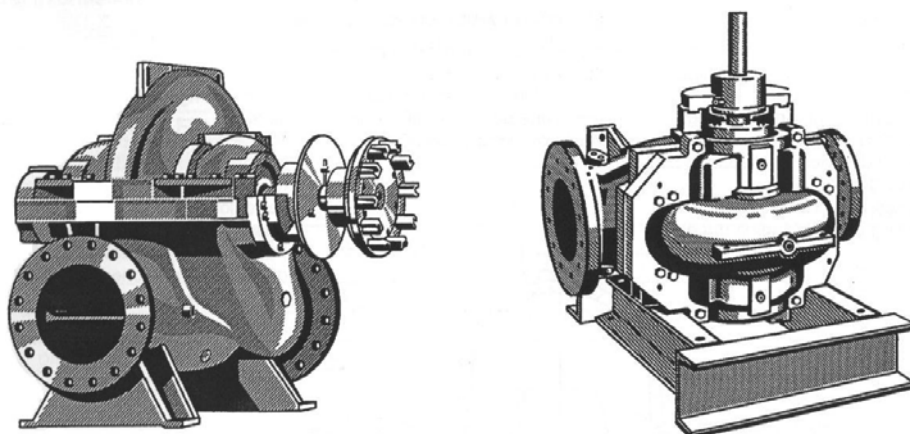


Bombas de Corpo Espiral
Bipartido axialmente



ATENÇÃO: Este manual de serviço contém instruções e avisos importantes. Solicitamos a sua leitura atenta antes da montagem, da ligação elétrica, da colocação em operação e da manutenção.

Índice

Denominação	Capítulo
Introdução	1
Segurança	2
Transporte e Armazenagem	3
Descrição do produto e acessórios	4
Instalação	5
Operação	6
Manutenção	7
Eliminando problemas	8
Dados técnicos da bomba	9

1. Introdução

Fornecemos a 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 o usuário quanto a construção e ao funcionamento, proporcionando um serviço de manutenção e manuseio adequados.

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 projetado em relação ao líquido bombeado, densidade, temperatura, pressão, vazão, altura manométrica total, potência do motor, rotação, tensão e frequência da rede elétrica.

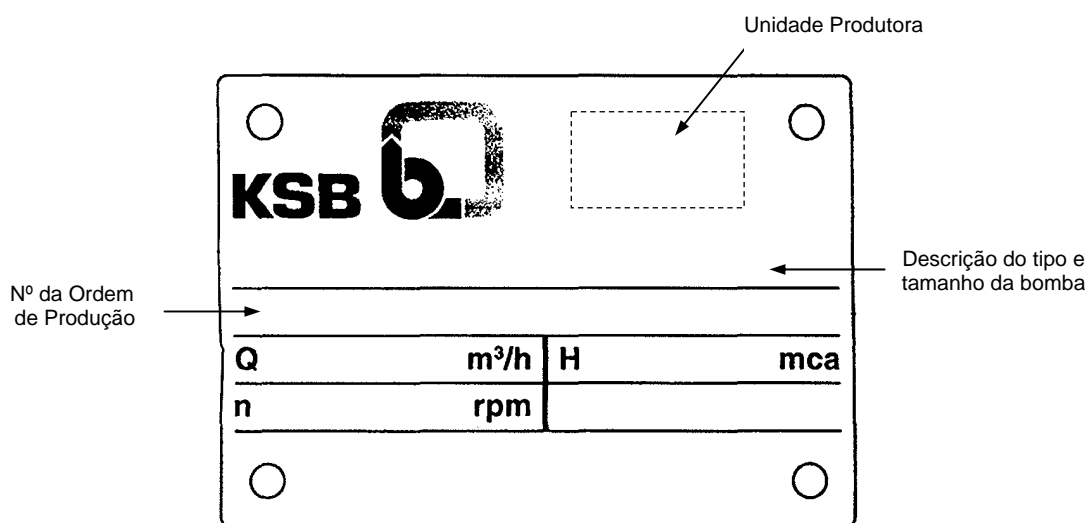


Fig.1 – Plaqueta de Identificação

Nas consultas sobre o produto ou nas encomendas de peças sobressalentes, indicar o tipo de motor, e nº da OP., que encontram-se gravadas na plaqueta de identificação que acompanha cada produto (fig. 1).

2. Segurança

Essas instruções de operação contêm informações fundamentais que devem ser seguidas durante a instalação, operação e manutenção. Portanto, esse manual de operação deve ser lido e entendido pelo instalador e o responsável pelos operadores antes da instalação e funcionamento, e deve sempre ser mantido junto ao local de operação do equipamento para fácil acesso.

Não apenas as instruções gerais de segurança descritas no capítulo "Segurança" devem ser seguidas, como também as instruções de segurança descritas em tópicos específicos.

2.1 Sinais de Instruções deste Manual

As instruções de segurança contidas neste manual, cujas não observâncias possam causar danos às pessoas são especialmente marcadas com o sinal geral de perigo:



sinal de segurança de acordo com a norma DIN 4844 – W9.

O sinal de aviso de perigo elétrico é:



sinal de segurança de acordo com a norma DIN 4844-W8.

A palavra

Atenção

é usada para introduzir instruções de segurança cuja não observância pode conduzir ao dano da máquina e suas funções.

As instruções anexadas diretamente à máquina, exemplo:

- seta indicando a direção da rotação
- marcações para conexões de fluido

devem sempre ser atendidas e mantidas em condições perfeitamente legíveis a qualquer tempo.

2.2 Qualificação e Treinamento de pessoal

Todas as pessoas envolvidas na operação, manutenção, inspeção e instalação da máquina devem ser totalmente qualificadas para executar o trabalho envolvido. Responsabilidades de pessoal, competência e supervisão devem ser claramente definidos pelo operador. Se a pessoa em questão ainda não tiver o conhecimento necessário, deve ser providenciado treinamento e instruções apropriados. Se necessário, o operador pode solicitar o devido treinamento ao fabricante / fornecedor. Adicionalmente, o operador é responsável por garantir

que o conteúdo das instruções de operação seja totalmente compreendido pelo pessoal envolvido.

2.3 Não atendimento das Instruções de Segurança

O não atendimento das instruções de segurança pode colocar em perigo a segurança das pessoas, do meio-ambiente e da própria máquina. A não observância dessas instruções de segurança pode também conduzir à perda de todo e qualquer direito à reclamação por danos. Como exemplo, a não observância pode resultar em:

- falha de funções importantes da máquina / unidade
- falha da manutenção e práticas de serviço prescritas
- perigo às pessoas por efeitos elétricos, mecânicos e químicos
- danos ao meio ambiente devido à vazamento de substâncias nocivas.

2.4 Atendimento da Segurança

É importante atender as instruções de segurança contidas nesse manual, as regulamentações nacionais de saúde e segurança e as regulamentações do trabalho interno, operação e segurança do próprio operador.

2.5 Instruções de Segurança para Operador / Usuário

- Deve ser previsto pelo operador, uma proteção contra qualquer componente quente ou frio que possa apresentar perigo.
- Proteções que são colocadas para prevenir contato acidental com partes móveis (exemplo: acoplamento) não devem ser removidas enquanto a máquina estiver em operação.
- Vazamentos (exemplo: vedação do eixo) de produtos perigosos (exemplo: explosivo, tóxico, quente) devem ser contidos para evitar quaisquer danos às pessoas e ao meio ambiente. Provisões legais pertinentes devem ser seguidas.
- Perigos elétricos devem ser eliminados. (A esse respeito consultar as regulamentações de segurança relevantes aplicáveis a diferentes países e / ou as companhias locais de fornecimento de energia)

2.6 Instruções de Segurança para Manutenção, Inspeção e Instalação

O operador é responsável por garantir que todo o trabalho de manutenção, inspeção e instalação seja feito por pessoa autorizada, qualificada e especializada que esteja totalmente familiarizada com o manual.

Qualquer manutenção no equipamento deve ser executada somente durante a sua parada. O procedimento de desligamento descrito nesse manual deve ser seguido corretamente para colocar a máquina fora de serviço.

Bombas ou unidades de bombeamento manuseando líquidos nocivos à saúde devem ser descontaminados.

Imediatamente após completar a manutenção, todos os dispositivos de proteção e segurança devem ser recolocados e / ou reativados.

Favor observar todas as instruções do capítulo "Operação" antes de retornar a máquina em funcionamento.

2.7 Modificações não autorizadas e Fabricação de Peças Sobressalentes

Modificações ou alterações da máquina somente são permitidas após consultar o fabricante. As peças sobressalentes originais e acessórios autorizados pelo fabricante garantem sua segurança. O uso de outras peças pode invalidar qualquer responsabilidade do fabricante por dano conseqüente.

2.8 Modos de Operação não autorizados

A garantia relacionada a responsabilidade da operação e segurança da bomba / unidade fornecida é válida somente se a máquina for usada de acordo com sua designação e se todas as instruções de operação descritas no capítulo 5 tiverem sido seguidas. Os limites estabelecidos na folha de dados não devem ser excedidos sob nenhuma circunstância.

3. Transporte e Armazenagem

3.1 Instruções de Segurança



O transporte da unidade requer preparação e manuseio apropriados. Observe as seguintes instruções de segurança.

3.2 Transporte

O transporte em posição horizontal é recomendado em todos os casos, desde que garanta posição estável da unidade sem nenhum risco de acidente, não importando o método de transporte, por exemplo, rodoviário, ferroviário ou marítimo etc.

Para transporte, a unidade deve ser colocada em "pallets" ou bases apropriadas. Todas as partes móveis devem estar presas.

3.3 Içando a unidade da bomba por guincho ou talha



O olhal de içamento do motor deve ser utilizado somente para levantar o motor e nunca a unidade completa.

Quando levantar o equipamento por guincho ou talha, observe o ângulo de içamento (cintas, cabos).

Evitar ângulos maiores que 90°.

Use cintas individuais para cada lado!

Os desenhos abaixo mostram a forma correta de içamento por guincho ou talha.

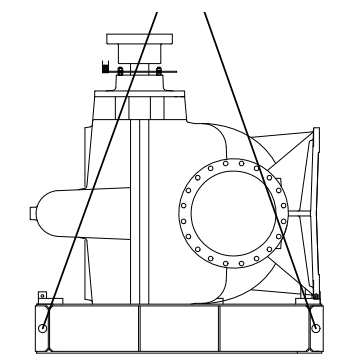
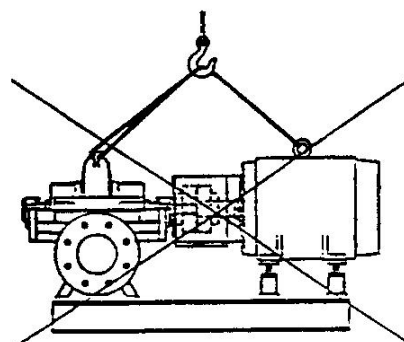
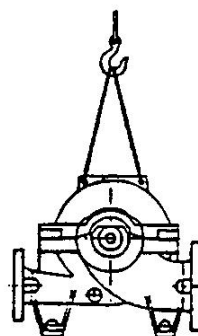
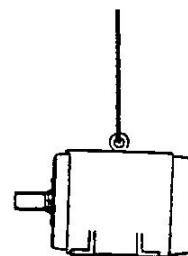


Fig. 2 – Içamento do equipamento

4. Descrição do produto e acessórios

4.1 Especificações técnicas

A bomba KSB RDLO é uma bomba horizontal, de simples estágio, corpo espiral bipartido axialmente e com rotor radial de dupla sucção. Os flanges são fabricados de acordo com a norma DIN, ISO ou ANSI. É apropriada para os seguintes usos:

- Abastecimento de água;
- Irrigação e drenagem;
- Usinas hidrelétricas;
- Fornecimento de água industrial;
- Construção naval;
- Indústria petroquímica;
- Sistemas de combate à incêndio;
- Outras aplicações, sob consulta.

4.2 Detalhes do projeto

4.2.1 Corpo

Corpo espiral bipartido axialmente com anéis de desgaste substituíveis.

Os bocais de sucção e recalque na metade inferior do corpo estão na mesma linha de centro (versão em linha).

4.2.2 Rotor

O rotor radial de dupla sucção é fabricado para os dados de operação fornecidos para cada caso; incluindo anéis de desgaste, quando solicitados.

Em rotores radiais de dupla sucção o empuxo axial torna-se praticamente balanceado.

4.2.3 Eixo

O eixo é completamente protegido contra o líquido a ser bombeado. Luvas protetoras do eixo são colocadas para proteção e vedação.

4.2.4 Selagem do eixo

O eixo é selado em suas extremidades nos lados acionamento e oposto por gaxeta ou selo mecânico independente do sentido de rotação.

Para uma descrição do selo mecânico, consulte documentação do fornecedor.

4.2.5 Mancais e lubrificação

Os mancais de rolamento podem ser lubrificados a graxa ou óleo (opcional) e são posicionados nas extremidades do eixo.

4.3 Acessórios

Os acessórios fornecidos com a bomba estão especificados na documentação que acompanha o equipamento.

4.4 Dimensões e pesos

Para dimensões e pesos, consultar o desenho de plano de fundação.

5. Instalação

5.1 Segurança



Equipamento elétrico operando em locais perigosos devem atender às regulamentações de proteção à explosão.

Essa informação está indicada na plaqueta da potência do motor.

Se o equipamento for instalado em locais perigosos, a regulamentação local aplicável, de proteção à prova de explosão e o certificado de teste fornecidos com o equipamento devem ser observados e atendidos.

O certificado de teste deve ser mantido junto ao local de operação, para fácil acesso (ex.: junto ao líder de produção).

5.2 Verificações a serem feitas antes da instalação

Todo o trabalho estrutural exigido deve ser preparado de acordo com as dimensões mencionadas no desenho de instalação.

As fundações de concreto devem ter resistência suficiente (min. BN 150) para garantir segurança e instalação funcional de acordo com a norma DIN 1045 ou norma equivalente.

Verifique se a fundação de concreto foi firmemente assentada antes de posicionar o equipamento sobre ela. Sua superfície deve estar totalmente horizontal e plana.

5.3 Instalando a bomba

Atenção

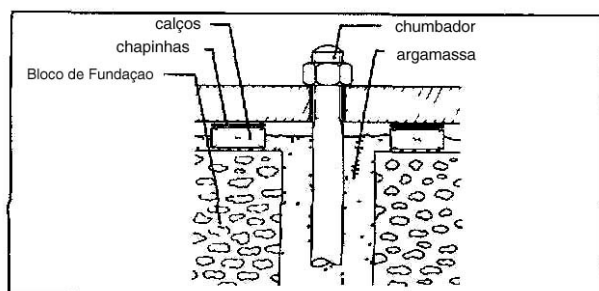
Antes de ajustar a bomba, verifique os dados de operação. Assegure-se de que os dados constantes na plaqueta do equipamento estejam de acordo com as informações do pedido de compra e da folha de dados, exemplo, voltagem de operação, frequência, temperatura do líquido bombeado, etc.

O desenho de instalação deve ser observado.

Antes da instalação, as pessoas envolvidas devem ser informadas pelo responsável da planta, quanto as regulamentações locais de segurança.

Para todas as operações mencionadas a seguir, a bomba deve ser ajustada com a devida segurança.

Coloque a base com seus parafusos niveladores junto aos chumbadores e respectivos nichos. Utilizando calços na parte inferior da base, nivele a mesma considerando as áreas usinadas de fixação da bomba e motor. Desnível máximo de 0,2 mm/m. Posicione corretamente os chumbadores em seus nichos. Vide figura abaixo.



Coloque a bomba e motor sobre a base alinhando seus eixos, um em relação ao outro.

Preencher os nichos dos chumbadores com concreto de rápida secagem. Quando o concreto atingir sua cura, aperte os chumbadores até que estejam bem ajustados à base.

Levante a bomba e o motor da base.

Preencher a base com concreto. Assegure-se de que a base esteja completamente fixa e que não haja espaços vazios.

Quando o concreto estiver curado, aperte os chumbadores uniformemente. O torque de aperto é informado no desenho de instalação.

Após apertar os chumbadores, re-coloque a bomba e motor na base e alinhe seus eixos, um em relação ao outro.

Atenção Observe as instruções de montagem do acoplamento.

O alinhamento incorreto pode destruir os elementos de transmissão de torque do acoplamento e os mancais do motor e da bomba.

5.4 Conectando a tubulação

Atenção Nunca use a própria bomba como ponto de apoio para a tubulação.

A tubulação de sucção deve ser instalada com um ligeiro declive no sentido bomba → tanque de sucção. Os tubos devem ser apoiados bem próximos à bomba e devem ser conectados sem transmitir qualquer tensão ou força aos flanges da mesma. Em tubulações curtas, o diâmetro nominal deve ser no mínimo igual ao diâmetro nominal dos bocais da bomba. Para tubulações longas o diâmetro nominal deve ser determinado caso a caso.

Qualquer carga adicional nos bocais de recalque e sucção, por exemplo causada por:

peso das tubulações cheias de água, mudanças no comprimento das tubulações em função das flutuações de temperatura, forças de reação devido às juntas de expansão frouxas, não deve exceder os valores estabelecidos no desenho de instalação.



Um aumento excessivo, e não admissível, nos esforços da tubulação pode causar vazamentos na bomba onde o líquido bombeado pode escapar para a atmosfera.

Perigo de vida quando líquidos quentes são manuseados!

As tampas dos flanges nos bocais de sucção e recalque da bomba devem ser removidas antes da instalação na tubulação.

5.5 Tubulação do líquido de circulação à caixa de gaxeta

Geralmente a bomba é fornecida com esta tubulação. No entanto, caso o conjunto não esteja montado, siga as instruções do desenho de instalação.

5.6 Conexões auxiliares

As dimensões e posições das conexões auxiliares (resfriamento, aquecimento, líquido de selagem, lavagem líquida, etc) estão indicadas no desenho de instalação.

Instruções de instalação mais detalhadas são fornecidas nas respectivas instruções de operação.

Atenção Essas conexões são exigidas para funcionamento adequado da bomba, e são portanto, de vital importância!

5.7 Proteção de acoplamento



Em atendimento às regulamentações de prevenção à acidentes, a bomba não deve ser operada sem a proteção de acoplamento. Se o cliente exigir, especificamente, para não incluir a proteção de acoplamento no fornecimento, então o operador deve providenciá-la.

5.8 Verificação Final

Verifique novamente o alinhamento do conjunto. O eixo não deve oferecer resistência quando girado manualmente pelo acoplamento.

Atenção Verifique a integridade e funcionamento adequado de todas as conexões.

6. Operação, início / término

Atenção O atendimento às seguintes exigências é de suma importância. Danos resultantes da não observância não serão cobertos pela garantia da KSB.

6.1 Operação

Antes de colocar a bomba em funcionamento, verifique se as seguintes exigências foram checadas e seguidas.

A bomba foi firmemente parafusada à base / fundação?

O acoplamento e a bomba foram alinhados conforme especificado?

As tubulações foram devidamente colocadas?

O motor foi instalado conforme suas instruções de operação?

O eixo pode ser facilmente girado manualmente pelo acoplamento? (executar no mínimo uma rotação completa).

A proteção de acoplamento foi colocada?

Os funcionários foram informados sobre as fontes de perigo e medidas a serem tomadas, em atendimento às regulamentações de prevenção à acidentes?

A bomba está protegida contra sobrecarga (válvula de segurança apropriada)?

A selagem do eixo foi montada corretamente? (Para gaxetas, consulte o item 7.4, para selos mecânicos, consulte a documentação do fornecedor).

Dispositivos adicionais, quando houver, foram preparados e ajustados de acordo com suas instruções de operação?

Os mancais de rolamento foram preenchidos com graxa ou (se aplicável) os copos lubrificadores foram montados e estão cheios de óleo? (consulte a seção 7.2.3).

A bomba foi escorvada conforme especificado na seção 6.3?

6.2 Selagem do eixo

Selo Mecânico

Para colocar a selagem do eixo em funcionamento, consulte as instruções de operação do selo mecânico na documentação do fornecedor.

Gaxeta

Para iniciar a operação da bomba, a gaxeta não deve estar muito apertada. É aceitável um limite de vazamento inicial (aproximadamente 50 a 200 gotas por minuto) até que o material tenha se ajustado à temperatura de trabalho (após aproximadamente de 10 a 15 minutos).

Após o assentamento do material da gaxeta na câmara de selagem, reduza o limite de vazamento para um gotejamento de menor intensidade apertando o aperta gaxetas cuidadosa e calmamente. Não interrompa o vazamento totalmente, pois isto causaria o aquecimento excessivo da gaxeta, danificando-a.

Nota:

Se ocorrer um vazamento devido a um aumento de temperatura: desligue a bomba, se necessário. Deixe a bomba esfriar (por aproximadamente 10 a 15 minutos), então repita o procedimento de início de operação. O limite mínimo de vazamento depende da pressão, velocidade periférica e temperatura do líquido bombeado. Este limite deve ser aproximadamente de 10 a 120 gotas por minuto (20 gotas de água correspondem a aproximadamente 1 ml).

6.3 Escorva

Antes de iniciar o funcionamento, a bomba e as tubulações devem ser escorvadas com o líquido bombeado. Para esta finalidade, use o bujão ou válvula de escorva (opcional) na parte mais alta da metade superior do corpo espiral, no caso de sucção negativa a bomba deve ser adicionalmente escorvada (deve-se criar um vácuo).

6.4 Comissionamento

6.4.1 Verificando a direção da rotação

Atenção Para operação livre de problemas, o sentido correto de rotação do rotor é de suma importância. Se acionada no sentido errado de rotação, a bomba não pode alcançar o seu ponto de operação; vibrações e super aquecimento serão as consequências. A bomba ou a selagem do eixo podem ser danificados.

Sentido correto de rotação

A direção da rotação deve corresponder a direção indicada pela seta na bomba. Isto pode ser verificado ligando-se a bomba e desligando-a imediatamente.



Antes de verificar o sentido de rotação verifique se não há qualquer corpo estranho dentro na bomba.

Nunca ponha as mãos ou qualquer outro objeto no interior da bomba!

6.4.2 Início

Atenção O funcionamento sem líquido resulta em aumento de desgaste e deve ser evitado. Se nenhuma válvula de retenção é instalada na linha de descarga, feche a válvula globo / gaveta de descarga. Abra completamente a válvula de sucção, se instalada.

Todas as conexões auxiliares para resfriamento, aquecimento, lubrificação ou líquido de selagem, etc., se aplicáveis, devem ser abertas completamente e o fluxo deve ser verificado.

Ligue o motor.

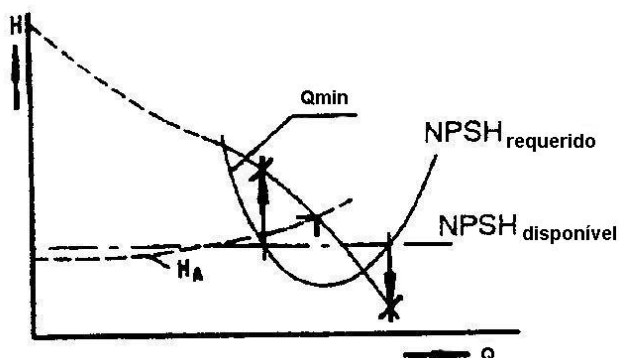
Assim que a bomba iniciar seu trabalho – isto pode ser reconhecido pelo aumento da pressão do manômetro – abra lenta e completamente a válvula da descarga.

Atenção A bomba pode operar contra a válvula de descarga fechada somente durante o início e o término da operação, de outra forma ocorre aumento inadmissível de temperatura, resultando em danos ao equipamento.

6.4.3 Limite de operação da bomba

A vazão “Q” ajusta-se automaticamente à pressão de saída de acordo com a curva Q-H. A variação de operação permitida das bombas está sujeita a limites, que possuem causas distintas.

Fig. 3 – Limites da curva Q-H



1. Limite de operação a baixa vazão

Esse limite é indicado na curva Q-H pelo Q_{min} (linha tracejada).

Atenção Não é permitido operar a bomba entre $Q=0$ e Q_{min} . Uma operação prolongada nesta faixa causaria grande aumento de sobrecarga mecânica, cujos componentes poderiam não resistir. Uma passagem breve neste campo crítico é permitida, por exemplo, durante o início.

2. Limites de NPSH e sobrecarga

Esses limites são determinados pela relação do $NPSH_{requerido}$ e $NPSH_{disponível}$. Eles são calculados da seguinte forma:

As intersecções do $NPSH_{requerido}$ e $NPSH_{disponível}$ são projetadas à curva Q-H, onde são dados os limites de operação. Não é necessária a verificação do limite de operação de NPSH relacionado quando operando a bomba nas condições de projeto. Se ocorrer alterações na curva do sistema, deve ser feita uma nova verificação de NPSH. Se necessário, consulte o Serviço Autorizado KSB.

6.4.4 Parada

Feche a válvula de bloqueio do recalque. Se a tubulação de recalque possuir válvula de retenção, a válvula de bloqueio poderá permanecer aberta. Isto evitará o retorno do fluido pela tubulação.



A válvula de bloqueio na tubulação de sucção não deve ser fechada quando a bomba for desligada. Desligue o motor, confirmando que a bomba efetue uma parada lentamente. No caso de parada prolongada, a válvula de bloqueio na tubulação de sucção deve ser fechada. Feche as conexões auxiliares. A selagem do eixo em bombas onde o líquido é alimentado sob vácuo, deve mantida ligada com líquido selante durante a parada. No caso de parada e / ou paradas prolongadas, a bomba – e se aplicável a câmara de resfriamento – deve ser drenada ou protegida contra congelamento.

6.5 Parada / Armazenagem / Conservação

Toda bomba KSB sai de fábrica cuidadosamente montada. Se o comissionamento ocorrer algum tempo após a entrega, recomendamos que as seguintes medidas sejam seguidas para armazenagem da bomba.

6.5.1 Armazenagem de bombas novas

- Bombas novas são fornecidas pela nossa fábrica devidamente preparadas para armazenagem. Proteção máxima por até 6 meses, se a bomba for apropriadamente armazenada em local fechado e coberto.
- Armazenar a bomba em local seco.

6.5.2 Medidas a serem tomadas em paradas prolongadas

1. Com a bomba instalada; verificação periódica de operação

Para que a bomba esteja sempre pronta para partida imediata, e para prevenir qualquer sedimentação dentro e na entrada da bomba, funcione-a regularmente uma vez por mês ou a cada 3 meses por um curto período de tempo (aproximadamente 5 minutos) durante períodos prolongados de parada. Antes da operação, verifique se há líquido suficiente disponível para operação da bomba.

2. A bomba é removida da tubulação e armazenada

Antes de colocar a bomba em armazenagem, executar todas as verificações especificadas nos itens 7.1 a 7.4, e aplique um produto de conservação adequado:

- Pintar com “spray” a parede interna do corpo da bomba, e em particular as áreas de folga do rotor, com um produto para conservação. Passar este produto com “spray” através dos bocais de sucção e recalque. É aconselhável fechar os bocais (por exemplo, com tampa plástica ou similar).

6.6 Retornando ao serviço após armazenagem

Antes de retornar a bomba à operação execute todas as verificações e serviços de manutenção especificados nos itens 6.1 e 6.2.



Observar as instruções mencionadas nos itens 6.1 "Operação" e 6.4.3 "Limites de Operação da Bomba"



Após completar o trabalho, todo equipamento de segurança e proteção deve ser apropriadamente fixado e / ou reativado antes do início de operação do conjunto da bomba.



Durante a operação da bomba a válvula de sucção não deve ser fechada. Qualquer bomba parada e instalada deve ser ligada e imediatamente desligada uma vez por semana para mantê-la em estado operacional. Atenção para o correto funcionamento das conexões auxiliares.

Atenção Se os elementos de acoplamento flexíveis começarem a mostrar sinais de desgaste, estes devem ser substituídos no devido tempo. Se o líquido para selagem, resfriamento e lubrificação for de origem externa, a pressão deve ser de 1.0 a 2.0 bar acima da pressão do bocal de sucção.

7. Manutenção / reparo

7.1 Instruções Gerais

O cliente é responsável por garantir que todo o trabalho de manutenção, inspeção e instalação seja feito por pessoa autorizada, equipe devidamente qualificada, completamente familiarizada com as instruções de operação.

Um programa regular de manutenção ajudará a evitar reparos de alto custo e contribuirá para operação da bomba livre de problemas, segura, com um mínimo de gasto e trabalho em manutenção.



A manutenção no equipamento só deve ser executada com as conexões elétricas desconectadas. Garantir que o conjunto da bomba não possa ser acionado acidentalmente (perigo de vida!).



Bombas manuseando líquidos que apresentam riscos à saúde devem ser descontaminadas. Quando drenando o líquido, verificar se não há risco para as pessoas ou o meio-ambiente. Todas as leis relevantes devem ser seguidas (perigo de vida!).

7.2 Manutenção / inspeção

7.2.1 Supervisão da operação

Atenção

A bomba deve operar silenciosamente e livre de vibrações. A bomba nunca deve operar a seco.



Operação prolongada contra a válvula de descarga fechada não é permitida, afim de evitar que o líquido seja aquecido.

Em temperaturas acima de 30° C (86° F) a temperatura do mancal não deve exceder 90° C (194° F). Em temperaturas mais elevadas, a temperatura do mancal deve estar abaixo de 100° C (212° F).

Se a bomba trabalhar com mancais lubrificados a óleo, o nível correto de óleo deverá ser verificado em intervalos regulares.

7.2.2 Manutenção da selagem do eixo

A manutenção do selo mecânico é efetuada conforme documentação do fornecedor.

As gaxetas devem ser montadas com material novo como descrito na seção 7.4 deste manual após cada reparo e como um recurso contra um limite excessivo de vazamento. É portanto recomendável observar o limite de vazamento enquanto a bomba está em operação, também para evitar o aquecimento da gaxeta.

7.2.3 Manutenção dos mancais

7.2.3.1 Mancais lubrificados à graxa

Os mancais de rolamento são preenchidos com graxa na fábrica. As caixas de mancais devem ser verificados antes do início da operação. Se no embarque e/ou armazenagem entrar sujeira ou acumular água no mancal, ou se a graxa perder suas características de lubrificação, ou ainda se esgotar, o mancal deve ser preenchido com uma nova camada de graxa antes do início da operação. A graxa deve ser trocada toda vez que o mancal for desmontado ou remontado, no máximo a cada 2 anos.

Antes de embalar o mancal com graxa nova, limpe o mancal, o corpo do mancal e a tampa do mancal com benzina ou similar, e remova todo o produto de limpeza ao terminar. Preencha os espaços vazios entre os elementos de rolamento dos mancais e as tampas dos mancais até a metade com graxa, observando o máximo possível de limpeza.

O mancal é relubrificado com uma pistola de graxa por meio de graxeiras nas tampas do mancal. Utilize graxa de boa qualidade, de sabão de lítio, própria para mancal, que não contenha resina ou ácido, e que tenha boas características anti-ferrugem. A graxa deve ter um número de penetração entre 2 e 3, o que corresponde a um trabalho de penetração entre 220 e 295 mm/10. O ponto de gota não deve estar abaixo de 175°C.

Os intervalos de lubrificação, quantidade, bem como tipo recomendado de graxa estão indicados no item 9.1.

7.2.3.2 Mancais lubrificados com óleo

Em cada corpo de mancal da bomba é fornecido um copo de ressuprimento de óleo.

Função do Copo de Ressuprimento de Óleo

Quando o nível de óleo diminui, o nível de óleo na conexão cotovelo que fornece óleo ao mancal também diminui. A queda no nível de óleo descobre a abertura em ângulo do tubo, e o ar entra no reservatório de óleo. Conseqüentemente, uma quantidade correspondente de óleo pode fluir do reservatório de óleo através da tubulação ao corpo do mancal, restabelecer o nível de óleo pré-determinado e cobrir a abertura em ângulo do tubo novamente.

Este processo é repetido cada vez que o nível de óleo do corpo de mancal diminui – até que o reservatório de óleo esvazie. O nível de óleo pode ser facilmente verificado através do reservatório transparente.

O copo de ressuprimento de óleo é ajustado e preenchido com óleo antes do início da operação.

Posição do reservatório para completar o nível do óleo.

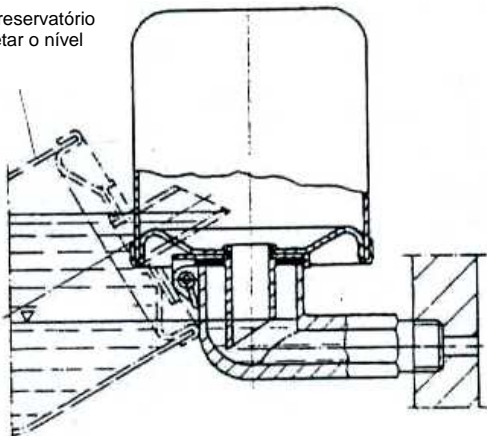


Fig. 4 - Copo de ressuprimento de óleo

Completando o Copo de Ressuprimento de Óleo

Gire o reservatório de óleo para baixo e coloque óleo através da conexão cotovelo até que o óleo apareça no cotovelo. Então preencha o reservatório com óleo e volte o reservatório à posição de operação, conforme figura 4.

Após curto período, verifique se o nível de óleo no reservatório diminuiu. Um terço do reservatório deve estar preenchido com óleo, no mínimo. Se o nível de óleo estiver baixo, complete-o.

Atenção

O nível de óleo deve sempre estar abaixo da abertura de "vent" localizada na extremidade superior da conexão cotovelo. Tenha certeza que esta abertura está sempre seca!

Intervalos de Troca de Óleo

Para garantir a vida útil dos mancais de rolamento, o óleo deve ser trocado conforme os seguintes intervalos:

1. Troca de óleo após 300 horas de operação
2. Troca de óleo após 2000 horas de operação
3. Todas as trocas de óleo subsequentes após cada 8000 horas de operação, no mínimo uma vez ao ano.

Os mancais devem ser limpos completamente a cada troca de óleo.

Atenção

Sempre use óleo limpo!

Problemas

- a) Reservatório de óleo esvazia;
nível de óleo no corpo do mancal aumenta.

Possível Causa

Vedação do reservatório de óleo está com defeito (entrada de ar).

- b) Nível de óleo no corpo do mancal diminui;
não sai óleo do reservatório de óleo.

Possível causa:

Conexão cotovelo entupida.

7.3 Desmontagem



Antes da desmontagem, garantir para que a bomba não possa ser ligada acidentalmente.

As válvulas nas tubulações de sucção e recalque devem ser fechadas. A bomba deve ser resfriada até atingir a temperatura ambiente, ela deve ser drenada e sua pressão deve ser liberada.

A desmontagem e a re-montagem devem sempre ser feitas de acordo com o desenho em corte.

7.3.1 Instruções fundamentais e recomendações

O trabalho de reparo e manutenção da bomba devem sempre ser feitos por pessoal especialmente treinado, usando-se **peças sobressalentes originais**.

Observe as regulamentações de segurança vigentes. Qualquer manutenção no motor deve ser executada conforme especificações e regulamentações do respectivo fornecedor do motor.

A desmontagem e re-montagem devem sempre estar de acordo com o desenho geral. O desenho geral e outros documentos relevantes são fornecidos juntos com o equipamento. A sequência da desmontagem pode ser deduzida do desenho geral.

Em caso de dano, você pode sempre contatar nosso departamento de assistência técnica.

7.3.2 Preparações para Desmontagem

Atenção

Observar as Instruções de Operação do Acoplamento.

A bomba é projetada de forma que o rotor possa ser removido na sequência descrita abaixo sem necessidade de se remover a tubulação de sucção ou recalque, ou ainda sem afetar o alinhamento da bomba:

Fechar as válvulas de sucção e recalque e drenar a bomba, abrindo-se os bujões de drenagem e escorva.

Bombas com mancais lubrificados a óleo: Drenar o óleo.

Remover as tubulações auxiliares da bomba (se houver).
Remover a proteção de acoplamento (680.1) e proteções (680.2).

Separar a metade do acoplamento lado bomba.

Remover os parafusos (901.4) entre os corpos de mancal (350.1 e 350.2) e a parte superior do corpo espiral (105.2).

Soltar os parafusos (901.1) do flange do corpo espiral, separar a parte superior (105.2) da parte inferior do corpo espiral (105.1) com o auxílio dos parafusos (901.5), removendo-o com um mecanismo de içamento. O interior da bomba (rotor com anéis de desgaste do corpo, selagem do eixo) estará então livre para inspeção.

Para travar os selos mecânicos (se montados), prender os discos (550.5) nas ranhuras da luva protetora do eixo (524.2) e apertar os parafusos (901.3).

Remover os parafusos (901.4) entre os corpos de mancal (350.1 e 350.2) e a parte inferior do corpo espiral (105.1).

Retirar o corpo do mancal para fora do encaixe e sacar o rotor do corpo inferior. Para manuseio posterior, colocá-lo com segurança na posição horizontal.

Desparafusar as porcas (920.5) para fixação da tampa de mancal (360) do mancal móvel (lado oposto ao acionamento) e tirar o corpo do mancal (350.2).

Desparafusar a porca do mancal (920.4).

Remover a mola prato (950.2) e o rolamento (321) com a luva (520) do eixo da bomba (211).

Remover a tampa de mancal (360).

Remover o anel "O" (411.1) da luva espaçadora (525.1), e a luva espaçadora do eixo.

Remover a metade do acoplamento lado bomba.

Soltar as porcas (920.5) para fixação da tampa do mancal (360) do mancal fixo (lado acionamento) e retire o adaptador (145) e o corpo de mancal (350.1).

Remover o anel de segurança (932) e retirar os dois mancais de esfera de contato angular (320) do eixo da bomba (211).

Remover a tampa do mancal (360).

Remover o anel "O" (411.1) da luva espaçadora (525.1), e a luva espaçadora do eixo.

Gaxeta

Desparafusar as porcas (920.2) em cada lado da gaxeta (452, bipartido), e remover a gaxeta.

Retirar as gaxetas com a ajuda de um extrator, e retirar a luva protetora do eixo (524.1) da câmara de engaxetamento (441).

Selo Mecânico

Desparafusar as porcas (920.2) de cada lado da sobreposta e removê-la completamente com o selo mecânico e a luva protetora do eixo (524.2) da câmara de engaxetamento (441).

Remover as duas câmaras de engaxetamento (441) e retirar as luvas espaçadoras (525.3).

O rotor (234) é montado com ajuste deslizante para facilitar sua desmontagem. Em caso de dificuldade, este pode ser solto batendo-se levemente com um martelo de madeira.

7.4 Remontagem

A remontagem é feita na ordem inversa à desmontagem. Para toda manutenção na bomba, o desenho geral e a lista de peças, servem como guia.

As instruções de remoção e instalação da selagem do eixo, anel de desgaste do rotor e anel de desgaste do corpo (itens 7.5.1 e 7.5.2) devem ser observadas.

Os dados sobre limpeza, lubrificação e agentes de selagem na instrução de montagem devem ser observados, e os torques de aperto indicados devem ser seguidos.

Aneis "O" e anéis "V" devem ser repostos e seus assentamentos no eixo devem ser limpos.

Para montagem do conjunto girante, posicionar o eixo da bomba (211) com segurança. Todos os encaixes, roscas e ajustes calibrados do eixo devem ser limpos e pintados com produto de conservação como indicado nas instruções de montagem.

Colocar as chavetas necessárias para montagem no eixo da bomba (211).

Montar o rotor (234), que tem o ajuste deslizante. Quando ajustando o rotor, observar a direção da rotação (veja diagrama abaixo).

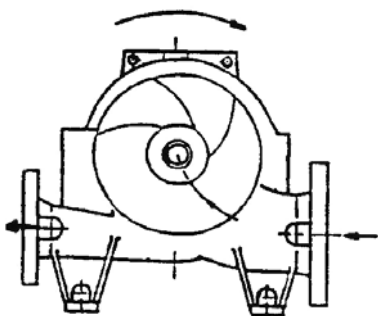


Fig. 5 – Sentido de rotação do rotor

Para montagem dos anéis de desgaste do corpo (502), observar o item 7.5.2 “Substituindo os anéis de desgaste do corpo e / ou rotor”.

Colocar os anéis de desgaste do corpo nas pistas laterais do rotor. Certificar-se de que os anéis estejam posicionados no sentido correto de trabalho. Inserir os pinos para fixar os anéis de desgaste do corpo.

Os componentes restantes são ajustados primeiro no lado do mancal fixo (lado acionamento) do eixo da bomba.

Deslizar a luva espaçadora (525.3) sobre o eixo da bomba (211).

Colocar a câmara de engaxetamento (441), e então a luva protetora do eixo (524.2) no eixo.

Gaxeta

Apertar as gaxetas uma de cada vez na câmara de engaxetamento com a ajuda do aperta-gaxeta (452, bipartido). Intercalar as extremidades de cada anel de 90° a 180° do anel anterior. O número de anéis e as posições exatas do anel de fundo (457.1) ou anel cadeado (458), se montado, são mostrados no desenho em corte. Preferencialmente usar anéis moldados por compressão. Após ajustar todas as gaxetas, monte e aperte o aperta-gaxeta suavemente, de tal forma que as gaxetas tomem a forma da câmara de engaxetamento. Desparafusar o aperta-gaxeta novamente para aliviar a gaxeta.

Selo Mecânico

Monte o selo mecânico de acordo com as instruções do fabricante, e então a sobreposta. Para travar o selo mecânico em sua posição, prender os discos (550.5) nas ranhuras da luva protetora do eixo (524.2), e apertar os parafusos (901.3).

Deslizar a luva espaçadora (525.1) sobre o eixo, o anel “V” (411.1) e a tampa do mancal (360) sobre a luva espaçadora.

Aquecer os dois mancais de esferas de contato angular (320) e ajustá-los ao eixo da bomba (211). Evitar qualquer pressão lateral, por exemplo, golpes de martelo nos anéis externos. O mancal é preso pelo anel distanciador (550.1) e o anel de segurança (932).

Para fixar a luva protetora do eixo (525.3), câmara de engaxetamento (441), selo mecânico ou gaxeta, luva protetora do eixo (524.1 ou 524.2), tampa do selo (471), luva espaçadora (525.1) e anel “V” (411.1) bem como tampa do mancal (360) no mancal móvel (lado oposto ao acionamento), proceder conforme descrito acima para o mancal lado acionamento.

Aquecer o rolamento de esferas (321) no máximo 80°C e ajustá-lo à luva (520).

Deslizar a luva (520) com o rolamento de esferas (321) e disco (550.1) no eixo da bomba (211) com a chaveta (940.1) colocada.

Juntar as partes do conjunto girante com a porca de mancal (920.4) e a mola prato (950.2). Tensionar a mola prato (950.2) conforme indicado na seguinte tabela:

Porca de mancal	Apertado em
M55 x 2	1 volta (360 graus)
M60 x 2	1 volta (360 graus)
M80 x 2	1 ¼ volta (450 graus)
M90 x 2	1 ½ volta (540 graus)

Atenção Este procedimento é essencial para compensar as diferenças da dilatação entre o eixo da bomba (211) e seus componentes.

Então ajustar a porca de mancal (920.4) com a segunda porca para travá-la na posição.

Antes de colocar o conjunto girante no corpo, aplicar produto de conservação à superfície dos anéis de desgaste do corpo e faces de selagem da câmara de engaxetamento (441) como descrito na instrução de montagem.

Inserir e alinhar o conjunto girante, verificando se a direção da rotação está correta e os pinos (561.1 e 561.2) estão corretamente ajustados no corpo; veja desenho em corte e diagrama abaixo.

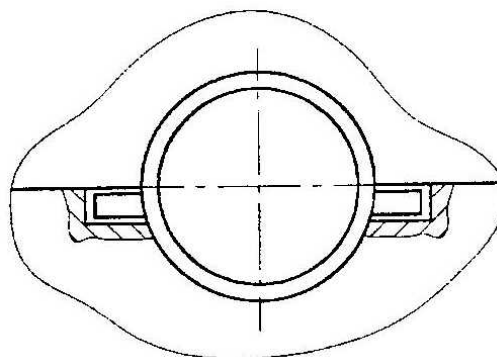


Fig. 6 – Posição dos pinos no corpo

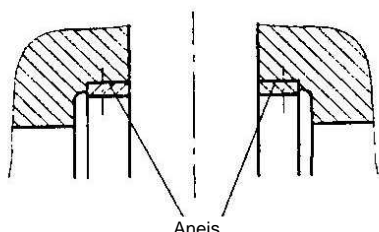


Fig. 7 – Anéis de desgaste do corpo

situação, rebaixar-se o rotor nesta região a fim de fixar-se anéis de desgaste (disponível como peça sobressalente). Opcionalmente, um novo rotor pode ser fornecido sob encomenda.

Fixar os corpos de mancal (350.1 e 350.2) na parte inferior do corpo espiral (105.1) através de parafusos de cabeça sextavada (901.4) e ajustar as tampas de mancal (360).

Coloque os anéis “V” (411.1) na posição correta, e ajuste os anéis “V” (411.2) e peça de junção (145).

Antes de ajustar a parte superior do corpo espiral (105.2), aplicar o líquido de vedação (Loctite Ultrablack 598 HB, à base de silicone) na superfície do corpo inferior conforme descrito na instrução de montagem.

Apertar os parafusos do flange (901.1) diagonalmente em sequência alternada, começando com os parafusos próximos à linha de centro da bomba.

Inserir a chaveta (940.3) para fixação do acoplamento no eixo da bomba (211).

7.5 Observações para reposição de peças sobressalentes

7.5.1 Substituindo a selagem do eixo

Gaxeta

Consultar as Instruções de Operação nas seções 7.3 e 7.4.

Selo Mecânico

Consulte as Instruções de Operação do selo mecânico na documentação do fornecedor.

7.5.2 Substituindo os anéis de desgaste do corpo e / ou anéis de desgaste do rotor

A folga dos anéis de desgaste é informada no anexo I.

Após desmontagem conforme descrito na seção 7.3.2, os anéis de desgaste do corpo (502) podem ser removidos. Quando fixar os anéis, certificar-se de que os cantos chanfrados estejam posicionados para fora (em direção ao mancal).

Os anéis de desgaste do rotor (503, opcional) são colocados no rotor e fixados com dois pinos roscados, conforme instrução de montagem.

Se o rotor não estiver montado com anel de desgaste de fábrica, e somente substituindo o anel de desgaste do corpo, se não atender os valores de folga com o rotor, este provavelmente sofreu um desgaste e pode-se, nesta

7.6 Rotina de manutenção e intervalos de inspeções

Intervalo	Número de pessoas necessárias	Tempo estimado (h)	Trabalho de manutenção
Diariamente	1	1/10	- Verificar o vazamento no selo mecânico ou vazamento na gaxeta.
Semanalmente	1	1/4	- Verificar a operação da bomba (pressão de sucção, altura manométrica, temperatura do mancal, ruídos e vibrações).
Mensalmente	1	1/4	- Verificar folga radial do acoplamento - Em caso de bomba reserva, colocá-la em operação por 5 minutos.
A cada 2.200 horas de operação	1	1/4	- Re-lubrificar os mancais de rolamento com graxa
A cada 7.500 horas de operação	1	1/4	- Mancais de rolamentos lubrificados com óleo, consulte seção 7.2.3.2
A cada 4 anos ou se ocorrer diminuição da pressão da bomba	2	6	- Inspeção geral e revisão da bomba de acordo com as instruções de operação Verificar e trocar, se necessário: - partes desgastadas como: mancais, anéis de desgaste do corpo, anéis de desgaste do rotor, luvas do eixo - rotor e eixo - elementos de vedação

7.7 Peças sobressalentes

7.7.1 Compra de peças sobressalentes

Se houver necessidade de peças sobressalentes, estas podem ser adquiridas através dos representantes KSB. A informação a seguir é requerida no ato da compra (veja a plaqueta do fabricante colada no equipamento ou consulte as informações no desenho e folha de dados de operação):

Tipo e tamanho; número de série da bomba (nº OP), ano de fabricação

As partes requeridas devem ser especificadas conforme segue (veja desenho geral e lista de peças).

Exemplo:

Quantidade	Descrição	Material	No. de identificação	No. da Peça
1	Rolamento	Aço	(número com 9 dígitos)	320

7.7.2 Peças sobressalentes recomendadas p/ estoque

Peças sobressalentes recomendadas para estoque, para 2 anos de operação, conforme VDMA 24296 (também para operação contínua)

Nº da peça	Descrição da peça	Número de bombas (incluindo reservas)						
		2	3	4	5	6	8	10 ou mais
		Número de peças sobressalentes *						
234	Rotor	-	-	1	1	1	2	30 %
502	Anel de desgaste do corpo	2	2	4	4	6	8	100 %
503	Anel de desgaste do rotor (se aplicável)	2	2	4	4	6	8	100 %
	Eixo com chavetas e porcas do eixo	-	-	1	1	1	2	30 %
320	Rolamento de contato angular	2	2	4	4	6	8	100 %
321	Rolamento de esferas	1	1	2	2	3	4	50 %
524	Luva protetora do eixo	2	2	4	4	6	8	100 %
461	Conjunto de gaxetas	8	12	16	20	24	32	400 %
	Kit de vedações	4	6	8	8	9	12	150 %
433	Selo Anel rotativo	2	2	4	4	6	8	90 %
	Mecânico Anel estacionário	2	2	4	4	6	8	90 %
	O-rings	2	2	6	8	10	12	150 %
	Elementos do Anel estacionário	2	2	6	8	10	12	150 %
	Conjunto de molas	1	1	2	2	3	4	50 %

* Estas quantidades já incluem os componentes requeridos para 2 trocas.

8. Eliminando os Problemas

8.1 Geral

O diagrama ao lado (fig. 8) tem o objetivo de facilitar o entendimento das causas de falhas e suas prováveis soluções.

A causa de muitos problemas de operação das bombas é freqüentemente hidráulica. O comportamento hidráulico da bomba é ilustrado pelas suas curvas características **H**, **P**, **η** e **NPSH** em combinação com a curva do sistema **H_A** e **NPSH_A**. O ponto de operação **B** é onde a curva do sistema **H_A** e a curva característica **H** se cruzam.

Se não for possível determinar a causa do problema, contatar o fabricante.

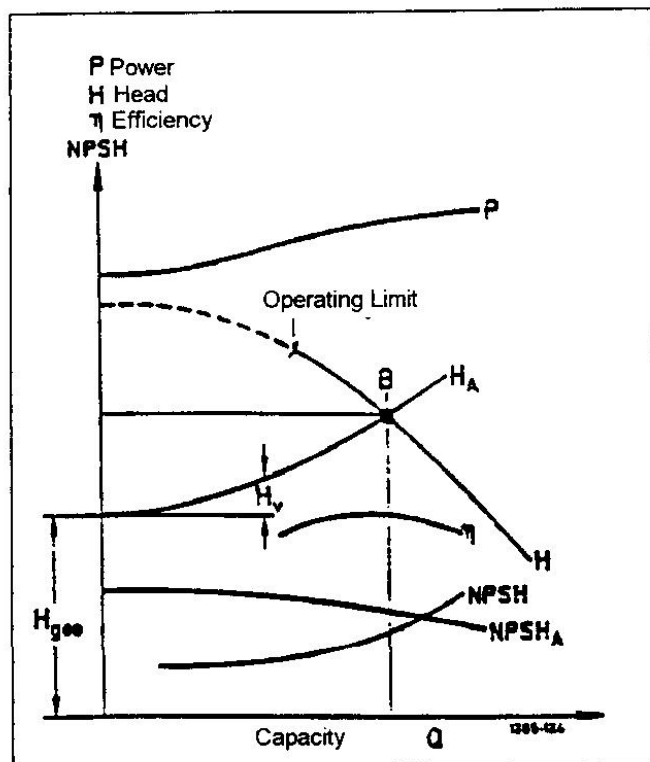


Fig. 8 – Curvas Q, H, NPSH, P e η

8.2 Causas de falhas e suas soluções

Falhas

Pressão da bomba muito baixa

Pressão da bomba muito alta

Vazão muito alta

Vazão muito baixa

Potência consumida muito alta

Falha da bomba para bombear o líquido após ter sido ligada

A bomba pára de bombear o líquido

Bomba não funciona suavemente (barulho, vibrações)

Aumento de temperatura inadmissível no corpo da bomba / câmara de selagem

Temperatura do mancal muito alta

Vazamento excessivo na selagem do eixo

Motor sobrecarregado

Vazamento na bomba

												Causa	Solução
x	x	x	x	x	x			x	x			Ponto de operação B não atinge as intersecções calculadas de Q e H	- Reajustar o ponto de operação
					x							Bomba ou tubulação não completamente escorvada	- Escorvar
x			x		x	x	x	x				Tubulação de sucção ou rotor bloqueado	- Limpar o rotor - Verificar impurezas no sistema - Remover impurezas na bomba e / ou tubulação - Verificar filtro / abertura de sucção
					x	x	x					Formação de bolsas de ar na tubulação	- Corrigir as condições de sucção - Alterar tubulação
x			x		x	x	x					Pressão de sucção muito baixa (NPSH disponível muito baixo) / nível do líquido muito baixo	- Verificar modo de operação - Corrigir condições de sucção - Aumentar altura de sucção - Aumentar a contra pressão fechando a válvula de recalque - Instalar a bomba em um nível mais baixo - Alterar sucção / tubulação de entrada se as perdas estiverem muito altas
x			x		x	x						Entrada de ar na selagem do eixo	- Limpar o canal do líquido de selagem, possivelmente introduzir líquido de selagem de uma fonte externa e/ou aumentar a pressão - Verificar nível do líquido no tanque de alimentação - Trocar a selagem do eixo - Trocar a luva protetora do eixo
x			x	x			x				x	Direção errada da rotação	- Inverter fases de alimentação de corrente - Verificar conexões elétricas - Verificar posição do rotor, corrigi-lo se necessário
x			x				x					Velocidade muito baixa	- Aumentar a velocidade ¹⁾ - Verificar o comando elétrico - Colocar rotor maior ¹⁾
x			x		x	x						Partes internas desgastadas	- Verificar ponto de operação / seleção - Aumentar a contra pressão fechando a válvula de recalque - Verificar se há contaminação por produtos químicos e o teor de matéria sólida - Renovar componentes desgastados
				x							x	Contra pressão está abaixo da especificada no pedido de compra	- Reajustar o ponto de operação - Aumentar a contra pressão fechando a válvula de recalque
				x							x	Densidade ou viscosidade do líquido bombeado mais alta que o especificado no pedido de compra	- Reduzir a velocidade - Se houver sobrecarga constante, possivelmente rebaixar o rotor ¹⁾
	x	x		x			x				x	Velocidade muito alta	- Reduzir a velocidade - Se houver sobrecarga constante, possivelmente rebaixar o rotor ¹⁾
											x	Parafusos de aperto / selagem e gaxetas	- Verificar - Apertar parafusos de ancoragem - Trocar a selagem e gaxetas - Verificar conexões da tubulação e montagem da bomba, se necessário melhorar a montagem da tubulação
											x	Selagem do eixo desgastada	- Verificar fluxo / pressão líquido de selagem - Limpar o canal do líquido de selagem, possivelmente introduzir líquido de selagem de uma fonte externa ou aumentar a pressão - Trocar a selagem do eixo - Trocar os componentes desgastados - Trocar a luva protetora do eixo
x			x				x		x			Fluxo reverso ao bocal de sucção da bomba	- Alterar a tubulação - Se necessário, alterar a tubulação de sucção / de entrada se as perdas estiverem muito altas - Verificar o "lay-out" da tubulação quanto à vórtices e fluxo irregular (por exemplo fluxo de entrada na curva 90°)

Problemas

Pressão da bomba muito baixa
 Pressão da bomba muito alta
 Vazão muito alta
 Vazão muito baixa
 Potência consumida muito alta
 Falha da bomba para bombear o líquido após ter sido ligada
 A bomba pára de bombear o líquido
 Bomba não funciona suavemente (barulho, vibrações)
 Aumento de temperatura inadmissível no corpo da bomba / câmara de selagem
 Temperatura do mancal muito alta
 Vazamento excessivo na selagem do eixo
 Motor sobrecarregado
 Vazamento na bomba

													Causa	Solução
									x		x		Sede rotativa, sobreposta (selo mecânico) colocados incorretamente; material da gaxeta incorreto	<ul style="list-style-type: none">- Alterar- Trocar- Corrigir- Trocar a gaxeta- Trocar os componentes desgastados
									x		x		Falta de líquido de refrigeração ou câmara do líquido de refrigeração contaminada	<ul style="list-style-type: none">- Verificar fluxo / pressão líquido de selagem- Limpar o canal do líquido de selagem, possivelmente introduzir líquido de selagem de uma fonte externa e/ou aumentar sua pressão- Aumentar o fluxo do líquido de refrigeração- Limpar o líquido de refrigeração
								x		x			Bomba desalinhada ou existe ressonância de vibrações na tubulação	<ul style="list-style-type: none">- Realinhar a bomba / motor- Verificar as conexões da tubulação da bomba, se necessário melhorar a fixação da tubulação- Aplicar componentes de amortecimento de vibrações
										x			Empuxo axial excessivo	<ul style="list-style-type: none">- Verificar ponto de operação / layout- Verificar modo de operação- Verificar vazão de sucção
										x			Muito pouco ou excesso de lubrificante	<ul style="list-style-type: none">- Limpar o mancal- Trocar o lubrificante- Completar, reduzir ou trocar o lubrificante
x				x	x							x	Motor funcionando somente em duas fases	<ul style="list-style-type: none">- Trocar os fusíveis defeituosos- Verificar as conexões elétricas- Verificar o comando elétrico
								x		x	x		Rotor desbalanceado	<ul style="list-style-type: none">- Limpar o rotor- Verificar o batimento, realinhar se necessário- Rebalancear o rotor
								x		x	x		Rolamentos danificados	<ul style="list-style-type: none">- Trocar
								x	x				Vazão muito baixa	<ul style="list-style-type: none">- Reajustar o ponto de operação- Abrir completamente a válvula na sucção / tubulação de entrada- Abrir completamente a válvula na tubulação de recalque- Recalcular ou medir as perdas hidráulicas Hv
x				x									Na partida estrela / triângulo o motor fica somente em estrela	<ul style="list-style-type: none">- Verificar as conexões elétricas- Verificar o comando elétrico
x				x				x					Ar ou gás inadmissível no líquido	<ul style="list-style-type: none">- Escorvar- Verificar a integridade da tubulação de sucção, vedar se necessário
x				x		x	x	x					Ar é sugado na entrada da bomba	<ul style="list-style-type: none">- Corrigir as condições de sucção- Reduzir a velocidade do fluido na entrada da tubulação de sucção- Aumentar a altura de sucção- Verificar a integridade da tubulação de sucção, vedar se necessário- Trocar as tubulações defeituosas
								x					Cavitação (ruído de chocalho)	<ul style="list-style-type: none">- Corrigir as condições de sucção- Verificar o modo de operação- Aumentar a altura de sucção- Instalar a bomba em um nível mais baixo
								x		x			Fundação não suficientemente rígida	<ul style="list-style-type: none">- Verificar- Alterar
x				x		x	x	x					Operação paralela inadmissível	<ul style="list-style-type: none">- Reajustar o ponto de operação- Alterar a característica H ¹⁾ da bomba
								x			x		Eixo empenado	<ul style="list-style-type: none">- Trocar
				x				x	x	x			Rotor roça contra componentes do corpo	<ul style="list-style-type: none">- Verificar o rotor- Verificar a posição do rotor- Verificar se a tubulação está conectada livre de esforços e tensões

1) Consultar a KSB

9. Lubrificantes

9.1 Mancais lubrificados à Graxa

Quantidade de graxa e re-lubrificação para os diferentes tamanhos de mancal. Verificar a lista de peças e checar abaixo:

Mancal fixo	Preenchimento com graxa [g]	Quantidade de Re-lubrificação [g]	Mancal móvel	Preenchimento com graxa [g]	Quantidade de Re-lubrificação [g]
2 x 7220	440	50	6220	330	25
2 x 7222	560	60	6222	420	30
2 x 7326	1160	130	6326	870	65
2 x 7330	1320	166	6330	990	83
2 x 7230	1150	145	NU230E	650	50

Intervalo de re-lubrificação: 2200 horas de operação; trocar a graxa após 2 anos, no máximo.

9.2 Mancais lubrificados a óleo

Volume de óleo e tamanhos de mancal, veja lista de componentes:

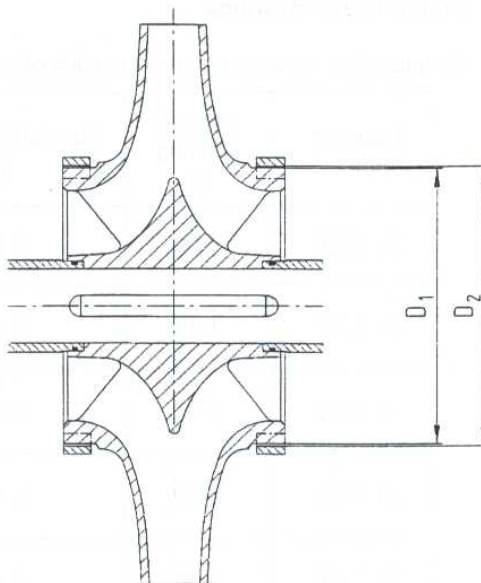
Mancal fixo	Suporte de mancal [l]	Copo de ressuprimento automático [l]	Mancal radial	Suporte de mancal [l]	Copo de ressuprimento automático [l]
2 x 7220	1.00	0.12	6220	1.00	0.12
2 x 7222	1.25	0.12	6222	1.25	0.12
2 x 7326	2.20	0.12	6326	2.20	0.12
2 x 7330	2.30	0.12	6330	2.30	0.12
2 x 7230	2.00	0.12	NU230E	2.00	0.12

Óleo: Viscosidade classe ISO VG 46.

Anexo I

Folga do anel desgaste para materiais

Tamanho da bomba RDLO V	Folga D2 – D1	
	Min. [mm]	Máx. [mm]
350-575 A	0.500	0.620
350-575 B		
350-690 A	0.700	0.830
350-690 B		
400-525 A	0.400	0.510
400-525 B		
400-665 A	0.400	0.510
400-665 B		
400-705 A	0.500	0.620
400-705 B		
400-935 A	0.900	1.040
500-585 A	0.500	0.620
500-585 B		
500-685 A	0.500	0.620
500-685 B		
500-835 A	0.700	0.830
500-835 B		
500-860 A	0.800	0.930
500-860 B		
500-1015 A	1.000	1.150
500-1015 B		
500-1035 A	1.000	1.150
500-1035 B		
600-600 A	0.600	0.720
600-600 B		
600-705 A	0.800	0.930
600-705 B		
600-885 A	0.600	0.720
600-1075 A	1.000	1.150
700-980 A	0.700	0.830
700-980 B		
700-800 A	1.500	1.750
700-800 B		



23.08.2010

A1387.8P

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