias e móveis, verifique o respectivo funcionamento.
- Não remova a proteção contra contato durante o funcionamento.
- Disponibilize equipamentos de proteção para o pessoal e assegure o seu uso.
- Elimine os vazamentos (exemplo da vedação do eixo) de fluidos perigosos bombeados, por exemplo, explosivos, tóxicos, quentes de tal forma que não provoquem riscos para as pessoas e o meio ambiente. Respeite as leis em vigor.
- Elimine os perigos relacionados com energia elétrica (consulte os detalhes das normas específicas do país e/ou a empresa de abastecimento de energia elétrica local).
- Se durante o desligamento da bomba não houver aumento do perigo de risco, providencie um aparelho de comando de PARADA DE EMERGÊNCIA nas proximidades da bomba/conjunto motobomba durante sua instalação.

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

- Modificações ou alterações na bomba serão apenas permitidas com a aprovação do fabricante.
- Utilize apenas peças originais ou autorizadas pelo fabricante. A utilização de outras peças pode anular a responsabilidade do fabricante em caso de danos.
- O operador deve se assegurar que todos os trabalhos de manutenção, inspeção e montagem sejam realizados por profissionais autorizados e qualificados.
- Execute os trabalhos da bomba/conjunto motobomba no modo desligado da bomba.
- O revestimento da bomba deve se encontrar à temperatura ambiente.
- A suspensão do tudo de levantamento é de 2 metros para que não se exceda o momento de flexão máximo permissível.
- Fixe o tubo de levantado para evitar afrouxamentos.
- A pressão da bomba deve ter sido liberada e a bomba deve ter sido drenada.
- Quando a bomba for retirada para manutenção, sempre siga os procedimentos descritos neste manual.
- Descontaminar as bombas que manipulam fluidos nocivos para a saúde.
- Os dispositivos de segurança e de proteção devem ser montados novamente ou recolocados em funcionamento imediatamente após a conclusão dos trabalhos. Antes do equipamento voltar a funcionar, observar os pontos indicados para a partida. (→ Seção 6.1, Página 26)

### 2.9 Métodos operacionais não autorizados

Nunca operar a bomba/conjunto motobomba fora dos limites indicados na ficha técnica e neste manual.

A segurança operacional da bomba/conjunto motobomba fornecida somente será garantida mediante uma utilização correta.

(→ Seção 2.3, Página 7)

### 3 Transporte/Armazenamento Temporário/Descarte

#### 3.1 Verificação das condições no momento de entrega

1. Verificar cada unidade da embalagem quanto a existência de danos na entrega da mercadoria.
2. Caso existam danos de transporte, confirmar exatamente quais são os danos, documentá-los, e comunicá-los imediatamente por escrito a KSB ou ao fornecedor.

	<b>NOTA</b>
	<p>O conjunto motobomba é fornecido pelo fabricante/fornecedor em embalagens que amplamente previnem deformidades ou outros danos durante o transporte e/ou armazenamento.</p>

#### 3.2 Transporte

	<b>CUIDADO</b>
	<p><b>Motobomba durante inclinação e deslizamento do sistema de suspensão</b> Ferimentos a pessoas e danos ao equipamento!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Sempre certificar-se que a bomba posicionada na posição vertical, não pode inclinar.</li> </ul>

	<b>NOTA</b>
	<p>Levar em consideração a distribuição desigual de peso entre a bomba e o motor.</p>

Selecione o guincho de elevação adequado para o peso da bomba/conjunto motobomba  
Cuidado para não dobrar ou danificar o cabo de fornecimento de energia durante o transporte.

#### 3.3 Armazenamento/manuseio/preservação

Se o comissionamento acontecer algum tempo após a entrega, recomendamos que as seguintes medidas sejam tomadas:

	<b>⚠ AVISO</b>
	<p><b>Inclinação ou deslizamento da bomba/conjunto motobomba</b> Risco de ferimento a pessoas!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Sempre certificar-se que bombas posicionadas na vertical, não inclinem.</li> <li>▷ Sempre certificar-se que bombas posicionadas na horizontal, não deslizem.</li> </ul>

	<b>⚠ AVISO</b>
	<p><b>Exposição de cabos à temperaturas abaixo de zero graus</b> Danos aos cabos!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Observar a temperatura mínima permitida na superfície do cabo de <b>-25 °C para cabos removíveis.</b></li> <li>▷ Observar a temperatura mínima permitida na superfície do cabo de <b>-40 °C para cabos fixos.</b></li> </ul>

	<b>CUIDADO</b>
	<p><b>Bomba armazenada à temperatura errada</b> Danos à bomba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ A bomba deve ser armazenada entre a temperatura de -20 °C a +60 °C.</li> </ul>

	<p style="text-align: center;"><b>CUIDADO</b></p> <p><b>Temperatura do ambiente abaixo do mínimo especificado</b> Perigo de congelamento!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nunca exponha a bomba/conjunto motobomba a uma temperatura do ambiente que seja menor da permitida para água potável/mistura fornecida anticongelamento (veja seção água/mistura anticongelamento/documentação do pedido).</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>CUIDADO</b></p> <p><b>Armazenamento impróprio</b> Danos a cabos de energia!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Apoiar os cabos de energia nas entradas dos cabos para evitar deformação permanente. Observar o raio<sup>1)</sup> de curvatura mínima dos cabos.</li> <li>▷ Apenas remova a capa de proteção dos cabos de energia no momento da instalação.</li> </ul>

Para armazenamento temporário, armazene a bomba de poço submersível da seguinte forma:

1. Na embalagem original: na posição **horizontal**
2. Sem embalagem: na posição **vertical** (com o motor para baixo)
3. Em um ambiente seco
4. Proteja contra luz solar direta ou calor
5. Proteja contra sujeira e pó
6. Proteja contra congelamento
7. Proteja contra animais daninhos

### 3.4 Retorno ao fabricante

1. Drenar a bomba conforme as instruções.
2. Sempre enxague e limpe a bomba, especialmente se esta utilizou fluidos nocivos, explosivos, quentes ou potencialmente perigosos.
3. Se a bomba/conjunto motobomba utilizou fluidos cujos sedimentos provocam danos de corrosão na presença de umidade do ar ou que se inflamem em contato com o oxigênio, o conjunto deverá ser neutralizado e soprado com gás inerte anídrico para secar.
4. Sempre complete e anexo um certificado de descontaminação quando retornar a bomba/conjunto motobomba.  
Sempre indique as medidas de segurança e de descontaminação aplicadas.  
(→ Seção 10, Página 36)

	<p style="text-align: center;"><b>NOTA</b></p> <p>Se necessário, um certificado em branco de descontaminação pode ser baixado da Internet no seguinte endereço: <a href="http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination">www.ksb.com/certificate_of_decontamination</a></p>
---	--

1) Consulte documentação do fabricante do cabo ou DIN VDE 0298-3.

### 3.5 Descarte

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

1. Desmontagem da bomba/conjunto motobomba.  
Durante a desmontagem, recolha graxas e outros lubrificantes.
2. Separe os materiais da bomba, por e.g.:
  - Metais
  - Plásticos
  - Lixo eletrônico
  - Graxas e outros lubrificantes
3. Descarte os materiais de acordo com as normas locais ou entregue a um serviço de tratamento de resíduos.

## 4 Descrição da bomba ou conjunto motobomba

### 4.1 Descrição Geral

Bomba para bombeamento de água limpa ou ligeiramente contaminada. Verifique a composição do fluido na folha de dados da bomba.

**Não aprovada** para bombear fluidos explosivos ou partes de um sistema anti-explosão!

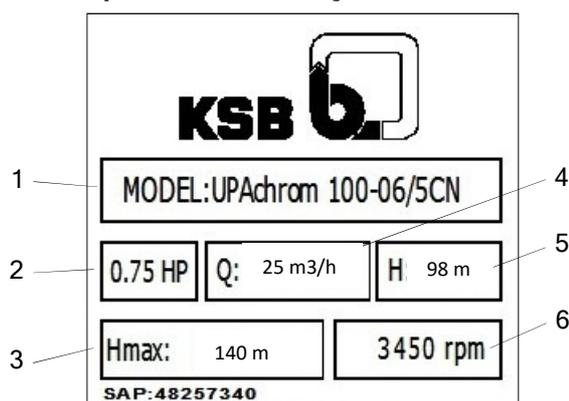
### 4.2 Designação

**Exemplo: UPAchrom 100-06/5 CN**

**Tabela 3:** Chave de designação

Código	Descrição
UPAchrom	Bomba tipo série DN 100
100	Diâmetro do poço [mm]
06	Vazão no melhor ponto de eficiência [m <sup>3</sup> /h]
5	Número de estágios
C	Material do Corpo AISI 304
N	Material do rotor Noryl

### 4.3 Plaqueta de identificação



**Fig. 1:** Placa de identificação

1	Tipo série, tamanho	2	Potência
3	Altura máxima	4	Vazão máxima
5	Altura no $Q_{opt}$	6	Rotação

### 4.4 Detalhes de projeto

#### Projeto

- Bomba Centrífuga
- Motor submersível em projeto gaiola de esquilo
- Conexão rígida entre bomba e motor
- Projeto da proteção

#### Tipo do rotor

- Versões de fluxos radiais ou mistos

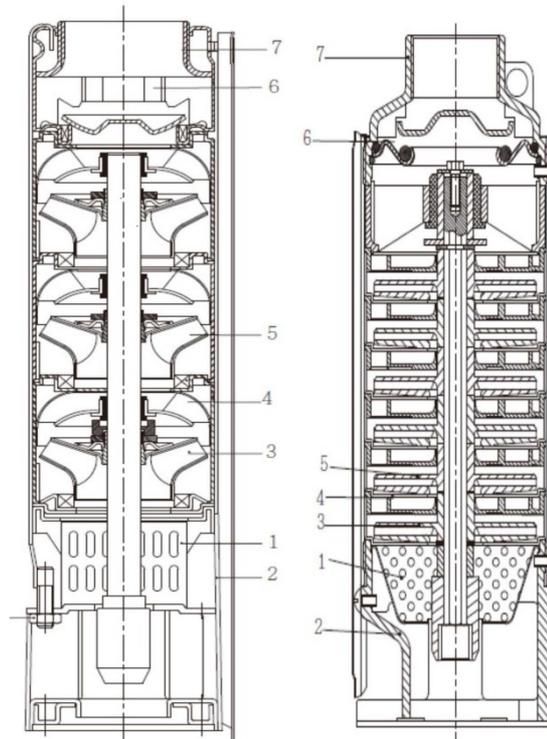
#### Mancais

- Mancais radiais e de impulso lubrificadas pelo preenchimento do motor

### Vedação do eixo

- No motor

### 4.5 Configurações e funções



**Fig. 2:** Desenho em corte, exemplo de uma UPachrom

**Projeto** A bomba e o motor são conectados por um acoplamento rígido. Os estrados do corpo são suspensos e presos por correias ou prisioneiros em uma cobertura da bomba. Um filtro de sucção na caixa de sucção protege a bomba contra partículas espessas no fluido. O tubo é conectado através de uma válvula de retenção de elevação ou ramo de conexão, com rosca ou extremidade flangeada.

**Função** O fluido escoa ao longo do motor e entra na caixa de sucção (2) através do filtro de sucção (1). O rotor de sucção acelera o fluido para fora. Na passagem do fluxo no estrado do corpo (4) a energia cinética do fluido é convertida em energia de pressão e o fluido é encaminhado para o próximo rotor (5). Este processo é repetido em todas as fases até que o fluido tenha passado pelo último rotor (5). É então conduzido através da válvula de retenção de elevação integrada (6) para o ramo de ligação (7), onde deixa a bomba. A válvula de retenção de elevação integrada evita o refluxo descontrolado do fluido.

### 4.6 Escopo de fornecimento

Dependendo do modelo, estão incluídos no fornecimento, os seguintes itens:

- Conjunto motobomba com motor de condução
- Cabo de extensão opcional: ligado ou fornecido, mas não montado.

### 4.7 Dimensões e pesos

Para dimensões e pesos, consulte folha de dados da bomba.

## 5 Montagem no local

### 5.1 Verificação antes do início da montagem

#### 5.1.1 Verificação do nível de óleo do motor

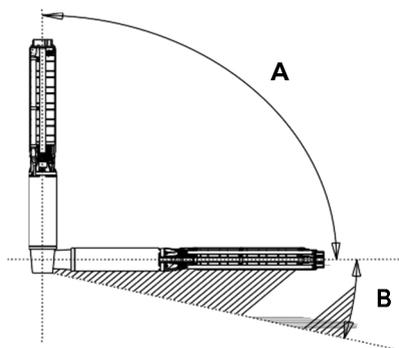
A motobomba pode ser instalada diretamente na posição vertical ou horizontal<sup>2)</sup> sem prévia preparação. Os motores são preenchidos na fábrica com água e agentes anticongelantes. A perda de uma pequena quantidade do líquido preenchido não prejudicará o funcionamento do motor visto que o motor se auto-inicia com água limpa do poço após ter sido instalada. Ao suspeitar uma grande quantidade de vazamento, entre em contato com o fabricante!

#### 5.1.2 Verificação da posição de montagem

	<b>⚠ AVISO</b>
	<p><b>Posição da instalação inadmissível</b></p> <p>Danos à máquina! Danos aos mancais!</p> <p>▷ Para instalação inclinada, instale sempre o conjunto motobomba com uma inclinação ascendente para o lado de descarga.</p>

O conjunto motobomba pode ser instalado na vertical ou dependendo do número de estágios, também em uma posição inclinada ou horizontal.

O conjunto motobomba não deve ser instalado com a bomba no ponto mais baixo.



**Fig. 3:** Posição da instalação

A	Permitido	B	Não permitido
---	-----------	---	---------------

#### Particularidades da instalação horizontal

Verifique os seguintes critérios antes de instalar o conjunto motobomba na posição horizontal:

- O conjunto motobomba foi solicitado para a instalação horizontal?
- Foi fornecida uma manta de resfriamento suficientemente dimensionada ou uma capa de resfriamento?

**Conjuntos motobombas encomendados para a instalação vertical não devem ser instaladas horizontalmente.**

**Apenas conjuntos motobombas equipados com mantas de resfriamento podem ser instaladas horizontalmente.**

#### 5.1.3 Conexão dos cabos

	<b>⚠ PERIGO</b>
	<p><b>Pessoas não qualificadas conectando os cabos de extensão</b></p> <p>Instalação em um poço – choque elétrico!</p> <p>▷ A extensão do cabo deve ser instalada por um profissional.</p> <p>▷ As extremidades dos cabos devem estar secas e limpas.</p>

2) Apenas se equipado com uma manta de resfriamento

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ PERIGO</b></p> <p><b>Condutor terra não conectado adequadamente</b></p> <p>Perigo de morte por choque elétrico!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nunca operar o motor sem o condutor terra.</li> <li>▷ O condutor terra deve ser conectado por um profissional treinado.</li> </ul>
	<p style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 5px;"><b>NOTA</b></p> <p>O motor de condução é selecionado para uma operação submersa e deve estar completamente submerso, incluindo o cabo conector.</p> <p>Veja a documentação do pedido para qualquer outro uso!</p> <p>Para o conjunto de bombas instalados em instalações no sprinkler aprovado VdS, as instalações devem sempre referirem-se e observarem os requisitos aplicáveis estipulados pela VdS. O cabo deve ser disponibilizado de forma que este esteja protegido contra curto circuito e falha de aterramento.</p>
	<p style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 5px;"><b>NOTA</b></p> <p>Antes de encaixar o cabo submersível no motor, verifique que a entrada do cabo esteja limpa e seca. Aplique uma pasta de silicone não condutiva nos itens de borracha do cabo conector para facilitar a montagem.</p>

Os motores submersíveis são fornecidos com um motor de condução. O motor de condução foi aumentado com um cabo de extensão de tamanho adequado para atender o requisito da montagem específica. A menos que indicado, o conector do motor é designado apenas para operações submersas. Para atender esta condição o conector do cabo também terá que estar completamente submerso.

#### **Cabos de extensão conectados pela KSB**

Se em conformidade com a KSB, o cabo de extensão pode ser fornecido conectado ao cabo do motor com um conector de cabo estanque.

- A menos que haja outra especificação no documento do pedido, os **cabos de extensão** da KSB são designados para:
  - Serem colocados livremente expostos ao ar e em contato com superfícies
  - Uma queda de tensão ao longo do cabo de  $\Delta V \leq 3 \%$

**Para qualquer outra forma de disposição de cabo, e.g. em dutos de cabos, etc, observe as informações da capacidade máxima de corrente conforme as diretrizes aplicáveis.**

#### **Cabos de extensão conectados pelo operador**

Se o cabo de extensão fornecido é para ser conectado no local, observe o seguinte:

1. Observe as instruções de montagem do cabo conector a ser usado.
2. Se o operador é responsável por conectar um cabo de extensão, certifique-se o mesmo seja selecionado e dimensionado para uma carga de tensão máxima de  $\leq 3 \%$ . A extensão do cabo tem que ser aprovada para as condições de operações aplicáveis.
3. Em cabos 4-core, o condutor terra é parte do cabo de energia e deve ser conectado no cabo conector ao conectar o cabo de extensão.
4. O cabo do motor 3-core não inclui um condutor terra. Um condutor terra extra é conectado na parte externa do motor. O condutor terra tem que ser estendido ou conectado separadamente.

Se o condutor terra não for fornecido, o operador deverá se responsabilizar por aterrar o motor externamente. (Bitola correspondente ao condutor de fase, min. 4 mm<sup>2</sup>)

5. Conecte a blindagem dos cabos de extensão blindados ao condutor terra. O cabo do motor 3-core como descrito no parágrafo 4 deve ser aterrado externamente; conecte a proteção do cabo de extensão ao condutor terra.
6. Transfira a identificação do núcleo do cabo do motor para os núcleos do cabo de extensão. Certifique-se que as cores dos códigos combinem-se aos se conectarem aos núcleos.

Os códigos de cores dependem do tipo de fiação do motor:

**Tabela 4: Códigos de núcleos**

<b>Motores para DOL começando com um cabo</b>					
U	V	W			
<b>Motores para estrela/triângulo começando com 2 cabos</b>					
U 1	V 1	W 1	U 2	V 2	W 2
<b>Motores para DOL começando com 2 cabos paralelos</b>					
U1 - 1	V1 - 1	W1 - 1	U1 - 2	V1 - 2	W1 - 2

#### 5.1.4 Medição de resistência de isolamento

	 <b>PERIGO</b>
	<p><b>Tensão perigosa durante e após a medição</b></p> <p>Perigo de morte por choque elétrico!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Não toque os pontos de contato durante ou imediatamente após a medição.</li> <li>▷ A medição da resistência de isolamento deve ser efetuada apenas por um profissional treinado.</li> </ul>

Verifique a resistência de isolamento antes da instalação e antes da conexão da fonte de energia.

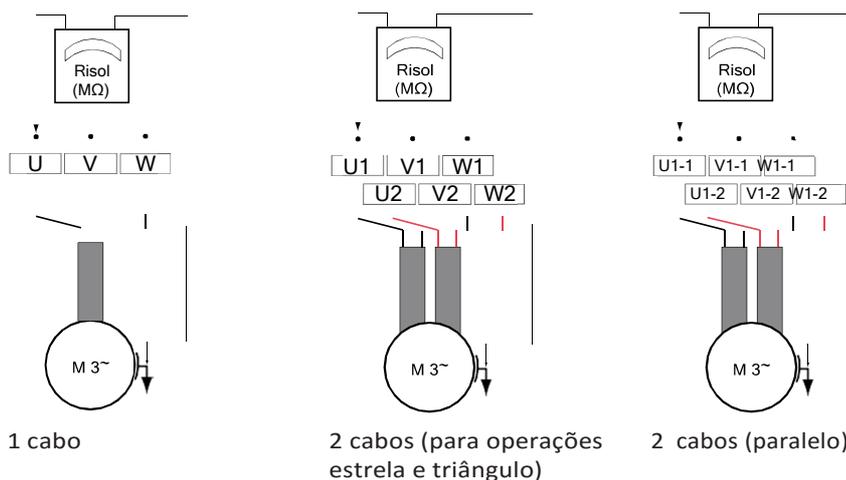
A medição da resistência de isolamento deve ser efetuada por apenas um profissional treinado.

Antes da medição, certifique-se sobre a conformidade com as instruções de operação do dispositivo de medição da resistência de isolamento.

- ✓ Um dispositivo de medição da resistência de isolamento com uma medição de tensão de 1000 V DC estará disponível.
- ✓ Os pontos de contato estejam limpos e secos.

1. Período de medição: 1 minuto<sup>3)</sup>
2. Recomendação: valor de isolamento de 20 °C - 30 °C: > 200 MOhm<sup>4)</sup>

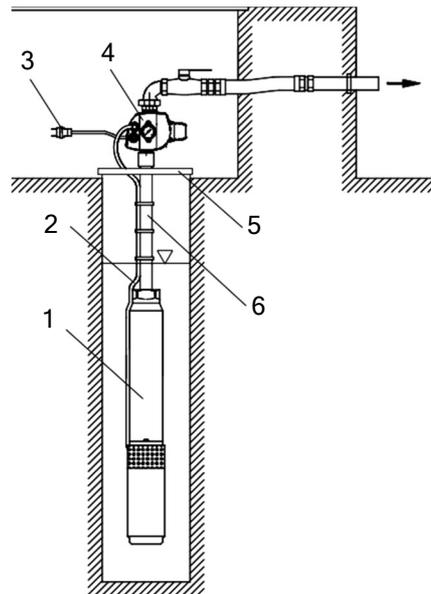
3) O valor medido deve ser estável; um período maior de medição pode ser necessário para cabos de seções transversais maiores.  
 4) A resistência de isolamento depende do tipo e do comprimento do cabo.



### 5.2 Montagem da motobomba na posição vertical

	<p><b>⚠ PERIGO</b></p> <p><b>Uso de cabos danificados em um poço</b>          Choque elétrico!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Não dobre os cabos (observar a curvatura mínima do raio <sup>5)</sup> do cabo) ou arraste os cabos sobre áreas cortantes.</li> <li>▷ Utilize abraçadeiras ou outros prendedores adequados para prender os cabos de energia, assim como qualquer cabo medidor ou de controle ao todo de elevação ou a tubulação a cada 3 metros.</li> <li>▷ Durante a montagem não utilize qualquer ferramenta, equipamento ou acessórios com áreas cortantes (e.g. soquetes de tubos com áreas cortantes).</li> </ul>
	<p><b>⚠ AVISO</b></p> <p><b>Pessoas podem cair dentro de poços/reservatórios/tanques desprotegidos</b>          Risco de ferimentos a pessoas!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Durante o trabalho de montagem, tenha os cuidados necessários para proteger qualquer pessoa de cair em um poço/reservatório/tanque aberto.</li> <li>▷ Isole adequadamente a área de trabalho.</li> </ul>
	<p><b>⚠ CUIDADO</b></p> <p><b>Risco de queda da motobomba dentro do poço/reservatório /tanque</b>          Danos ao conjunto motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Proteja a motobomba durante todo o processo de montagem.</li> <li>▷ Dimensione quaisquer dispositivos de segurança (torno de apoio, suporte, etc) de modo que possam aguentar o peso durante a montagem.</li> </ul>

5) Veja documentação dos cabos do fabricante ou DIN VDE 0298-3.


**Fig. 4:** Exemplo de montagem vertical

1	Conjunto da bomba	2	Cabo de energia
3	Conexão a rede	4	Unidade de controle
5	Topo do poço	6	Tudo de elevação

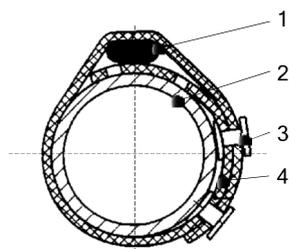
#### Notas sobre a montagem

- Monte a motobomba de maneira que esta não se apoie na base do poço.
- Monte a motobomba de maneira que o depósito de areia ou lama na área do motor seja evitado.
- Monte a motobomba com o filtro de sucção acima da tela/filtro do poço.
- Recomenda-se uso de vedante de rosca para conectar a bomba a uma conexão de tubo rosqueado.
- Recomenda-se verificar as dimensões do poço. Isto pode ser feito, por exemplo, inserindo um tubo com as mesmas dimensões da motobomba.
- **Sempre observe as instruções do fornecedor do tubo!**

Se a bomba for instalada com tubos de elevação de plástico, a motobomba pode ser baixada em uma posição com dois bastões adequados, fios antiferrugem anexados ao corpo da válvula de retenção de elevação.

#### Baixando o conjunto motobomba dentro do poço

- ✓ O cabo de extensão foi conectado ao cabo de energia.
  - ✓ O equipamento de elevação projetado para o peso da motobomba esteja ao alcance.
1. Observe as instruções de montagem do fornecedor do tubo.
  2. Desça a motobomba dentro do poço.
  3. A cada três metros prenda o cabo elétrico assim como os cabos de medição e controle ao tubo de elevação com os prendedores adequados (e.g. grampos de cabo).

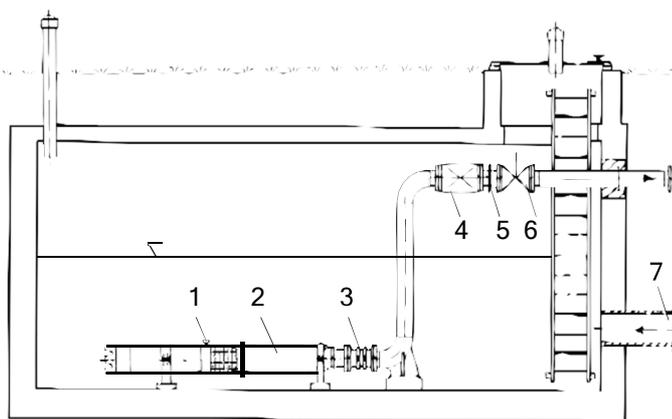


**Fig. 5:** Grampo de cabo

1	Cabo plano	2	Tubo de elevação
3	Prisioneiro de plástico	4	Tira de borracha

### 5.3 Montagem da motobomba na posição horizontal

	<p><b>⚠ AVISO</b></p>
	<p><b>Pessoas podem cair em poços/reservatórios/tanques desprotegidos</b> Risco de ferimento às pessoas!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Durante o trabalho de montagem, tenha os cuidados necessários para proteger qualquer pessoa de cair no poço/reservatório/tanque.</li> <li>▷ Isole adequadamente a área trabalhada.</li> </ul>
	<p><b>⚠ AVISO</b></p>
	<p><b>Instalação na superfície de montagem que não é segura e não suporta a carga</b> Ferimento de pessoas e danos ao equipamento!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Utilize um concreto de classe de resistência à compressão C12/15 que satisfaça os requisitos da classe de exposição XC1 até EN 206-1.</li> <li>▷ A superfície de montagem deve ter sido estabelecida e deve ser completamente horizontal e uniforme.</li> <li>▷ Observe os pesos indicados.</li> </ul>
	<p><b>CUIDADO</b></p>
	<p><b>Aumento da temperatura e pressão do preenchimento do motor</b> Danos ao motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Sempre proteja a motobomba não inundadas contra a exposição direta ao sol.</li> </ul>



**Fig. 6:** Exemplo de instalação horizontal

1	Manta de resfriamento	2	Pump Set
3	Junta de expansão	4	Válvula de retenção <sup>6)</sup>
5	Espaçador	6	Válvula de corte
7	Entrada		

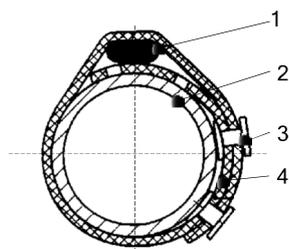
**Instruções de Montagem**

- Para montagem horizontal é necessário um dispositivo que conduza o fluxo ao longo do motor (manta de resfriamento, entre outros).
- Para montagem horizontal, monte a motobomba com a ventilação virada para cima em ângulo.
- Colocar o tubo de tal modo que nenhuma força da tubulação (peso, força de torção, vibrações, etc) possa atuar na Pump Set. Para compensar tais forças, recomendamos utilizar uma junta de expansão sob medida entre a Pump Set e o tubo.

**Posicionamento do conjunto motobomba**

- ✓ O tanque ou poço deve ter sido preparado em conformidade com as instruções.
  - ✓ O piso de concreto tem resistência suficiente.
  - ✓ Um cabo de extensão de comprimento específico tem sido conectado ao cabo de energia.
1. Coloque os pedestais conforme o esquema de montagem geral e fixe-os a base com os parafusos de fundação, parafusos de ancoragem, entre outros, fornecidos pelo operador.
  2. Posicione e fixe a motobomba (incluindo a manta de resfriamento) nos pedestais.
  3. Se houver, encaixe a junta de expansão.
  4. Instale a tubulação conforme a disposição da tubulação. **Observe as instruções de instalação dos tubos fornecidos.**
  5. Fixe os cabos elétricos assim como qualquer cabo de medição e controle a tubulação com prendedores adequados (e.g. grampos de cabos). Anexe-os a cada 3 metros.

6) Apenas para motobombas sem válvula de retenção.



**Fig. 7:** Grampo de cabo

1	Cabo plano	2	Tubo de elevação
3	Parafuso de plástico	4	Tira de borracha

### 5.4 Informações da conexão elétrica

**Motores Assíncronos** As bombas de perfuração submersíveis da KSB com motores assíncronos <1000 V são conectadas para partida DOL. Durante o acionamento e funcionamento a tensão não deverá cair abaixo do valor especificado na documentação do pedido. Se este método de acionamento não é permitido pela fonte de alimentação devem ser fornecidos dispositivos de acionamento para reduzir as correntes de partida (e.g. estrela-triângulo, autotransformadores, resistências de acionamento, “soft starters”, etc).

**Motores Síncronos** As bombas de perfuração submersíveis com motores síncronos < 1000 V devem ser conectados com um conversor de frequência. Eles não devem ser operados diretamente na rede elétrica.

#### Informações gerais do motor

##### Proteção do motor

Disponibilize um relé de sobrecorrente com compensação de temperatura da classe de disparo 10 ou 10 A como proteção do motor.

##### Classificação

A classificação especificada na placa de identificação e na confirmação do pedido aplicam-se ao serviço contínuo S1 para DIN EN 60034-1.

#### 5.4.1 Operação com estrela-triângulo, autotransformador e resistores de partida

**Estrela-triângulo** A fase Y ou período parcial da tensão não deve exceder 4s. O intervalo de comutação de Y para Δ e não deve ser maior do que 60 ms. **Retardos adicionais não são permitidos.**

**Dispositivos de acionamento** Configure os dispositivos de acionamento para uma operação automática, i.e. transição de tensão deve ser automática. O período de tensão parcial não deve exceder 4s. Para operar a motobomba com um transformador de acionamento ou resistência de acionamento escolha um método de transição fechado (e.g. Conexão Korndorfer).

#### 5.4.2 Operação com “soft starter”

Os motores submersíveis diferem de padrões comuns em seu projeto (momento baixo de inércia), no tamanho da saída e no tipo de enrolamento.

Os valores de referência a seguir, baseados em nossas experiências, asseguram uma operação segura das bombas de perfuração submersíveis. O operador é responsável por verificar com o fabricante do “soft starter” que as características específicas da bomba de perfuração submersíveis foram lidas. Dependendo da fabricação, os valores de referência fornecidos podem ser excedidos.

**Tabela 5:** Valores de referência para “soft starters”.

Parâmetro/função	Configuração
Tensão mínima de acionamento	40 % da tensão nominal do motor
Tempo de rampa /tempo de aceleração (subida)	$t_H < 4$ segundos
Limitação de corrente	$I_A / I_N$ aprox. 3.5

Parâmetro/função	Configuração
Tempo de desaceleração (descida) rampa de parada	$t_A < 4$ segundos
Todas as funções especiais, e.g. <ul style="list-style-type: none"> <li>· Início atrasado</li> <li>· Controle de corrente</li> <li>· Controle de velocidade</li> <li>· Função "Kick-start"/ impulso</li> </ul>	OFF

1. Depois da subida, o "soft starter" deve ser substituído por um contator.
2. Sempre observe as instruções de operação do fabricante.
3. "Soft starters" para conexões de duas fases são apenas permitidos se o algoritmo do controle de acionamento elimina a causa física dos componentes d.c.
4. Se o "soft starter" preencher as funções de proteção, tais como uma sobrecorrente de disparo (classe de disparo 10 ou 10 A, falha de fase, etc, estas funções devem também ser asseguradas quando o "soft starter" é desconsiderado.

	<b>NOTA</b>
Ruídos ou vibrações durante a subida e descida poderiam indicar parâmetros incorretos de ajustes no "soft starter", tais como tempo excessivo de subida, modo incorreto de operação (controle) ou inviabilizar funções especiais.	

#### 5.4.3 Operação com inversor de frequência

Se as bombas submersíveis forem operadas com um inversor de frequência, o projeto especial da bomba (momento baixo de inércia, alta saída por tamanho, etc) requer que os seguintes pontos sejam observados.

##### Reserva de energia

Se fornecido pela KSB para operação de um inversor de frequência, veja dados, o motor vem com 5% de reserva de energia. Se a bomba submersível é adaptada com um inversor de frequência, a perda elétrica de 5% tem que ser levada em consideração. Para checar se o inversor de frequência pode ser adaptado, sempre entre em contato com o fabricante da bomba.

##### Tempo de subida e descida máxima permitida

O tempo de subida desde a pausa até a frequência mínima  $f_{min}$  não deve exceder 2 segundos. O tempo de descida deve ser também limitado ao máximo de 2 segundos.

##### Frequência Mínima

A frequência mínima não deve ser menor que 30 Hz.

##### Frequência de operação máxima

Não exceder a frequência de operação máxima de 50 Hz/60 Hz respectivamente.

##### Taxa máxima permitida de aumento de tensão e picos de tensão

Observe os seguintes limites:

- Taxa máxima do aumento de tensão:  $du/dt \leq 500$  V/ $\mu$ s
- Picos de tensão máximos para a terra: J1 isolamento  $\leq 600$  V

	<b>NOTA</b>
O cumprimento desses limites pode geralmente ser assegurado por meio de um filtro de seno ou filtro $du/dt$ .	

##### Princípio de controle do inversor de frequência

O princípio de controle deve corresponder com uma característica linear V/f. Se forem utilizados outros princípios de controle, tais como inversor de campo-orientado, inversor com DTC ou NOF, o fabricante do inversor de frequência deve assegurar que as características especiais dos motores submersíveis (momento baixo de inércia, dados elétricos.) devem ser considerados.

### 5.5 Conexão Elétrica

	<b>⚠ PERIGO</b>
	<p><b>Trabalho de conexão elétrica por pessoa não qualificada</b></p> <p>Perigo de morte por choque elétrico!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Sempre tenha as conexões elétricas instaladas por uma pessoa qualificada e treinada.</li> <li>▷ Observe os regulamentos IEC 60364.</li> </ul>

	<b>⚠ AVISO</b>
	<p><b>Ligação incorreta à rede elétrica</b></p> <p>Danos na rede de alimentação, curto-circuito!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Observe as especificações técnicas das empresas locais de fornecimento de energia.</li> </ul>

1. Verifique a tensão de alimentação disponível em relação aos dados na placa de identificação.
2. Selecione um método de inicialização adequado e observe os requisitos necessários.

	<b>NOTA</b>
	<p>Insira a conexão do motor blindado com os cabos expostos isolados o mais curto possível e as extremidades isoladas em contato com uma grande área. Interrupções da blindagem devem ser compatíveis com o EMC<sup>7</sup>. Observe as instruções dadas pelos dados fabricantes do equipamento.</p>

#### Ligação de motores monofásicos (1~)

Para este motor é necessário um dispositivo de acionamento. O dispositivo de acionamento se encontra no escopo de fornecedor.

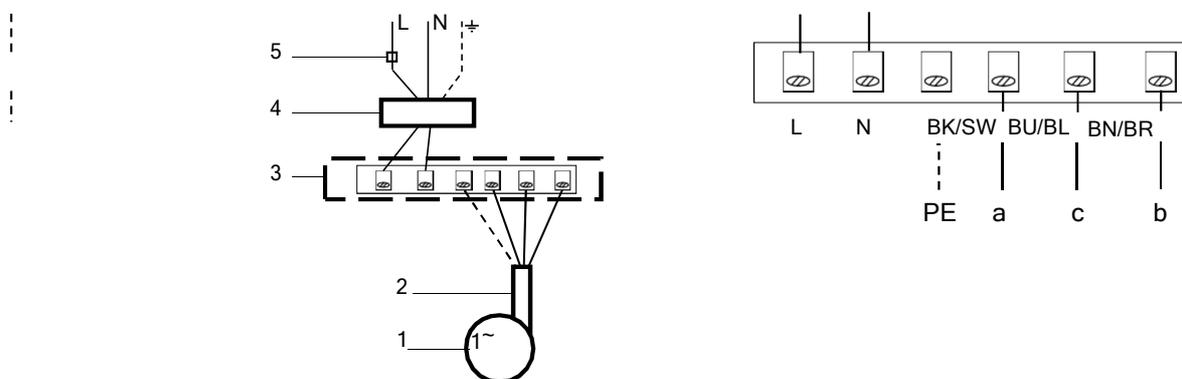


Diagrama de circuito: motores monofásicos (1~) com cabo de partida DOL

- 1 = motor
- 2 = motor de condução
- 3 = dispositivo de partida
- 4 = switchgear
- 5 = fusível

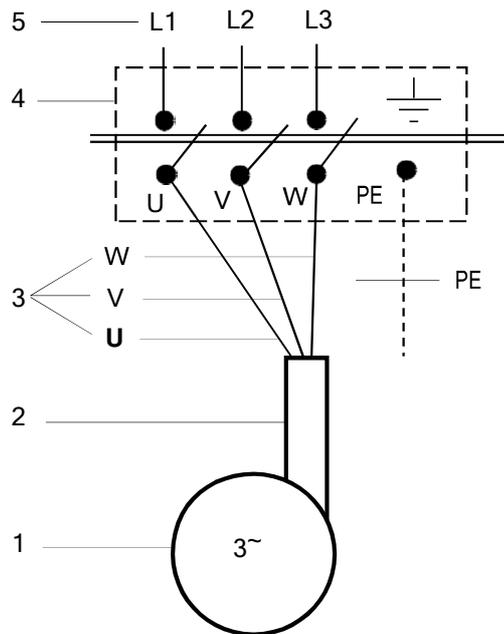
Código no dispositivo inicial

- L = condutor de fase
- N = condutor neutro
- PE = condutor terra; sinal núcleo: verde/amarelo
- a = sinal núcleo: preto
- b = sinal núcleo: marrom
- c = sinal núcleo: cinza (azul)

#### Ligação de motores trifásicos (3~)

Os três condutores de correntes são designados por U, V, W; a designação do condutor terra é PE.

7) Compatibilidade eletromagnética



**Fig. 8:** Diagrama de circuito: motores trifásicos (3~) com motores de partida DOL

1	Motor	2	Cabo do motor
3	Sinal do núcleo	4	Switchgear
5	Condutor fase	PE	Condutor terra Sinal do núcleo: (verde/amarelo)

## 6 Comissionamento/Partida/Parada

### 6.1 Comissionamento/Partida

#### 6.1.1 Partida

	<p><b>⚠ PERIGO</b></p> <p><b>Partida com condutor terra defeituoso</b>                  Ferimentos à pessoas e choque elétrico!</p> <p>▷ Nunca ligue a motobomba sem o condutor terra ou com o mesmo defeituoso.</p>
	<p><b>CAUIDADO</b></p> <p><b>Iniciando a motobomba com um tubo vazio</b>                  Ruído!                  Vibrações da motobomba e das tubulações conectadas!</p> <p>▷ Certifique-se que o ar interno tenha condições de ser expelido durante o acionamento.</p>
	<p><b>CAUIDADO</b></p> <p><b>Acionamento da motobomba fora do fluido.</b>                  Danos à bomba e ao motor!</p> <p>▷ Somente acione a motobomba com seu motor preenchido e com a mesma completamente submersa ou irrigada.</p>
	<p><b>CAUIDADO</b></p> <p><b>Operação com válvula de fechamento fechada</b>                  Danos ao motor e aos mancais!</p> <p>▷ Nunca deixar em funcionamento da motobomba com a válvula de fechamento fechada por mais de cinco minutos.</p>
	<p><b>CAUIDADO</b></p> <p><b>Operação contínua com um componente de desligamento estrangulado</b>                  Danos à bomba e ao motor!</p> <p>▷ Em operação contínua com um componente de desligamento estrangulado, a taxa de fluxo não deve ser menor do que <math>Q_{min}</math> (veja o nome da placa).</p>
	<p><b>NOTA</b></p> <p>Ao iniciar a motobomba com linha de descarga vazia, certifique-se que o ar contido na tubulação tenha condições de ser expelido.</p>

	<b>NOTA</b>
	Não é necessário atrasar a partida do componente de desligamento com o atuador elétrico, uma vez que o tempo de funcionamento da bomba seja mais curto do que o ponto morto do componente de desligamento.

- ✓ A motobomba foi montada conforme descrito neste manual.
- ✓ A motobomba foi instalada conforme descrito neste manual.
- ✓ Os cabos de potência, cabos de controle e cabos de medição foram fixados e conectados no quadro de força.
- ✓ O quadro de força e o equipamento de proteção foram instalados e ajustados corretamente.
- ✓ A motobomba esteja completamente submersa ou irrigada.
  1. Ligeiramente abrir o componente de desligamento no lado da descarga.
  2. Inicie a motobomba.
  3. Abra lentamente o componente de desligamento até que o ponto de função seja atingido.

### 6.1.2 Verificação do sentido de rotação

	<b>CUIDADO</b>
	<p><b>Sentido de rotação incorreto</b></p> <p>Danos a motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Não opere a bomba por mais de dois minutos sem verificar o sentido de rotação.</li> </ul>
	<b>CUIDADO</b>
	<p><b>Refluxo descontrolado do fluido pelo tubo de subida</b></p> <p>Danos a motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Evite qualquer refluxo descontrolado do fluido bombeado com meios adequados.</li> <li>▷ <b>Controle</b> o fluxo do fluido, e.g. por estrangulamento da válvula da porta da linha de descarga.</li> </ul>

Para **unidades monofásicas a.c.** o sentido de rotação é fixo e não pode ser alterado.

Para **unidades trifásicas**, verifique o sentido de rotação conforme descrito abaixo:

- ✓ A placa de identificação de back-up esteja anexada no local de instalação da bomba de poço submersível.
- ✓ A motobomba foi instalada completamente e está suficientemente coberta pelo fluido a ser bombeado. (ðSecção6.2.6.1, Página28)
- ✓ Se o cabo de alimentação, os cabos de medição e de controle estiverem presentes, os mesmos estarão ligados no quadro de comando.
- ✓ A válvula de corta da linha foi fechada.
  1. Ligue o motor no quadro de comando.
  2. Leia a pressão no manômetro.
  3. Desligue o motor e troque duas fases do cabo de alimentação no quadro de comando.
  4. Ligue o motor e leia a pressão no manômetro.
  5. Desligue o motor.
    - A leitura mais elevada no manômetro indica o sentido de rotação correto.
    - Nas bombas com descarga livre, o sentido de rotação correto é indicado pelo maior volume de água produzido nas fontes pelo jato mais alto.
  6. Encaixe o motor para o resultado correto.

## 6.2 Limites de operação

### 6.2.1 Frequência de partida

Para evitar a acumulação de calor inadmissível no motor, os seguintes valores máximos de partida ou períodos mínimos de parada devem ser cumpridos:

- 20 acionamentos por hora
- Períodos mínimos de parada de três minutos

### 6.2.2 Tensão de alimentação

Observe as flutuações de tensão e frequência permitidas para a seção A da ANEEL No. 395 seção A;  $U_N \pm 5\%$ ,  $f_N \pm 2\%$ . Os limites podem ser diferentes se especificados no pedido, veja a confirmação do pedido.

### Deslocamento do ponto-estrela

A operação com o ponto de partida deslocado não deve exceder o valor  $U_0 > 0.2 \times U_N$  e deve ser limitada a uma hora de funcionamento.

### 6.2.3 Limites de tensão

Observe os seguintes limites:

- Taxa máxima de aumento de tensão  $du/dt < 500 \text{ V}/\mu\text{s}$ .
- Picos de tensão máxima - J1 isolamento  $< 600 \text{ V}$ .

### 6.2.4 Operação do inversor de frequência

Não opere a motobomba fora da faixa de frequência permitida de 30 a 50 Hz / 60 Hz.

### 6.2.5 Deslocamento do ponto-estrela

Os motores são projetados para operação em curto espaço de tempo com ponto estrela deslocado ( $t < 1\text{h}$ ). Para funcionamento prolongado e  $U_0 > 0.2 \times U_N$ , consulte o fabricante.

### 6.2.6 Fluidobombado

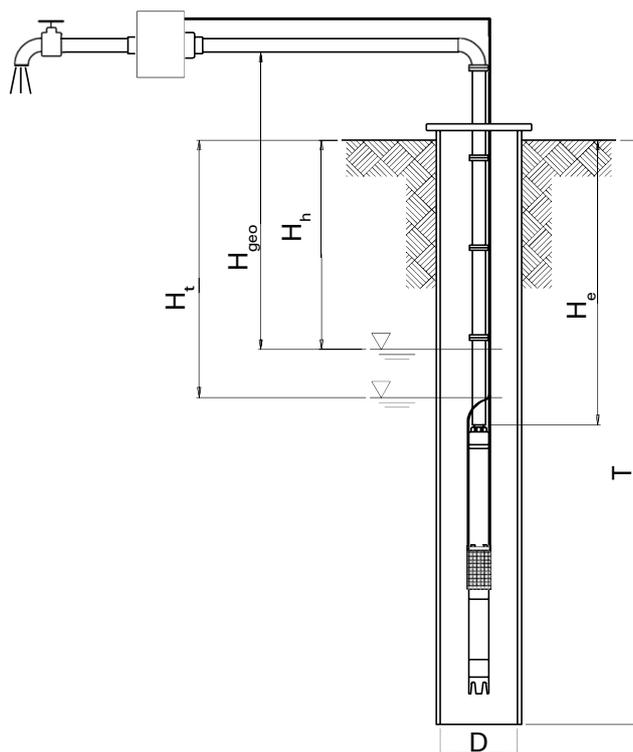
#### 6.2.6.1 Submersão mínima

Observe a submersão mínima de 0,5 metros.

	<b>NOTA</b>
	O nível de água do poço é geralmente medido com um medidor de contato de nível de água (well dipper).

#### Montagem Vertical

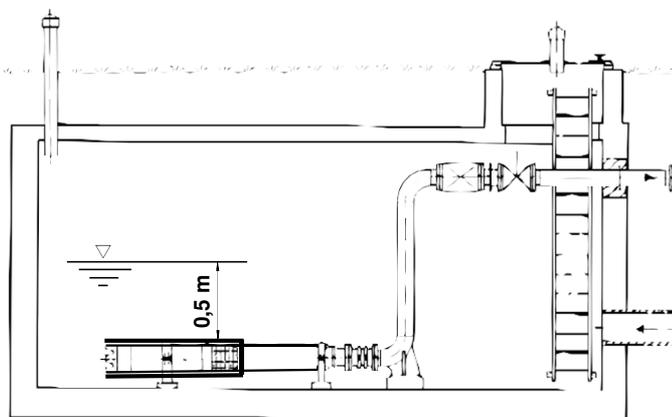
Medição para montagem vertical:  
Nível superior da bomba até o nível de água mais baixo (dinâmico).  $H_e - H_t \geq 0.5$  metros!



**Fig. 9:** Mínima submersão para montagem vertical

T	Profundidade do poço	$H_h$	Nível de água estático
D	Diâmetro de montagem	$H_t$	Nível de água dinâmico
$H_e$	Profundidade de montagem da motobomba	$H_{geo}$	Altura da caixa de controle acima do nível de água estático do poço.

**Montagem Horizontal** Medição para instalação horizontal:  
Borda superior da bomba do filtro de sucção para o nível de água mais baixo (dinâmico)



**Fig. 10:** Submersão mínima para montagem horizontal

### 6.2.6.2 Teor de areia

Certifique-se de que o teor de areia máximo de  $50 \text{ g/m}^3$  não seja excedido.

### 6.2.6.3 Temperatura do fluido bombeado

Certifique-se de que a temperatura máxima da água  $T = + 30 \text{ }^\circ\text{C}$  não seja excedida.



### NOTA

A velocidade mínima de fluxo na área do motor deve ser igual a  $0.08 \text{ m/s}$ . Para diâmetros de poços inferiores  $>150 \text{ mm}$ , instale sempre uma camisa de arrefecimento.

## 6.3 Parada

	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;"><b>CUIDADO</b></p> <p><b>Trabalhe na bomba com os cabos de alimentação ligados</b> Risco de ferimentos por partida involuntária!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Sempre certifique-se de que os cabos elétricos estejam desligados antes de executar trabalhos no equipamento.</li> </ul>
	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;"><b>CUIDADO</b></p> <p><b>Pressão de sobretensão causada pela parada súbita da motobomba</b> Danos à bomba até seu rompimento!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Fechar lentamente o componente de desligamento no lado da descarga</li> </ul>
	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;"><b>CUIDADO</b></p> <p><b>Refluxo descontrolado do fluido do tubo de elevação</b> Danos a motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Prevenir qualquer refluxo <b>descontrolado</b> do fluido bombeado através de meios adequados. .</li> <li>▷ <b>Controlar</b> o refluxo de fluido, e.g. por estrangulamento da válvula da porta da linha de descarga.</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Feche lentamente o componente de desligamento do lado da descarga.</li> <li>2. Desligue o motor imediatamente após o fechamento do componente de desligamento.</li> </ol>	
	<p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;"><b>NOTA</b></p> <p>Para se certificar de que a bomba está sempre adequada para a partida imediata, ligue a bomba aproximadamente a cada 2 semanas durante aproximadamente 5 minutos durante períodos prolongados de não funcionamento.</p>

## 7 Serviço/Inspeção

### 7.1 Serviço/Inspeção

As bombas de poço submersível são geralmente livres de manutenção. A fim de detectar as indicações de danos potenciais numa fase inicial, são necessários controles regulares.

Possíveis indicações de danos potenciais:

- Aumento de temperatura do fluido bombeado
- Aumento de teor de areia do fluido bombeado
- Mudança no consume de corrente
- Mudança no cabeçote / taxa de fluxo
- Mudança na frequência das estrelas
- Aumento nos níveis de ruídos e vibrações

A bomba de poço submersível não precisa ser removida do poço/tanque regularmente para inspeção.

Para quaisquer consultas e pedidos repetidos, particularmente para encomendas de peças avulsas, especifique as seguintes informações na placa de identificação:

- Série e tamanho do tipo de bomba e/ou motor
- Dados de operação
- Número do pedido e/ou número de material

Para obter informações sobre assistência técnica e peças avulsas, entre em contato com o centro de assistência técnica da KSB mais próxima.

## 8 Soluções de problemas

	<b>AVISO</b>
	<p><b>Trabalhos inadequados para eliminação de falhas</b></p> <p>Risco de ferimentos!</p> <p>► Em todos os trabalhos para eliminação de falhas, observe as indicações correspondentes deste manual de operação e/ou a documentação do fabricante do acessório.</p>

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

- A** A bomba está funcionando, porém não ocorre pressão
- B** Razão de vazão insuficiente
- C** Cabeça de descarga insuficiente
- D** Vibrações e ruídos durante a operação da bomba
- E** Disparo do relé de sobrecorrente
- F** Queima de fusíveis
- G** Falha ao ligar a bomba
- H** Falha ao desligar a bomba

**Tabela 6:** Soluções de problemas

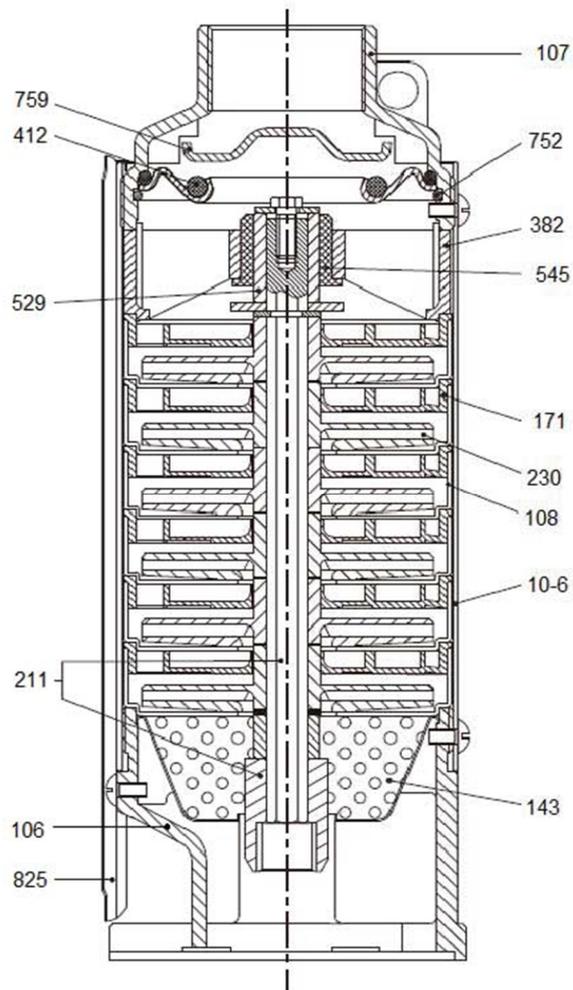
A	B	C	D	E	F	G	H	Causa da possível falha	Soluções <sup>8)</sup>
-	X	-	-	-	-	-	-	Bomba com uma pressão muito alta	Ajuste o ponto de funcionamento abrindo o componente de desligamento adequadamente
-	-	X	-	-	-	-	-	Bomba com uma pressão muito baixa	Ajuste o ponto de funcionamento fechando o componente de desligamento adequadamente
-	-	X	X	-	-	-	-	Sedimentos nos rotores	Remova sedimentos. Entre em contato com o fabricante
-	X	X	-	-	-	-	-	Sentido de rotação errado (unidades trifásicas)	Inverter de duas das fases do cabo de alimentação
-	X	X	-	-	-	-	-	Desgaste dos componentes internos	Substitua os componentes usados por novos Entre em contato com o fabricante
-	X	-	-	X	-	-	-	Operação em duas fases	Substitua o fusível com defeito. Cheque conexões dos cabos
X	-	-	-	-	-	X	-	Sem alimentação de energia	Verifique a instalação elétrica Informar a empresa de energia elétrica
X	-	-	-	X	-	-	-	Bomba obstruída por areia	Limpe a caixa de sucção, os rotores, as plataformas do corpo e a válvula de retenção. Solicite detalhes.
X	-	-	-	X	X	X	-	Defeito do enrolamento do motor ou do cabo de alimentação.	Entre em contato com o fabricante
X	X	X	-	-	-	-	-	Tubo ascendente com defeito ou obstruído (tubos e elementos de vedação)	Substitua os tubos de subida defeituosos. Substitua componentes de vedação
-	X	-	-	-	-	-	-	Nível da água muito baixo durante a operação	Entre em contato com o fabricante
X	-	X	X	-	-	-	-	Conteúdo impróprio de ar/gás no fluido bombeado	Entre em contato com o fabricante
-	-	-	X	-	-	-	-	Defeito mecânico da bomba ou do motor	Entre em contato com o fabricante
-	-	-	X	-	-	-	-	Vibrações induzidas pelo sistema	Entre em contato com o fabricante
-	X	-	X	-	-	-	-	Baixo NPSH disponível (cabeça de sucção positiva)	Submergir a bomba mais profundamente

8) Libere a pressão de ajuste da bomba antes de tentar corrigir falhas em peças sujeitas a pressão.

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa da possível falha	Soluções <sup>9)</sup>
-	X	X	-	-	-	-	-	Rotações muito altas	Verifique a tensão elétrica e aumente, se necessário. Entre em contato com o fabricante.
-	-	-	-	-	X	-	-	Tamanho incorreto do fusível	Ajuste o tamanho correto do fusível
-	-	-	-	X	-	X	X	Relé de sobrecorrente com defeito	Verifique e substitua se necessário
-	-	-	-	X	-	-	-	Enrolamento do motor não adequado para tensão de operação disponível	Substitua a motobomba. Entre em contato com o fabricante

## 9 Documentos relacionados

### 9.1 Desenho em corte da UPachrom CN

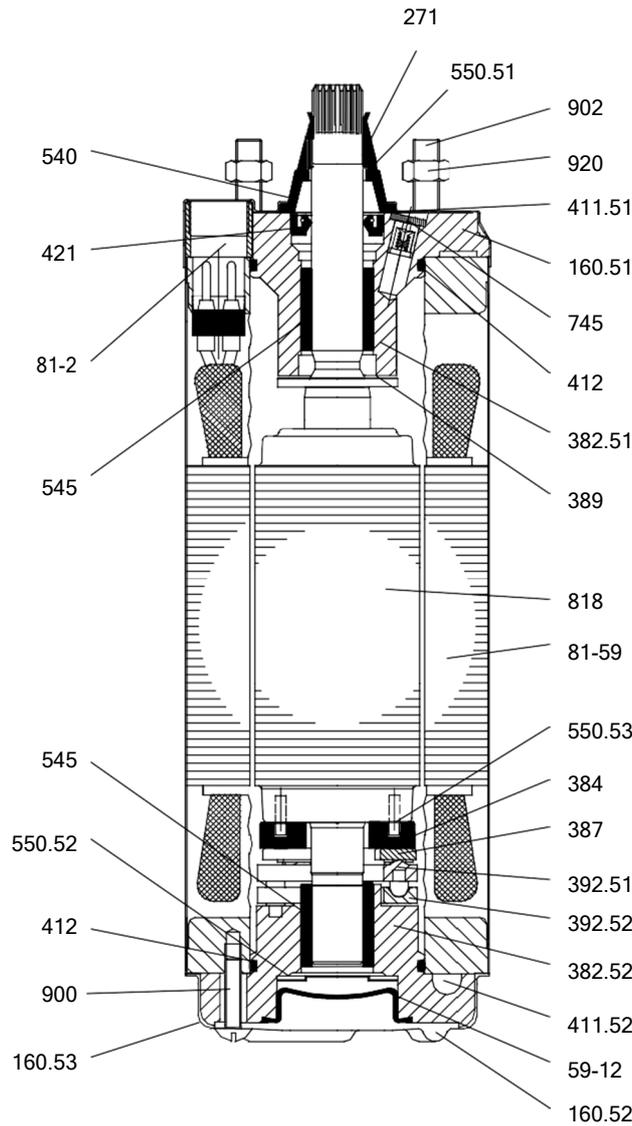


**Fig. 11:** Desenho em corte do tipo de bomba UPachrom CN

**Tabela 7:** Lista de componentes da UPachrom CN

Peça Nº	Descrição	Peça Nº	Descrição
10-6	Corpo da bomba	382	Mancal
106	Corpo de sucção	412	Anel O-ring
107	Corpo de recalque	529	Mancal de rolamento
108	Corpo de estágio	545	Bucha do mancal
143	Filtro de sucção	752	Sede da válvula
171	Difusor	759	Disco de válvula
211	Eixo da bomba	825	Protetor de cabo
230	Rotor		

### 9.2 Desenho de montagem completa do motor DN 100



**Fig. 12:** Exemplo de um motor DN 100 < 3.0 kW

**Tabela 8:** Lista de componentes DN 100

Peça No	Descrição	Peça No	Descrição
59-12	Diafragma	412	Anel O-ring
81-2	Bujão	421	Retentor
81-59	Estator	540	Bucha
160.51/.52	Tampa	545	Bucha do mancal
271	Protetor contra areia	550.51/.52	Disco
382.51/.52	Mancal	745	Filtro
384	Colar de impulso	818	Rotor
387	Segmento de apoio axial	900	Parafuso
389	Contra-rolamento	902	Prisioneiro
392.51/.52	Suporte do mancal de rolamento	920	Porca sextavada
411.51/.52	Anel de vedação		

## 10 Certificado de descontaminação

Tipo .....  
 Número de pedido/  
 Número de pedido do item<sup>9)</sup>: .....  
 Data de entrega: .....  
 Área de aplicação: .....  
 Fluido bombeado<sup>9)</sup>: .....

Marque a opção aplicável<sup>9)</sup>:




Radioativo




Explosivo




Corrosivo




Tóxico




Nocivo




Risco biológico




Facilmente inflamável




Inócuo

Motivo para devolução<sup>9)</sup>: .....  
 Observações: .....  
 .....

O produto/acessório foi cuidadosamente esvaziado, limpo e descontaminado por dentro e por fora antes do envio/fornecimento de seu descarte.

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

Para bombas magnéticas, a unidade interna do rotor (impulsor, tampa da caixa, suporte do anel do rolamento, rolamento liso, rotor interno) foi removida e limpa. Em casos de vazamento da blindagem de vedação, o rotor externo, a lanterna do suporte do rolamento, a barreira de fuga e o suporte do rolamento ou peça intermediária também foram removidos.

Para bombas de motor enlatados, o rotor e o rolamento liso foram removidos da bomba para limpeza. Em casos de vazamento na lata do estator, o espaço do estator foi examinado para detectar vazamento de fluido, se o fluido bombeado penetrou no espaço do estator, ele foi removido.

- Não são necessárias medidas de segurança especiais para o manejo posterior
- São necessárias as seguintes medidas de segurança relativamente a fluidos de lavagem, líquidos residuais e eliminação:

.....  
 .....

Garantimos que as indicações acima mencionadas estão corretas e completas e que o envio está em conformidade com a legislação em vigor.

.....  
 Local, data e assinatura

.....  
 Endereço

.....  
 Carimbo da empresa

9) Campos obrigatórios

## Index

### A

Aplicações 7

### C

Campo de utilização 7

Certificado de descontaminação 36

Consciência de segurança 8

### D

Descarte 12

Descrição do produto 13

Designação 13

### E

Escopo de fornecimento 14

### F

Falhas

    Causas e soluções 32

### M

Mau Uso 8

Mancais 13

Montagem dos equipamentos 6

### N

Número do pedido 6

### O

Operação do inversor de frequência 28

### P

Projeto 13

### R

Retorno ao fabricante 11

### S

Segurança 7

### T

Tipo do rotor 13

### V

Vedação do eixo 14







**KSB Bombas Hidráulicas SA**

13220-540 - Várzea Paulista - SP - Brasil

Tel.: +55 11 4596 8500 • Fax Fax: +55 11 4596 8580

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)