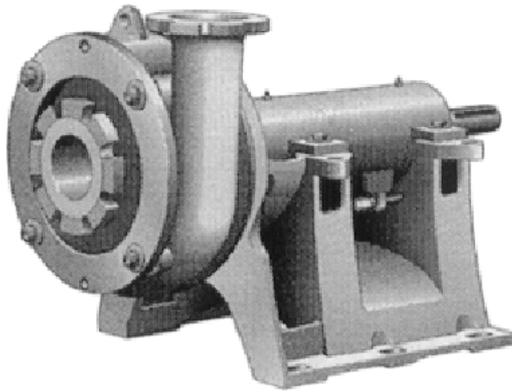
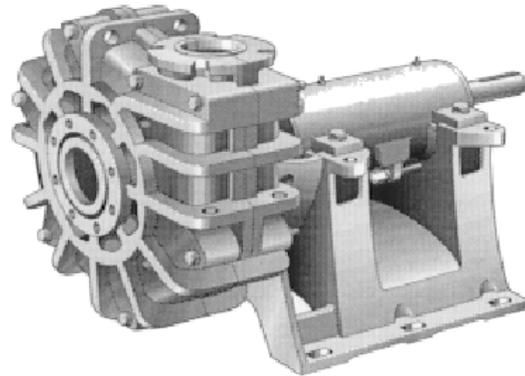


Bombas para sólidos e massas semi-líquidas



LCC - Metal



LCC – Revestimento de Borracha

Nº de série (OP): _____

Modelo: _____

 Este manual contém informação básica e notas de precaução.
Por favor, leia completamente o manual antes da instalação da unidade, conexões elétricas e comissionamento.
É imprescindível atender a todas as outras instruções de operação referente aos componentes desta unidade.

 Este manual deve ser mantido sempre próximo ao local de operação ou diretamente no conjunto moto-bomba.

Índice	Página	Página
1 Geral	3	
2 Segurança	3	
2.1 Sinais de instruções no manual	3	
2.2 Qualificação e treinamento de pessoal	3	
2.3 Não conformidade com as instruções de segurança	3	
2.4 Consciência da segurança	4	
2.5 Instruções de segurança para o operador / usuário	4	
2.6 Instruções de segurança para trabalho de manutenção, inspeção e instalação	4	
2.7 Modificação e fabricação não autorizada de peças sobressalentes	4	
2.8 Modos de operação não autorizados	4	
3 Transporte e Armazenagem temporária	4	
3.1 Transporte	4	
3.2 Armazenamento temporário (abrigado) / conservação	5	
4 Descrição do produto e acessórios	5	
4.1 Especificação técnica	5	
4.2 Designação	5	
4.3 Detalhes do projeto	5	
4.3.1 Corpo da bomba	6	
4.3.2 Rotor	6	
4.3.3 Vedação do eixo	6	
4.3.4 Mancais	8	
4.3.5 Forças e momentos permitidos nos bocais da bomba	9	
4.3.6 Características do ruído	9	
4.4 Acessórios	9	
4.5 Dimensões e pesos	9	
5 Local da instalação	10	
5.1 Regulamentações de segurança	10	
5.2 Fundação	10	
5.3 Instalação da bomba ou da unidade	10	
5.3.1 Alinhamento da bomba e do acionador	10	
5.3.2 Local de instalação	11	
5.4 Conectando a tubulação	11	
5.4.1 Conexões auxiliares	11	
5.4.2 Dispositivos de proteção	11	
5.5 Verificação final	11	
5.6 Conexão ao fornecimento de energia	11	
6 Comissionamento / partida / parada	11	
6.1 Comissionamento	11	
6.1.1 Lubrificantes	11	
6.1.2 Vedação do eixo	12	
6.1.3 Escorvamento da bomba e outras verificações	13	
6.1.4 Verificando o sentido da rotação	13	
6.1.5 Limpando a tubulação	13	
6.1.6 Filtro de sucção	13	
6.1.7 Partida	13	
6.1.8 Parada	13	
6.2 Limites de operação	13	
6.2.1 Temperatura do fluido bombeado, temperatura ambiente e temperatura do mancal	14	
6.2.2 Frequência de partidas	14	
6.2.3 Densidade do fluido bombeado	14	
6.3 Parada / armazenagem / conservação	14	
6.3.1 Armazenamento de bombas novas	14	
6.3.2 Medidas a serem tomadas em caso de paradas prolongadas	14	
6.3.3 Armazenagem de revestimentos de borracha	14	
6.4 Retornando à operação após armazenagem	14	
7 Manutenção / Reparo	15	
7.1 Instruções gerais	15	
7.2 Manutenção / Inspeção	15	
7.2.1 Supervisão de operação	15	
7.2.2 Lubrificação e troca de lubrificante	15	
7.2.2.1 Lubrificação	15	
7.2.2.2 Quantidade graxa / Troca graxa	15	
7.2.2.3 Troca de óleo	16	
7.3 Drenagem / disposição	16	
7.4 Desmontagem	16	
7.4.1 Desenhos em corte e listas de material	16	
7.4.2 Procedimentos de desmontagem	16	
7.5 Re-montagem	18	
7.5.1 Instruções gerais	18	
7.5.2 Montagem dos mancais	18	
7.5.3 Inserindo eixo e mancais no corpo	18	
7.5.4 Instalando as tampas e as vedações	22	
7.5.5 Instalando a luva do eixo	22	
7.5.6 Montando a caixa de gaxeta	23	
7.5.6.1 Caixa de gaxeta	23	
7.5.6.2 Gaxeta (sem expelidor)	23	
7.5.6.3 Gaxeta (com expelidor)	23	
7.5.7 Montando o mancal no pedestal	23	
7.5.8 Montagem do expelidor	23	
7.5.9 Montando o corpo	24	
7.5.10 Revestimento de borracha	24	
7.5.11 Rotor	24	
7.5.12 Placa e boca de sucção	24	
7.5.13 Ajuste axial do mancal	25	
7.5.14 Folga de funcionamento do expelidor	25	
7.5.15 Torques de aperto	26	
7.5.16 Água de fonte externa para o conjunto de selagem	26	
7.6 Estoque de peças sobressalentes	27	
7.6.1 Procedimentos de manutenção para máxima vida útil das peças	27	
7.7 Problemas operacionais e soluções	27	
8 Defeitos: causa e solução	29	
9 Valores de torque para elementos de fixação métricos	30	
10 Desenho geral com lista de componentes	32	
11 Complementos	36	
11.1 Opção com bucha estranguladora, caixa de gaxeta (sem expelidor)	37	
11.2 Operação de bomba em ambiente com risco de alagamento	38	
11.3 Selos de dois cones	39	
11.4 Defletor	41	

1. Geral

Atenção

Esta bomba KSB foi desenvolvida de acordo com a mais avançada tecnologia; ela é fabricada com o máximo de cuidado e sujeita a um contínuo controle de qualidade.

Essas instruções de operação pretendem facilitar a familiarização com a bomba e suas designações.

O manual contém informações importante para uma operação segura, apropriada e eficiente. É de suma importância estar em conformidade com as instruções de operação para garantir segurança e uma vida útil longa da bomba e evitar quaisquer riscos.

Essas instruções de operação não levam em conta regulamentações locais; o operador deve garantir que tais regulamentações sejam estritamente observadas por todos, inclusive a pessoa chamada para realizar a instalação.



Esta bomba / unidade não deve ser operada além dos valores limite especificados na documentação técnica para o fluido bombeado, capacidade, velocidade, densidade, pressão, temperatura e potência do motor. Verificar se a operação está de acordo com as instruções contidas neste manual ou na documentação do contrato (Contatar o fabricante, se necessário).

A plaqueta de identificação indica o tipo de série / tamanho, principais dados de operação e número de série; favor citar estas informações em todas as consultas, pedidos e particularmente quando comprando peças sobressalentes.

Se você necessitar de qualquer informação adicional ou instruções não constantes desse manual ou em caso de dano, favor contatar o centro de serviço da KSB mais próximo.

Sobre características de ruído, consulte o item 4.3.6.

2. Segurança

Essas instruções de operação contêm informação fundamental que deve estar em conformidade durante a instalação, operação, monitoramento e manutenção. Portanto esse manual de operação deve ser lido e entendido pelo instalador e pela pessoa responsável / operador treinado, antes da instalação e execução, e deve sempre ser mantido junto ao local de operação da máquina / unidade para fácil acesso.

As instruções gerais de segurança contidas nesse capítulo "Segurança" bem como as instruções de segurança mencionadas em normas específicas devem ser seguidas.

2.1 Sinais de instruções no manual

As instruções de segurança contidas nesse manual cujas não observâncias podem causar riscos a pessoas são especialmente marcadas com o símbolo:



sinal de risco geral conforme ISO 7000-0434.
sinal de advertência ao perigo elétrico

símbolo de segurança conforme IEC 417-5036.



A palavra

Atenção

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

Instruções anexadas diretamente à máquina, exemplo:

- seta indicando direção da rotação
 - sinais para conexões de fluido
- devem sempre ser seguidas e ser mantidas em condições perfeitamente legíveis.

2.2 Qualificação e treinamento de pessoal

Todo o pessoal envolvido na operação, manutenção, inspeção e instalação da máquina devem ser altamente qualificadas para executar o trabalho envolvido.

As responsabilidades do pessoal, competência e supervisão devem ser claramente definidas pelo operador. Se a pessoa em questão ainda não possui o conhecimento necessário, deve ser providenciado um treinamento e instrução apropriados. Se necessário, o operador pode solicitar ao fabricante / fornecedor tal treinamento. Adicionalmente, o operador é responsável por garantir que o conteúdo das instruções de operação seja completamente compreendido pelo pessoal responsável.

2.3 Não conformidade com as instruções de segurança

A não conformidade com as instruções de segurança pode colocar em risco a segurança das pessoas, do meio ambiente e da própria máquina. A não conformidade com as instruções de segurança pode também levar a perda de todo e qualquer direito a reclamações por danos.

Em particular, a não conformidade pode, por exemplo, resultar em:

- falha em máquina importante / funções da fábrica
- falha de manutenção prescrita e prática de serviço
- perigo às pessoas por efeitos elétricos, mecânicos e químicos, bem como explosivos.
- perigo ao meio ambiente devido a vazamento de substâncias nocivas.

2.4 Consciência da segurança

É imprescindível estar em conformidade com as instruções de segurança contidas nesse manual, com as regulamentações nacionais e internacionais de proteção contra explosão, de saúde e segurança e com a regulamentação de segurança, operação e trabalho interno do próprio operador.

2.5 Instruções de segurança para o operador / usuário

- Qualquer componente quente ou frio que possa apresentar perigo deve ser equipado com uma proteção pelo operador.
- Proteções que são colocadas para prevenir contato acidental com peças móveis (exemplo acoplamento) não devem ser removidas enquanto a máquina estiver operando.
- Vazamentos (exemplo no selo do eixo) de fluido bombeado nocivo (exemplo: explosivo, tóxico, quente) deve ser contido para prevenir qualquer dano às pessoas e ao meio ambiente. Providências legais pertinentes devem ser tomadas.
- Riscos elétricos devem ser eliminados. (A esse respeito consulte as regulamentações de segurança aplicáveis a diferentes países e / ou da companhia local de fornecimento de energia).
- Qualquer componente em contato com o produto bombeado, especialmente em caso de produtos abrasivos, deve ser inspecionado quanto a desgaste a intervalos regulares e repostos por peças sobressalentes originais (veja seção 2.7) no tempo devido.

2.6 Instruções de segurança para trabalho de manutenção, inspeção e instalação

O operador é responsável por garantir que todo o trabalho de manutenção, inspeção e instalação seja realizado por especialistas autorizados, qualificados que estejam completamente familiarizados com o manual.

A bomba deve ser resfriada até atingir a temperatura ambiente. Ela deve ser drenada e sua pressão deve ser liberada. Trabalhos na máquina devem ser efetuados somente durante sua parada. O procedimento de parada descrito no manual deve ser seguido sem falha.

Bombas ou unidades de bomba bombeando fluido prejudicial à saúde devem ser descontaminados. Imediatamente após completar o trabalho, todos os dispositivos de proteção e segurança devem ser reinstalados e / ou reativados.

Por favor, observe todas as instruções indicadas no capítulo 6.1 "Comissionamento" antes de retornar a máquina ao serviço.

2.7 Modificação e fabricação não autorizada de peças sobressalentes

As modificações ou alterações da máquina somente são permitidas sob consulta com o fabricante. Peças

sobressalentes e acessórios originais autorizadas pelo fabricante garantem segurança. O uso de outras peças pode invalidar qualquer responsabilidade do fabricante para dano conseqüente.

Em ambientes certifique-se de remover todos os olhais de içamento e armazená-lo em um ambiente não corrosivo.

2.8 Modos de operação não autorizados

A garantia relacionada à segurança operacional da bomba / unidade fornecida só é válida se a máquina for usada de acordo com o seu uso designado como descrito nas seções seguintes. Os limites estabelecidos na folha de dados não devem ser excedidos sob nenhuma circunstância.

3. Transporte e armazenagem temporária

3.1 Transporte

O içamento apropriado e práticas de segurança devem ser observados durante todo o tempo. O levantamento do conjunto de bomba requer extremo cuidado, uma vez que o centro de gravidade não está localizado no centro físico da unidade, mas está usualmente mais próximo da área da caixa de gaxeta / vedação do eixo.

Nunca levante por um único ponto e não use a bomba ou eixo do motor como ponto de levantamento. No conjunto de mancais e no motor há olhais de içamento próprios para levantamento exclusivo de cada um deles, que não podem ser utilizados para levantar o conjunto completo.

Recomendamos utilizar no mínimo 4 pontos de fixação bem distribuídos e distanciados para estabilizar a carga. Evite excesso de carga lateral nos olhais de içamento do corpo. Note que determinados pontos de levantamento no suporte destinam-se somente ao manuseio do próprio suporte, não representando necessariamente pontos balanceados para o conjunto todo da bomba.

Sempre se certifique de que a bomba ou unidade permaneça na posição horizontal durante o transporte e não possa escapar dos meios de suspensão para o transporte.



Se a bomba ou unidade escapar do equipamento de içamento poderá ocorrer danos pessoais e materiais.

As figuras abaixo sugerem métodos de içamento. O método de içamento mais seguro varia conforme a configuração da bomba e tipo de equipamento de içamento. Certifique-se que todos os pontos de fixação estão bem presos e faça um teste de levantamento para verificar a estabilidade, antes de iniciar o seu transporte. Em ambientes corrosivos certifique-se de remover todos os olhais de içamento e armazená-los em um ambiente não corrosivo.

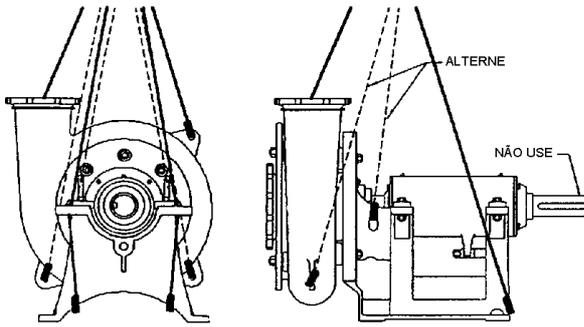


Figura 3.1-1 – Transporte da bomba

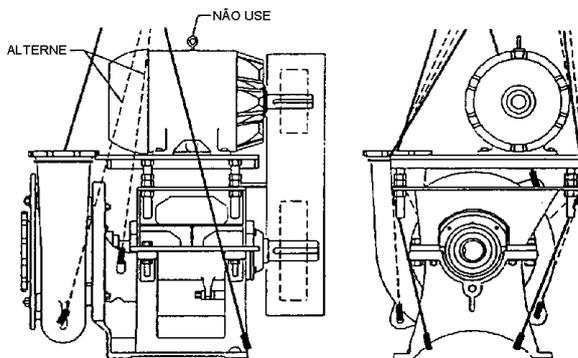

AVISO: Parte superior pesada

Figura 3.1-2 Transporte da unidade completa

3.2 Armazenamento temporário (abrigo) / conservação

A unidade / bomba deve ser guardada em ambiente fechado e seco com a umidade do ar o mais constante possível.

Se ficar guardada ao ar livre, a unidade e a embalagem devem ficar cobertas com material impermeável, para evitar contato com a umidade.

Atenção Todos os artigos guardados devem ser protegidos contra umidade, sujeira, bichos e insetos e acesso não autorizado.

Consulte a seção 6.3 para exigências de armazenagem por longos períodos.

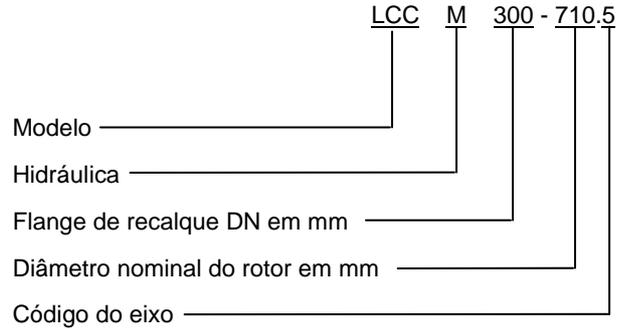
4. Descrição do produto e acessórios

4.1 Especificação técnica

Bomba centrífuga para bombeamento de partículas grossas ou finas de água suja carregada de sólidos a fluidos agressivos de natureza abrasiva ou corrosiva.

Aplicações incluem processo de bombeamento e descarga de rejeitos para mineração, dragagem e outras operações industriais.

4.2 Designação



Hidráulica

M.....Metal
R.....Borracha (Elastômero)
H.....Metal extra-pesado

Código do eixo

Código	1	2	3	4	5
Diâmetro (mm)	35	50	70	100	125

Tipo de selagem

- KE (padrão gaxeta)
- bucha estranguladora
- selo mecânico
- expelidor

Opções sob consulta

- Rotor aberto
- Lubrificação à óleo
- Lubrificação à graxa (padrão)
- Rotor rebaixado ("turned down")
- Mancais com vedações para ambientes com risco de alagamento
- Rotor com revestimento

Diâmetros nominais dos bocais e rotores em mm (polegadas).

Designação	Recalque	Sucção	Rotor
LCC 50-230	50 (2")	80 (3")	225 (8,86")
LCC 80-300	80 (3")	100 (4")	310 (12,22")
LCC 100-400	100 (4")	150 (6")	395 (15,55")
LCC-150-500	150 (6")	200 (8")	500 (19,69")
LCC 200-610	200 (8")	250 (10")	610 (24")
LCC 250-660	250 (10")	300 (12")	660 (26")
LCC 300-710	300 (12")	350 (14")	710 (27,95")

4.3 Detalhes de projeto

Sucção horizontal, corpo espiral da bomba modificado, com rotor de três palhetas para permitir a passagem de sólidos de grande tamanho. Disponíveis nos modelos: borracha, metal e metal extra-pesado, todos intercambiáveis.

4.3.1 Corpo da bomba

Três configurações padrão estão disponíveis:

1. **Metal duro:**
Carcaça de parede simples, rotor e revestimento de sucção de ferro fundido branco de alto teor de cromo. Própria para descarga de alta pressão, para todos os tamanhos de partículas até o máximo de passagem livre e polpas de média corrosão. Também pode ser fornecida em material resistente a polpas altamente corrosivas.
2. **Revestimento de borracha:**
Construída em parede dupla, aberta radialmente, consistindo de uma parede externa dúctil e revestimentos internos de borracha moldada. O rotor é de ferro fundido branco de alto teor de cromo ou poliuretano. Destina-se a descarga de pressão moderada, para partículas finas à médias e polpas altamente corrosivas.
3. **Metal duro extra-pesado:**
Similar à versão de metal duro, mas com seções mais reforçadas e hidráulica apropriada para os mais severos trabalhos com polpas. Capacidade de dois estágios de pressão. Está disponível nos tamanhos LCC 150-500 e acima.

Todas as carcaças possuem fixação dos flanges conforme padrão ANSI. Existem adaptadores para conversão aos flanges DIN.

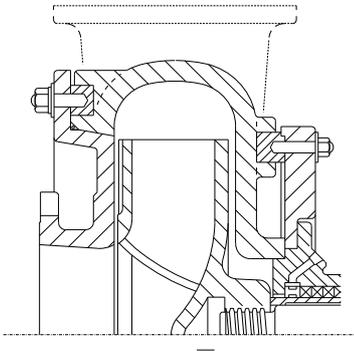


Figura 4.3-1 LCC metal duro

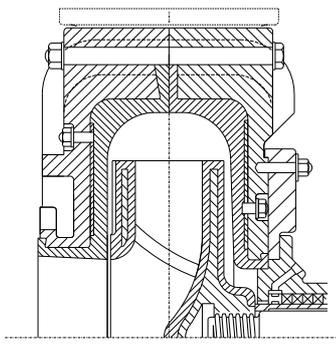


Figura 4.3-2 LCC com revestimento de borracha

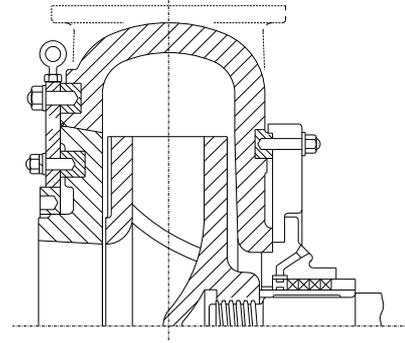


Figura 4.3-3 LCC metal duro extra-pesado

4.3.2 Rotor

Todos os rotores padrão são fechados e possuem 3 palhetas como mostram as figuras 4.3-1 até 4.3-3. Em alguns tamanhos também estão disponíveis rotores abertos com diferentes números de palhetas.

4.3.3 Vedação do eixo

Todas as bombas padrão usam gaxetas substituíveis montadas em uma caixa de gaxeta com conexões para selagem do eixo através de líquidos de fonte externa. Opções incluem bucha estranguladora, selo mecânico para polpa ou expelidor com gaxeta lubrificada à graxa e execução especial para usina de açúcar e álcool.

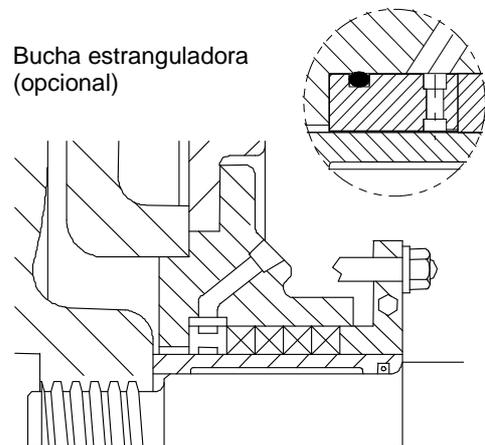


Figura 4.3-4 Execução padrão para bombeamento de polpa

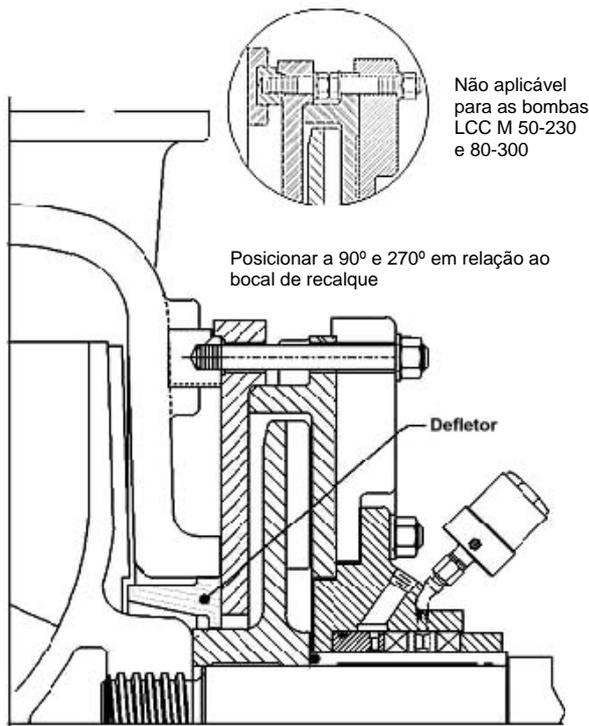


Figura 4.3-5 Execução com selo expelidor.

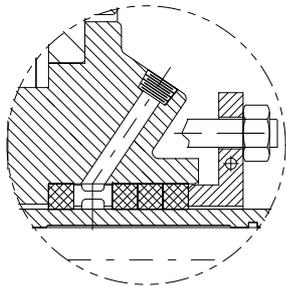


Figura 4.3.5.1 Execução para usina de açúcar e álcool, com menor fluxo de líquido de fonte externa

O sistema selo expelidor é utilizado em aplicações cujo fluxo de água nas gaxetas é limitado ou não permitido, ou onde o fluido não é compatível com o processo. Um segundo rotor é montado em uma câmara separada reduzindo a pressão na região da caixa de selagem, permitindo que a luva protetora seja lubrificada a graxa e que a compressão das gaxetas seja suficiente para a selagem.

Ao contrário dos selos mecânicos, os expelidores devem ser cuidadosamente selecionados para cada aplicação e condições específicas de operação. Na seleção do motor, quando utilizado o sistema expelidor, deve ser previsto um adicional de potência. Mudanças na altura manométrica, vazão, velocidade da bomba, sólidos no processo ou nível de lama podem afetar a funcionalidade do sistema de selagem do expelidor.

A correta instalação, ajustes e procedimentos de operação são extremamente importantes tanto para o funcionamento quanto para a vida útil destes selos. Testes extensivos têm mostrado que as seguintes

normas de procedimento podem ajudar a manter o sistema expelidor a operar apropriadamente prolongando a vida útil dos componentes de desgaste. Além disso recomendamos uma revisão da engenharia para operação com expelidor não mencionado nesta norma de procedimento.

Tamanho das partículas: Deve ser mantido entre 200 e 1500 μm .

Peso específico da lama: Deve permanecer abaixo de 1,35.

Sólidos: Camadas de lama depositadas na superfície da bomba devem ser evitadas.

Limites de vazão: Deve ser entre 0,5 e 1,3 x Q_{opt} .

Lavagem: O fluxo de sólidos no processo pode precipitar a parada da bomba e a reparação na câmara do expelidor, reduzindo a eficiência e acelerando o desgaste. O sistema deve ser purgado com água limpa pelo menos 15 minutos antes da parada da bomba. A aplicação de água limpa ajudará no desprendimento dos sólidos impregnados no expelidor. Para aplicações onde é inevitável a formação precipitada de crostas de lama na câmara do expelidor, o uso de fluxo de água intermitente passa a ser necessário.

Enquanto não existir água de fonte externa na caixa de selagem, as gaxetas deverão ser lubrificadas com graxa ou óleo. Para esse sistema são recomendadas gaxetas de grafite. Distribuidores de graxa manuais ou automáticos estão disponíveis dependendo da aplicação. Girar a tampa sobre as unidades manuais acrescentará uma pequena quantidade de graxa à gaxeta. Esta será novamente recarregada removendo-se a tampa.

Sistemas de lubrificação automáticos usam um pistão acionado por mola para manter um fornecimento estável de graxa. São novamente recarregados conectando uma pistola de graxa no encaixe ao lado da unidade. Note que excessos na temperatura podem alterar a quantidade de lubrificante fornecida à gaxeta e deve ser considerada. Molas estão disponíveis para o sistema de lubrificação automático com três diferentes níveis de tensão para controlar o fluxo de graxa.

As bombas com expelidor são equipadas com um defletor que é pressionado na região do cubo do corpo da bomba. O defletor ajuda a reduzir a quantidade de sólidos na câmara de selagem. Para instalação do defletor consulte o item 11.4.

É importante operar a bomba com expelidor dentro dos limites de rotação e condições de operação especificadas nos parâmetros do projeto original. Grandes variações na quantidade de fluxo e sólidos podem permitir o acúmulo de partículas na câmara do expelidor, o que pode resultar em obstrução ou falha prematura dos componentes. Qualquer alteração nas condições de operação deve ser discutida com um representante da KSB para estabelecer se as novas condições são apropriadas ao equipamento.

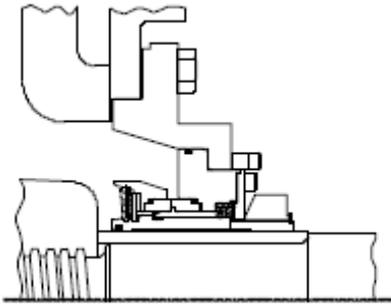


Figura 4.3-6 Típico selo mecânico para polpa

(Para maiores informações sobre o selo mecânico, consulte o manual do fabricante).

4.3.4 Mancais

O conjunto do mancal foi projetado em forma de cartucho, montado sobre um pedestal concêntrico com um mecanismo de ajuste para posicionamento da folga axial do rotor.

A lubrificação é à graxa. Também esta disponível uma versão para lubrificação a óleo. No item 7.2 indicamos as qualidades e quantidades do lubrificante.

Peças básicas de rolamento estão listados para referência. Reposição de rolamentos está disponível na KSB.

Rolamentos Instalados					
Código do eixo	Rolo esférico tipo E	Rolo cônico de duas carreiras "Back to Back"		Rolo cônico de duas carreiras "Face to Face"	
		Nº da peça Timken Cone / Capa / Distanciador *	Folga final (mm)	Nº da peça SKF	Folga final (mm)
1 (35 mm)	22209 E	53177 / 53376D / X2S53176	0.15 (0.006)	31309 J2/QCL7CDF	0.10 (0.004)
2 (50 mm)	22212 E	72225C / 72488D / X1S72225	0.15 (0.006)	31312 J2/QDF	0.12 (0.006)
3 (70 mm)	22217 E	9285 / 9220D / X4S9285	0.18 (0.007)	31316 J1/QLC7CDF	0.14 (0.007)
4 (100 mm)	22224 E	HM926740 / HM926710CD / HM92674XA	0.25 (0.010)	31322 XJ2 / DF	0.16 (0.010)
5 (125 mm)	22230 E	HH932145 / HH932110 / H932145XA**	0.20 (0.008)	31328 XJA/DF	0.19 (0.008)

*Koyo também é a provado para fornecer rolamentos de rolo cônico para a execução "Back to Back".

**Montados com duas carreiras de rolos.

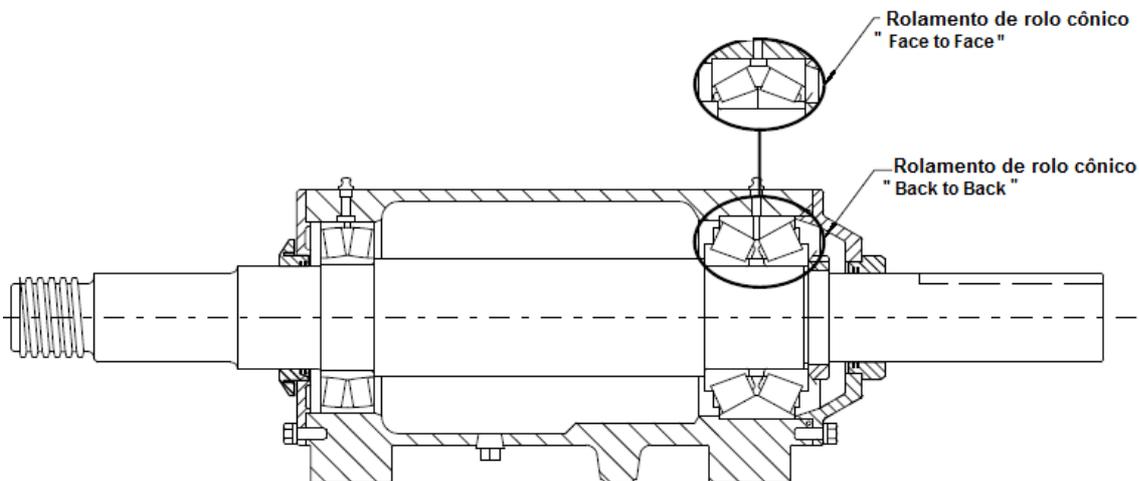
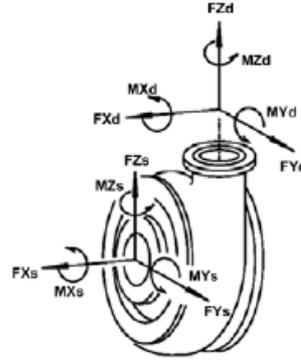


Figura 4.3-7.1 Montagem do mancal tipo cartucho

4.3.5 Forças e momentos permitidos nos bocais da bomba

As forças e momentos seguem uma versão modificada na norma francesa NF E 44-145. Os valores de força e momento só se aplicam às tubulações estáticas. Os valores também só se aplicam se a bomba estiver instalada numa base totalmente cimentada e parafusada a uma fundação rígida e plana.



	Flange da bomba	Forças admissíveis N (lb.)						Momentos admissíveis N.m (libras-pé)					
		Fx		Fy		Fz		Mx		My		Mz	
Tubulação de recalque	50 mm (2 pol.)	11070	(2490)	8800	(1980)	13340	(3000)	3570	(2640)	3570	(2640)	5420	(4000)
	75 mm (3 pol.)	12170	(2730)	9680	(2170)	14670	(3290)	3930	(2900)	3930	(2900)	5960	(4390)
	100 mm (4 pol.)	13270	(2980)	10550	(2370)	15990	(3590)	4290	(3160)	4290	(3160)	6500	(4790)
	150 mm (6 pol.)	15440	(3470)	12280	(2760)	18610	(4180)	4990	(3680)	4990	(3680)	7570	(5580)
	200 mm (8 pol.)	17580	(3950)	13980	(3140)	21190	(4760)	5690	(4200)	5690	(4200)	8620	(6360)
	250 mm (10 pol.)	19690	(4420)	15660	(3520)	23730	(5330)	6380	(4700)	6380	(4700)	9670	(7130)
	300 mm (12 pol.)	21780	(4890)	17320	(3890)	26240	(5900)	7070	(5210)	7070	(5210)	10710	(7900)
	350 mm (14 pol.)	23830	(5350)	18950	(4260)	28710	(6450)	7740	(5710)	7740	(5710)	11730	(8650)
Tubulação de sucção	75 mm (3 pol.)	14670	(3290)	12170	(2730)	9680	(2170)	5960	(4390)	3930	(2900)	3930	(2900)
	100 mm (4 pol.)	15990	(3590)	13270	(2980)	10550	(2370)	6500	(4790)	4290	(3160)	4290	(3160)
	150 mm (6 pol.)	18610	(4180)	15440	(3470)	12280	(2760)	7570	(5580)	4990	(3680)	4990	(3680)
	200 mm (8 pol.)	21190	(4760)	17580	(3950)	13980	(3140)	8620	(6360)	5690	(4200)	5690	(4200)
	250 mm (10 pol.)	23730	(5330)	19690	(4420)	15660	(3520)	9670	(7130)	6380	(4700)	6380	(4700)
	300 mm (12 pol.)	26240	(5900)	21780	(4890)	17320	(3890)	10710	(7900)	7070	(5210)	7070	(5210)
	350 mm (14 pol.)	28710	(6450)	23830	(5350)	18950	(4260)	11730	(8650)	7740	(5710)	7740	(5710)

4.3.6 Características do ruído

Funcionando dentro dos limites normais de operação e com líquido limpo, o nível de ruído da bomba individualmente não passa de 80 dB a um metro de distância.



A presença de sólidos de grande tamanho, espuma ou cavitação pode aumentar significativamente os níveis de ruído tanto na bomba como na tubulação. Caso sejam necessários níveis de ruídos precisos em tais condições, será preciso fazer testes em campo.

Os níveis de ruído do motor e do redutor de engrenagens devem ser adicionados aos acima, de acordo com

fórmulas acústicas padrão, levando-se em conta a distância entre as unidades. Nas unidades acionadas por polias e correias, acrescente mais 2 dB.

4.4 Acessórios

Podem-se empregar acoplamentos, polias, correias, suportes de motor e/ou placas de base. Consulte a lista de materiais, as especificações técnicas e/ou os desenhos para saber mais a respeito.

4.5 Dimensões e pesos

Consulte o plano de fundação da bomba.

5 Local da instalação

5.1 Regulamentações de segurança



Os equipamentos elétricos operados em lugares de risco devem atender às respectivas normas de proteção contra explosões. A placa de identificação do motor contém esta indicação. Se o equipamento for instalado em lugar de risco, também é preciso observar e atender às normas locais de proteção contra explosões e às regulamentações do certificado de teste fornecido com o equipamento, que são emitidos pelas autoridades aprovadoras responsáveis. O certificado de teste deve ser conservado próximo ao local de operação, permitindo fácil acesso (ex.: sala da gerência).

5.2 Fundação

Todo o trabalho estrutural necessário deve ter sido preparado de acordo com as dimensões indicadas na tabela de dimensões ou no plano de fundação.

A fundação de concreto deve ser suficientemente forte para garantir uma instalação segura e funcional. Certifique-se de que a fundação de concreto esteja bem firme antes de colocar a unidade sobre o mesmo. Sua superfície deve ser absolutamente horizontal e plana. Os chumbadores devem ser inseridos nos orifícios da base metálica.

5.3 Instalação da bomba ou da unidade

Depois de colocada sobre a fundação, a base metálica deve ser nivelada com calços. Estes devem ser colocados entre a base metálica e a fundação. Sempre devem ser colocados à direita e à esquerda dos parafusos de ancoragem e bem próximos a estes. Se houver uma distância de mais de 800 mm (30 pol.) de um parafuso ao outro, deve-se colocar um calço adicional na metade da distância entre um orifício e outro. Todos os calços devem estar perfeitamente nivelados.

Insira os chumbadores e fixe-os na fundação utilizando concreto. Quando a massa estiver curada, aperte os parafusos de ancoragem retos e firmes e efetue o enchimento do interior da base com concreto magro adequado.

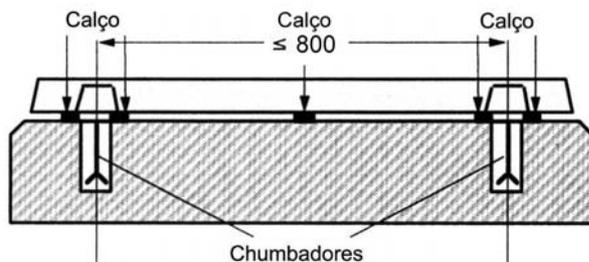


Figura 5.3-1 Colocação dos calços (mm)

5.3.1 Alinhamento da bomba e do acionador

Atenção

Todos os componentes devem ser nivelados durante a operação a menos

que tenham sido feitas disposições especiais para lubrificação de mancal e óleo de selagem. Após fixar a base metálica sobre a fundação e conectar a tubulação, a bomba e o acionador devem ser cuidadosamente inspecionados e, se necessário, realinhados.

A inspeção do acoplamento e o realinhamento devem ser feitos mesmo que a bomba e o motor tenham vindo completamente montados e alinhados sobre uma base comum. Observe a distância correta entre as metades dos acoplamentos, indicadas no plano de fundação.

O conjunto bomba/motor estará corretamente alinhado se uma superfície plana colocada axialmente sobre as duas metades do acoplamento apresentar a mesma distância de cada eixo em todos os pontos da circunferência. Também a distância entre as duas metades do acoplamento deve ser a mesma em toda a circunferência. Utilize um apalpador, uma cunha escalonada ou um micrômetro digital para fazer a verificação (veja figuras 5.3.2 e 5.3.3).

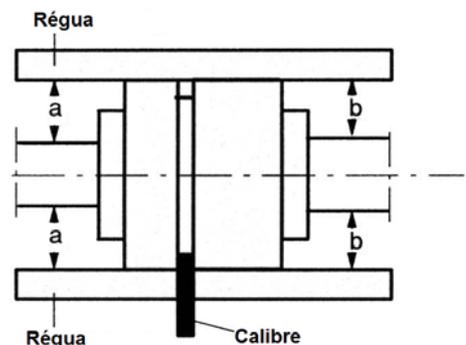


Figura 5.3-2 Alinhamento do acoplamento com o auxílio de um calibre e de uma régua

Os desvios radial e axial (tolerâncias) entre as duas partes do acoplamento não deve exceder 0,1 mm (0,004 pol.)



O alinhamento incorreto da unidade pode causar danos tanto ao acoplamento como à própria unidade!

Nas instalações com correias em V, as polias estarão corretamente alinhadas se, em relação a uma parede reta vertical houver um desvio não superior a 1,0 mm (0.04 pol.). As polias devem estar em paralelo.

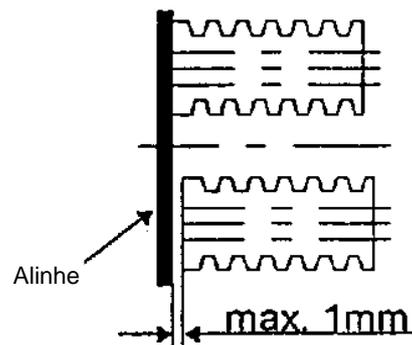


Figura 5.3-3 Alinhamento de polias de correias em V

5.3.2 Local de instalação



O corpo espiral e o selo mecânico (se aplicado) possuem aproximadamente a mesma temperatura do material bombeado. O selo mecânico (se aplicado), rolamentos e o mancal não precisam ser isolados.

Tome os devidos cuidados para evitar queimaduras no pessoal e nos equipamentos adjacentes.

5.4 Conectando a tubulação

Atenção

Nunca use a própria bomba como ponto de ancoragem para a tubulação.

As forças admissíveis da tubulação não podem ser excedidas (veja item 4.3.5).

Expansões térmicas da tubulação devem ser adequadamente compensadas, de modo a não causar nenhuma carga extra na bomba que exceda as forças e momentos admissíveis da tubulação.

Um aumento excessivo e inadmissível das forças da tubulação pode causar vazamentos na bomba, por onde o produto bombeado possa escapar para a atmosfera.



Perigo de vida no bombeamento de produto tóxico ou quente.

As proteções do flange nos bocais de sucção e recalque da bomba devem ser removidas antes da instalação na tubulação.

5.4.1 Conexões auxiliares

As dimensões e localizações das conexões auxiliares (refrigeração, aquecimento, líquido selante, líquido de fluxo, etc.) estão indicadas no plano de fundação ou na planta de distribuição da tubulação.

Atenção

Estas conexões são necessárias ao funcionamento adequado da bomba e são portanto, de vital importância!

5.4.2 Dispositivos de proteção



De acordo com o que dispõe as normas de prevenção de acidentes, a bomba não deve ser operada sem proteções nos acoplamentos e nos acionamentos. Se o cliente solicitar especificamente que as proteções não sejam incluídas no fornecimento, o próprio operador deverá providenciá-las.

5.5 Verificação final

Verifique novamente o alinhamento conforme descrito no item 5.3. O eixo deve girar com facilidade no acoplamento quando girado manualmente.

5.6 Conexão ao fornecimento de energia

A conexão com a fonte de energia só pode ser executada por um **eletricista treinado**. Verifique se a tensão da rede está de acordo com as especificações

indicadas na placa do motor e escolha o método de partida apropriado.

Recomendamos o uso de um dispositivo de proteção para o motor.

6 Comissionamento, partida / parada

Atenção

O cumprimento das exigências a seguir é de suprema importância.

Danos resultantes do não cumprimento das mesmas não estarão cobertos pela garantia.

Este manual aplica-se a bombas de estágio único. Procedimentos para bombas multiestágio devem ser obtidos com a KSB.

6.1 Comissionamento

Antes de dar a partida na bomba, certifique-se de que os requisitos abaixo foram conferidos e atendidos.

Os dados de operação, o nível de óleo, se necessário (6.1.1), e a direção de rotação (6.1.4) devem ser conferidos. O conjunto bomba / motor deve ser escorvado (6.1.3).

- Verifique se a unidade está corretamente conectada na fonte de energia elétrica e com os dispositivos de proteção.
- Verifique se todas as conexões auxiliares (5.4.1) estão conectadas e funcionando.
- Se a bomba ficou fora de serviço por um longo período de tempo, proceda como descrito no item 6.4.

6.1.1 Lubrificantes

Rolamentos lubrificados com graxa

Rolamentos lubrificados à graxa já saem com graxa da fábrica. Devem ser relubrificados após as 50 horas iniciais de operação e depois disso a intervalos regulares. Veja as instruções de lubrificação de graxa contidas no item 7.2.2.2.

Se a velocidade do eixo exceder a indicada na tabela abaixo, a temperatura no mancal deve ser monitorada durante o funcionamento inicial, sendo necessário adicionar mais graxa se exceder 100°C (210°F), ou se os rolamentos estiverem barulhentos. Em alguns casos em que a refrigeração externa do mancal é fraca, pode ser necessário fazer uma parada para esfriar os mancais, diversas vezes durante esse período de início.

Eixo	Velocidade do eixo (rpm); monitorar a temperatura inicial se superior a:
1 (35 mm)	2300
2 (50 mm)	1800
3 (70 mm)	1400
4 (100 mm)	1000
5 (125 mm)	750

Uma pequena quantidade de lubrificante pode ser expelida através dos selos tipo labirinto por ocasião da

partida. Isto é normal e não cessará até que o excesso de graxa tenha sido expelido.

Rolamentos lubrificado a óleo

Unidades podem ser enviadas sem óleo da fábrica. Completar com óleo ISO 150, sintético, até o centro do visor de óleo.

Antes de acionar a bomba, verifique se os mancais estão preenchidos corretamente até o centro do indicador de nível de óleo. **Não encher demais.** Unidades preenchidas na fábrica contêm o óleo sintético ISO 150. Ou então, use um óleo sintético equivalente ou um óleo mineral de alta qualidade ISO 220 próprio para equipamentos industriais pesados, rolamentos anti-fricção e sistemas de circulação de óleo. Tais óleos são dotados de estabilidade térmica, resistem à oxidação e formação de espuma e inibem a ferrugem, a corrosão e a formação de depósitos. Óleos com aditivos EP não são recomendados.

Para aplicações em ambientes de alta temperatura, acima de 85 °C (180 °F), cargas pesadas ou excessiva contaminação, pode ser empregado um lubrificante sintético de alta qualidade. Consulte seu representante KSB a respeito.

Altas rotações ou ambientes quentes as temperaturas podem aumentar para 100°C (210°F). Temperaturas ligeiramente mais elevadas podem ser verificadas por um breve período em rolamentos novos.

A unidade deve ser parada se a temperatura aumentar para 120°C (250°F).

Eixo	Capacidade de óleo aproximada litros
1	0,75
2	1,0
3	1,75
4	3,0
5	6,0

Não preencha totalmente o conjunto do mancal. As capacidades indicadas acima são aproximadas. Ao encher o mancal, o nível do óleo deve ficar na linha central do visor de controle de nível, quando o eixo não estiver em movimento. Este é o "nível frio" e mudará durante a operação da bomba e o óleo ficará suspenso nos mancais.

O copo de ressuprimento de óleo não está mais disponível. Seu uso não é recomendável, pois aumenta o nível do óleo quando a bomba está em operação e causa vazamento nos selos do mancal.

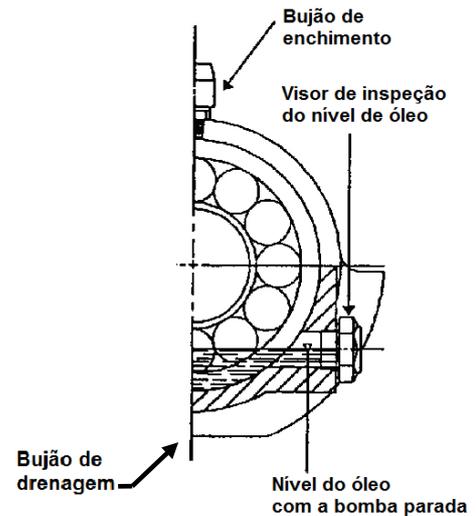


Figura 6.1.1 Abastecimento, drenagem e nível do óleo

Operação submersa

Conjuntos de mancais para uso submerso devem ser completamente preenchidos com óleo e levemente pressurizados por uma recirculação de óleo e sistema de filtragem. Como resultado, suas capacidades serão diversas vezes maior que o mostrado acima e será necessário o uso de um óleo thinner. Dependendo da temperatura da água no local de operação da bomba, o grau de viscosidade ISO deve ser alterado como segue para lubrificantes à base de óleo mineral:

Temperatura da água	Grau de viscosidade ISO
0 a 20 °C (32 a 70 °F)	100
20 a 30 °C (70 a 85 °F)	150
acima de 30 °C (acima de 85 °F)	200

O óleo sintético ISO 150 pode ser usado para todas as temperaturas acima mencionadas.

Para maiores informações sobre conjuntos de mancais submersos, consulte a seção 11.2 e 11.3.

6.1.2 Vedação do eixo

Gaxeta

Antes do funcionamento inicial, o aperta-gaxeta fornecido com a bomba deve ser ajustado como descrito no item 7.5.16.

Recomendamos o uso de anéis de gaxeta pré-tensionados da KSB. Se for utilizar outras marcas, observe as instruções do fabricante sobre instalação e uso (veja item 2.7).

Para fornecimento de fonte externa, use água limpa apropriada não agressiva, não sujeita à formação de depósitos e que não contenha sólidos suspensos. A média da dureza deve ser 5 com um ph > 8. Deve ser condicionada e neutra em relação à corrosão mecânica. Uma temperatura interna de 10 a 30 °C (50 a 85 °F) deve produzir uma temperatura externa máxima de 45°C (115°F) quando a gaxeta estiver apropriadamente ajustada.

Atenção Operar a bomba a seco aumentará o desgaste da gaxeta e da luva protetora do eixo ou causará falha do selo mecânico.

Selos mecânicos

Selos mecânicos são dispositivos de precisão que requerem cuidados especiais para operarem adequadamente. Se a bomba possuir um selo mecânico, será preciso consultar o manual de instruções da vedação no que se refere às condições especiais de armazenagem e de funcionamento inicial da mesma.

6.1.3 Escorvamento da bomba e outras verificações

Antes de dar a partida, é preciso retirar todo o ar da bomba, da tubulação de sucção e (se aplicável) do tanque e fazer a escorva com o líquido a ser bombeado. A válvula de fechamento da tubulação de sucção precisa estar totalmente aberta.

Abra completamente todas as conexões auxiliares (fluxos, vedações, líquido de refrigeração, etc.) e verifique se o fluxo tem passagem livre.

6.1.4 Verificando o sentido de rotação

Atenção O sentido de rotação deve corresponder à direção indicada pela seta existente no corpo da bomba. Faça um teste, ligando o motor com o acoplamento desconectado. Se o motor girar na direção errada, corrija e teste novamente antes de acoplar. Se for utilizado um acionador de frequência variável (VFD) ou outro controlador, é recomendável desativar permanentemente a função REVERTER e TRAVAR durante a instalação do controlador. Se for aplicada força motriz à bomba e a rotação estiver na direção contrária, mesmo que momentânea, pode desparafusar o rotor, causando graves danos a toda a unidade. Isto é especialmente importante durante a partida da bomba, pois o rotor pode não estar completamente torquiado ao eixo da bomba.

6.1.5 Limpando a tubulação

 O modo de operação da limpeza e a duração dos trabalhos de lavagem e desoxidação devem levar em consideração os materiais da carcaça e das vedações.

6.1.6 Filtro de sucção

Se o sistema dispuser de um crivo para proteger as bombas contra impurezas provenientes do local, será preciso monitorar o nível de contaminação do mesmo, medindo-se a pressão diferencial para garantir a pressão de entrada adequada à bomba.

6.1.7 Partida

Antes de dar a partida na bomba, certifique-se de que a válvula de fechamento da linha de sucção esteja completamente aberta. Pode-se dar a partida contra uma válvula de controle de oscilação fechada, montada no lado do recalque, ou contra um elemento de fechamento. Assim que a bomba atingir a velocidade

rotacional total, começa-se a abrir lentamente a válvula de fechamento, até ajustar-se ao ponto de operação. Se optar pela partida contra uma válvula de fechamento aberto no lado de recalque, leve em consideração o aumento da potência de entrada daí resultante.



Não é permitido fazer a bomba funcionar prolongadamente contra uma válvula fechada.
Há perigo de formação de vapor e explosão!

Atenção Uma vez atingida a temperatura de operação e/ou no caso de vazamentos, desligue a unidade e reaperte todos os parafusos. Verifique o alinhamento do acoplamento conforme descrito no item 5.3.1 e, se necessário, realinhe.

6.1.8 Parada

O sistema de tubulação nunca deve estar equipado com uma válvula de verificação ou outro dispositivo que possa desacelerar rapidamente a vazão nominal. Desligue o acionamento, verificando se a unidade mostra um comportamento suave até a parada total. O acionador de frequência variável (VFD) e outros controladores não devem usar nenhuma função de parada para diminuir o bombeamento.

Engrenagens movidas a diesel devem soltar a embreagem e permitir que a bomba desça até a parada. Feche as conexões auxiliares. Os sistemas de lubrificação de mancal pressurizados devem continuar funcionando até que toda a rotação pare. Se qualquer parte do sistema utilizar um fornecimento de líquido de refrigeração desligue-o somente depois que a bomba estiver resfriada. Em caso de uso de líquido para aplicação nos selos mecânicos, consulte o manual de manutenção do selo para procedimentos específicos de parada.

Atenção Em caso de parada com altura de recalque estático significante no sistema, o rotor pode começar a funcionar no sentido inverso uma vez que a vazão inverte na tubulação. Isto cria um torque positivo no eixo não permitindo que a conexão do rotor desparafuse. Não feche nenhuma válvula de linha principal até que a vazão pare. Uma mudança na velocidade do fluido pode criar um torque negativo no rotor e desparafusá-lo do eixo. Isto pode danificar as partes da bomba da extremidade assim como os mancais, selos e outros componentes.

No caso de geadas, a bomba e, se houver, as câmaras de resfriamento, devem ser drenadas ou de algum modo protegidas contra congelamentos.

6.2 Limites de operação



Os limites de aplicação da bomba ou da unidade no que se refere à pressão, temperatura e velocidade são indicados em uma folha de dados e devem ser rigorosamente obedecidos. Se a folha de dados não estiver disponível, consulte o representante KSB.

6.2.1 Temperatura do fluido bombeado, temperatura ambiente e temperatura do mancal

Atenção Não opere a bomba com temperaturas superiores às especificadas na folha de dados ou na plaqueta de identificação da mesma, a menos que obtenha permissão por escrito do fabricante.

Os danos resultantes do não cumprimento desta observação não serão cobertos pela garantia do fabricante.

Devem-se observar as temperaturas dos mancais descritas no item 7.2.1. Uma temperatura muito alta nos mancais pode indicar desalinhamento ou problemas técnicos.

6.2.2 Freqüência de partidas

Para evitar aumentos excessivos de temperatura no motor e excesso de carga na bomba, no acoplamento, no motor, nas vedações e nos mancais, a quantidade de vezes que se liga a bomba por hora não deve exceder a seguinte tabela:

Potência do motor	Máximo de ligações/h
até 12 kW (16 hp)	25
até 100 kW (135 hp)	20
acima de 100 kW (135 hp)	10

6.2.3 Densidade do fluido bombeado

A potência de entrada da bomba aumentará na proporção da densidade do produto bombeado. Para evitar sobrecarga do motor, da bomba e do acoplamento, a densidade do produto deve atender os valores especificados no pedido de compras.

6.3 Parada / Armazenagem / Conservação

Toda bomba KSB sai de fábrica cuidadosamente montada. Se ela for colocada em funcionamento algum tempo depois do fornecimento, recomendamos os seguintes cuidados na armazenagem:

6.3.1 Armazenagem de bombas novas

- Proteção máxima por até 12 meses, se a bomba for apropriadamente guardada em local coberto.
- Coloque a bomba em local seco.
- Gire manualmente o rotor da bomba uma vez por mês.
- Siga as instruções do fabricante no que se refere aos selos mecânicos.
- Veja abaixo os requisitos para a armazenagem de revestimentos de borracha.

6.3.2 Medidas a serem tomadas em caso de paradas prolongadas

1. A bomba permanece instalada; operação de verificação:

Para garantir o pronto funcionamento da bomba a qualquer tempo e para evitar a formação de

depósitos dentro da bomba e na área de sucção da bomba, ligue o conjunto de bomba regularmente uma vez por mês ou uma vez a cada 3 meses por um breve período (aproximadamente 5 minutos), se a bomba precisar ficar fora de serviço por muito tempo. Antes de colocá-la em funcionamento para verificação, veja se há líquido suficiente disponível para operar a bomba.

2. A bomba é desmontada e armazenada:

Antes de armazenar a bomba, execute todas as verificações especificadas nos itens 7.1 a 7.4. É aconselhável fechar os bocais (por exemplo, com tampas plásticas ou similares).

6.3.3 Armazenagem de revestimentos de borracha

As bombas com revestimentos de borracha devem ser guardadas em local refrigerado, escuro, onde não haja equipamentos elétricos como motores ou qualquer outro aparelho gerador de ozônio. Deve-se evitar a exposição direta à luz do sol e temperaturas superiores a 50°C (120°F).

Os componentes de borrachas, quando armazenados corretamente, conservam suas propriedades por aproximadamente dois anos no caso de borracha natural, ou cinco anos no caso de neoprene ou uretano. Os componentes devem ser inspecionados periodicamente, prestando-se atenção à presença de leves formações calcárias, facilmente removíveis, que indicam deterioração. O escurecimento ou a descoloração de componentes de borracha ao longo do tempo são ocorrências naturais e não indicam nenhuma perda de propriedade.

6.4 Retornando à operação após armazenagem

Antes de colocar a bomba em serviço novamente, execute todos os trabalhos de verificação e de manutenção especificados nos itens 7.1 e 7.2.



Deve-se observar as instruções contidas nos itens "Comissionamento" (6.1) e "Limites de operação" (6.2).



Depois de terminado o trabalho é preciso reinstalar e/ou reativar todos os equipamentos de proteção e de segurança antes de colocar a unidade em funcionamento.

7 Manutenção / reparo

7.1 Instruções gerais

A bomba KSB LCC é um produto internacional e foi projetada, no geral, para o sistema **MÉTRICO** de unidades usando componentes métricos. Todas as fixações são métricas e necessitarão de ferramentas métricas. Todas as vedações são métricas, incluindo vedações de óleo, anéis tipo O-Ring e caixas de gaxetas.

Duas exceções importantes: 1) Os elementos de fixação do flange de sucção e de recalque possuem o padrão americano ANSI, porém dispomos de carretéis de adaptação para os flanges. 2) O rolamento do lado do acionamento é um rolamento de rolos cônicos em polegadas.

O cliente é responsável pela garantia de que todos os trabalhos de instalação, manutenção e inspeção sejam executados por pessoal autorizado e devidamente qualificado, que conheça integralmente estas instruções de operação.

Um plano de manutenção regular ajudará a evitar consertos caros e contribuirá para uma operação normal e confiável da bomba com o mínimo de gastos de manutenção.



Qualquer trabalho só pode ser feito na unidade com as conexões elétricas desconectadas e fora de acesso, de modo que o conjunto bomba / motor não possa ser ligado acidentalmente.



As bombas que trabalham com líquidos contendo produtos prejudiciais à saúde devem ser descontaminadas. Ao drenar o Produto bombeado certifique-se de que não há risco para as pessoas ou para o meio ambiente. Todas as leis a respeito devem ser obedecidas.

7.2 Manutenção / inspeção

7.2.1 Supervisão da operação

Atenção

A bomba deve funcionar sempre sem ruído e sem vibração. Se ocorrer um destes fatores, deve-se investigar a causa e eliminá-la imediatamente.



Os procedimentos operacionais que possam causar golpe de aríete devem ser evitados, **do contrário a bomba e seus componentes podem ser seriamente danificados.**

Ao colocar a bomba em funcionamento contra uma válvula de bloqueio fechada no lado recalque por um período curto, não se devem exceder os valores de pressão e de temperatura admissíveis.



A operação prolongada contra uma válvula de bloqueio fechada não é permitida.
Perigo de formação de vapor e de explosão!

A temperatura do óleo nos mancais pode exceder a temperatura do ambiente em até 85°C (150°F), mas nunca deve ser superior a +100°C (210°F), exceto por um período curto para ajustar rolamentos novos. Se a temperatura exceder 120°C (250°F), a unidade deve ser desligada imediatamente.

Verifique o nível correto do óleo como descrito no item 6.1.1.

O aperta-gaxeta (se houver na bomba) deve gotejar levemente durante a operação. Deve ser lentamente apertado.

Qualquer bomba de reserva instalada deve ser ligada e desligada uma vez por semana para manter-se pronta para funcionar. Deve-se observar o funcionamento correto das conexões auxiliares.

Atenção

Se os elementos do acoplamento flexível começarem a mostrar sinais de desgaste, devem ser substituídos.

7.2.2 Lubrificação e troca de lubrificante

7.2.2.1 Lubrificação

Os elementos rolantes do rolamento são lubrificados à graxa ou óleo mineral. A seguir especificamos os intervalos de troca do lubrificante, assim como as quantidades e qualidades requeridas.

Em condições de operação desfavoráveis, como por exemplo, sob temperatura ambiente muito alta, elevada umidade atmosférica, ar carregado de pó, atmosfera industrial agressiva, etc., os intervalos de inspeção, enchimento e troca do lubrificante devem ser encurtados.

7.2.2.2 Qualidade da graxa / troca de graxa

Os mancais contêm graxa de sabão de lítio de alta qualidade. Em condições normais de operação, o conteúdo deve ser completado a cada 1500 horas através de uma injeção aproximadamente igual à metade da quantidade original usada para montar os mancais. Após 20000 horas de operação ou a cada 2,5 anos é preciso inspecionar os rolamentos e, se necessário, limpá-los e relubrificá-los.

Nesse caso utilize graxa de sabão de lítio de alta qualidade, sem resina ou ácidos, que não aglutine e com boas características anti-oxidantes. O índice de penetração da graxa deve estar entre 2 e 3, correspondendo a uma penetração de trabalho entre 220 e 295 mm/10. Seu ponto de gota não pode estar abaixo de 175°C. As cavidades do rolamento devem estar totalmente cheias de graxa.

Eixo	Capacidade de graxa aproximada	
	Rolamento de rolos esféricos	Rolamento de rolos cônicos
1 (35 mm)	15 ml (1/2 oz)	20 ml (3/4 oz)
2 (50 mm)	20 ml (3/4 oz)	40 ml (1.5 oz)
3 (70 mm)	30 ml (1 oz)	90 ml (3 oz)
4 (100 mm)	90 ml (3 oz)	190 ml (6 oz)
5 (125 mm)	140 ml (5 oz)	280 ml (10 oz)

Depois de adicionar graxa, é possível que algum excesso seja expelido pelas vedações tipo labirinto. Isto é normal e pára assim que todo o excesso tiver saído.

7.2.2.3 Troca de óleo

A primeira troca de óleo deve ser feita após 300 horas de operação, as trocas seguintes após 3000 horas ou quando parecer ou suspeitar-se de que esteja sujo ou contaminado.

Veja item 6.1.1 sobre especificações do óleo e capacidades.

7.3 Drenagem / disposição

Atenção

Se a bomba tiver sido usada para bombear líquidos prejudiciais à saúde, tome as devidas providências para não colocar em risco as pessoas e o ambiente na hora de drenar o produto. Todas as leis relevantes, códigos locais, e procedimentos de segurança devem ser observados. Se necessário, vista roupas de segurança e máscara de proteção.

Se o produto bombeado deixa resíduos que possam causar corrosão ao entrar em contato com a umidade atmosférica, ou que possam entrar em ignição quando em contato com oxigênio, será preciso lavar e neutralizar a unidade.

O líquido de lavagem usado e qualquer resíduo líquido dentro da bomba deve ser adequadamente coletado e descartado de modo a não oferecer nenhum risco às pessoas ou ao meio ambiente.

7.4 Desmontagem



Antes da desmontagem, tome as devidas providências para que a bomba não possa ser ligada acidentalmente. As válvulas de bloqueio nos bocais de sucção e recalque devem ser fechadas. A bomba deve ser resfriada até atingir a temperatura ambiente, deve ser drenada e sua pressão deve ser aliviada. Observe as normas de segurança do item 7.1.

Os trabalhos de reparos e de manutenção na bomba só podem ser realizados por pessoal especialmente treinado e só devem ser empregadas peças de reposição originais do equipamento (veja item 2.7)

7.4.1 Desenhos em corte e listas de material

O manual que você está lendo é um manual básico para todas as bombas do tipo KSB LCC. Para desenhos em corte e listas de material relacionados à sua bomba e equipamento específicos, localize um representante KSB e solicite uma cópia oficial. Podem ser enviados separadamente da bomba e junto com o manual básico será enviado desenhos e listas de material.

A desmontagem e a montagem sempre devem ser realizadas de acordo com os respectivos desenhos em corte. Qualquer trabalho no motor, no redutor de engrenagens, no selo mecânico ou nos demais equipamentos que não a própria bomba deve obedecer as especificações e regulamentações do respectivo fornecedor.

7.4.2 Procedimentos de desmontagem

Rotor

Durante a operação normal, o rotor torna-se firmemente parafusado sobre o eixo pelo torque de giro. Geralmente é necessário um torque firme ou um súbito golpe torsional leve, porém brusco, para soltar o rotor. Existem diversos métodos para isso. Um dos mais fáceis é citado abaixo. Para solicitar as ferramentas auxiliares aqui descritas, entre em contato com seu representante KSB. Favor informar o número do conjunto bomba/motor no pedido, para garantir o recebimento da ferramenta adequada.



Não aplique calor no cubo do rotor, para não danificar as cavidades seladas do mesmo. PERIGO DE EXPLOÇÃO!



Para placas que utilizam olhais de içamento giratórios sempre garantir que no içamento do equipamento não haja interferência com os olhais. A interferência pode causar falha.



Quando içar uma placa que tenham dois (02) olhais de içamento giratório não permitir que os ângulos entre os cabos ultrapassem 120°, isto pode causar falhas.

Ferramenta para soltar o rotor:

Gire o rotor até que a ponta de uma palheta aponte para a descarga da bomba. Insira a ferramenta através da abertura de sucção do rotor e encaixe-o na palheta que está voltada para a descarga. Gire o eixo no sentido oposto ao normal, usando a polia da bomba ou uma chave inglesa.

OBS.: Para que o rotor seja facilmente removido, as roscas do eixo devem ser fortemente impregnadas com composto anti-aderente durante a re-montagem. Também deve-se usar **duas** juntas de papelão hidráulico com fibra de aramida entre a luva do eixo e o rotor.

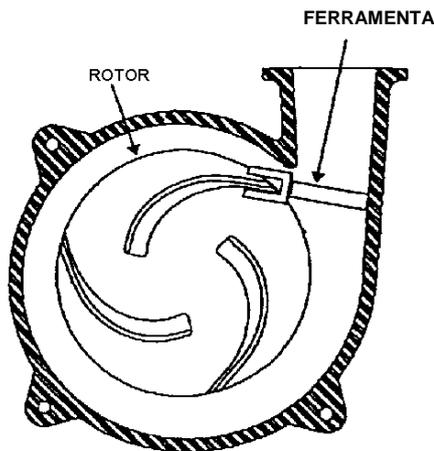


Figura 7.4-1 Ferramenta para soltar o rotor

Dispositivo para levantar o rotor:

Para retirar ou colocar o rotor, pegue o rotor pela abertura de sucção como mostrado na figura 7.4-2. O rotor pode ser nivelado, girando-se o parafuso de ajuste que aponta para a extremidade dianteira do rotor. Este recurso é muito útil na hora da re-instalação. Para retirar o rotor, certifique-se de que a tubulação de sucção esteja bem presa antes de soltar a rosca.

 Não retire, levante, desloque ou re-instale o rotor sem empregar adequadamente um dispositivo de levantamento conforme recomendado para o rotor.

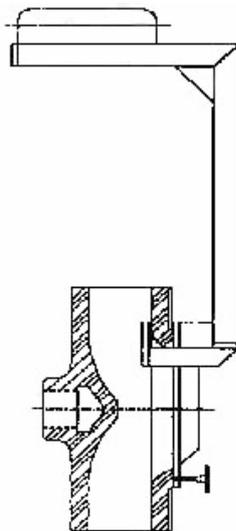


Figura 7.4-2 Dispositivo de levantamento do rotor

Corpo

Recomenda-se que no mínimo dois pontos de levantamento sejam usados para mudar o corpo da bomba de lugar. Isto propicia maior segurança e controle do componente. Quando aplicável, as bombas KSB são fornecidas com olhais fundidos no corpo para esta finalidade. Observe que se o gancho da corrente não se encaixar no olhal de içamento, será preciso instalar uma manilha. Outro ponto de içamento aceitável

é uma corrente fixada em torno do flange de recalque, tomando-se os devidos cuidados para não danificar os parafusos do flange.

Revestimento de borracha

A maioria dos revestimentos assentam-se justos nos corpos lado sucção e lado cubo. Os corpos possuem dois furos roscados a 180 graus para ajudar na remoção. Se a reutilização dos revestimentos for antecipada, deve-se tomar cuidado para empurrá-los para fora retos, para evitar o curvamento da placa de aço traseira.

Montagem do expelidor:

- nas bombas de metal LCC-M padrão

Após escorar o corpo da bomba, retire as porcas dos quatro prisioneiros (902.10) que seguram o corpo no lugar e desmonte o mesmo.

Após escorar a placa do expelidor (16-4), retire os quatro parafusos passantes restantes (901.33) e desmonte a placa do expelidor.

Vá para o item “removendo o expelidor”, abaixo.

- nas bombas LCC-R e LCC-H

Após escorar o corpo da bomba, retire as porcas dos oito prisioneiros (902.10) que seguram o corpo no lugar.

Desmonte o corpo e a placa do expelidor (16-4) juntos, permitindo que a placa do expelidor repouse sobre os oito prisioneiros.



Se a remoção não for feita como explicado acima, a placa do expelidor pode cair depois que a carcaça for removida.

Removendo o expelidor

Antes de retirar o expelidor, use dois dos furos que ficaram abertos e dois parafusos de reserva (não inclusos), para prender o corpo do expelidor (10-7) ao pedestal da bomba.

Para 2x 3 e 3 x 4 LCC – M

Utilize os 2 furos a esquerda e dois parafusos (não inclusos) para fixar o corpo do expelidor no pedestal da bomba.



Se a fixação não for feita como explicado acima, o corpo do expelidor pode cair depois que o expelidor for removido.

O expelidor (23-15) pode agora ser removido do eixo. A fixação desta peça é similar à da luva protetora do eixo (um encaixe deslizante justo). Se necessário, o corpo do expelidor pode ser solto do pedestal, calçado conforme necessário e empregado para aplicar pressão ao expelidor, de modo a forçá-lo para fora do eixo. Esta pressão deve ser aplicada em diversos pontos em torno do corpo do expelidor, para evitar carga desigual e a potencial quebra de componentes de metal duro.

Montagem do mancal tipo cartucho

Drene o óleo (se aplicável), retirando o bujão de drenagem existente no lado inferior do mancal.

Retire o anel centrifugador (se houver) e as tampas traseiras do mancal. Deve-se ter cuidado com os INPRO®-seal, que não devem ser retirados das tampas a menos que tenham sido danificados e precisem ser substituídos. Examine os selos, vedações, anéis O-Ring e troque qualquer um que aparente desgaste ou quebra. A porca do mancal e a chapa de segurança que prendem o rolamento no lado do acionamento, também devem ser retiradas. Um dos dentes da chapa de segurança estará curvado para dentro de um dos canais da porca do mancal e precisará ser curvado de volta para permitir que a porca seja desparafusada.

O eixo e os rolamentos (que estão pressionados sobre o eixo) poderão então ser retirados juntos da extremidade de acionamento do corpo de mancal. É aceitável a desmontagem horizontal, se houver apoio adequado para o eixo, evitando que este encoste em qualquer das superfícies acabadas das aberturas existentes no mancal. Deve-se ter cuidado para não danificar o anel retentor de graxa (peça 63-7, lubrificação à graxa) ou o anel distanciador (peça 45-4, lubrificado a óleo) que sairá com o eixo entre os dois rolamentos.

Os rolamentos são aquecidos quando montados no eixo e ficam apertados. É difícil removê-los do eixo sem danificá-los, portanto só devem ser retirados se precisarem ser substituídos. Normalmente retiram-se os rolamentos por meio de aquecimento, que deve ser rápido para evitar que também o eixo seja aquecido. Às vezes pode ser necessário cortar a fogo o lado externo e usinar cuidadosamente o lado interno, porém é preciso tomar cuidado para evitar que o eixo seja danificado, especialmente na área do INPRO®-seal.

7.5 Re-montagem

7.5.1 Instruções gerais

A bomba deve ser reinstalada de acordo com as regulamentações da engenharia, obedecendo os limites de ruído. Utilize o desenho em corte e a lista de materiais como orientação. Ver secção 7.4.2 para precauções de segurança sobre o içamento das placas com olhal de içamento giratório.

Atenção Antes da montagem, limpe cuidadosamente as superfícies do eixo, do furo do rolamento e da tampa, empregando um solvente adequado para remover graxa velha, água, poeira ou sedimentos. Limpe todos os componentes desmontados e verifique se não há sinais de desgaste. Os componentes danificados ou gastos devem ser substituídos por **peças de reposição originais** do equipamento. Veja se todas as superfícies das vedações estão limpas e se os anéis O-Ring e as juntas estão corretamente assentados.

Recomendamos trocar os elementos de vedação (anéis O-Ring, juntas) toda vez que a bomba for re-montada. As novas juntas devem ter a mesma espessura das antigas. Evite o máximo possível o uso de produtos auxiliares na montagem. Caso isto seja inevitável, utilize um fixador de contato comum. O fixador só deve ser aplicado em alguns pontos (três ou quatro) e em

camadas finas. Não use fixador à base de cianoacrilato (fixadores de secagem rápida). Se houver necessidade de um produto de montagem ou anti-fixador diferente dos descritos, consulte o fabricante dos materiais de vedação.

7.5.2 Montagem dos mancais

Aquecer os rolamentos a 120°C utilizando um aquecedor para rolamentos adequado banho de óleo ou outros dispositivos antes da montagem. Aquecimento com chama não é recomendado.



Figura 7.5-3

Colocar o rolamento radial no eixo. Figura 7.5-4

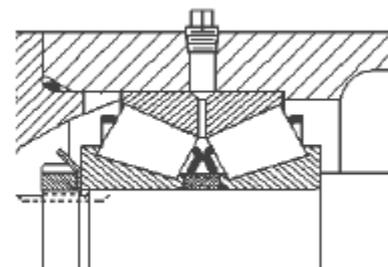


Figura 7.5-4

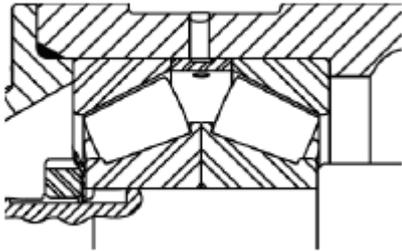
Prese o rolamento e assegure que esta totalmente assentado no ressalto do eixo.

7.5.3 Montagem dos rolamentos de escora

Atenção Antes de iniciar a montagem verifique qual configuração será utilizada: "Back to Back" ou "Face to Face".



7.5-1 Rolo cônico "Back to Back"



7.5-2 Rolo cônico "Face to Face"

7.5.3.1 Instalação da configuração Back to Back
(Ver sessão 7.5.3.2)

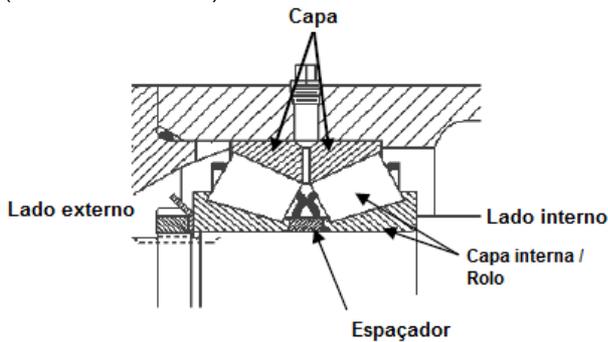


Figura 7.5-5

Para óleo: Instalar anel espaçador 45-4 e garantir a orientação adequada.

Para graxa: Instalar o anel de retenção (63-7) de graxa e garantir a orientação adequada. Veja figura 7.5-6



Figura 7.5-6 (Graxa)

Atenção O anel retentor de graxa (63-7, lubrificação à graxa) ou o anel distanciador (45-4, lubrificação a óleo) deve ser colocado no eixo entre os rolamentos na posição correta antes de montar os rolamentos. Depois de montados os rolamentos, não poderão ser removidos sem risco de dano. O anel de graxa é essencial para proteger o rolamento cônico da perda de lubrificação no caso de altas cargas. A má instalação do anel poderá resultar em significativa redução da vida útil do rolamento. Aqueça a capa interna a 120°C (250°F) e coloque no eixo. Assegurar que o Ø maior esta na direção do centro do eixo (figura 7.5-7).



Figura 7.5-7

Instalação do espaçador. Ver figura 7.5-8



Figura 7.5-8

Instale a capa externa. Figura 7.5-9



Figura 7.5-9

Um clip pode ser utilizado para manter a capa no local
Figura 7.5-10



Figura 7.5-10

Aqueça a capa externa a 120°C (250°F) e coloque no eixo. Assegurar que o Ø maior esta na direção do eixo.

Antes que o rolamento de rolos cônicos esfrie sobre o eixo, termine de fixá-lo, apertando a **porca de fixação** sem a arruela de travamento. (A arruela de travamento deve ser deixada de fora durante este procedimento, para evitar danos). Ver figura 7.5-11.



Figura 7.5-11

Depois que os rolamentos tiverem esfriado, retire a porca de fixação e instale-a com a arruela de travamento contra o rolamento de rolos cônicos, apertando a porca com o torque indicado no item 7.5.15.

Atenção O aperto excessivo pode prejudicar a arruela de travamento, permitindo que a porca de fixação se solte durante a operação.

Atenção Não solte a porca depois de fixá-la, com o objetivo de ajustar o distanciamento dos rolamentos. O rolamento cônico LCC possui um espaçador interno que ajusta automaticamente a distância interna dos rolamentos.

Após o aperto, dobre para baixo um dos dentes da chapa de segurança, inserindo-o em uma das fendas da porca do mancal. Se nenhum dos dentes estiver alinhado com alguma fenda, localize a mais próxima e aperte a porca mais um pouco, até conseguir curvar o dente da arruela para baixo.

Se o dente da arruela não for dobrado para baixo, a porca pode se soltar, levando à danificação prematura do rolamento.

Depois de verificar que a capa externa do rolamento e dos furos do mancal estão totalmente limpos, aplique entre o eixo e o rolamento uma camada de graxa azul no rolamento.

Levante o eixo verticalmente e coloque no suporte de mancal pelo lado acionado (fig.7.5-17), será necessário alinhar o anel distanciador 63-7 ou o espaçador 45-4, o espaçador fica cerca de 6 mm (0.25 pol.) para fora com o eixo.

Atenção Os rolamentos devem deslizar livremente dentro do mancal, sem que seja preciso fazer muita força, pois isto indicaria pó ou resíduos entre os rolamentos e o mancal, resultando em pré-carga axial sobre o rolamento de rolos esféricos no lado do rotor. A pré-carga do rolamento fará com que

este absorva as cargas axiais, que normalmente seriam absorvidas pelo rolamento de rolos cônicos. Isto provocaria um super aquecimento e a falha prematura do mancal de rolos esféricos.



Figura 7.5-12

Verificar seção 7.5.4.

7.5.3.2 Instalação da configuração Face to Face
(Ver seção 7.5.3.1 para "Back to Back").

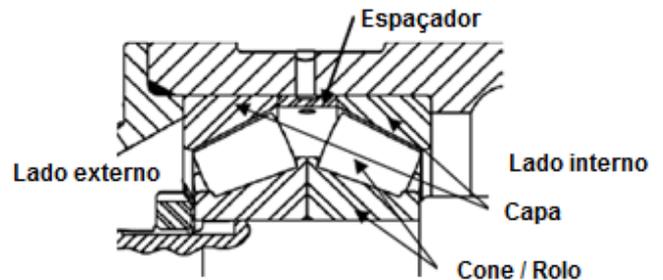


Figura 7.5-13

Coloque a capa externa no eixo. Figura 7.5-14



Figura 7.5-14

Aqueça o cone a 120°C (250°F) e prenda no eixo. Aqueça a capa externa a 120° (250°F) e instale. Ver figura 7.5-15



Figura 7.5.15

Aqueça-a o com o rolamento a 120°C (250°F) e prenda no eixo .Ver figura 7.5-16



Figura 7.5-16

Antes que o rolamento de rolos cônicos esfrie sobre o eixo, termine de fixá-lo, apertando a porca de fixação **sem** a arruela de travamento. (A arruela de travamento deve ser deixada de fora durante este procedimento, para evitar danos).

Depois que os rolamentos tiverem esfriado, retire a porca de fixação e instale-a **com** a arruela de travamento contra o rolamento de rolos cônicos, apertando a porca com o torque indicado no item 7.5.15.

Atenção O aperto excessivo pode prejudicar a arruela de travamento permitindo que a porca de fixação se solte durante a operação.

Atenção Não solte a porca depois de fixá-la com o objetivo de ajustar o distanciamento dos rolamentos. O rolamento cônico LCC possui um espaçador interno que ajusta automaticamente a distância interna dos rolamentos.

Após o aperto, dobre para baixo um dos dentes da chapa de segurança, inserindo-o em uma das fendas da porca do mancal. Se nenhum dos dentes estiver alinhado com alguma fenda, localize a mais próxima e aperte a porca mais um pouco, até conseguir curvar o dente da arruela para baixo.

Se o dente da arruela não for dobrado para baixo, a porca pode se soltar, levando a danificação prematura do rolamento.

Depois de verificar que os diâmetros externos do rolamento e dos furos do mancal estão totalmente limpos, aplique uma camada de graxa azul para rolamento, levante o eixo verticalmente e coloque no suporte de mancal pelo lado acionado (Fig. 7.5-17)

Atenção Os rolamentos devem deslizar livremente dentro do mancal, sem que seja preciso fazer muita força, pois isto indicaria pó ou resíduos entre os rolamentos e o mancal, resultando em pré-carga axial sobre o rolamento de rolos esféricos no lado do rotor. A pré carga do rolamento fará com que este absorva as cargas axiais, que normalmente seriam absorvidas pelo rolamento de rolos cônicos. Isto provocaria um super aquecimento e a falha prematura do mancal de rolos esféricos.



Figura 7.5-17

Coloque o espaçador e a capa no lado externo do rolamento utilizando um martelo de borracha. Figuras 7.5-18 e 7.5-19



Figura 7.5-18



Figura 7.5-19

7.5.4 Instalando as tampas e as vedações.

A vedação do eixo padrão para o rolamento é o INPRO VBX[®] tipo selo labirinto. Outros tipos de selos podem estar disponíveis incluindo o selo Caterpillar Duo-Cone para montagens submersas. Consulte o desenho geral para informações específicas sobre estes tipos de selos alternativos.

Antes da instalação aperte os selos INPRO[®]-seal no eixo de cada extremidade nas tampas, fazendo com que a saída de expulsão do produto contaminante e a passagem de retorno do lubrificante fiquem na posição equivalente a “6 horas” (em baixo) figura 7.5-20. Se possível, utilize um balancim de eixo à cremalheira operado à mão, ao invés de uma prensa hidráulica, para controlar a operação de prensagem. Você irá perceber um leve assentamento interferente e poderá cortar uma porção do anel O-Ring externo, porém isto é normal e indica uma fixação segura.

Fundo



Figura 7.5-20

Deslize as tampas laterais com as juntas e os selos INPRO[®]-Seal sobre as extremidades do eixo, certificando-se novamente de que a saída de expulsão do produto contaminante e a passagem de retorno do lubrificante estejam situados na parte inferior. Utilize uma leve camada de vaselina industrial para lubrificar os anéis tipo O-Ring internos em relação ao eixo. Tome muito cuidado para não cortar o anel tipo O-Ring, ao deslizar o selo sobre o sulco da chave, no eixo. Se necessário, lixe levemente os cantos do sulco para não correr este risco.

Após parafusar as tampas no lugar, gire o eixo manualmente. Não deve haver contato de fricção entre os componentes rotativos e os estacionários do INPRO[®]-Seal. Qualquer movimento axial ou de atrito no selo pode indicar desalinhamento. Neste caso, rosqueie levemente até chegar ao alinhamento.

Note que a tampa do lado do acionamento fica presa contra a ranhura externa do rolamento de rolos cônicos e pode não ficar nivelada em relação ao mancal. Não é necessário calçar. Um vão de até 1 mm (0.04 pol.) é admissível e está dentro da tolerância dos componentes. Porém, se o vão for maior que isto, significa que o rolamento de rolos cônicos não está bem assentado.

Consulte o item 7.2.2 para maiores detalhes referentes à lubrificação de óleo.

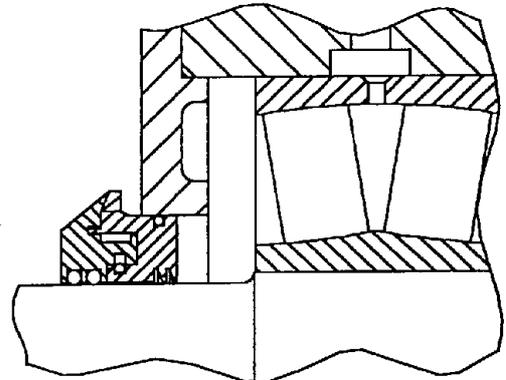


Figura 7.5-21 Selo VBX INPRO para KSB LCC

7.5.5 Instalando a luva do eixo

Ao montar a luva do eixo, não deixe o produto anti-fricção entrar em contato com nenhuma das **faces axiais** da mesma, incluindo a face de contato com o rotor ou a face em contato com o eixo. Se necessário para facilitar a retirada, aplique somente uma leve camada do produto anti-fricção na superfície interna da luva do eixo.



A lubrificação da luva do eixo ou da superfície do próprio eixo pode resultar em sobrecarga e quebra do mesmo.

Em muitos casos haverá um anel O-Ring, que deverá ser colocado sobre o eixo primeiro. Ao empurrar a luva do eixo na posição, este anel deve ser forçado até encaixar totalmente no rebaixo da luva do eixo.

Se houver ainda um anel cadeado (anel de selagem) não partido ou de fundo, ele também deverá ser colocado sobre a luva do eixo neste momento.

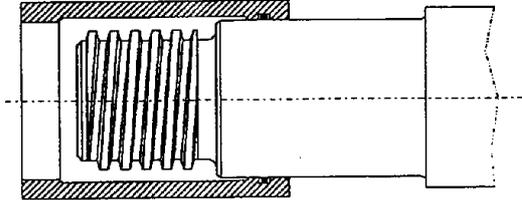


Figura 7.5-22 Montagem de uma luva de eixo KSB LCC padrão

7.5.6 Montando a caixa de gaxeta

7.5.6.1 Caixa de gaxeta

A caixa de gaxeta deve ser montada de modo que a conexão de fonte externa esteja sobre ou próxima à linha vertical central. Isto irá posicionar os prisioneiros na posição 09:00h e 03:00h para fácil acesso. Note que as caixas de gaxeta para eixos 1, 2 e 3 têm uma única entrada enquanto que as caixas de gaxeta maiores têm uma segunda entrada que pode ser usada para fluxo adicional ou ser plugada.

A caixa de gaxeta é fixada justa em relação ao pedestal. Não há necessidade de nenhuma operação de centragem adicional.

Em alguns casos é preciso instalar uma placa de desgaste separada da caixa de gaxeta. Este deve ser fixada na caixa de gaxeta com uma junta.

A figura 4.3-4 mostra uma instalação típica de caixa de gaxetas

7.5.6.2 Gaxeta (sem expelidor)

O arranjo de selagem consiste de um anel de selagem padrão, seguido de quatro anéis de gaxeta (três anéis para eixo de 70 mm). A gaxeta deve ser untada com graxa resistente à água durante a montagem. Veja figura 4.3-4.

7.5.6.3 Gaxeta (com expelidor)

Para aplicações com expelidor o primeiro anel de gaxeta e o anel de selagem padrão são substituídos por uma bucha estranguladora de baixa vazão. A bucha estranguladora é seguida por um anel de gaxeta, um anel cadeado especial, e então por um segundo anel de gaxeta. Todos os anéis de gaxeta devem ser untados com graxa resistente à água durante a montagem. Veja figura 4.3-5.

Há uma conexão adicional (traseira) na caixa de gaxeta para lubrificação a graxa da gaxeta, permitindo à conexão principal (dianteira) fluxo de água intermitente, quando necessário. Quando não for usada injeção de água, a conexão principal deve ser plugada.

7.5.7 Montando o mancal no pedestal

Depois de colocar a caixa de gaxeta (ou adaptador do selo mecânico) solta sobre o encosto do pedestal e de apertar o parafuso de ajuste (909) com a porca (924) no comprimento adequado ao pedestal, o cartucho do conjunto de mancal podem ser colocado sobre o pedestal.

A região com fenda no mancal deve ser inserida entre o encosto do parafuso de ajuste e a porca de ajuste.

Para obter um bom resultado, recomendamos que o pedestal e o mancal estejam limpos e secos, sem óleo ou graxa. Se porém a corrosão dos suportes tornar-se problemática, estes poderão ser revestidos com um filme fino de produto preservativo. Neste caso, então, deve-se tomar muito cuidado para que não ocorra nenhum movimento durante o procedimento de ajuste axial. Veja o item "Ajuste axial do mancal".

7.5.8 Montagem do expelidor

Para 2x3 e 3x4 LCC-M

Instale o corpo do expelidor (10-7) no pedestal, empregando dois parafusos separados (não acompanham o fornecimento) a 180 graus de distância entre si, para mantê-lo temporariamente no lugar.

Antes de instalar o expelidor (23-15), colocam-se **duas** juntas de papelão hidráulico com fibra de aramida de 0,5 mm (0, 020 pol.) entre a luva do eixo e o expelidor, para evitar escoriações e garantir uma desmontagem fácil. As juntas devem ser colocadas secas, sem graxa.

Depois de montar o expelidor, que deve deslizar justo sobre o eixo, ajuste o mancal em direção ao lado de acionamento até que o expelidor encoste o no corpo do expelidor. Em seguida movimente-o de volta em direção ao lado da bomba aproximadamente 1,0 mm (0,4 pol.)

Este é um ajuste preliminar. O ajuste final será feito depois que o conjunto do lado da sucção estiver completo.

Instale a placa do expelidor (16-4) ao mesmo tempo em que o corpo é montado, inserindo os prisioneiros no corpo de modo que a placa do expelidor fique assentada e seja escorada pelos prisioneiros.



Caso tente montar a placa do expelidor sem o apoio do corpo ou prisioneiros, ela não ficará corretamente apoiada e poderá cair.

Para LCC-R, LCC-H e todas LCC-M

Monte o corpo do expelidor (10-7) no pedestal utilizando 2 parafusos (901.13) nas posições 3 e 9 horas os parafusos devem estar do lado corpo.

Antes de montar o expelidor (23-15) uma junta de 0,5 mm (0.020 pol.) é colocada entre o eixo, luva e o expelidor para evitar desgaste e garantir a facilidade de remoção. A junta deverá ser instalada seco sem graxa.

Após montar o expelidor, o qual desliza até o eixo, ajuste o rolamento em direção a ponta de eixo, até o expelidor começar a encostar na carcaça do expelidor, aí mova de volta a ponta de eixo aproximadamente 1.0 mm (0.4 pol.) este é um ajuste preliminar. O ajuste final será feito após a montagem estar completa

Monte a placa do expelidor (16-4) no corpo utilizando 2 parafusos (901.14) a 3 e 9 horas. Monte o expelidor e o corpo no corpo do expelidor e pedestal colocando o prisioneiro nas posições faltantes. Os parafusos das posições 3 e 9 horas não podem ser removidos.

7.5.9 Montando o corpo

O alinhamento do corpo da bomba com os componentes do mancal é obtido através de um rebaixo usinado no pedestal. Para obter um bom desempenho e minimizar desgaste é essencial assentar a carcaça corretamente neste encaixe.

Antes da instalação, certifique-se de que a junta existente entre a carcaça e o pedestal seja a apropriada.

Em se tratando de bomba KSB LCC-R revestida de borracha, a vedação é formada pelo próprio revestimento. Veja instruções adicionais abaixo.

7.5.10 Revestimento de borracha

Encaixe firmemente os revestimentos nos corpos lado sucção e lado cubo, empregando um martelo grande de borracha, se necessário. Para assentar o revestimento no lado da sucção, utilize uma barra de madeira e grampos grandes, ou coloque o revestimento, com o lado do flange para cima, sobre uma barra de madeira e baixe o corpo sobre ele, fazendo com que o peso do corpo assente o revestimento. Coloque os flanges de borracha em seus encaixes, empregando uma ferramenta cega, se necessário.

O assentamento justo dos revestimentos, embora exija certo esforço na montagem, garantirá um melhor suporte dos mesmos e maior durabilidade. Se desejar, empregue sabão líquido para lubrificar os revestimentos durante a montagem.

Atenção Não utilize produtos à base de petróleo para lubrificar os revestimentos, pois podem deteriorar a borracha.

Antes de juntar as metades dos corpos, examine os revestimentos dos mesmos, para garantir seu assentamento correto, sobretudo nas áreas dos flanges de sucção, centro e de descarga. Os furos, por onde passam os parafusos do revestimento, possuem uma folga que permite um reajuste limitado das peças.

Ao parafusar os dois corpos, é preciso que os revestimentos fiquem bem alinhados entre si no perímetro externo, especialmente na área de recalque. Pode ocorrer algum abaulamento na costura, no flange de recalque. Este pode ser eliminado e a superfície de vedação aplainada através de um leve polimento com lixa grossa ou esmeril. Se desejado, podem-se empregar juntas de borracha tanto no flange de sucção

como no de recalque, porém não costuma ser necessário.

Também poderão ocorrer saliências no interior da carcaça, entre os revestimentos. Isto é normal e não afeta o desempenho.

7.5.11 Rotor

Aplique bastante composto anti-fricção nas roscas do eixo. **Não** revista as faces da luva do eixo que entram em contato com o rotor nem o rebaixo no eixo.

Duas juntas de papelão hidráulico com fibra de aramida 0,5 mm (0.020 po) devem ser colocadas entre a luva protetora e o cubo do rotor para evitar o atrito e facilitar a retirada do rotor.

As juntas devem ser instaladas desalinhadas (Ver fig. 7.5-23). As juntas devem ser instaladas secas com graxa.

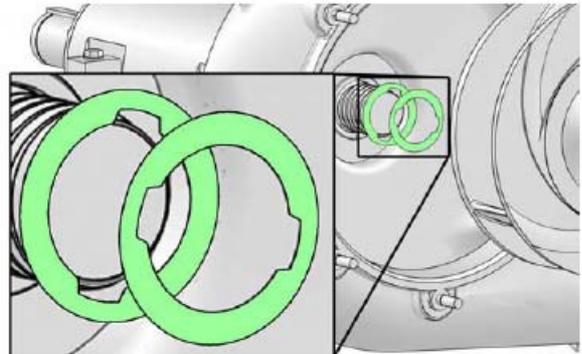


Fig. 7.5-23 – Instalação na junta entre luva e rotor

Parafuse o rotor firmemente com a mão. Nos tamanhos maiores, pode ser conveniente manter o rotor estacionário e girar o eixo. Estão disponíveis dispositivos de levantamento para auxiliar nesta tarefa (veja figura 7.4-2).

Depois de terminada a montagem da bomba, confira a folga do rotor em relação à placa de desgaste da sucção e ajuste se necessário. Veja o item abaixo referente ao ajuste axial do mancal.

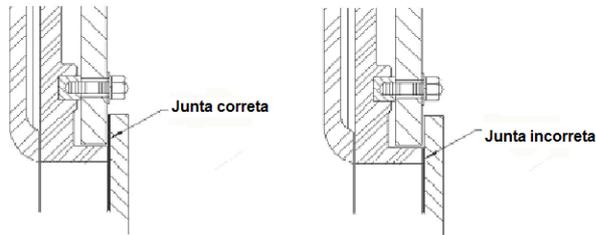
7.5.12 Placa e boca de sucção (KSB LCC-H somente)

No lado da sucção, parafuse a boca de sucção à placa e instale o anel O'Ring antes de colocar no corpo.

Após a montagem, a boca de sucção deve ficar exposta aproximadamente 1,0 mm (0.4 pol.) para fora da placa, na conexão do flange de sucção. Isto é normal e serve para vedar a tubulação de sucção.

Não deve ser utilizado na tubulação de sucção, flange rebaixado, tipo RF, ou junta que cubra somente a face do ressalto da boca de sucção, pois é importante não aplicar força excessiva na boca de sucção. Em geral é recomendado na tubulação de sucção, um flange plano

tipo FF e uma junta no mesmo diâmetro externo do flange.



7.5.13 Ajuste axial do mancal

Para aproveitar ao máximo o desempenho da sua bomba KSB LCC e reduzir desgastes, a folga entre a face do rotor e a boca de sucção deve ser reduzida a um espaçamento mínimo de 0,25 mm (0.010 pol.). Para isso, movimente o conjunto do mancal com o parafuso de ajuste.

Antes de fazer o ajuste, o lado de sucção da bomba precisa estar completamente montado. A caixa de gaxeta pode ser vedada antes ou depois do procedimento de ajuste, porém, o ajuste axial de qualquer selo mecânico deve ser deixado para **depois** de terminado o ajuste.

Verifique se os quatro grampos de fixação do mancal estão levemente soltos e desloque o mancal em direção ao lado do rotor por meio do parafuso de ajuste, até que o rotor encoste no lado da sucção. É conveniente rotacionar lentamente o rotor durante este procedimento.

Em seguida, gire de volta o parafuso de ajuste, até obter a folga entre o rotor e a boca de sucção conforme indicação da tabela abaixo.

Folga do rotor	
Tamanho do eixo	Conjunto do mancal mm (pol.)
Todos os tamanhos	0,25 (0.010)

Depois de ajustada a folga, aperte manualmente os parafusos dos quatro suportes que prendem o mancal, assegurando-se de que o contato apropriado seja mantido nos quatro locais. Aperte completamente os parafusos de acordo com as instruções do item 7.5.15. Trave firmemente o parafuso de ajuste e a porca contra a alça do mancal.

Atenção A fixação correta dos suportes do mancal e da porca de ajuste é essencial para evitar a movimentação do conjunto rotativo durante a operação. Do contrário podem ocorrer vibrações severas e conseqüentes danos a todos os componentes da bomba.

7.5.14 Folga de funcionamento do expelidor

O ajuste correto da folga do rotor conforme descrito no item anterior "Ajuste axial do mancal", deve resultar na

folga ideal do expelidor na nova condição, não sendo necessários outros ajustes.

Em alguns casos, porém, quando se faz o ajuste do rotor depois de um excessivo desgaste do revestimento do lado da sucção, é possível que o expelidor comece a raspar na placa do expelidor. Em outros casos, é preferível otimizar o desempenho do expelidor ao invés de otimizar a folga do rotor.

Para otimizar o desempenho do expelidor ou para ajustar as folgas nas bombas com algum componente desgastado, recomendamos o procedimento descrito a seguir:

1. Com a placa / boca de sucção retirada, ajuste o mancal em relação ao lado da bomba até o exato momento em que a superfície traseira do expelidor comece a tocar na placa do expelidor.
2. Utilize um relógio comparador para indicar o movimento axial do conjunto do cartucho do mancal e zere o relógio comparador neste ponto.
3. Agora ajuste o mancal em relação ao lado do acionamento (ou do motor) até o momento em que as palhetas do expelidor comecem a tocar o corpo do expelidor ou até que o rotor encoste no lado da abertura do corpo da bomba, o que ocorrer primeiro.
4. Ajuste novamente o mancal em relação ao lado da bomba aproximadamente 1,0 mm (0.04 pol.), para deixar uma folga mínima para o funcionamento do expelidor. Para otimizar o desempenho do expelidor, trave o ajuste nesta posição.

Atenção Só é recomendável otimizar as folgas do expelidor se o desempenho do mesmo for precário e for necessária uma pequena melhora, para promover a vedação contra a pressão da bomba. Ajustar folgas para melhorar o desempenho do expelidor pode resultar em folga excessiva para o rotor e desgaste acelerado. Se necessário, pode-se contornar isto através de um distanciador confeccionado especialmente para o cliente, com juntas entre o rotor principal e o expelidor.

5. Monte novamente a placa da sucção e verifique a folga entre o rotor e a boca de sucção. No caso de não otimizar as folgas do expelidor, ajuste a folga do rotor conforme detalhado no item anterior "Ajuste axial do mancal". O relógio comparador não pode chegar mais perto do que 1,0 mm (0.04 pol.) do ajuste zero anterior, do contrário o expelidor poderá raspar. Se necessário, considere o uso de um distanciador, conforme mencionado no passo 4.

7.5.15 Torques de aperto

Torque de montagem da porca de travamento do rolamento axial de rolos

Eixo	Torque de montagem da porca de travamento
1 (35 mm)	100 Nm (75 libras-pé)
2 (50 mm)	135 Nm (100 libras-pé)
3 (70 mm)	200 Nm (150 libras-pé)
4 (100 mm)	375 Nm (275 libras-pé)
5 (125 mm)	680 Nm (500 libras-pé)

Parafusos de fixação do mancal

Eixo	Tamanho do parafuso	Torque do parafuso de fixação ¹⁾
1 (35 mm) 2 (50 mm)	M 20	340 Nm (250 libras-pé)
3 (70 mm) 4 (100 mm) 5 (125 mm)	M 24	680 Nm (500 libras-pé)

1. As bombas KSB LCC de fabricação anterior a 2004 podem utilizar parafusos de fixação um tamanho menor do que a tabela acima. Se a sua unidade for desse tipo, reduza os valores de torque como segue:

Eixos 1 e 2 com parafuso M16: 270 Nm (200 libras-pé)

Eixos 3, 4 e 5 com parafuso M20: 340 Nm (250 libras-pé)

Outros parafusos:

Não há nenhuma exigência especial de torque para as demais porcas e parafusos KSB LCC, a menos que haja alguma especificação neste sentido no desenho. Os parafusos e porcas sem especificação de torque devem ser apertados o suficiente para garantir um ajuste firme entre as partes conforme estabelece a prática. Onde for possível, recomenda-se utilizar uma chave de impacto pneumática para parafusos acima de 24 mm (1.0 pol.) de diâmetro.

Para valores de torque adicionais, consulte a seção 9.

7.5.16 Água de fonte externa para o conjunto de selagem

A caixa de gaxeta possui furos roscados para selagem à água. Para manter a caixa de gaxeta livre de partículas abrasivas, a pressão da água de selagem e o aperto do aperta-gaxeta (452) deve ser ajustado de modo a manter um pequeno fluxo de vazamento frio ou morno saindo da caixa de gaxeta. Se o vazamento tornar-se quente, deve-se soltar o aperta-gaxeta para aumentar a vazão. Se o vazamento estiver turvo, será preciso aumentar a pressão da água.

A água de fonte externa não pode ser agressiva, não pode favorecer a formação de depósitos e não pode conter sólidos em suspensão. (Dureza: classe 5; pH>8, ou condicionada e neutra no que se refere à corrosão mecânica).

Uma temperatura na entrada de 10 a 30°C (50 to 85°F) devem produzir uma temperatura máxima na saída de

45°C (115°F) quando a gaxeta estiver devidamente ajustada.

A pressão da água de fonte externa necessária para produzir uma operação satisfatória da caixa de gaxeta varia em função da pressão de operação da bomba, das propriedades da polpa, das condições da gaxeta e do tipo da caixa de gaxeta. A pressão de alimentação deve ser 0,7 bar (10 psi) superior à pressão de recalque da bomba. Para aplicações em usinas de açúcar e álcool a pressão de alimentação deve ser em torno de 80% da pressão de recalque. Na maioria dos casos, os ajustes da pressão de alimentação podem ser feitos através de uma válvula manual e de um manômetro próximo à caixa de gaxeta.

Controle de fluxo

A caixa de gaxeta KE (padrão) foi projetada para baixo fluxo e deve ter sua pressão controlada. O controle do fluxo pode resultar em queima ou desarranjo das gaxetas. O fluxo real em uma caixa de gaxeta apropriadamente ajustada é consideravelmente menor que o mostrado na tabela a seguir.

A pressão da água de fonte externa e da bucha estranguladora na caixa de gaxeta são geralmente controladas, sendo o controle de fluxo opcional. As exigências para água de vedação listadas na tabela mostram o fluxo potencial com gaxeta já em operação.

O controle do fluxo pode ser executado de diferentes formas. Uma bomba de deslocamento positivo que fornece o volume correto pode ser usada com uma válvula de segurança ou "pop-off" para que a pressão de fonte externa nunca possa exceder 10 psi (0,7 bar) acima da pressão máxima de trabalho da bomba. Se o fornecimento de água estiver adequado, instale um medidor de fluxo e válvulas de controle na linha. Um bloqueador de retorno de fluxo é recomendado para prevenir fluxo contrário se a pressão da bomba exceder a pressão de fornecimento. Todos os componentes devem ter pressão nominal adequada. Verifique se os componentes funcionarão corretamente com o volume, pressão e qualidade de água fornecida para a caixa de gaxeta.

Para melhor desempenho, a quantidade de fluxo da caixa deve ser ajustada ao mínimo necessário para a refrigeração. Conforme o volume de água é reduzido, a caixa de gaxeta deverá ser lentamente solta para manter o gotejamento adequado. Isto irá garantir fluxo adequado enquanto o uso da água é limitado. A temperatura da água na caixa de gaxeta pode ser um indicador melhor que o gotejamento ou volume. Deve estar a uma temperatura confortável para lavar as mãos, o que indica que a gaxeta não está super aquecida.

Necessidade máxima de água de vedação para a caixa de gaxetas

Em condições de calor, pressão elevada ou outro tipo de serviço severo, recomendamos uma combinação opcional de anel cadeado / anel de fundo, no lugar do anel cadeado comum e primeiro anel de gaxeta. Os

requisitos em relação à água para esta opção serão intermediários entre as configurações de fluxo padrão (KE) e opcional, mostradas na tabela a seguir.

Eixo	Tipo de selagem		
	Fluxo padrão (KE)	Fluxo opcional (anel de fundo)	Bucha estranguladora
1 (35 mm)	0,09 l/s (1.4 gpm)	0,44 l/s (7 gpm)	0,18 l/s (2.8 gpm)
2 (50 mm)	0,11 l/s (1.7 gpm)	0,54 l/s (8.5 gpm)	0,21 l/s (3.4 gpm)
3 (70 mm)	0,15 l/s (2.4 gpm)	0,76 l/s (12 gpm)	0,30 l/s (4.8 gpm)
4 (100 mm)	0,20 l/s (3.1 gpm)	0,98 l/s (15.5 gpm)	0,39 l/s (6.2 gpm)
5 (125 mm)	0,23 l/s (3.7 gpm)	1,17 l/s (18.5 gpm)	0,47 l/s (7.4 gpm)

Para aplicações com expelidor, a caixa de gaxetas deve ser do tipo KE (fluxo baixo), com um anel de gaxeta entre o anel cadeado e o fluido bombeado. Todos os anéis de gaxetas devem ser bem revestidos de graxa resistente à água durante a montagem.

7.6 Estoque de peças sobressalentes

Devido à ação de corrosão e abrasão da polpa, muitos dos componentes em contato com a polpa podem exigir substituição no decurso da manutenção normal. A inspeção e a revisão dos componentes mecânicos também podem levar à substituição de determinadas peças.

A seguir relacionamos as peças que devem estar disponíveis para a manutenção normal e inspeção. A quantidade de peças mantidas em estoque dependerá da severidade do produto bombeado e da quantidade de unidades em operação. Manter de reserva subconjuntos completamente montados ou bombas completas também pode favorecer a manutenção em alguns casos. Experiências anteriores em condições de trabalho similares frequentemente mostram a melhor solução. Em caso de dúvida, consulte um representante KSB sobre recomendações específicas.

Partes em contato com a polpa

- Corpo (ou revestimentos do corpo)
- Rotor
- Revestimento lateral
- Jogo de juntas

Conjunto do mancal

- Rolamentos
- Jogo de juntas

Caixa de gaxeta

- Luva do eixo
- Anel de selagem
- Gaxetas
- Jogo de juntas

Expelidor

- Corpo
- Placa
- Expelidor

- Jogo de juntas

7.6.1 Procedimentos de manutenção para máxima vida útil das peças

O desgaste de componentes da bomba em contato com a polpa bombeada é influenciado por muitos fatores, sendo indicados os seguintes procedimentos para ajudar o usuário a tirar o máximo proveito das peças de desgaste. Se ocorrer algum problema, peça para um representante KSB reexaminar sua aplicação.

Veja também o item 7.7: “Problemas operacionais e soluções”.

Revestimento da sucção:

O revestimento da sucção deve ser rotacionado em 180° quando atinge aproximadamente metade da sua vida útil, se ocorrer desgaste localizado. Se este desgaste for severo, o reparo deve ser feito antes da rotação, conforme recomendado pela KSB.

Uma junta nova sempre deve ser usada com um novo revestimento de sucção ou novo corpo.

Rotor:

A folga entre o rotor e o revestimento da sucção deve ser ajustada para a frente diversas vezes durante o ciclo de vida, para garantir o máximo de vida útil do rotor e do revestimento da sucção. Veja item 7.5.13.

Em geral, um rotor não deve ser trocado até parar de produzir pressão suficiente para a aplicação. Os rotores às vezes são trocados muito cedo, em função da aparência ruim. A vibração causada pelo desgaste de um rotor desbalanceado é rara, mas possível. Se isto ocorrer, o rotor pode ser estaticamente balanceado através de esmerilhamento da sua região traseira.

Nunca empregue solda para fazer consertos no rotor.

Corpo da bomba:

Se for detectado algum desgaste como sulcos profundos, conserte ou substitua o componente conforme recomendado pela KSB. Problemas excessivos com desgaste geralmente são indicações de que a bomba não está operando com o fluxo e condições de pressão originalmente especificados para o seu projeto.

7.7 Problemas operacionais e soluções

Muitos problemas de desgaste na bomba são causados por operação instável do sistema ou por operação em vazio. Embora a dinâmica dos sistemas condutores de polpa não possam ser integralmente abordados neste manual, os itens a seguir devem ser observados. Veja também o item 8: “Falhas e soluções”.

Projeto do reservatório de sucção:

Deve-se prever uma capacidade mínima de reservatório de sucção dentro das respectivas condições de fluxo. A configuração do reservatório deve evitar o fluxo desnivelado dos sólidos em direção à sucção. Muitas vezes um reservatório de fundo plano é melhor, pois

permite que os sólidos assumam uma inclinação natural de repouso. O reservatório deve ser observado durante a operação, para se ter certeza de que os sólidos não estejam se acumulando.

A configuração do reservatório deve evitar a formação de redemoinhos ou outros fenômenos que possam introduzir ar na bomba. Onde houver sucção submersa, a profundidade do nível da água acima da sucção da bomba é mais importante do que a secção transversal do reservatório. Também deve-se eliminar a formação de espuma no reservatório, instalando-se defletores, canos de alimentação submersos ou outros métodos para evitar a entrada de ar na polpa. Se inevitável, a espuma deve ser levada em consideração no projeto de instalação e na operação do sistema.

Se o reservatório ficar vazio, a pressão do sistema será aliviada, causando desgaste acelerado na bomba. É preciso reduzir a velocidade da bomba ou o diâmetro do rotor, ou aumentar a disponibilidade de água. Se as variações de vazão forem muito grandes, pode ser necessário um motor de velocidade variável.

Cavitação / Rendimento NPSH

O NPSH disponível sempre deve ser maior que o NPSH exigido pela bomba, do contrário ocorrerá cavitação, resultando em perda de pressão (gotejamento na pressão de recalque), aumento do índice de desgaste dos componentes da bomba e cargas de impacto no conjunto de mancal da bomba. Em caso de dúvida, consulte o representante KSB sobre as necessidades da sua bomba.

Para aumentar o NPSH disponível na bomba, é necessário que a tubulação de sucção seja tão curta e reta quanto possível e que o nível do reservatório seja tão alto quanto possível (ou a altura de sucção o menor possível no caso da bomba estar acima do nível da água). Minimizar o número de válvulas ou de acessórios de pequeno raio; a instalação de um cone de sucção, também reduzirá perdas de entrada. Uma tubulação de diâmetro maior pode ajudar, mas é preciso ter cuidado para não reduzir a vazão abaixo dos níveis seguros de transporte, do contrário ocorrerá deposição da polpa, resultando em espessamento da parede na sucção e desgaste do rotor.

Nos serviços de dragagem, onde a tubulação de sucção de passagem livre ou uma válvula de pé é mergulhada no líquido com sólidos em suspensão que será bombeado, é conveniente manter manômetros de pressão no lado de sucção e de recalque da bomba. O operador, ao observar os manômetros, terá condições de manter o máximo de vácuo de sucção sem produzir cavitação na bomba.

Projeto do sistema de tubulação:

Para as polpas brutas, a tubulação deve ser vertical ou horizontal. Tubulações inclinadas podem perder pressão devido a um movimento de retorno ou à deposição de sólidos. Também pode ocorrer um aumento de perda por fricção da polpa nestas tubulações inclinadas, reduzindo o rendimento.

O diâmetro das tubulações deve ser corretamente dimensionado, para garantir velocidade de transporte suficiente. Tubulações super dimensionadas podem resultar na formação de um leito de polpa deslizante, que pode acelerar imensamente o desgaste de bombas e tubulações.

Condições operacionais de vazão e pressão:

É preciso observar que a bomba sempre esteja operando na intersecção da curva característica da bomba e da curva característica do sistema de tubulação.

Durante os estágios iniciais de operação, deve-se verificar a carga do motor sobre a bomba. Se a bomba estiver puxando muita potência do motor, é possível que a pressão do sistema (AMT) esteja abaixo do previsto, resultando em vazões maiores e exigindo maior potência. Às vezes isto ocorre quando se projeta o sistema, aplicando-se um fator de segurança à pressão. Também podem ocorrer cavitações sob tais condições de vazão elevada. A velocidade da bomba deve ser reduzida para diminuir a vazão, ou deve-se aumentar a pressão de recalque da bomba (isto resultará na redução da vazão e da potência exigida).

Se a média de vazão real for menor do que o projetado, o reservatório poderá secar, fazendo com que o sistema perca pressão e acelere o desgaste da bomba. Deve-se diminuir a velocidade da bomba ou diminuir o diâmetro do rotor, ou aumentar a disponibilidade de água, para manter o reservatório o máximo possível em nível estável. Se as variações de vazão forem muito grandes, pode ser necessário um motor de velocidade variável. Este problema é muito comum em aplicações com elevada proporção de pressão estática, como descarga de usina e alimentação de ciclone. O problema também pode ser agravado se o sistema operar bem abaixo da média de vazão ideal da bomba, onde a curva característica da bomba é relativamente plana. Sob tais condições, pequenas flutuações na resistência do sistema, causadas por variações normais na concentração ou no tamanho dos sólidos, pode resultar em perda de vazão.

Sempre que possível, evite a operação prolongada com vazões bem abaixo da vazão ideal. Isto provoca a recirculação da polpa dentro da bomba e favorece o desgaste localizado.

No caso de encontrar problemas, consulte seu representante KSB. Para melhor avaliação do problema, informe, além do número de OP, os seguintes itens:

- a) O número de OP (Ordem de Produção) indicado na plaqueta, localizado no pedestal da bomba e a data aproximada do start-up.
- b) O peso específico; tamanho das partículas e a temperatura do líquido bombeado.
- c) A vazão aproximada desejada e a vazão mínima e máxima real, se souber.
- d) A pressão estática do sistema (a diferença de elevação entre o nível da água no lado da sucção da bomba e o ponto de recalque).

- e) O comprimento e o diâmetro das tubulações de sucção e de recalque, bem como uma descrição da instalação em geral, incluindo acessórios, curvas e válvulas.
- f) Se o ponto de descarga não é ao ar livre, qual é a pressão (ex.: contrapressão do ciclone).
- g) Se a sucção parte de um reservatório, informe sobre a instalação geral, incluindo dimensões de tamanho e nível mínimo e máximo do reservatório em relação à linha central de sucção da bomba.
- h) A potência de acionamento (Hp) disponível, velocidade do motor e da bomba, ou descrição da relação de velocidade entre a bomba e o motor.
- i) O diâmetro do rotor, se diferente do fornecido com a bomba.

Os dados dos itens acima são especialmente importantes quando a bomba é transferida do serviço para o qual foi escolhida para uma outra aplicação.

Em muitos casos descobre-se que um desgaste incomum na bomba, ou baixa eficiência, sejam causados por incompatibilidade entre a bomba e a aplicação do sistema, podendo ser corrigido uma vez que as condições de operação são conhecidas.

Consulte seu representante KSB sobre informações adicionais em relação à configuração do sistema. A KSB (GIW) também publicou um livro de referência muito útil, com o título de "Slurry transport using centrifugal pumps" (Transporte de polpa utilizando bombas centrífugas), elaborado por Wilson, Addie & Clift.

8 Defeitos: causa e solução

8.1 Baixa vazão

- a) Verifique se a vazão e pressão da bomba estão corretas de acordo com os parâmetros do sistema. A curva da bomba pode ser usada para determinar o rendimento, potência e velocidade.
- b) Dependendo da idade e tempo de serviço da bomba, as peças podem estar suficientemente gastas a ponto de reduzir o rendimento da bomba.
- c) Verifique se o motor está com a potência e voltagem corretas exigidas pelo sistema, e se o mesmo está operando corretamente.
- d) Verifique se a bomba está operando na velocidade correta.
- e) Verifique se o lado sucção tem o NPSH adequado como descrito nas especificações da bomba.
- f) Verifique se há bolsas de ar, vazamentos na tubulação de sucção e se as válvulas estão parcialmente fechadas ou se há outras restrições.
- g) Assegure-se de que a entrada da sucção e o rotor não estão obstruídos.

- h) Verifique se a válvula de recalque está completamente aberta.

8.2 Temperatura do mancal

- a) Durante a parada inicial no período, os mancais estarão mais aquecidos do que o mencionado no item 6.1.1 Lubrificantes.
- b) Temperaturas excessivas podem ser causadas por fluidos quentes do processo.
- c) Verifique o nível correto de óleo. O preenchimento excessivo de óleo pode causar resistência ao arraste, o que aumenta o aquecimento.
- d) Verifique a viscosidade do óleo. Viscosidade alta e óleos minerais causam resistência ao arraste e aquecimento, especialmente em velocidades mais altas.
- e) Desalinhamento do motor ou acoplamento podem criar carga excessiva do mancal e aumento do aquecimento.
- f) Folga insuficiente no acoplamento entre o eixo da bomba e o eixo do motor pode adicionar cargas axiais aos mancais de empuxo.
- g) Forças externas à tubulação podem distorcer a bomba e juntar os mancais.
- h) Mancais gastos ou danificados podem gerar aquecimento excessivo antes da falha.
- i) Resistência ao arraste de partes externas como proteções de acoplamento.

8.3 Contaminação do mancal

- a) Vazamento excessivo na caixa de gaxeta
- b) Isolador do mancal INPRO[®]-seal danificado
- c) Manutenção imprópria
- d) Lubrificação errada
- e) Vedações das tampas de mancal danificadas ou faltando.

8.4 Caixa de gaxeta

Consulte a seção gaxeta para procedimentos.

- a) Alta temperatura devido ao ajuste da gaxeta muito apertado.
- b) Alta temperatura devido ao fluido do processo quente.
- c) Vazamento causado por excesso de pressão do fluxo.
- d) Vazamento causado por ajuste errado.
- e) Vazamento causado por partes desgastadas.
- f) Desgaste excessivo da gaxeta ou luva:
- g) Ajuste da gaxeta muito apertado.
- h) Vazão ou pressão do fluxo insuficiente.
- i) Fluxo de água contaminado.
- j) Baixa qualidade da gaxeta.
- k) Falha na lubrificação da nova gaxeta.

8.5 Super aquecimento do corpo da bomba

Consulte a seção Conexão da tubulação para detalhes.

- a) Fluido do processo quente sendo bombeado.

- b) Operação prolongada no shut-off ou recalque bloqueado.
NOTA: Isto poderia criar uma condição perigosa!
- c) Sucção bloqueada.
- d) NPSH muito baixo para bomba.
- e) Bolsas de ar na tubulação de sucção ou bomba.

8.6 Vazamento da bomba

- a) Junta defeituosa no flange da bomba.
- b) Vedação defeituosa entre o corpo da bomba, revestimento ou suporte.
- c) Corpo ou revestimento totalmente gasto.
- d) Fluxo da gaxeta normal ou excessivo.

8.7 Sobrecarga no motor

- a) Verifique se a potência do motor e o fornecimento da voltagem estão corretos, e se estão operando apropriadamente.
- b) Verifique se o motor está correto para a bomba. As especificações da bomba e da curva podem ser usadas para determinar a potência e a velocidade requeridas.
- c) Verifique se o fluido bombeado atende a viscosidade e peso específico do projeto do sistema.
- d) Acoplamento desalinhado.
- e) Gaxeta muito apertada.

- f) Forças da tubulação externa podem distorcer a bomba e comprometer o motor e os mancais da bomba.
- g) Resistência ao arraste de partes externas, como de proteções.

8.8 Vibrações ou ruídos anormais

- a) Cavitação devido ao NPSH baixo ou sucção bloqueada.
- b) Contato do rotor no corpo devido ao ajuste axial incorreto.
- c) Rotor desbalanceado.
- d) Fragmentos obstruindo as palhetas do rotor.
- e) Parafusos da bomba ou motor soltos.
- f) Motor montado acima da bomba calçado incorretamente.
- g) Ar no sistema.
- h) Sólidos grandes no fluido bombeado.
- i) Acoplamento fora de alinhamento.
- j) Correias desalinhadas ou incorretamente apertadas.
- k) Folga insuficiente entre o eixo da bomba e eixo do motor no acoplamento.
- l) Mancais gastos na bomba ou motor.
- m) Gaxeta muito apertada.
- n) Vibrações do sistema transmitidas através da tubulação.
- o) Eixo danificado ou inclinado na bomba ou motor.

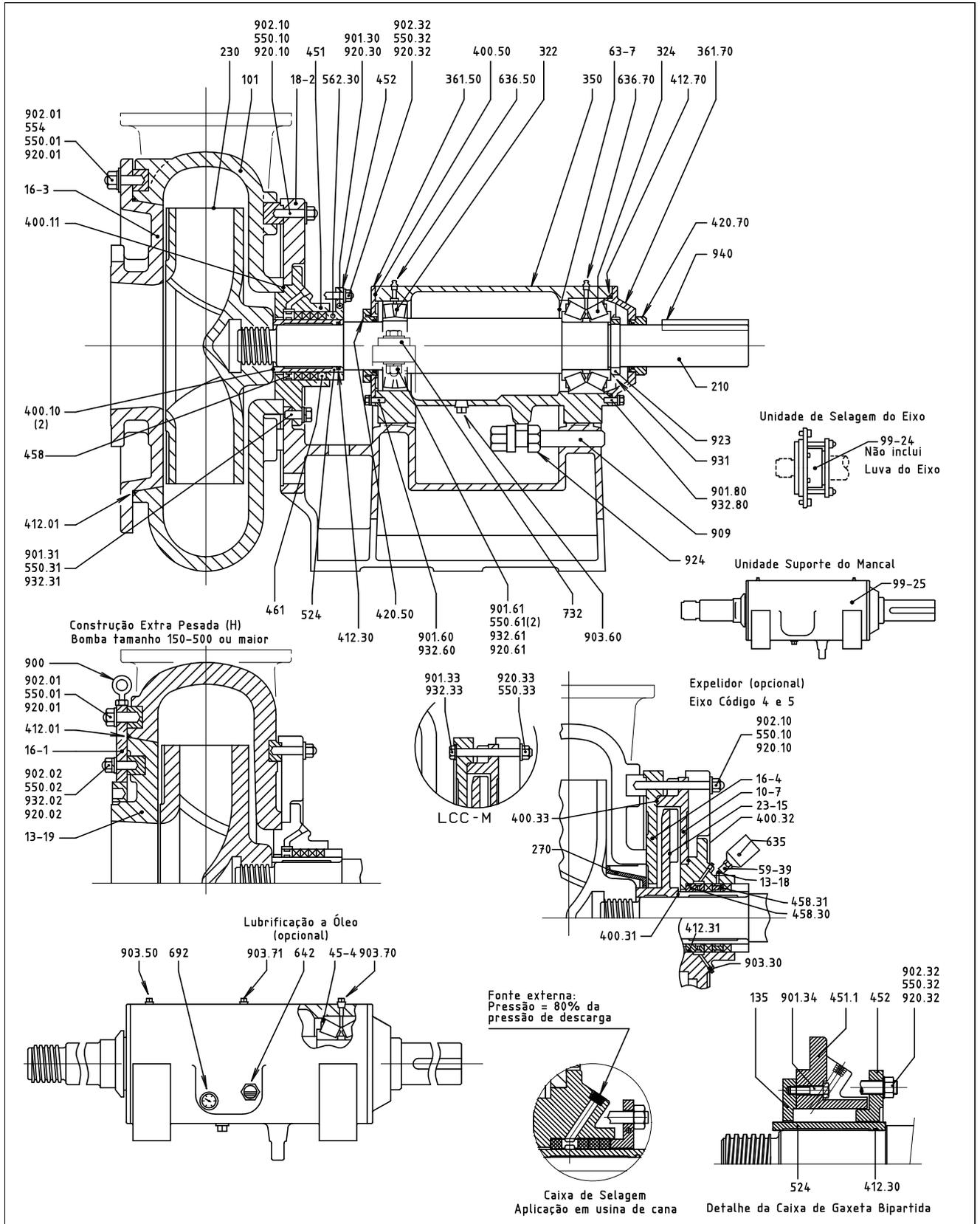
9 Valores de torque para elementos de fixação métricos conforme especificações

Valores de torque de aperto												
Parafusos de cabeça sextavada métricos classe 8.8												
Rosca métrica comum e fina												
Tamanho da rosca	Seco (somente referência)				Óleo ou trava rosçada				Anti-fricção			
	Pol-lbs	Pés-lbs	Ncm	Nm	Pol-lbs	Pés-lbs	Ncm	Nm	Pol-lbs	Pés-lbs	Ncm	Nm
M4 X 0,7	28		316		21		236		17		190	
M5 X 0,8	57		644		42		480		34		386	
M6 X 1	95		1074		71		800		57		644	
M8 X 1,25	228		2576		170		1919		137		1546	
M8 X 1	239		2701		178		2012		143		1620	
M10 X 1,5	468	38	5288	52	349	28	3940	38	281	23	3173	31
M10 X 1,25		38		52		28		38		23		31
M12 X 1,75		67		91		50		68		40		55
M12 X 1,25		70		95		52		71		42		57
M14 X 2		105		142		78		106		63		85
M14 X 1,5		111		150		83		112		67		90
M16 X 2		158		214		118		160		95		129
M16 X 1,5		166		225		124		168		100		135
M20 X 2,5		317		430		236		320		190		258
M20 X 1,5		339		460		253		342		203		276
M24 X 3		548		743		408		554		329		446
M24 X 2		575		780		428		581		345		468
M30 X 3,5		1098		1489		818		1109		659		893

OBSERVAÇÕES

10 Desenho geral com lista de componentes

LCC-M e LCC-H

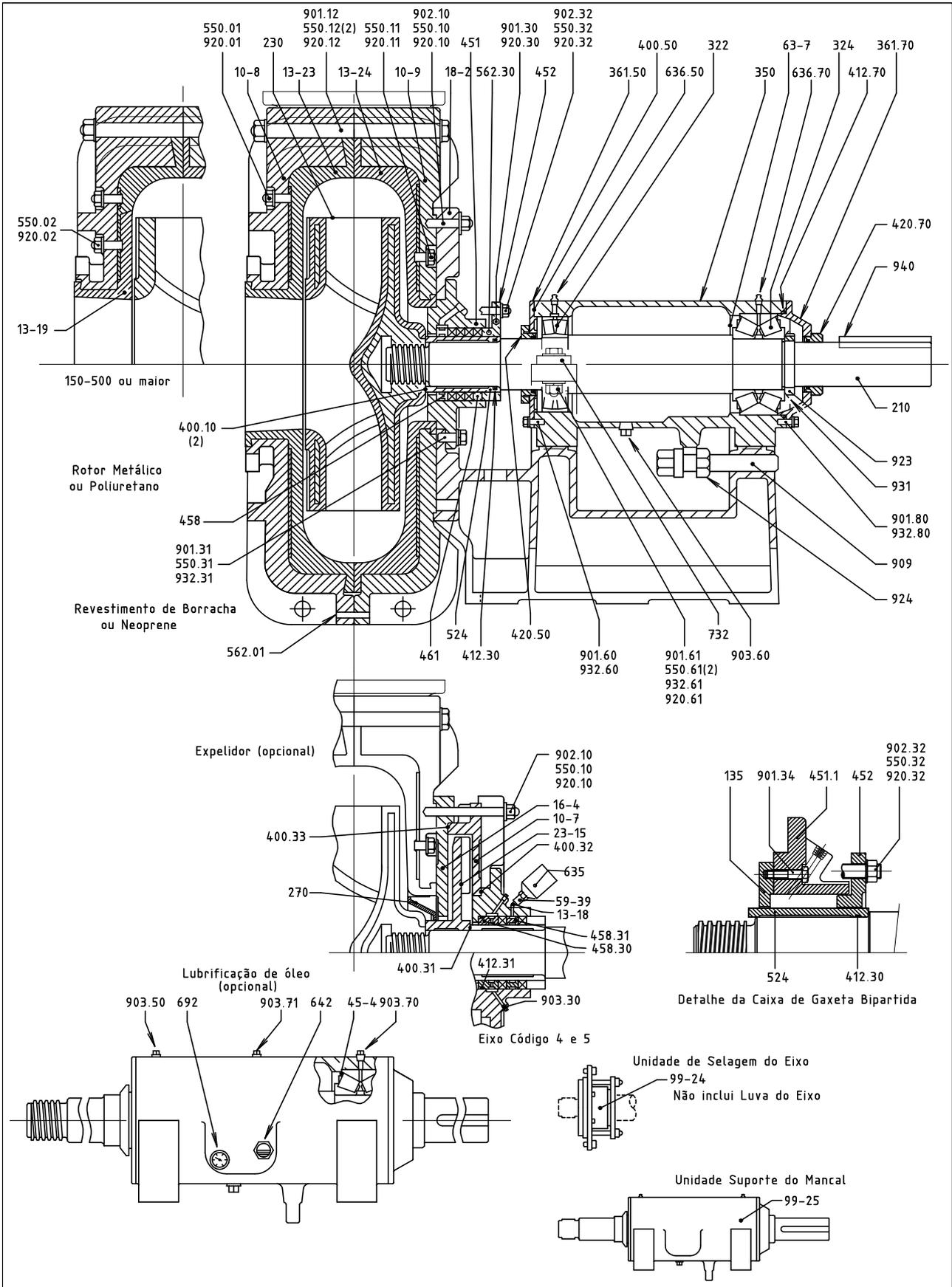


Lista de Peças para as bombas LCC-M e LCC-H

Peça nº	Descrição	Peça nº	Descrição
101	Corpo da bomba	550.61	Arruela
10-7	Corpo do expelidor	554	Arruela
13-18	Cotovelo	562.30	Pino guia
13-19	Boca de sucção	59-39	Conexão
16-1	Placa de sucção	635	Copo de graxa
16-3	Tampa de sucção	636.50/.70	Graxeira
16-4	Tampa do expelidor	63-7	Anel retentor de graxa
18-2	Pedestal	642	Visor de nível de óleo
135 ¹⁾	Placa de desgaste	692	Termômetro
210	Eixo	732	Suporte (distanciador)
230	Rotor	900	Parafuso olhal
23-15	Expelidor	901.30/. 31	Parafuso cabeça hexagonal
322	Rolamento radial de rolos	901.33/.60	Parafuso cabeça hexagonal
324	Rolamento axial de rolos	901.34 ¹⁾	Parafuso cabeça hexagonal
270	Defletor	901.61/.80	Parafuso cabeça hexagonal
350	Corpo do mancal	902.01/.02	Prisioneiro
361.50/.70	Tampa do mancal	902.10/.32	Prisioneiro
400.10/.11	Junta plana	903.30/.50	Bujão roscado
400.31/.32	Junta plana	903.60/.70/.71	Bujão roscado
400.33/.50	Junta plana	909	Parafuso de ajuste
412.01/.30	O-ring	920.01/.02	Porca hexagonal
412.31/.70	O-ring	920.10/.30	Porca hexagonal
420.50/.70	Retentor (Inpro Seal)	920.32/.33	Porca hexagonal
451/.1 ¹⁾	Caixa de gaxetas	920.61	Porca hexagonal
452	Aperta gaxetas	923	Porca do mancal
45-4	Espaçador	924	Porca de ajuste
458.30	Bucha estranguladora	931	Chapa de segurança do mancal
458/.31	Anel cadeado	932.02/.31	Anel de segurança
461	Gaxetas	932.33/.60	Anel de segurança
524	Luva protetora do eixo	932.61/.80	Anel de segurança
550.01/.02	Arruela	940	Chaveta
550.10/.31	Arruela	99-24	Unidade de selagem do eixo
550.32/33	Arruela	99-25	Unidade suporte do mancal

¹⁾ Caixa bipartida opcional para tamanhos de eixo 70, 100 e 125 mm.

LCC-R



Lista de Peças para as bombas LCC-R

Peça nº	Descrição	Peça nº	Descrição
10-7	Corpo do expelidor	550.11/.12	Arruela
10-8	Corpo lado sucção	550.32/.61	Arruela
10-9	Corpo lado cubo	562.01/.30	Pino guia
13-18	Cotovelo	59-39	Conexão
13-19	Revestimento bocal de sucção	635	Copo de graxa
13-23	Revestimento corpo lado sucção	636.50/.70	Graxeira
13-24	Revestimento corpo lado cubo	63-7	Anel retentor de graxa
16-4	Tampa do expelidor	642	Visor de nível de óleo
18-2	Pedestal	692	Termômetro
135 ¹⁾	Placa de desgaste	732	Suporte (distanciador)
210	Eixo	901.12/.30	Parafuso cabeça hexagonal
230	Rotor	901.31/.60	Parafuso cabeça hexagonal
23-15	Expelidor	901.34 ¹⁾	Parafuso cabeça hexagonal
270	Defletor	901.61/.80	Parafuso cabeça hexagonal
322	Rolamento radial de rolos	902.10/.32	Prisioneiro
324	Rolamento axial de rolos	903.30/.50	Bujão roscado
350	Corpo do mancal	903.60/.70/.71	Bujão roscado
361.50/.70	Tampa do mancal	909	Parafuso de ajuste
400.10/.31/.32	Junta plana	920.01/.02	Porca hexagonal
400.33/.50	Junta plana	920.10/.30	Porca hexagonal
412.30	O-ring	920.11/.12	Porca hexagonal
412.31/.70	O-ring	920.32/.61	Porca hexagonal
420.50/.70	Retentor (Inpro Seal)	923	Porca do mancal
451/.1 ¹⁾	Caixa de gaxetas	924	Porca de ajuste
452	Aperta gaxetas	931	Chapa de segurança do mancal
45-4	Espaçador	932/.31	Anel de segurança
458.30	Bucha estranguladora	932.60/.61	Anel de segurança
458/.31	Anel cadeado	932.80	Anel de segurança
461	Gaxetas	940	Chaveta
524	Luva protetora do eixo	99-24	Unidade de selagem do eixo
550.01/.02	Arruela	99-25	Unidade suporte do mancal
550.10/.31	Arruela		

¹⁾ Caixa bipartida opcional para tamanhos de eixo 70, 100 e 125 mm.

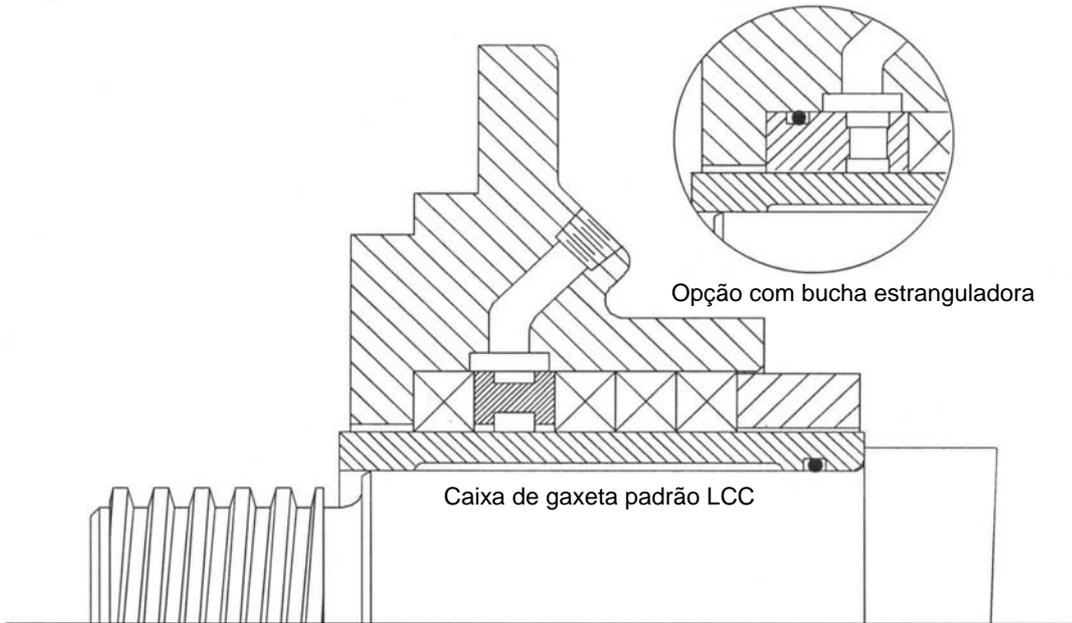
11 Complementos

Os complementos fornecem informação adicional para equipamentos opcionais. **Essas opções podem não estar disponíveis para sua bomba. Consulte a lista de materiais para verificar as opções inclusas na sua bomba.**

- 11.1 **Opção com bucha estranguladora na caixa de gaxeta**
Consulte a página 34.
- 11.2 **Operação da bomba em ambiente com risco de alagamento**
Consulte a página 35.
- 11.3 **Selos com dois cones**
Consulte as páginas 36.
- 11.4 **Defletor**
Consulte a página 38.

11.1 Opção com bucha estranguladora na caixa de gaxeta (sem expelidor)

Esta referência é fornecida como um complemento ao manual técnico LCC. Ela fornece dados de aplicação e número de peças para a opção com bucha estranguladora na caixa de gaxeta.



A caixa de gaxeta vista acima, usa um anel de gaxeta de compressão dianteiro no anel cadeado, (entre o anel cadeado e o fluido bombeado). Este anel de gaxeta serve para reduzir o fluxo de água requerido pela caixa.

Em algumas aplicações agressivas, este anel de gaxeta dianteiro pode causar problemas operacionais como aquecimento excessivo ou desgaste. Mesmo considerando a manutenção e o ajuste na caixa de gaxetas como fatores importantes, a existência de uma ou mais das seguintes condições aumentará as chances de problemas:

- Pressão ou temperatura de operação alta.
- Baixa qualidade da água de selagem.
- Polpa quimicamente agressiva ou altamente densa e abrasiva.

A bucha estranguladora é um anel de peça única feito de bronze para lubrificação própria, boa transferência e resistência ao aquecimento. Ela substitui o anel cadeado padrão e o anel de gaxeta. A bucha possui um anel O´ring em seu diâmetro externo que previne que o fluxo de água da bomba escoe sobre a parte superior da caixa de gaxeta e possui pouca folga entre seu diâmetro interno e a luva protetora que limita o fluxo de água. Embora a bucha estranguladora não reduza o fluxo de água de selagem nos mesmos níveis que o anel de gaxeta dianteiro, haverá uma redução considerável em relação ao fluxo opcional (com anel de fundo).

Para aplicar esta opção, remova o anel cadeado padrão e um anel de gaxeta e substitua pela bucha estranguladora e anel O´ring.

Selo mecânico	35 mm	50 mm	70 mm	100 mm	125 mm
Throat Bushing	4240C	4238C	4241C	4239C	4242C
O-ring	7714P-18	7714P-16	7714P-20	7714P-17	7714P-19

11.2 Operação de bomba em ambiente com risco de alagamento utilizando selos de mancal de dois cones (Duo-cone)

A montagem do mancal tipo cartucho, em condições abaixo d'água, "Underwater cartridge bearing assembly" (UCBA), usa selos de dois cones (Duo-cone) na extremidade da tampa. A selagem é realizada com duas faces duras, usinadas com precisão operando uma contra a outra. Um anel O'ring aplica pressão às faces e permite que os anéis de vedação se acomodem axial e radialmente até o final de sua vida útil. A pressão de contato e a velocidade do eixo causarão aquecimento nas faces do selo que deve ser removido pela água em circulação enquanto a bomba estiver operando. A instalação e o ajuste corretos são extremamente essenciais para o funcionamento apropriado e maior vida útil desses selos.

Devido à posição angular das bombas montadas na maioria das operações de dragagem, o UCBA, deve estar completamente preenchido com óleo para fornecer lubrificação ao mancal de empuxo traseiro quando a pressão estiver baixa. Isto requer o uso de um tanque montado sobre a cobertura para detectar vazamentos e acomodar alterações de pressão interna. Um sistema de recirculação pressurizado pode ser usado, mas o método mais simples é um tanque de expansão apropriado para operação dentro do ambiente marinho. O projeto deve prevenir a entrada de sujeira, água ou outros contaminantes no sistema de óleo enquanto fornece uma vazão para a atmosfera.

Este tanque mantém uma pressão positiva no lado mancal dos selos de dois cones para neutralizar a pressão da água enquanto a bomba é submersa. O tanque deve ser montado em altura suficiente para manter a pressão de aproximadamente 7 psi (0,5 bar) acima do que for criado pela coluna máxima de água. Note que o peso específico do óleo é aproximadamente 85% do da água e deve ser levado em consideração quando for calculada a altura de montagem do tanque.

O tanque deve ter um indicador de nível de óleo para permitir que o operador possa ver as alterações de nível. Após a estabilização da temperatura do óleo, o nível deve permanecer constante e qualquer alteração significativa deve indicar um vazamento no selo. Esta advertência antecipada pode prevenir o vazamento de óleo na água adjacente e evitar a falha do mancal.

Bombas de dragagem são projetadas para funcionar com UCBA e selos de dois cones totalmente submersos. Isto permite que a água adjacente dissipe o calor gerado pelos mancais e faces do selo. Se a bomba for operada acima da linha da água por períodos prolongados, os mancais podem criar aquecimento extra no óleo e as faces do selo podem ficar super aquecidas. Devem ser tomadas providências para fornecer água de resfriamento para cada selo de dois cones e um jato de água sobre o UCBA. Se a bomba operar continuamente sobre a água, são recomendados outros tipos de sistema de selagem, ou será exigido circulação de óleo e sistemas de refrigeração de selo.

Deve-se tomar cuidado ao operar a bomba dentro dos limites de velocidade especificados pela KSB considerando a instalação do tamanho correto do selo. Se um selo for substituído, este deve ser instalado com as folgas corretas (especificadas pela KSB para cada tamanho de selo) entre suas faces de contato, uma vez que estas distâncias fornecem a pressão correta nas faces de selagem para um funcionamento adequado.

Falhas na operação dos selos dentro dos parâmetros acima podem resultar em falha prematura da selagem ou vazamento de óleo através dos selos de dois cones. Qualquer alteração nas condições de operação deve ser discutida com o representante da KSB para que sejam estabelecidas as novas condições, apropriadas para o equipamento.

11.3 Selos de dois cones



Anéis de vedação, anéis O´rings e suportes devem ser completamente limpos e devem estar completamente livres de óleo ou sujeira. Use um pano de algodão com um solvente, que evapore rapidamente e não deixe nenhum resíduo. O solvente deve ser compatível com os anéis O´rings. Álcool isopropileno ou outro limpador não agressivo funcionará. Siga todas as instruções de segurança para uso de acordo com a folha de dados do solvente. Verifique se os anéis O´rings não apresentam defeitos na superfície e inspecione toda a face do selo verificando se não há sujeira ou marcas. Não coloque a face polida do anel de vedação em nenhuma superfície.



Estique moderadamente a borracha sobre os anéis de vedação até atingir o raio. Verifique se a borracha não está torcida inspecionando a linha indicada no seu diâmetro externo. Elimine qualquer irregularidade polindo o anel com cuidado, radialmente para o lado de fora da seção. Borrachas retorcidas causarão não uniformidade nas faces, resultando em vazamento e contaminação do mancal.



Coloque a tampa do corpo e o selo em uma superfície plana, limpa. Verifique se os canais estão limpos e livres de rebarbas e cantos vivos. Usando uma ferramenta própria para instalação do selo, coloque o cume da ferramenta sobre a borracha e aperte junto. Alinhe as peças perpendicular ao canal com a luva e cuidadosamente mova o selo de forma rápida e linear. O álcool isopropileno pode ser usado como lubrificante. Espere um tempo para o lubrificante evaporar antes de montar.



Aplique uma película muito fina de disulfeto de Molibdênio puro ou óleo leve nas faces do selo imediatamente antes da montagem final. Este procedimento lubrificará os selos durante a operação inicial. Não retire o lubrificante dos anéis O´ring. Assegure-se de que não há fragmentos em nenhuma das faces do selo mesmo um pequeno pedaço de fio pode manter as faces do selo separadas e causar vazamento ou dano às superfícies de vedação.

A montagem final é detalhada no desenho de montagem do corpo do mancal. Parafuse

as tampas no local e instale dois (2) prisioneiros e porcas junto à ferramenta de instalação. Verifique se não há rebarbas ou cantos vivos no eixo que possam danificar o O'ring. Aplique produto anti-fricção em todos os parafusos longos e parafuse-os nos furos até que penetrem 1/8" (3mm) no furo. Instale o anel O'ring no selo. Aplique selante de silicone no diâmetro interno do selo, no anel O'ring e nos furos dos parafusos. Coloque uma pequena gota de silicone ao redor do diâmetro do eixo para ajudar o deslizamento do anel O'ring. Tenha o máximo de cuidado com o rasgo de chaveta do eixo. Coloque o espaçador sobre o eixo e cuidadosamente deslize o selo até que entre em contato com o espaçador. Coloque a ferramenta de instalação sobre o eixo e aperte as porcas ¼ a ½ de volta apertando contra a ferramenta. O espaçador não deve mover-se e o selo deve tocá-lo uniformemente em toda superfície. Aperte



os parafusos de ajuste de forma cruzada. Remova a ferramenta de instalação e o espaçador, e torquee novamente os parafusos. Aplique produto anti-fricção nos parafusos de fixação e aperte-os. Untar completamente os furos com silicone para proteger os parafusos. Isto facilitará a remoção para manutenção futura. Rotacione o eixo manualmente e verifique se ele gira livremente. Verifique se os selos estão alinhados com a tampa. Os anéis de vedação de metal podem parecer ligeiramente levantados em relação aos selos. Isto não é um problema, os anéis funcionarão corretamente quando a bomba entrar em operação.

Quando a montagem estiver completa, remova um dos bujões da tubulação do suporte de mancal. Instale uma linha de ar e pressurize moderadamente a unidade com ar seco da instalação a 10-15 psi ou 1 bar. Verifique se há vazamentos em todas as juntas e selos de dois cones aplicando um spray de água com sabão. NÃO exceda 15 psi, pois os O'rings podem ser expelidos dos canais dos selos. Se isto ocorrer, desmonte a unidade e reinstale o O'ring. Libere a pressão do ar, substitua o bujão da tubulação e prepare a unidade para expedição ou instalação no pedestal da bomba.

Unidades retornando à operação devem ser completamente preenchidas com óleo. Remova o bujão de preenchimento e adicione óleo. Se a unidade permanecer vazia durante a instalação da bomba, assegure-se de que está claramente indicado na bomba e painel de controle que se deve adicionar óleo antes da operação. Após a conexão do tanque, encha a mangueira e o tanque. Aguarde até que o óleo desloque o ar das linhas. Marque o nível de óleo do tanque como referência. Note que um sistema de mangueira simples ou temperaturas mais frias exigirão mais tempo para esvaziar o ar do sistema. O nível deve igualar-se após uma ou duas horas de operação da bomba. Neste ponto, encha o tanque para corrigir o nível de óleo.

Qtde. óleo no mancal submerso	
Eixo	Litros (galões)
3 (70 mm)	9,46 (2.5)
4 (100 mm)	17,98 (4.75)
5 (125 mm)	26,60 (6.5)

11.4 Defletor

Uma das melhorias das bombas LCC com expelidor é a adição de um defletor para reduzir o acúmulo de sólidos na câmara do expelidor. Esta é uma peça de uretano que é pressionada em direção à área do cubo do corpo da bomba. Consulte os itens de procedimento específicos de desmontagem da bomba.

Instruções de instalação:

Desative o acionador para prevenir operação indesejada da bomba.

Drene o sistema e remova a tubulação de sucção.

Remova o revestimento de sucção e o rotor.

Limpe a área do cubo do corpo da bomba.

A remoção do corpo da bomba será necessária para as bombas com revestimento de borracha, como mostra a figura abaixo.

Limpe a face do cubo do expelidor.

Posicione o defletor como indicado abaixo.

Pressione o defletor contra a placa do expelidor

Se necessário, coloque o defletor usando um pequeno martelo e um bloco de madeira liso para encaixar entre a aba e o corpo.

Coloque uma pequena régua ao longo da parte traseira do corpo da bomba para verificar se o defletor está nivelado em relação à superfície do corpo no máximo em 3 mm.

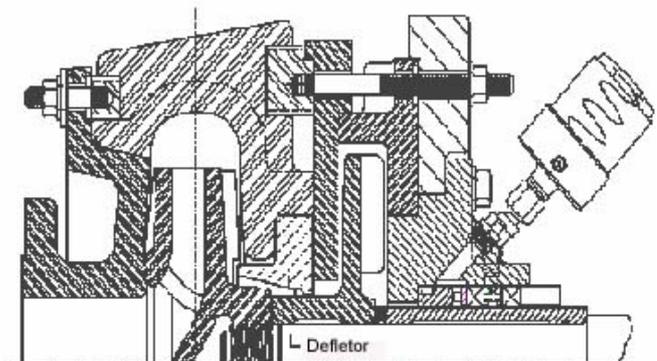
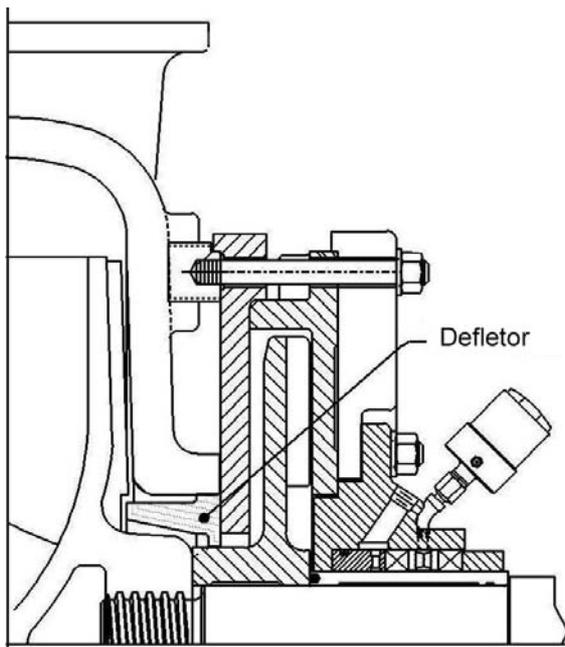
Coloque dois (2) novos rotores e libere as gaxetas no eixo.

Aplique óleo anti-fricção nas roscas do eixo.

Parafuse o rotor no eixo e aperte manualmente.

Reinstale o revestimento de sucção e ajuste a folga axial do rotor.

Conecte a tubulação de sucção e reinicie a bomba.



Defletor para bombas com revestimento

03.05.2011

A2368.8P/4