



Bomba Centrífuga em Linha para Uso Geral

Linha:	Megabloc
Versão:	“in-line”

1. Aplicação

A bomba centrífuga KSB Megaline é indicada para bombeamento de líquidos limpos ou turvos e encontra aplicação preferencial em:

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

2. Descrição geral

Horizontal, simples estágio, sucção e descarga em linha na horizontal ou vertical, acoplada ao motor elétrico no sistema monobloco.

3. Denominação

	<u>KSB</u>	<u>Megaline</u>	<u>32</u>	<u>-</u>	<u>160</u>	<u>+</u>	<u>2</u>	<u>.</u>	<u>2</u>
Marca	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Modelo	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Diâmetro nominal do flange de recalque (mm)	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Diâmetro nominal do rotor (mm)	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Potência do Motor (CV)	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Número de Pólos	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

4. Dados de operação

Tamanhos	DN 32 até 150
Vazões	até 500 m³/h
Elevações	até 130 m
Temperatura	até 90 °C
Rotações	até 3.500 rpm

5. Introdução

Fornecemos à V. Sas. um equipamento projetado e fabricado com a mais avançada tecnologia. Pela sua construção simples e robusta necessitará de pouca manutenção.

Objetivando proporcionar aos nossos clientes satisfação e tranquilidade com o equipamento, recomendamos que o mesmo seja cuidado e montado conforme as instruções contidas neste manual de serviço.

O presente manual tem por finalidade informar ao usuário quanto à construção e ao funcionamento,

proporcionando um serviço de manutenção e manuseio adequado.

Recomendamos que este manual de serviço seja entregue ao pessoal encarregado da manutenção.

Este equipamento deve ser utilizado de acordo com as condições de serviço para as quais foi selecionado (vazão, altura manométrica total, rotação, tensão e frequência da rede elétrica e temperatura do líquido bombeado).

A inobservância das instruções contidas neste manual acarretará a perda da garantia.

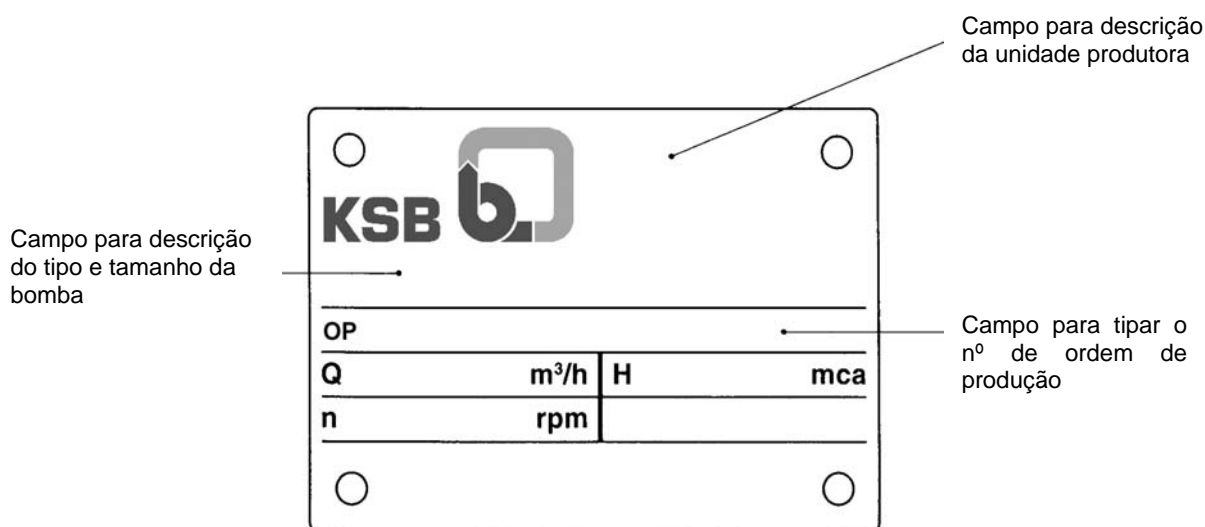


Fig. 01 – Plaqueta de identificação

Nas consultas sobre o produto, ou nas encomendas de peças sobressalentes, indicar o tipo de bomba e o número de OP. Esta informação pode ser obtida na plaqueta de identificação que acompanha cada bomba.

Em caso de extravio da plaqueta de identificação, no flange de sucção encontra-se gravado em baixo relevo o número da OP e no flange de recalque o diâmetro do rotor.

Atenção: Este Manual de Serviço contém informações e avisos importantes. **É obrigatória a sua leitura atenta** antes da montagem, da ligação elétrica, da colocação em operação e da manutenção.

Índice

Denominação	Capítulo	Denominação	Capítulo
Aplicação	1	Instalação	12
Descrição geral	2	Acessórios	13
Denominação	3	Operação	14
Dados de operação	4	Instruções de desmontagem	15
Introdução	5	Instruções de montagem	16
Inspeção do equipamento	6	Instruções para instalação e uso do motor elétrico	17
Especificações técnicas	7	Composição em corte / Lista de peças	18
Transporte	8	Problemas operacionais e suas prováveis causas	19
Armazenamento	9	Tabela de intercambiabilidade de peças	20
Períodos de parada prolongada	10	Peças sobressalentes recomendadas	21
Tubulações	11		

6. Inspeção do equipamento

Inspeccionar o equipamento e assim que o receber confira-o com as informações contidas na etiqueta da embalagem e comunique imediatamente ao distribuidor autorizado KSB mais próximo quaisquer irregularidades encontradas, tais como peças danificadas ou faltantes.

7. Especificações técnicas

7.1 Pressão máxima de sucção em função da rotação

Tamanho da bomba	Pressão máxima de sucção (bar)	
	1.750 rpm	3.500 rpm
32-160	--	4,5
32-200	8,0	1,5
40-160	8,0	3,5
40-250	7,0	Ver nota
50-160	8,5	4,0
50-250	6,5	--
65-160	8,5	4,0
65-250	7,0	--
80-160	8,5	--
80-200	7,5	--
80-250	6,5	--
100-200	7,5	--
100-250	6,5	--
125-250	6,5	--

Nota geral e para o tamanho 40-250 a 3500rpm: A soma da pressão de sucção e pressão de operação não deve exceder 10 bar. Para pressões superiores, consulte KSB.

7.2. Corpo espiral

Voluta simples, com a sucção e descarga posicionadas em linha na horizontal ou vertical.

A sucção e a descarga são flangeadas (ANSI B.16.1 250 # FF para os tamanhos 40-250, 50-250, 65-250 e 80-250 e ANSI B.16.1 125 # FF para os demais tamanhos).

O corpo espiral é fixado à tampa de pressão (peça de junção) com encaixes que permitem assegurar alinhamento perfeito.

O corpo é seccionado radialmente com o projeto "Back-Pull-Out", o qual permite desmontar a bomba sem a necessidade de desconectar as tubulações de sucção e descarga.

Material Padrão = Ferro Fundido.

7.3 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.

7.4. Peça junção / Tampa de pressão

Mantém firmemente alinhado o corpo espiral da bomba ao flange do motor elétrico.

Material Padrão = Ferro Fundido.

7.5. Selo mecânico

Padronizado para utilização com água a 90°C, bem como para a maioria dos hidrocarbonetos

Materiais Padrão = Carvão / Cerâmica / Aço Inoxidável.

Para outros líquidos e temperaturas, consulte a KSB.

7.6. 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 do rotor.

Material Padrão = Bronze

7.7. Motor elétrico

Fornecido como parte integrante do conjunto. Padronizado com o flange e ponta de eixo "JM" de acordo com a norma NEMA. Os rolamentos de esfera são dimensionados para suportar as cargas radiais e axiais atuantes no mesmo.

Grau de Proteção	TFVE
Classe de Isolação	B
Fator de Serviço	
Rotação	3.500 rpm / 1.750 rpm
Fases / Frequência	3 / 60 Hz
Voltagem	220 / 380 / 440 / 760 V
Forma Construtiva	B34D (padrão)
	B34E (sob consulta)

7.8. Sentido de rotação

Horário, visto do lado do motor elétrico.

8. Transporte

O transporte do equipamento necessita de cuidados especiais. Assegure-se que a bomba permaneça na posição horizontal e não permita escorregamento durante o transporte. Não utilize a ponta de eixo ou olhal do motor para içamento do conjunto. Se houver escorregamento durante o içamento do equipamento, este poderá sofrer danos irreparáveis.

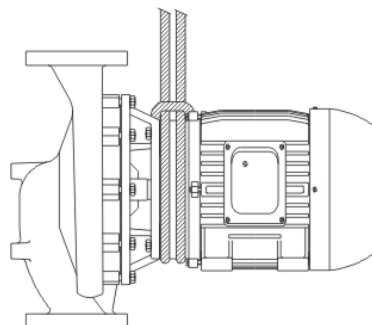


Figura 02 – Transporte do conjunto

Quando a bomba for manuseada sem o motor, este

deverá ser transportada pelo flange conforme figura 03.

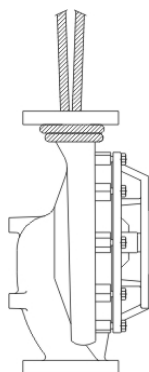


Figura 03 – Transporte da bomba

9. Armazenamento

Quando a unidade for armazenada temporariamente, os componentes sujeitos a oxidação, que ficam molhados, precisam ser protegidos com produtos de conservação. A unidade deve ser guardada em ambiente fechado e seco, com a umidade do ar o mais constante possível. Caso fique ao ar livre, a unidade e os engradados devem ficar cobertos com material impermeável a fim de evitar umidade.

Todas as aberturas dos componentes da unidade montada estão fechadas e só devem ser abertos na instalação, quando for preciso. Todas as superfícies sem pintura e partes usinadas estão lubrificadas com óleo ou graxa isentos de silicone, para protegê-las de corrosão.

10. Períodos de parada prolongada

10.1. Bomba permanece montada e instalada

Certifique-se que a bomba esteja sempre pronta para início de operação, e para prevenir a formação de depósitos dentro da bomba, recomenda-se ligá-la regularmente uma vez por mês ou uma vez a cada 3 meses por um período curto (aprox. 5 min.). Assegure-se que há líquido disponível suficiente para operação da bomba.

10.2. Peças desmontadas e guardadas

Antes de armazenar as peças desmontadas, os componentes sujeitos a oxidação precisam ser protegidos com produtos de conservação.

11. Tubulações

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.

Evite apoiar as tubulações nos bocais da bomba.

11.1. Recomendações para 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.
- 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.

11.2. Recomendações para tubulação de recalque

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

a) Econômicos:

- Investimento da bomba.
- Investimento na tubulação com 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.

12. Instalação

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

Preferencialmente o conjunto deverá ser montado em uma fundação de concreto com superfície plana na área de fixação, que dar-se-á através de 3 parafusos fixados ao corpo espiral da bomba.

Notas: -Por questões de segurança, não é recomendado a instalação com o motor na posição inferior (pendurado).
- Nunca use os flanges da bomba para apoiar a tubulação, o que causaria esforços indesejáveis.

12.1. Arranjos recomendados

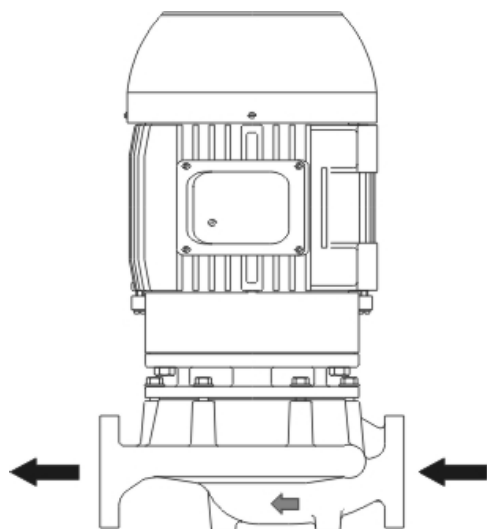


Figura 04 – Instalação vertical

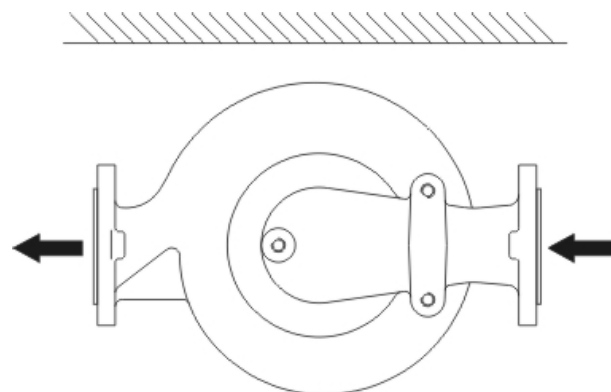


Figura 05 – Instalação horizontal (ex: sobre o teto)

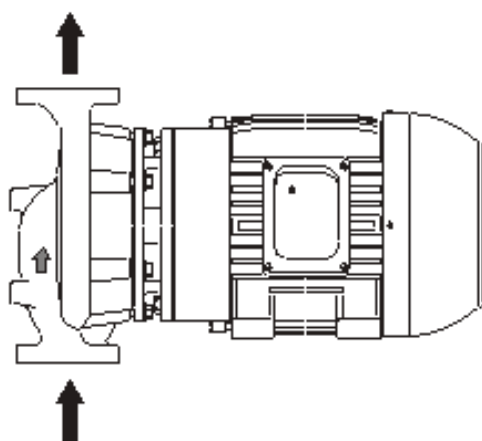


Figura 06 – Instalação horizontal, direção fluxo para cima

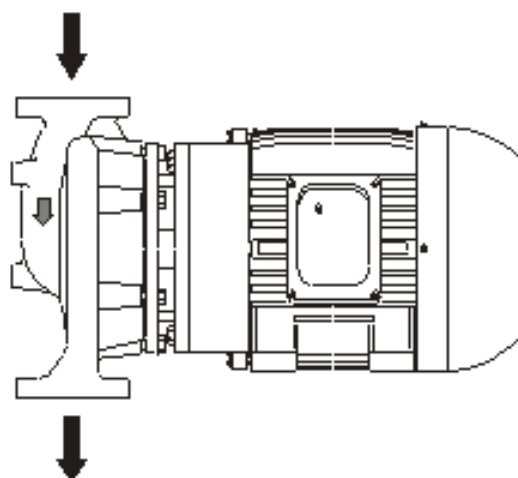


Figura 07 – Instalação horizontal, direção fluxo para baixo

12.2. Instalação do motor

Os equipamentos com motores a partir do tamanho de carcaça 180 operando na horizontal devem ser suportados pela própria carcaça utilizando fixação dos pés da mesma.

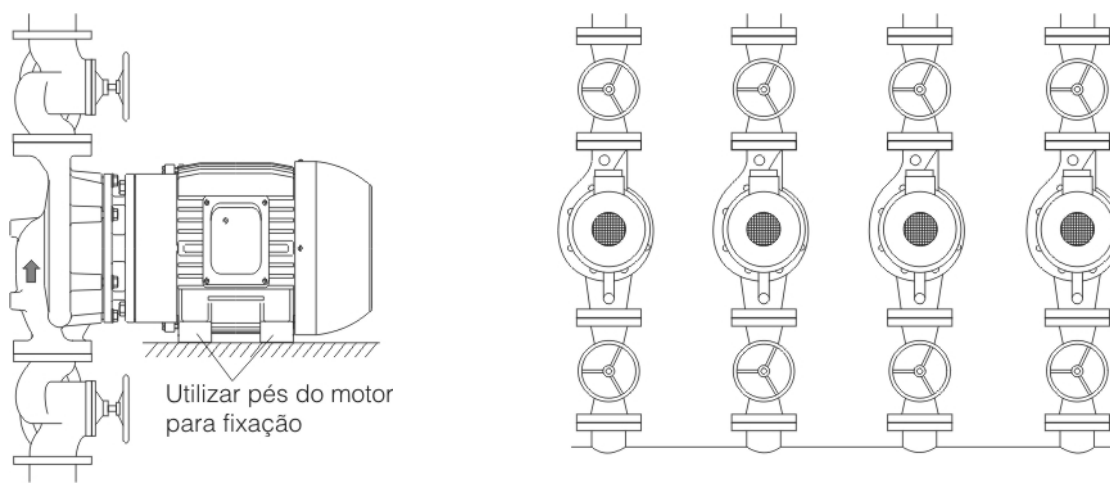
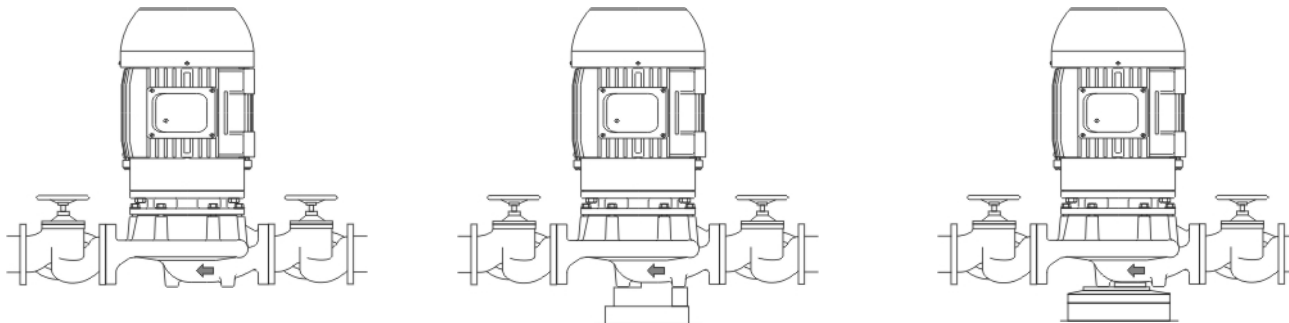


Figura 08 – Fixação do motor

12.3. Instalação do motor

Quando for usada tubulação flexível a bomba deve ser fixada pelos pés ou base de apoio. Os elementos adequados para fixação são fornecidos como acessórios.

Quando o motor for desmontado o corpo espiral pode permanecer na tubulação.



Tamanho de bombas
32-160 até 80-250
são fixadas com 3 pés

Tamanhos de bombas
100-200 até 125-250
são fixadas com base de apoio

Figura 09 – Apoio da bomba

12.4. Montagem aos pares

Não é permitida a direção do fluxo de cima para baixo em instalações de bombas montadas aos pares, sem que a válvula de recalque de uma das bombas esteja completamente fechada, impossibilitando assim que a outra bomba esteja sujeita ao fluxo reverso. Quando houver troca de fluxo de uma bomba para outra, esta configuração poderá resultar em dano do equipamento.

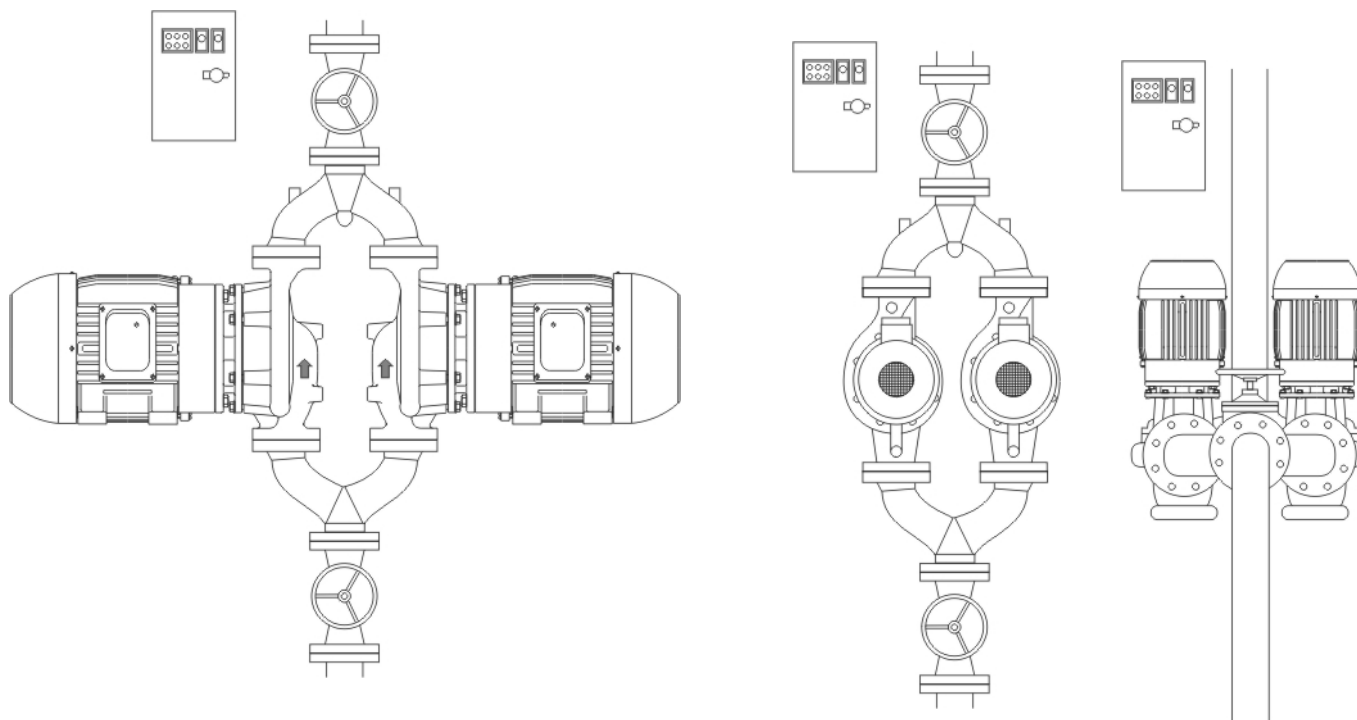


Figura 10 – Bombas montadas aos pares

13. Acessórios (opcionais)

13.1. Pé de apoio

Em chapa dobrada para os tamanhos 32-160 até 80-250.

13.1. Base de apoio

Em ferro fundido para os tamanhos 100-200 até 150-200.

14. Operação

14.1. Providências para a primeira partida

Os tópicos a seguir resumem as providências necessárias para a primeira partida:

- a) Fixação da bomba firmemente na base.
- b) Fixação da tubulação de sucção e recalque.
- c) Conectar e colocar em funcionamento as tubulações e conexões auxiliares (quando houver).
- d) Fazer as ligações elétricas, certificando-se de que todos os sistemas de proteção do motor encontram-se devidamente ajustados e funcionando.

14.1.1. 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:

- a) 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, que é comprovado pelo vazamento através da conexão 6D (quando a bomba estiver instalada na posição vertical).
- b) 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.

14.1.2. Preparação para partida

- a) Abrir totalmente a válvula da sucção.
- b) Fechar a válvula de saída.
- c) Escorvar a bomba e a tubulação de sucção (vide item 14.1.1).

14.2. Providências imediatas após a primeira partida

- a) 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 14.1.2.
- b) Uma vez controlado o sentido de rotação, ligar o motor e deixar que este atinja sua plena rotação. Após, abra vagarosamente a válvula de saída do recalque.
- c) 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.

- d) 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.
- e) Caso ocorram dificuldades de operação, consulte o item 19 deste manual.

14.3. Providências para parada da bomba

Na parada da bomba, observar as seguintes providências:

- a) Fechar a válvula de recalque.
- b) Desligar o acionador e observar a parada gradativa e suave do conjunto.
- c) Fechar as tubulações auxiliares (desde que não haja contra indicações do fabricante do selo mecânico).

15. Instruções para desmontagem

Antes de iniciar a desmontagem da bomba, identifique primeiramente em qual das figuras de montagem seu equipamento se enquadra, Fig. 11 ou Fig. 12.

15.1. Sequência de desmontagem para KSB Megaline com motor até 15 CV - II Pólos e até 40 CV - IV Pólos

1. Retirar os parafusos (901.1) que fixam o corpo espiral (102) na tampa de pressão (163).
2. Separar o conjunto do corpo espiral.
3. Prender o rotor (230) para que o mesmo não gire e remover o parafuso do rotor (906) e a junta plana (400.3) para poder retirar o rotor.

4. Retirar a luva protetora do eixo (524) junto com as peças do selo mecânico (433) que estão montadas na luva protetora do eixo.
5. Retirar a tampa de pressão (163) removendo os parafusos (901.2) que a fixam no motor elétrico (801).
6. Retirar a peça do selo mecânico (433) que está encaixada na tampa de pressão (163).

15.2. Seqüência de desmontagem para KSB Megaline com motor acima de 15 CV II Pólos.

1. Retirar os parafusos (901.1) que fixam o corpo espiral (102) na peça de junção (145).
2. Separar o conjunto do corpo espiral.
3. Prender o rotor (230) para que o mesmo não gire e remover o parafuso do rotor (906) e a junta plana (400.3) para poder retirar o rotor.
4. Retirar a luva protetora do eixo (524) junto com as peças do selo mecânico (433) que estão montadas na luva protetora do eixo.
5. Retirar a tampa de pressão (163) fixada na peça de junção (145).
6. Retirar a peça do selo mecânico (433) que está encaixada na tampa de pressão (163).
7. Retirar a peça de junção (145) removendo os parafusos (901.2) que a fixam no motor elétrico.

16. Instruções para montagem

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

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, favor contatar o distribuidor autorizado KSB mais próximo.

17. Instruções para instalação e uso do motor elétrico.

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

- a) Tensão e frequência normais.
- b) Temperatura ambiente não superior a 40 °C (1).
- c) Localização à sombra.
- d) Altitude não superior a 1.000 metros (1).
- e) Bitola de fios de alimentação correta.
- f) 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 (1).
- d) É muito importante que se observe a correta alimentação de energia elétrica, usando as bitolas recomendadas para os cabos de ligação. Ao proceder à 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 multímetro, a fim de evitar sobrecarga e outras anomalias prejudiciais à vida do motor.

Nota (1): Para altitudes superiores a 1.000 metros e temperaturas acima de 40 °C, favor consultar a KSB.

17.1. Manutenção e lubrificação do motor elétrico.

Recomenda-se a verificação periódica dos contatos das chaves prevenindo conseqüências maiores provocadas por oxidação, ou mau 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 01 e 02.

ATENÇÃO
NÃO USE GRAXA EM DEMASIA.

O excesso de graxa é mais prejudicial do
que a sua falta para os rolamentos.

17.1.1. Tipos de graxa

Fabricante	Tipo
ESSO	POLYREX-EM

Tabela 01

17.1.2. Intervalo de relubrificação

Potência (CV)	Intervalo (h)
2,0 a 3,0	10.400
4,0 a 7,4	7.800
10 a 25	5.800
30 a 40	3.900

Tabela 02

18. Composição em corte / Lista de peças

18.1. KSB Megaline com motores até 15 CV II Pólos e até 40 CV - IV Pólos

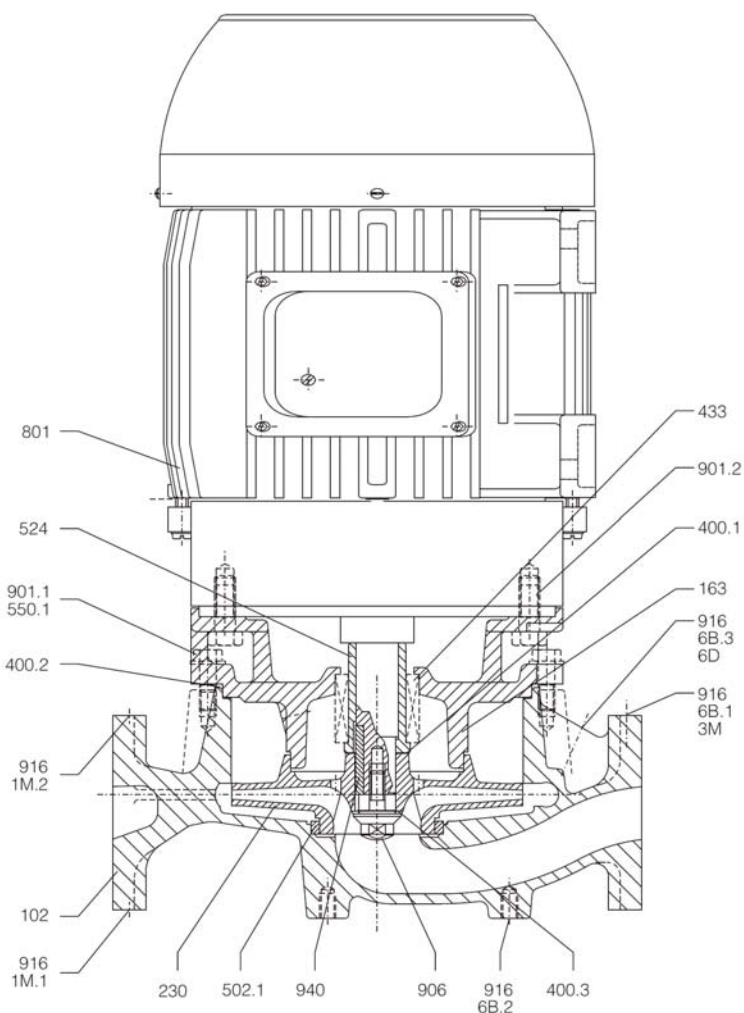


Figura 11

Denominação	Peça Nº
Corpo espiral	102
Tampa de pressão	163
Rotor	230
Junta plana	400.1
Junta plana	400.2
Junta plana	400.3
Selo mecânico	433
Anel de desgaste	502.1
Luva protetora do eixo	524
Arruela	550.1
Motor elétrico	801
Parafuso de cabeça sextavada	901.1
Parafuso de cabeça sextavada	901.2
Parafuso do rotor	906
Bujão	916
Chaveta	940

Tabela 03

Conexões ⁽¹⁾	Denominação
1M.1 / .2	Manômetro
3M	Manovacuômetro
6B.1/ .2/ .3	Drenagem
6D	Escorva ⁽²⁾

⁽¹⁾ Até DN80 – Roscas NPT1/4"
DN100 a DN150 – Roscas NPT3/8"

⁽²⁾ Para posição do motor na vertical

18.2. KSB Megaline com motores acima de 15 CV - II Pólos

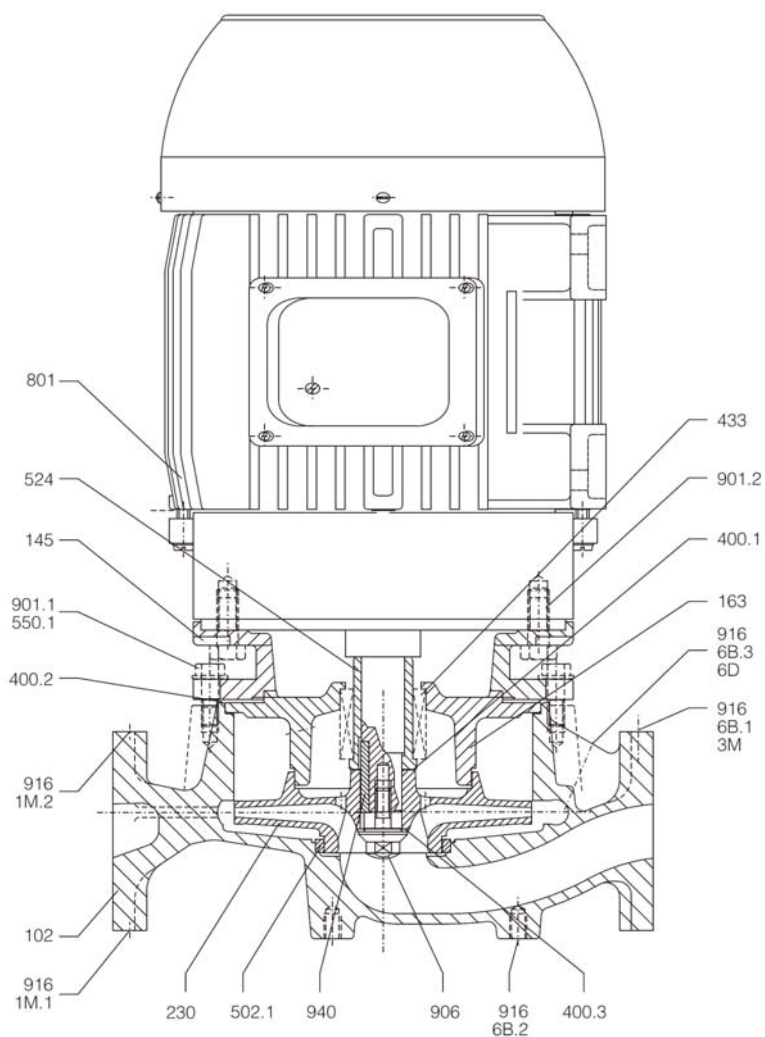


Figura 12

Denominação	Peça Nº
Corpo espiral	102
Peça de junção	145
Tampa de pressão	163
Rotor	230
Junta plana	400.1
Junta plana	400.2
Junta plana	400.3
Selo mecânico	433
Anel de desgaste	502.1
Luva protetora do eixo	524
Arruela	550.1
Motor elétrico	801
Parafuso de cabeça sextavada	901.1
Parafuso de cabeça sextavada	901.2
Parafuso do Rotor	906
Bujão	916
Chaveta	940

Tabela 04

Conexões ⁽¹⁾	Denominação
1M.1/ .2	Manômetro
3M	Manovacuômetro
6B.1/ .2/ .3	Drenagem
6D	Escorva ⁽²⁾

⁽¹⁾ Até DN80 – Roscas NPT1/4"
DN100 a DN150 – Roscas NPT3/8"

⁽²⁾ Para posição do motor na vertical

19. Problemas operacionais e suas prováveis causas

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 05 – Problemas operacionais e suas prováveis causas

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

20. Tabela de intercambiabilidade das peças

Número Peça	Denominação	Tamanho															
		32-160	32-200	40-160	40-250	50-160	50-250	65-160	65-250	80-160	80-200	80-250	100-200	100-250	125-200	125-250	150-200
102	Corpo Espiral	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
230	Rotor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
433	Selo Mecânico $\varnothing 1.3/8"$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X	X	X	X
	Selo Mecânico $\varnothing 1.3/4"$	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
502	Anel de Desgaste	1	1	2	2	3	3	4	5	6	6	6	7	7	8	8	9
524	Luva Protetora do Eixo $\varnothing 1.3/8"$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X	X	X	X
	Luva Protetora do Eixo $\varnothing 1.3/4"$	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
906	Parafuso do Rotor $\varnothing 3/8"$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X	X	X	X
	Parafuso do Rotor $\varnothing 1/2"$	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
801	Motor Elétrico - Carcaça 90	+	+	+	+	+	X	+	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Motor Elétrico - Carcaça 100	+	X	X	+	+	+	X	X	+	X	X	X	X	X	X	X
	Motor Elétrico - Carcaça 112	+	+	X	+	X	+	X	X	+	+	X	X	X	X	X	X
	Motor Elétrico - Carcaça 132	+	+	+	X	+	+	X	+	+	+	+	+	X	X	X	X
	Motor Elétrico - Carcaça 160	X	+	X	+	+	X	+	X	X	X	+	+	+	+	X	+
	Motor Elétrico - Carcaça 180	X	X	X	+	X	X	+	X	X	X	X	X	+	+	+	+
	Motor Elétrico - Carcaça 200	X	X	X	+	X	X	+	X	X	X	X	X	X	X	+	X

Tabela 06 – Intercambiabilidade de peças

1 1 Números iguais
(Peças intercambiáveis)

3 4 Números diferentes
(Peças não intercambiáveis)

X Peça não existente
+ Combinação possível

21. Peças sobressalentes recomendadas

Peças sobressalentes recomendadas para um trabalho contínuo de 2 anos, segundo norma DIN 24296.

Peça Nº	Denominação	Quantidade de Bombas (incluindo reservas)							
		1	2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 ou mais
		Quantidade de Sobressalentes							
230	Rotor	1	1	1	1	2	2	3	30%
400	Jogo de Juntas	2	4	6	8	8	9	12	150%
433	Selo Mecânico Completo	1	2	3	4	5	6	7	90%
502	Anel de Desgaste	1	2	2	2	3	3	4	50%
523	Luva Protetora do Eixo	1	2	2	2	3	3	4	50%

Tabela 07

A KSB se reserva o direito de alterar, sem prévio aviso, as informações contidas neste manual.

21.09.2011

A1146.8P/1

KSB Bombas Hidráulicas SA
Rua José Rabello Portella, 400
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