

Bomba Padronizada para Uso Geral

Megabloc

Manual de operação e montagem



Ficha técnica

Manual de operação e montagem Megabloc

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 S.A., Várzea Paulista, 03.04.2014

Índice

	Glossário	5
1	Informações gerais	6
1.1	Princípios	6
1.2	Montagem dos equipamentos	6
1.3	Público alvo	6
1.4	Documentação correspondente	6
1.5	Símbolos	6
2	Segurança	7
2.1	Identificação dos avisos/símbolos	7
2.2	Informações gerais	7
2.3	Campo de utilização	7
2.4	Qualificação e formação do pessoal	8
2.5	Consequências e perigos da não observância do manual de operação	8
2.6	Trabalho de acordo com as especificações de segurança	8
2.7	Informações de segurança para o operador/usuário	8
2.8	Avisos relativos a trabalho de manutenção, inspeção e montagem	9
2.9	Métodos operacionais não autorizados	9
3	Transporte e armazenagem	10
3.1	Verifique o estado de entrega	10
3.2	Transporte	10
3.3	Armazenamento/preservação	10
3.4	Retorno ao fabricante	11
3.5	Descarte	11
4	Descrição da bomba/conjunto motobomba	12
4.1	Descrição geral	12
4.2	Denominação	12
4.3	Plaquetas de identificação	12
4.4	Estrutura	13
5	Instalação/montagem	14
5.1	Verificação antes do início da instalação	14
5.2	Tubulações	14
5.2.1	Conecte a tubulação	14
5.2.2	Tubulação de sucção	15
5.2.3	Tubulação de recalque	15
5.3	Instalação típica	16
5.4	Disponibilidade de instalação	17
5.5	Conexão elétrica	17
5.5.1	Ajuste do relé temporizador	18
5.5.2	Aterramento	18
5.5.3	Conecte o motor	18
5.6	Verifique o sentido de rotação	18
6	Partida / parada	20
6.1	Partida	20
6.1.1	Escorva	20
6.1.2	Preparação para partida	21
6.1.3	Início de operação	21
6.1.4	Operação	21
6.1.5	Parada	21
6.2	Limites da faixa de operação	21
6.2.1	Temperatura ambiente	21
6.2.2	Frequência de partida	22
6.2.3	Fluido bombeado	22
6.2.3.1	Vazão	22
6.2.3.2	Densidade do fluido bombeado	23

6.2.3.3	Fluidos abrasivos bombeados	23
6.3	Medidas para a parada	23
6.4	Recolocação em funcionameneto	24
6.5	Instruções para instalação e uso do motor elétrico	24
7	Manutenção/conservação	25
7.1	Indicações gerais/especificações de segurança	25
7.2	Manutenção/inspeção	25
7.2.1	Monitoramento do funcionamento	25
7.2.2	Trabalhos de inspeção	26
7.2.2.1	Verifique as folgas	26
7.2.2.2	Limpe o filtro	27
7.3	Esvaziamento/limpeza	27
7.4	Desmontagem do conjunto motobomba	27
7.5	Montagem do conjunto motobomba	27
7.6	Manutenção e lubrificação do motor elétrico	27
7.6.1	Tipos de graxa	28
7.6.2	Intervalo de relubrificação	28
7.6.3	Torques de aperto	29
7.6.3.1	Torques de aperto de porcas da bomba	29
8	Problemas operacionais e suas prováveis causas	30
8.1	Anomalias	30
8.2	Prováveis causas	30
9	Documentos correspondentes	31
9.1	Vista explodida	31
10	Declaração de segurança	32

Glossário

Bombas pertencentes a um conjunto de bombas

Bombas que são compradas e armazenadas independentemente da sua utilização posterior

Conjunto “back pull-out”

Bombas sem o corpo espiral; equipamento incompleto

Conjunto motobomba

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

Construção “back pull-out”

Todo o conjunto “back pull-out” é desmontável enquanto o corpo da bomba permanece fixado à tubulação

Declaração de segurança

Uma declaração de segurança é uma declaração do cliente no caso de um reenvio ao fabricante, na qual 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

Tubulação de sucção / tubulação de alimentação

Tubulação ligada ao flange de sucção

1 Informações gerais

1.1 Princípios

O manual de operação é parte integrante dos modelos e versões indicados na folha de rosto. O manual de operação descreve a utilização segura e correta em todas as fases da operação. A plaqueta de identificação indica o modelo e o tamanho, os dados de operação mais importantes, o número do pedido e o número do pedido do item. O número de pedido do item descreve o conjunto motobomba claramente e serve como identificação em todos os processos comerciais.

Para conservar os direitos de garantia em caso de danos, o centro de assistência técnica da KSB mais próximo deve ser informado de imediato.

1.2 Montagem dos equipamentos

Para a montagem dos equipamentos fornecidos pela KSB, consulte o subcapítulo correspondente sobre manutenção/conservação. (⇒ Capítulo 7 Página 25)

1.3 Público alvo

Este manual de operação destina-se a pessoal especializado e com a devida formação técnica. (⇒ Capítulo 2.4 Página 8)

1.4 Documentação correspondente


Tabela 1: Vista geral dos documentos relacionados, quando fornecidos

Documento	Conteúdo
Folha de dados	Descrição dos dados técnicos do conjunto motobomba
Desenho de arranjo geral/desenho dimensional	Descrição das medidas de conexão e instalação para o conjunto motobomba, pesos
Curva característica do sistema hidráulico	Curvas características da altura manométrica, NPSH necess., rendimento e potência necessária
Desenho geral de montagem	Descrição da bomba na vista em corte
Lista de peças de reposição	Descrição das peças de reposição
Lista de componentes	Descrição de todos os componentes da bomba

1.5 Símbolos

Tabela 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Descrição
✓	Condição para as instruções de utilização
▷	Procedimentos relativos às indicações de segurança
⇒	Resultado da utilização
⇒	Referências cruzadas

Símbolo	Descrição
1.	Indicação de ação envolvendo vários passos
	Nota Fornece recomendações e indicações importantes para a utilização do produto

2 Segurança



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

2.1 Identificação dos avisos/símbolos

Tabela 3: Sinais de aviso

Símbolo	Descrição
	PERIGO Este sinal designa um perigo com um elevado grau de risco, que se não for evitado, tem como consequência a morte ou um ferimento grave.
	AVISO Designa um perigo com um elevado grau de risco que se não for evitado pode ter como consequência a morte ou um ferimento grave.
	ATENÇÃO Este sinal designa um perigo que se não for considerado, pode colocar em risco o equipamento e o seu funcionamento.
	Pontos de perigo em geral Combinado com um sinal este símbolo designa perigos que podem causar a morte ou ferimentos
	Tensão elétrica perigosa Combinado com um sinal, este símbolo designa perigos relacionados com a tensão elétrica e fornece informações para proteção da tensão elétrica.
	Danos no equipamento Combinado com o sinal ATENÇÃO, este símbolo indica perigos para o equipamento e para 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

O conjunto motobomba só pode ser utilizado nos campos de utilização descritos na documentação correspondente (⇒ Capítulo 1.4 Página 6)

- Opere o conjunto motobomba apenas em perfeitas condições técnicas.
- Não opere o conjunto motobomba parcialmente montado.
- A bomba só pode transportar os fluidos descritos na folha de dados ou na documentação da versão respectiva.
- Nunca opere a bomba sem fluido bombeado.

- Respeite a vazão mínima descrita no manual ou na folha de dados da bomba (para evitar superaquecimento e danos ao equipamento).
- Respeite a vazão mínima descrita no manual ou na folha de dados da bomba para evitar superaquecimento, danos no selo mecânico, danos por cavitação e danos no equipamento.
- Não estrangular a bomba do lado da sucção (para evitar danos por cavitação).
- Outros modos de operação que não sejam os que estão indicados na folha de dados ou na documentação técnica da bomba devem ser autorizados pelo fabricante.

Evite erros de utilização previsíveis

- Nunca abra a válvula de fechamento além do permitido.
 - Vazão máxima indicada na folha de dados ou na documentação técnica da bomba.
 - Possibilidade de danos por cavitação.
- Nunca exceder os limites de utilização permitidos referentes a pressão, temperatura, etc, indicados na folha de dados ou na documentação.
- Cumpra todas as indicações de segurança e de manuseio contidas neste manual de operações.

2.4 Qualificação e formação do 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 com o conjunto motobomba apenas sob a supervisão de pessoal técnico especializado.

2.5 Consequências e perigos da não observância do manual de operação

- 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 alguns perigos, como por exemplo:
 - Perigo para pessoas devido a problemas elétricos, térmicos, mecânicos, químicos e explosão.
 - Falha de funções importantes do produto.
 - Falha dos métodos de manutenção e conservação indicados.
 - Perigo para o ambiente, devido ao vazamento de substâncias perigosas.

2.6 Trabalho de acordo com as especificações 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, avisos e normas de operação
- Normas de proteção contra explosão
- Especificações de segurança relativas ao manuseio de substâncias perigosas
- Normas e leis em vigor

2.7 Informações de segurança para o operador/usuário

- Use uma proteção contra contato para peças quentes, frias e móveis, verifique o respectivo funcionamento.
- Não remova a proteção contra contato durante o funcionamento.
- Disponibilize equipamento de proteção para o pessoal e assegure o seu uso.

- Eliminar os vazamentos (por ex., da vedação do eixo) de fluidos bombeados perigosos (por ex., venenosos, quentes) de tal forma que não provoque risco para as pessoas e o meio ambiente. Para isto, respeite as leis em vigor.
- Eliminar os perigos relacionados com a 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, durante a instalação do conjunto motobomba, providencie um aparelho de comando de PARADA DE EMERGÊNCIA nas proximidades do conjunto motobomba.

2.8 Avisos relativos a trabalho de manutenção, inspeção e montagem

- Trabalhos de modificação ou alterações da bomba só são 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.
- O operador deve se assegurar de que todos os trabalhos de manutenção, inspeção e montagem são executados por pessoal autorizado e qualificado, que tenha se informado através de um estudo aprofundado do manual de operação.
- Execute os trabalhos apenas com o conjunto motobomba parado.
- O corpo da bomba deve se encontrar à temperatura ambiente.
- O corpo da bomba deve se encontrar despressurizado e drenado.
- Siga incondicionalmente os procedimentos para a parada do conjunto motobomba descritos no manual de operação. (⇒ Capítulo 6.5 Página 21).
- Descontamine bombas que bombeiem fluidos perigosos para a saúde. (⇒ Capítulo 3.5 Página 11).
- 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, observe os pontos indicados para a partida. (⇒ Capítulo 6.2 Página 21).

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 segurança operacional da bomba/conjunto motobomba fornecida só é garantida mediante uma utilização correta. (⇒ Capítulo 2.3 Página 7)

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, confirmar exatamente quais são os danos, documentá-los e comunicá-los imediatamente por escrito à KSB ou ao fornecedor.

3.2 Transporte

	<p>PERIGO</p> <p>Conjunto motobomba durante manuseio e suspensão Perigo de vida devido à queda de peças!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Transporte o conjunto motobomba apenas na posição prescrita. ▶ Respeite as indicações do peso e o centro de gravidade. ▶ Respeite as normas de prevenção de acidentes aplicáveis no local. ▶ Use dispositivos de elevação de carga adequados e autorizados.
---	--

Transporte o conjunto motobomba como ilustrado.

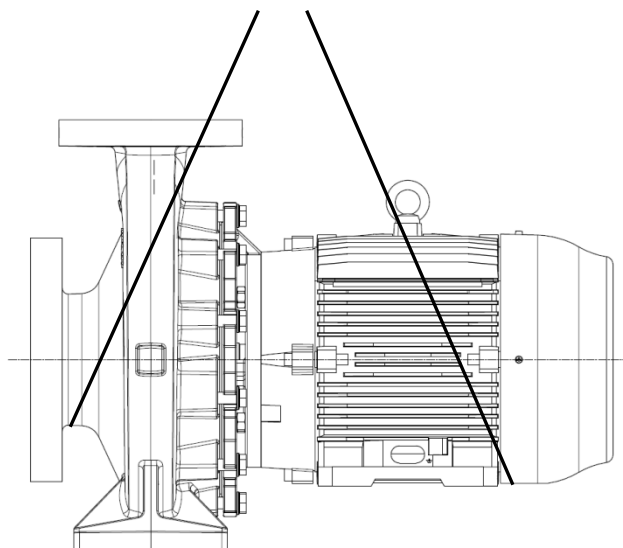




Fig.1: Transporte da bomba

3.3 Armazenamento/Preservação

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

	<p>ATENÇÃO</p> <p>Danos devido a umidade, detritos ou parasitas durante o armazenamento Corrosão/detritos no conjunto motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ No caso de armazenamento externo, cobrir o conjunto motobomba ou a respectiva embalagem e acessórios, para impedir a entrada de água.
	<p>ATENÇÃO</p> <p>Aberturas e pontos de conexão úmidos, sujos ou danificados Vazamento ou danos no conjunto motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Libere as aberturas fechadas do conjunto motobomba durante a instalação.

Armazene o 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 espaços interiores, é possível garantir proteção durante até 6 meses.

Os conjuntos motobomba novos levam um pré-tratamento de fábrica.

Em caso do armazenamento de um conjunto motobomba já utilizado, respeitar

(⇒ Capítulo 6.3 Página 23).

3.4 Retorno ao fabricante

1. Esvazie a bomba corretamente. (⇒ Capítulo 7.3 Página 27)
2. Enxágue e limpe muito bem a bomba, especialmente no caso de fluidos bombeados nocivos, quentes ou potencialmente perigosos.
3. Em caso de bombeamento de fluidos cujos sedimentos provocam danos de corrosão com a umidade do ar ou que se inflamam em contato com o oxigênio, o conjunto motobomba tem que ser neutralizado adicionalmente e soprado com gás inerte anídrico para secar.
4. O conjunto motobomba deve ser sempre acompanhado de um certificado de não objeção totalmente preenchido.
Indique sempre as medidas de segurança e de descontaminação aplicadas. (⇒ Capítulo 10 Página 32).



NOTA

Se necessário, um certificado em branco de descontaminação pode ser baixado da Internet no seguinte endereço: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Descarte



AVISO

Fluidos que apresentam um risco à saúde e/ou fluidos quentes

Perigo para as pessoas e para o meio ambiente!

- ▶ Recolha e descarte o líquido de lavagem e eventualmente o líquido residual.
- ▶ Se necessário, use vestuário e máscara de proteção.
- ▶ Cumpra a legislação referente ao descarte de fluidos perigosos para a saúde.

1. Desmontagem do conjunto motobomba.
Durante a desmontagem, recolha graxas e lubrificantes.
2. Separe os materiais da bomba, por ex., por:
 - Metais
 - 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 do conjunto motobomba

4.1 Descrição geral

Bomba para bombeamento de líquidos limpos ou turvos nas seguintes aplicações:

- Abastecimento de água
- Irrigação
- Circulação de condensados
- Instalações prediais
- Ar condicionado
- Serviços de refrigeração
- Indústrias em geral

4.2 Denominação

Abreviatura	Significado
Megabloc	Modelo
32	Diâmetro nominal do flange de recalque (mm)
125	Diâmetro nominal do rotor (mm)
2	Potência do motor (CV)
2	Número de pólos

4.3 Plaquetas de identificação




 Campo para descrição da Unidade Produtora

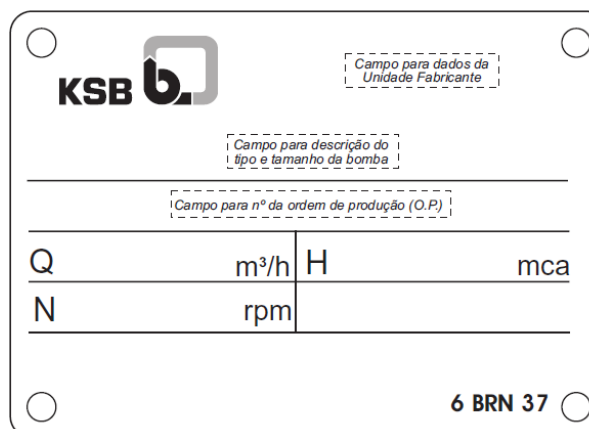
KSB MEGABLOC


Tamanho	Rotor
	Ø Campo para tipar o diâmetro do rotor original do fábrica mm

O.P.: Campo para tipar o Nº de Ordem de Produção

TORN Campo para tipar o diâmetro do rotor, quando este sofrer rebalçamento. 5 BRN 37

ou




 Campo para dados da Unidade Fabricante

Campo para descrição do tipo e tamanho da bomba

Campo para nº da ordem de produção (O.P.)

Q	m³/h	H	mca
N	rpm		

6 BRN 37

Fig.2: Plaqueta de identificação (exemplos)

4.4 Estrutura

Corpo espiral – voluta simples, com descarga posicionada na vertical, na montagem padrão, sendo possível também a montagem em outras posições. A sucção e a descarga podem ser rosqueadas (BSP) ou flangeadas (ANSI B.16.1 250 # FF para os tamanhos 32-250.1, 32-250, 40-250, 50-250, 50-315, 65-250, 80-250 e ANSI B.16.1 125 # FF para os demais tamanhos).

O corpo espiral é fixado à tampa de pressão. O corpo é seccionado radialmente com o projeto “Back-Pull-Out”, o qual permite desmontar a bomba sem a necessidade de se desconectarem as tubulações de sucção e descarga.

Material padrão = Ferro fundido.

Material opcional = aço inoxidável.

Para o material aço inoxidável, a sucção e descarga são flangeadas (ANSI B16.5 150#RF).

Tamanhos disponíveis sob consulta.

Rotor – Radial, fechado de sucção simples, fundido em uma única peça, chavetado e fixado ao eixo do motor elétrico, através de parafusos de fixação.

Material padrão = Ferro fundido.

Material opcional = Aço inoxidável, sob consulta.

Tampa de pressão – mantém o corpo espiral da bomba firmemente alinhado ao flange do motor elétrico.

Material padrão = Ferro fundido.

Material opcional = Aço inoxidável, sob consulta.

Selo mecânico – padronizado para utilização com água a 90°C, bem como para a maioria dos hidrocarbonetos. Para outros líquidos e temperaturas, consulte a KSB.

Material padrão = Carvão / aço inoxidável ou cerâmica / aço inoxidável.

Material opcional = Carvão de tungstênio / carvão de tungstênio.

Luva protetora do eixo – alongada, envolvendo o eixo na região da selagem, evitando desta forma que o líquido bombeado entre em contato com o eixo. Chavetada, é fixada ao eixo através do parafuso de fixação do rotor.

Material padrão = Bronze.

Material opcional = AISI 316.

Motor elétrico – fornecido como parte integrante do conjunto. Padronizado com flange e ponto de eixo JM de acordo com a norma NEMA. Os rolamentos de esferas são dimensionados para suportar as cargas radiais e axiais atuantes nos mesmos. O conjunto é suportado pelos pés do motor elétrico.



Grau de proteção:	TFVE
Classe de isolamento:	B
Fator de serviço:	1,10 / 1,15 (até 50 CV) 1,00 (60 e 75 CV)
Rotação:	3500 rpm / 1750 rpm
Fases / frequência:	3 / 60 Hz
Voltagem:	220 / 380 / 440 / 760 V
Forma construtiva:	B34D (padrão) B34E (sob consulta)

5. Instalação/montagem

Uma montagem mal executada terá como consequência perturbações no funcionamento, ocasionando vibrações e desgastes nas partes internas.

5.1 Verificação antes do início da instalação

Local de instalação

	 AVISO
	<p>Instalação em fundação que não seja segura e que não possa suportar a carga Perigo de ferimentos e danos materiais!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Usar um concreto resistente. ▶ A superfície de instalação tem que ser resistente, plana e horizontal. ▶ Respeite as indicações de peso.

Preferencialmente a bomba deverá ser montada em uma fundação de concreto ou sobre uma base metálica de superfície plana na área de fixação.



A fixação dar-se-á através de 4 parafusos nos pés do motor elétrico.


Nota: Para bombas com sucção e descarga flangeadas, o corpo da bomba estará provido de pés; a fixação à base, contudo, deverá também ser feita através dos 4 parafusos nos pés do motor elétrico.


Antes de colocar a bomba no local de instalação, gire o seu eixo e verifique se ele está girando livremente. Após a fixação e instalação das tubulações de sucção e de recalque no lugar, verifique novamente se o eixo continua girando livremente. Certifique-se que as tubulações não estejam transmitindo esforços aos bocais da bomba.

5.2 Tubulações

5.2.1 Conecte a tubulação

	 PERIGO
	<p>Cargas permitidas nos flanges excedidas 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"> ▶ Não use a bomba como ponto de fixação da tubulação. ▶ Apoie as tubulações nas proximidades da bomba e conecte-as sem transmitir esforços ou tensões. ▶ Respeite as forças e os torques permitidos nos flanges. ▶ Compense a dilatação da tubulação devido ao aumento da temperatura tomando medidas adequadas.

	ATENÇÃO
	<p>Aterramento incorreto nos trabalhos de soldagem da tubulação Destruição do rolamento / esfera (efeito Pitting)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Nos trabalhos de solda elétrica, nunca use a bomba ou a base para o aterramento. ▶ Evite a passagem de corrente elétrica pelos rolamentos.

	NOTA
	<p>A montagem da válvula de retenção e da válvula de fechamento é recomendada conforme o tipo de instalação e da bomba. Contudo, estas devem ser instaladas de forma a não obstruir a drenagem ou dificultar a desmontagem da bomba.</p>

O perfeito serviço de uma bomba depende em muito das dimensões e da correta disposição das tubulações a serem utilizadas.

As tubulações de sucção e recalque devem ser suportadas por meios adequados. Desta forma se evitarão esforços mecânicos sobre os bocais da bomba.

5.2.2 Tubulação de sucção

- A tubulação de sucção deve ser dimensionada atendendo aos seguintes critérios:
- Diâmetro nunca inferior ao bocal de sucção.
- Velocidade do líquido, máxima de 2 m/s.
- Instalar a tubulação mais reta e curta possível.
- Em caso de sucção negativa, instalar a tubulação em aclave em direção à bomba.
- Procurar minimizar as perdas de pressão na tubulação de sucção e os respectivos acessórios (válvula de gaveta, válvula de pé, curvas, reduções, crivo, etc).
- Evitar na disposição da tubulação de sucção, principalmente se for sucção negativa, a formação de bolsões de ar causados por sifão, reduções concêntricas, etc.

5.2.3 Tubulação de recalque

A tubulação de recalque deve ser dimensionada considerando os seguintes critérios:

- a) Econômicos:
 - Investimento da bomba.
 - Investimento na tubulação e seus respectivos acessórios
 - Tempo de amortização do investimento.
- b) Técnicos :
 - Velocidade recomendada, máxima de 5 m/s.
 - Instalar após o bocal de recalque uma válvula de retenção.
 - Evitar a formação de bolsões de ar na tubulação. Caso isto não seja possível, devem ser previstos nos pontos mais altos da tubulação meios para facilitar a saída do ar.

5.3 Instalação típica

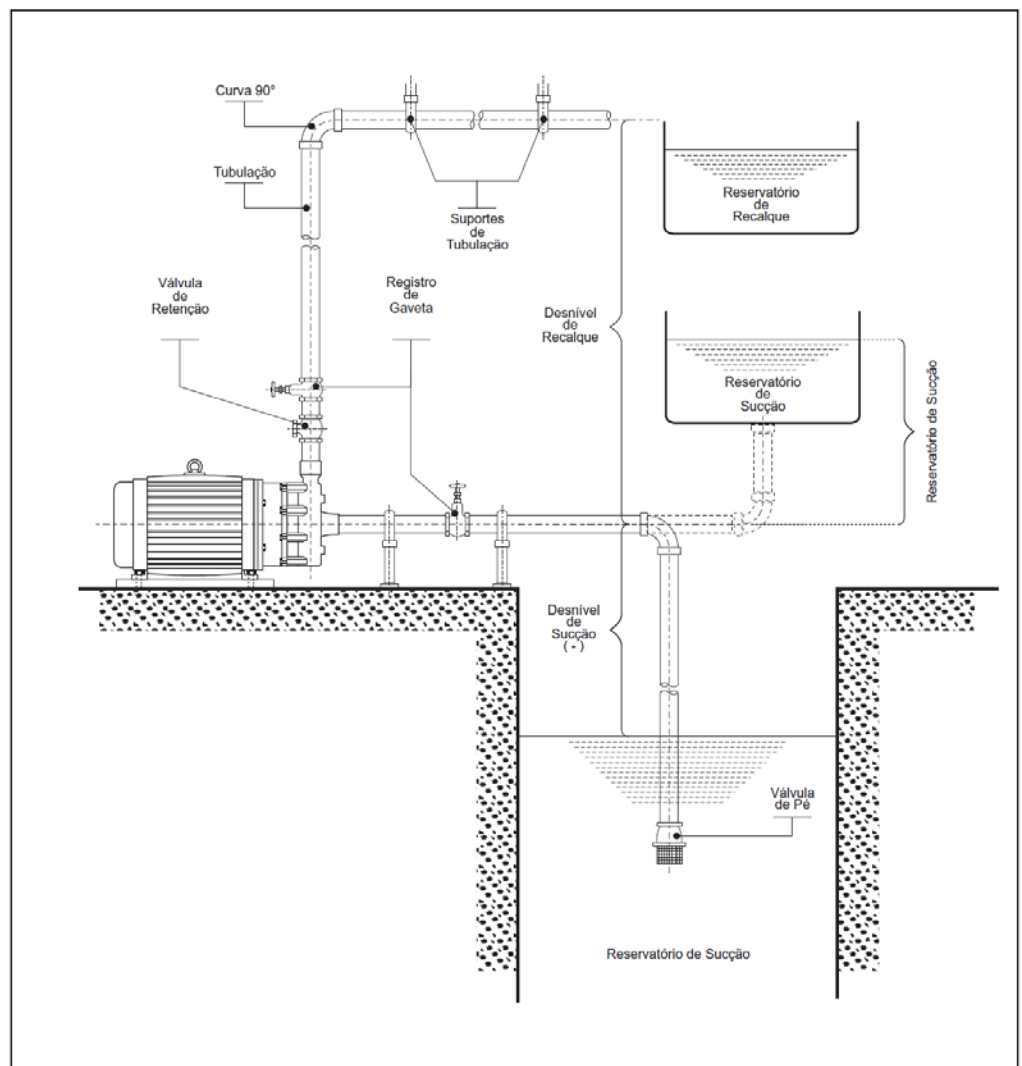


Fig. 3: Exemplo de instalação na posição horizontal

5.4 Disponibilidade de instalação

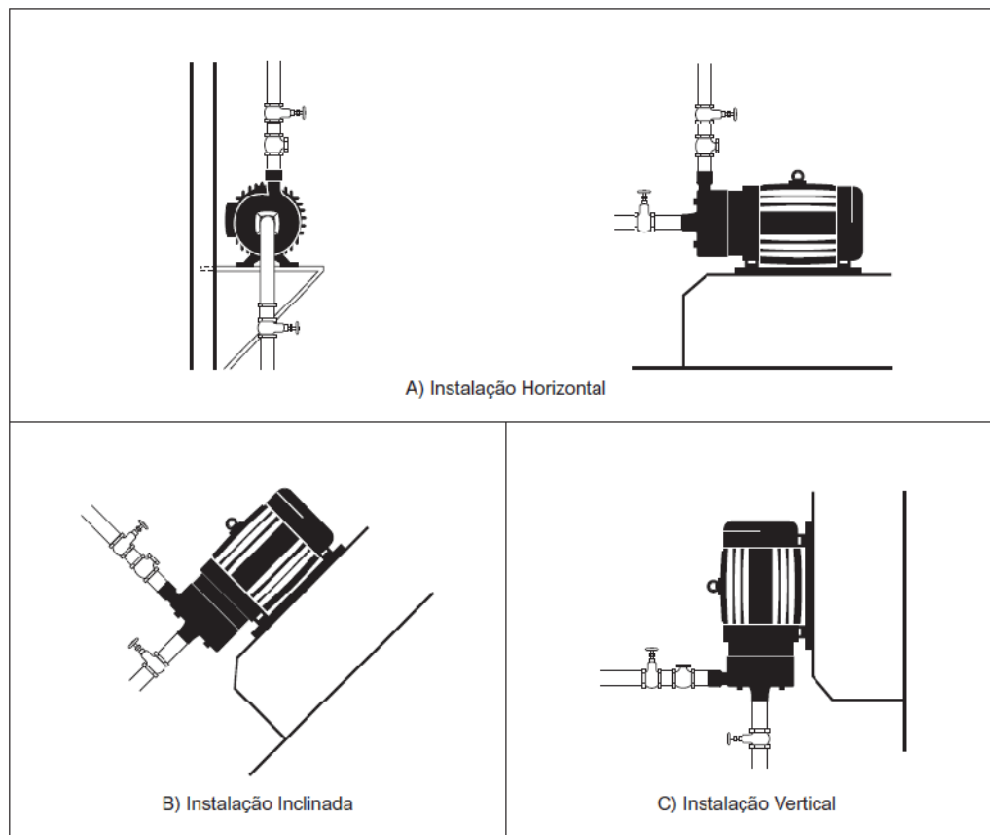





Fig.4: Outras possibilidades de instalação

5.5 Conexão elétrica

	<p>PERIGO</p> <p>Trabalhos no conjunto motobomba por pessoal não qualificado Perigo de morte por choque elétrico!</p> <p>► A conexão elétrica deve ser feita apenas por um electricista.</p>
---	---

	<p>AVISO</p> <p>Conexão à rede com defeito Danos na rede elétrica, curto-circuito!</p> <p>► Respeite as condições técnicas de conexão da empresa de fornecimento de energia elétrica local.</p>
---	--

1. Compare a tensão de rede existente com as indicações na plaqueta de identificação do motor.
2. Selecione a partida adequada.

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

5.5.1 Ajuste do relé temporizador



	ATENÇÃO
	<p>Tempo de comutação muito longo em motores trifásicos com partida estrela-triângulo Danos na bomba/conjunto motobomba!</p> <p>► Mantenha os tempos de comutação entre estrela e triângulo o mais curto possível.</p>


Tabela 4: Ajuste do relé temporizador na partida estrela-triângulo

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

5.5.2 Aterramento


	PERIGO
	<p>Carregamento estático Danos no conjunto motobomba!</p> <p>► Conecte o condutor equipotencial no terminal de aterramento fornecido. ► Fixe o condutor equipotencial do conjunto motobomba à fundação.</p>


5.5.3 Conecte o motor


	NOTA
	<p>O sentido de rotação dos motores trifásicos é, por norma, para a direita (visto a partir da ponta do eixo do motor), segundo IEC 60034-8. O sentido de rotação da bomba é demonstrado por uma seta, na bomba.</p>


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

5.6 Verifique o sentido de rotação

	PERIGO
	<p>Aumento da temperatura devido ao contato de peças em rotação e de peças imobilizadas Danos no conjunto motobomba!</p> <p>► Não verifique nunca o sentido de rotação com a bomba seca. ► Desconecte a bomba para verificar o sentido de rotação.</p>

	AVISO
	<p>Mãos ou objetos dentro do corpo da bomba Lesões, danos na bomba!</p> <p>► Nunca enfie as mãos ou objetos estranhos na bomba enquanto a conexão elétrica do conjunto motobomba não tiver sido removida e protegida contra reconexão.</p>






	ATENÇÃO
	<p>Sentido de rotação errado com selo mecânico dependendo do sentido de rotação Danos no selo mecânico e vazamento!</p> <p>► Desconecte a bomba para verificar o sentido de rotação.</p>

	ATENÇÃO
	<p>Sentido de rotação errado do motor e da bomba Danos na bomba!</p> <p>► Observe a seta do sentido de rotação na bomba. ► Verifique o sentido de rotação e, se necessário, verifique a conexão elétrica e corrija o sentido de rotação.</p>

O sentido de rotação correto é no sentido dos ponteiros do relógio (visto a partir da traseira do motor).

1. Ligando e desligando imediatamente, deixe o motor funcionando durante um curto espaço de tempo e verifique o sentido de rotação do mesmo.
2. Controle o sentido de rotação.
O sentido de rotação do motor deve coincidir com a seta do sentido de rotação na bomba.
3. No caso de o sentido de rotação estar incorreto, verifique a conexão elétrica do motor e, se necessário, a instalação elétrica.

6 Partida/parada

	<div>PERIGO</div> <p>Os limites de pressão e de temperatura permitidos foram excedidos devido ao fechamento da tubulação de sucção e da linha de descarga.</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Nunca opere a bomba com as válvulas fechadas na tubulação de sucção e/ou linha de descarga.▶ Iniciar partida do conjunto motobomba apenas com a válvula de fechamento do lado da pressão leve ou totalmente aberta.
	<div>PERIGO</div> <p>Temperaturas excessivas devido ao funcionamento a seco ou a uma porcentagem muito alta de gás no fluido bombeado.</p> <p>Danos no conjunto motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Nunca opere o conjunto motobomba se não estiver cheio.▶ Encha a bomba de modo adequado. (⇒Capítulo 6.1 Página 20)▶ Opere a bomba apenas dentro da faixa de operação permitida.
	<div>ATENÇÃO</div> <p>Ruídos, vibrações, temperaturas ou vazamentos anormais</p> <p>Danos na bomba!</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Desligue imediatamente a bomba/conjunto motobomba.▶ Opere o conjunto motobomba em funcionamento apenas depois de eliminar as causas.

Os seguintes procedimentos devem ser seguidos para colocar a bomba em funcionamento.

6.1 Partida

6.1.1 Escorva

Antes de dar início ao funcionamento é necessário que a tubulação de sucção e a bomba estejam completamente cheias de líquido. Esta operação se chama escorva e pode ser conseguida por um dos seguintes métodos:

- Se o nível do líquido no reservatório de sucção estiver acima da boca de sucção da bomba, basta apenas abrir as válvulas da sucção e recalque e deixar o líquido fluir por gravidade até o preenchimento da bomba ser completado.
- Quando o nível do reservatório de sucção estiver na cota da boca de sucção ou abaixo e a tubulação de sucção estiver equipada com uma válvula de pé, a bomba e a tubulação devem ser escorvadas através de um dos seguintes métodos:
 - Retire o bujão (peça nº 903) e instale em seu lugar um funil de escorva (com válvula). Após a abertura da válvula de sucção, coloque o líquido a ser bombeado pelo funil de escorva até o enchimento da bomba e da tubulação. Quando a operação for completada, fecha-se a válvula do funil.
 - Quando houver disponibilidade de uma fonte externa do líquido bombeado, deve ser adaptada uma tubulação de conexão permanente com uma válvula, bem como ser previsto em seguida à boca de recalque e antes de qualquer válvula, um respiro que permita a saída do ar, quando da escorva. A escorva é realizada abrindo-se a válvula da fonte externa e deixando o líquido fluir até jorrar pelo respiro. Uma vez feita a escorva, feche o respiro e também a válvula da fonte externa.
- Outros métodos de escorva poderão ser utilizados dependendo da disponibilidade do local da instalação. A maioria destes métodos baseia-se na criação de uma diferença de pressão entre a tubulação de sucção, a bomba e a tubulação de recalque, sendo principalmente utilizado quando não existir uma válvula de pé.

6.1.2 Preparação para partida

- Abrir totalmente a válvula da sucção.
- Fechar a válvula de saída.
- Escorvar a bomba e a tubulação de sucção (vide item 6.1).

6.1.3 Início de operação

Após tomadas as precauções acima, ligar o motor por alguns instantes e desligá-lo, observando se o sentido de rotação do eixo é idêntico ao indicado no corpo espiral da bomba; para as bombas em que não for possível observar o eixo, é necessário instalar um manômetro na tubulação de recalque e verificar se a pressão é a especificada; se não for, inverter as fases do motor e repetir o processo a partir do item 6.2.

Uma vez controlado o sentido de rotação, ligar o motor e deixar que este atinja sua plena rotação. Após o que, abra vagarosamente a válvula de saída do recalque.

A bomba não pode operar com a válvula de saída do recalque fechada por mais de alguns minutos.

Atenção: Nunca opere a bomba a seco.

6.1.4 Operação

No início de funcionamento, o selo mecânico da bomba pode vaziar um pouco. Tal vazamento deve cessar após a acomodação das faces. A marcha da bomba deve ser suave.

Caso ocorram dificuldades de operação, consulte o item 8 deste manual.


6.1.5 Parada

Para a parada da bomba, deve ser seguido o seguinte procedimento:


A - Fechar a válvula do recalque.

B - Desligar o motor elétrico.

6.2 Limites da faixa de operação

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">⚠ PERIGO</div> <p>Limites de utilização relacionados à pressão, temperatura, fluido bombeado e rotação ultrapassados</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Observe os dados de operação indicados na folha de dados. ▶ Nunca bombeie fluidos para os quais a bomba não está preparada. ▶ Evite o funcionamento prolongado com a válvula de fechamento fechada. ▶ Nunca opere a bomba com temperaturas, pressões ou rotações superiores às indicadas na folha de dados ou na plaqueta de identificação, exceto mediante autorização por escrito do fabricante.
---	---

6.2.1 Temperatura ambiente


	<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px;">ATENÇÃO</div> <p>Funcionamento fora da temperatura ambiente permitida Danos na bomba/conjunto motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Respeite os valores relativos à temperatura ambiente indicados nos manuais.
---	---

Respeite os seguintes parâmetros e valores durante o funcionamento:

Tabela 5: Limites de temperaturas ambiente:

Limites de temperaturas ambiente	Valor
máximo	50° C
mínimo	0° C

6.2.2 Freqüência de partida




PERIGO
 Temperatura da superfície do motor muito alta
 Danos no motor!

Geralmente a freqüência 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 6: Freqüência de partida

Potência do motor [kW]	nº máximo de partidas [partidas/hora]
Até 12	15
Até 100	10



ATENÇÃO
 Ligue novamente com o motor em marcha por inércia
 Danos no conjunto motobomba!
 ▶ Ligue o conjunto motobomba novamente apenas após a parada total do rotor.

6.2.3 Fluido bombeado

6.2.3.1 Vazão

Se não existir nenhuma outra indicação nas curvas características ou nas folhas de dados, é aplicável o seguinte conceito:

- Operação de curta duração: $Q_{\min}^{(1)} = 0,15 \times Q_{\text{opt}}^{(2)}$
- Operação constante: $Q_{\min}^{(1)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{(2)}$
- Operação em 2 pólos: $Q_{\max}^{(3)} = 1,1 \times Q_{\text{opt}}^{(2)}$
- Operação em 4 pólos: $Q_{\max}^{(3)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{(2)}$
- Operação em 6 pólos: $Q_{\max}^{(3)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{(2)}$

As indicações são válidas para água e fluidos bombeados idênticos à água. Fases de operação mais longas com este fluido bombeado e conforme valores indicados, não provocam um aumento adicional da temperatura da superfície da bomba. Contudo, no caso de fluidos bombeados com diferentes parâmetros, é necessário verificar, com a ajuda da fórmula de cálculo a seguir, se existe a possibilidade de ocorrer um aquecimento adicional que provoque um aumento perigoso da temperatura na superfície da bomba. Se necessário, aumente a vazão mínima.

$$T_O = T_f + \Delta\theta$$

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


Tabela 7: Legenda

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

- 1) Vazão mínima permitida
 2) Vazão no ponto de funcionamento com maior rendimento
 3) Vazão máxima permitida

6.2.3.2 Densidade do fluido bombeado

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

	<p>ATENÇÃO</p> <p>Exceder a densidade permitida do fluido bombeado Sobrecarga do motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 Medidas para a parada

O conjunto motobomba permanece montado

- ✓ 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.

O conjunto motobomba é desmontado e armazenado

- ✓ A bomba foi esvaziada corretamente (⇒ Capítulo 7.3 Página 27) e as especificações de segurança para a desmontagem da bomba foram respeitadas. (⇒ Capítulo 7.4. Página 27)
1. Pulverize o interior do corpo da bomba com conservante, especialmente a área da folga do rotor.
 2. Pulverize o conservante através dos flanges de sucção e de pressão.
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).
Respeite as informações (⇒ Capítulo 3 Página 10) complementares.

No armazenamento temporário, preserve 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 10)

6.4 Recolocação em funcionamento

Para a recolocação em funcionamento, observe o capítulo relativo à partida (⇒ Capítulo 6.2 Página 21 e a faixa de operação (⇒ Capítulo 6.2 Página 21).

Antes da recolocação em funcionamento do conjunto motobomba, execute medidas adicionais de manutenção/conservação. (⇒ Capítulo 7 Página 25)

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">AVISO</div> <p>Falha ao reinstalar ou reativar dispositivos de proteção Perigo de lesão devido a peças em movimento ou saída do fluido bombeado!</p> <p>► Imediatamente após a conclusão dos trabalhos, monte todos os dispositivos de segurança / proteção corretamente e recolque-os em funcionamento.</p>
	<div style="background-color: #4f81bd; color: white; padding: 5px;">NOTA</div> <p>Se a parada for superior a um ano é necessário substituir os elastômeros.</p>

6.5 Instruções para instalação e uso do motor elétrico

Ao instalar o motor elétrico, observe com muito cuidado estas recomendações importantes:

- Tensão e frequência normais.
- Temperatura ambiente não superior a 40 °C. ⁴⁾
- Localização à sombra.
- Altitude não superior a 1.000 metros. ⁴⁾
- Bitola de fios de alimentação correta.
- Aplicação de chave com protetor térmico.

Para que o motor funcione satisfatoriamente e com rendimento total, é indispensável que estas e as condições seguintes sejam cuidadosamente observadas:

a) Todo motor deverá funcionar satisfatoriamente com carga nominal, desde que as variações da tensão sejam no máximo de 10% da nominal. Da mesma forma, as variações de frequência toleráveis situam-se em 5% da nominal. A soma das variações da frequência e da tensão não deverá ultrapassar 10%.

b) A medição da temperatura deve ser feita preferencialmente pelo método de variação da resistência elétrica do enrolamento.

c) Além das recomendações sobre a temperatura e ambiente, é muito importante a observação de que os motores normais não devem ser instalados em altitude superior a 1.000 metros sobre o nível do mar, devendo ser observada a localização à sombra, preferencialmente ⁴⁾.




d) É muito importante que se observe a correta alimentação de energia elétrica, usando as bitolas recomendadas para os cabos de ligação. Ao proceder a ligação dos terminais, certifique-se da tensão e frequência da rede, veja se o motor corresponde a estas características, para em seguida completar a ligação, em conformidade com o esquema impresso na plaqueta de identificação.

e) Recomenda-se a aplicação de chave com protetor térmico, prevenindo assim possíveis queimas por falta de fase, sobrecarga, oscilação excessiva de tensão e frequência. Verifique se a corrente e a rotação em carga não diferem dos valores mencionados na plaqueta de identificação, o que se pode constatar pela medição elétrica, através de volt-amperímetro, a fim de evitar sobrecarga e outras anomalias prejudiciais à vida do motor.


⁴⁾ Para altitudes superiores a 1.000 metros e temperaturas acima de 40 °C, consulte a KSB.

7 Manutenção/conservação

7.1 Indicações gerais/especificações de segurança



	<p>AVISO</p> <p>Trabalhos no conjunto motobomba por pessoal não qualificado Perigo de lesões!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Execute os trabalhos de reparo e manutenção apenas por pessoal qualificado.
	<p>AVISO</p> <p>Superfície quente Perigo de lesões!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Deixar o conjunto motobomba resfriar até a temperatura ambiente.
	<p>AVISO</p> <p>Elevação/deslocamento inadequado de módulos ou componentes pesados Danos pessoais e materiais!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ao deslocar módulos ou componentes pesados utilizar meios de transporte de elevação e de apoio adequados.

Observe por norma as especificações de segurança e as indicações.
Nos trabalhos com motor, observe as especificações do fabricante respectivo.
Na desmontagem e montagem, respeite o desenho geral.
Em caso de falhas/danos, contatar a nossa equipe de serviço.

	<p>PERIGO</p> <p>Trabalhos no conjunto motobomba sem a devida preparação Perigo de lesões!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Desligar corretamente o conjunto motobomba. ▶ Fechar as válvulas de fechamento na tubulação de sucção e linha de descarga. ▶ Esvazie e despressurize a bomba. ▶ Feche as conexões auxiliares eventualmente existentes. ▶ Deixar o conjunto motobomba resfriar até a temperatura ambiente.
---	---

7.2 Manutenção/inspeção

7.2.1 Monitoramento do funcionamento

	<p>PERIGO</p> <p>Temperaturas excessivas devido a aquecimento ou vedações defeituosas no mancal Perigo de incêndio! Danos no conjunto motobomba! Perigo de queimaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Verifique periodicamente o nível do lubrificante. ▶ Verifique periodicamente os níveis de ruído nos rolamentos.
	<p>PERIGO</p> <p>Vedação do eixo com manutenção inadequada Danos no conjunto motobomba! Perigo de queimaduras! Perigo de incêndio!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Faça a manutenção periódica da vedação do eixo.

**PERIGO**

Sistema de pressão de bloqueio com manutenção inadequada
Perigo de incêndio!
Danos no conjunto motobomba!
▶ Faça a manutenção periódica do sistema de pressão de bloqueio.
▶ Monitore a pressão de bloqueio.

**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**

Temperatura permitida do fluido bombeado excedida
Danos na bomba!
▶ Não é permitido um funcionamento prolongado com a válvula de descarga fechada (aquecimento do fluido bombeado).
▶ Respeite as indicações de temperatura na folha de dados e os limites da faixa de operação. (Capítulo 6.2.1 Página 21)

Durante o funcionamento, observe ou verifique o seguinte:

- A bomba sempre deve funcionar suavemente e sem vibrações.
- Verifique a vedação do eixo.
- Verifique as vedações estáticas quanto a vazamentos.
- Verifique o nível de ruído nos rolamentos, durante funcionamento.
Vibração, ruídos ou consumo elevado de corrente em condições normais podem significar a existência de desgaste.
- Monitore a bomba reserva.
Para se certificar de que o conjunto motobomba reserva está pronto para a operação, colocá-la em funcionamento pelo menos uma vez por semana.
- Monitore a temperatura dos rolamentos do motor elétrico.

**ATENÇÃO**

Funcionamento fora da temperatura permitida no mancal do motor elétrico
Danos na bomba!
▶ A temperatura de trabalho não deverá ultrapassar a diferença de temperatura de até 60° C, com uma temperatura ambiente máxima de 40° C.

**NOTA**

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**7.2.2.1 Verifique as folgas**

Para inspecionar as folgas, é necessário desmontar o conjunto "back pull-out".
Se o limite de folga permitido for excedido (consulte a tabela a seguir), monte um novo anel de desgaste do corpo 502.01 e/ou 502.2.
As medidas de folga indicadas se referem aos diâmetros.


Tabela 8: Folgas entre o rotor e o corpo ou o rotor e a tampa do corpo

Material do corpo	Folgas	
	novo	expansão máxima permitida
G	0,3 mm	0,9 mm

7.2.2.2 Limpe o filtro

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

7.3 Esvaziamento/limpeza

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

Se bombeados líquidos cujos sedimentos provocam danos de corrosão com a umidade do ar ou que se inflamam em contato com o oxigênio, a bomba/conjunto motobomba tem que ser lavada, neutralizada e seca com gás inerte anídrico.

Nos corpos espirais flangeados utilizar a conexão de dreno para esvaziar o fluido bombeado (não aplicável para os corpos espirais roscados).

7.4 Desmontagem do conjunto motobomba

Antes de iniciar a desmontagem da bomba observe a Fig. 6.

1. Retirar os 4 parafusos que fixam o motor elétrico à fundação.
2. Retirar os parafusos (901.06) que fixam o corpo espiral (102) na tampa de pressão (163).
3. Separar o conjunto do corpo espiral.
4. Prender o rotor (230) para que o mesmo não gire e remover o parafuso do rotor (906) e a junta plana (400.19) para poder retirar o rotor.
5. Retirar a luva protetora do eixo (524) junto com as peças do selo mecânico (433) que estão montadas na luva protetora do eixo.
6. Retirar a tampa de pressão (163) removendo os parafusos (901.18) que a fixam no motor elétrico (801).
7. Retirar a peça do selo mecânico (433) que está encaixada na tampa de pressão (163).

7.5 Montagem do conjunto motobomba

A montagem da bomba é o inverso da desmontagem já descrita, porém, algumas precauções fazem-se necessárias.

Agregados até 5,5 CV podem ser fixados pela tubulação ou pelos pés do motor. Para tamanhos a partir de 6 CV a fixação deve ser feita somente pelos pés do motor.


1. Passar um pouco de óleo fino (SAE 10 ou SAE 20) ou vaselina pura nas partes de contato do selo mecânico.
2. Limpar todas as peças.
3. A cada montagem da bomba utilizar um novo jogo de juntas.
4. Quando da colocação da junta plana (400.2) no corpo espiral (102) aconselhamos, para um melhor encaixe, que seja colocado um pouco de graxa ou óleo na região de contato do corpo espiral com a junta.

Uma vez terminada a montagem, gire o eixo e verifique se o mesmo gira livremente. Caso contrário, desmonte a bomba e monte-a novamente. Persistindo o problema, contatar o revendedor autorizado KSB mais próximo.

7.6 Manutenção e lubrificação do motor elétrico

Recomenda-se a verificação periódica dos contatos das chaves prevenindo consequências maiores provocadas por oxidação, ou mal contato dos elementos. Os mancais de rolamentos

do motor elétrico são fornecidos com graxa suficiente para um longo período de funcionamento. Em função do tamanho e do projeto os motores poderão vir providos de orifícios de lubrificação ou com rolamentos blindados. Para a relubrificação, faça uso das tabelas 8 e 9.

	<p>ATENÇÃO</p> <p>Não use graxa em demasia</p> <p>► O excesso de graxa é mais prejudicial do que a sua falta para os rolamentos.</p>
---	---

7.6.1 Tipos de graxa

Fabricante	Tipo
ESSO	Beacon 2
SHELL	Alvania R2
PETROBRÁS	Lubrax GM Industrial A2
ATLANTIC	Litholine 2
IPIRANGA	Isaflex EP2
TEXACO	Multifak 2

Tabela 9

7.6.2 Intervalo de relubrificação

Potência (CV)	Intervalo (h)
2,0 a 3,0	8.000
4,0 a 7,5	6.000
10 a 25	4.500
acima de 25	3.000

Tabela 10

7.6.3 Torques de aperto

7.6.3.1 Torques de aperto dos parafusos da bomba

Aperte os elementos de fixação entre o corpo espiral, tampa de pressão e motor com um torquímetro.

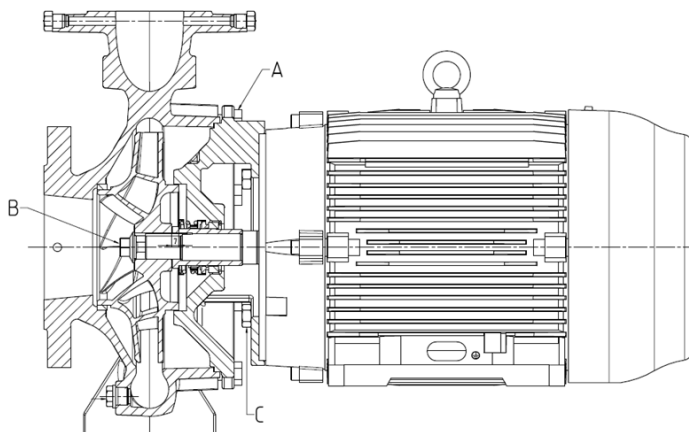


Fig. 5 Torques de aperto dos parafusos

Posição	Diâmetro da rosca	Torque nominal (Nm)
A	M12	50
	M16	125
B	3/8UNC	33
	1/2UNC	105
C	3/8UNC	33
	1/2UNC	105
	5/8UNC	163

Tabela 11: torques de aperto

8 Problemas operacionais e suas prováveis causas

8.1 Anomalias

Problemas Operacionais	Prováveis Causas
A bomba não bombeia ou a vazão bombeada é insuficiente.	01- 02 - 03- 04 - 05- 06 - 07- 08 - 09- 10 - 11- 12 - 15- 16 - 17
A bomba deixa de bombear após a partida.	01 - 02 - 03 - 04 - 05 - 06 - 07 - 08
Pressão de recalque insuficiente.	01- 02 - 03- 04 - 05- 07 - 09- 10 - 11- 12 - 15- 16 - 17
Sobrecarga do motor elétrico.	11- 13 - 14- 15 - 16- 19 - 20
Vazamento do selo mecânico.	12 - 18 - 19 - 20 - 22 - 24 - 25 - 26
Durabilidade do selo mecânico reduzida.	01 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 25 - 26
Vibrações / Ruídos.	01 - 02 - 04 - 11 - 12 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 27 - 28 - 29 - 31 - 32
Superaquecimento.	01 - 02 - 03 - 10 - 13 - 18 - 19 - 20 - 27 - 30 - 32

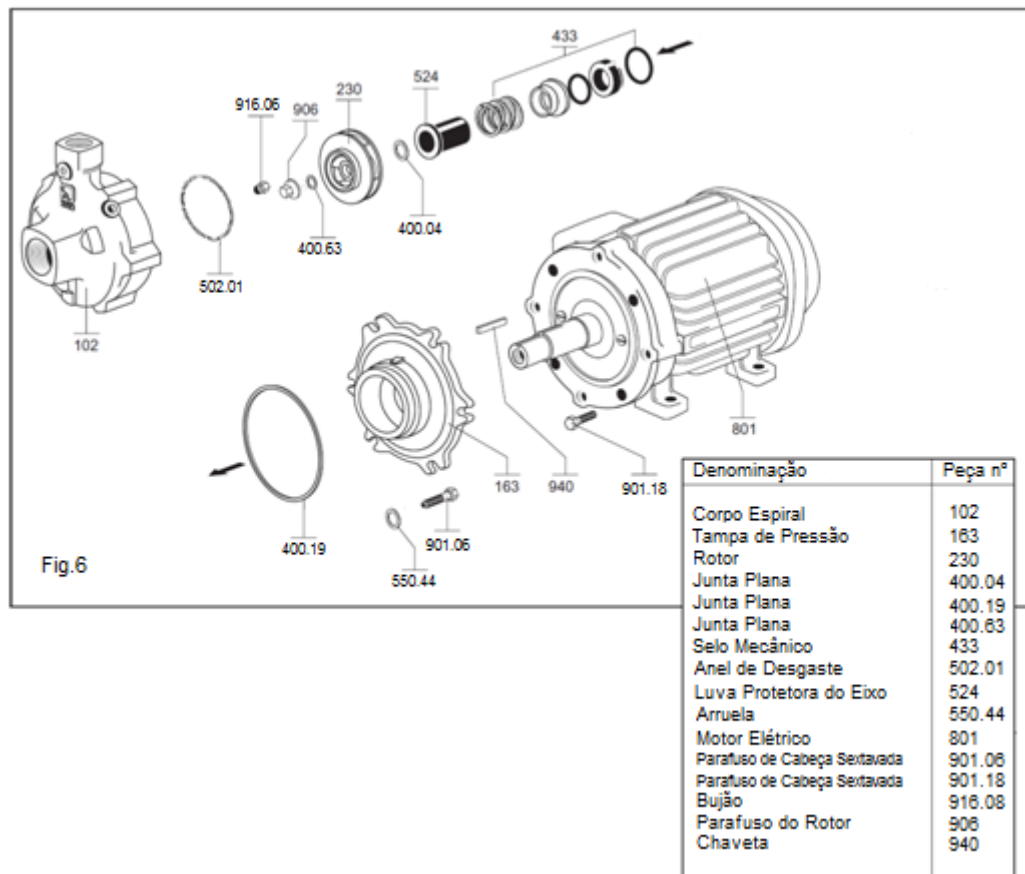
Tabela 12

8.2 Prováveis causas

1. A bomba não foi escorvada ou a escorva não foi bem realizada.
2. A instalação exige condições de sucção superior àquela que a bomba possui (NPSH disponível é menor que o NPSH requerido).
3. O desnível de sucção é excessivo.
4. Bolsões de ar na tubulação de sucção.
5. Está ocorrendo entrada de ar na tubulação de sucção.
6. A válvula de sucção está fechada ou parcialmente aberta.
7. A válvula de pé é muito pequena ou está entupida.
8. A tubulação de sucção não está suficientemente imersa.
9. Rotação em sentido inverso.
10. Altura manométrica é superior àquela informada quando da seleção.
11. Corpos estranhos no rotor.
12. Desgaste excessivo das peças internas.
13. Motor elétrico funcionando em 2 fases.
14. Altura manométrica é inferior àquela informada quando da seleção.
15. Viscosidade do líquido é divergente da informada quando da seleção.
16. A densidade do líquido é divergente da informada quando da seleção.
17. Rotor avariado ou desgastado.
18. Eixo empenado.
19. Atrito das partes rotativas com partes estacionárias.
20. Rolamentos avariados ou desgastados.
21. Desalinhamento devido a esforços ou dilatação das tubulações.
22. Montagem incorreta do selo mecânico.
23. Presença de elementos abrasivos no líquido bombeado.
24. Luva protetora do eixo desgastada.
25. Desalinhamento interno das peças impedindo a acomodação da sede estacionária com a sede rotativa do selo mecânico.
26. Selo mecânico trabalhou a seco.
27. Funcionamento com vazões reduzidas.
28. A fixação do conjunto não é suficientemente rígida.
29. Deficiência de lubrificação nos rolamentos.
30. Excesso de graxa nos rolamentos.
31. Impurezas nos rolamentos ou no lubrificante.
32. Oxidação dos rolamentos devido a entrada de água.

9 Documentos correspondentes

9.1 Vista explodida



10 Declaração de segurança

Tipo
 Número do pedido /
 Número de série do item ¹⁾

Data de entrega

Área de aplicação

Fluido bombeado ¹⁾

Marcar os pontos correspondentes com " X " ¹⁾



☐ Radioativo



☐ Explosivo



☐ Corrosivo



☐ Tóxico



☐ Prejudicial à saúde



☐ Perigo biológico



☐ Facilmente inflamável



☐ Inofensivo

Motivo para a devolução ¹⁾

Observações:

O produto/acessório foi cuidadosamente esvaziado e limpo por dentro e por fora antes do envio/fornecimento.
 Declaramos que este produto não contém substâncias químicas, biológicas e radioativas perigosas.
 Em caso de bombas sem vedação do eixo, o rotor foi removido da bomba para a realização da limpeza.

- ☐ Não é necessário tomar medidas de segurança especiais no manuseamento subsequente.
☐ São necessárias as seguintes medidas de segurança relativamente a fluidos de lavagem, líquidos residuais e eliminação.

.....

Asseguramos que os dados acima mencionados são corretos e completos e que o envio obedece às disposições legais.

.....
 Local, data e assinatura Endereço Carimbo da empresa

¹⁾ Campos obrigatórios



KSB Bombas Hidráulicas SA
Rua José Rabello Portella, 638
Várzea Paulista SP 13220-540
Brasil <http://www.ksb.com.br>
Tel.: 11 4596 8500 Fax: 11 4596 8580
SAK – Serviço de Atendimento KSB
e-mail: gqualidade@ksb.com.br
Fax: 11 4596 8656