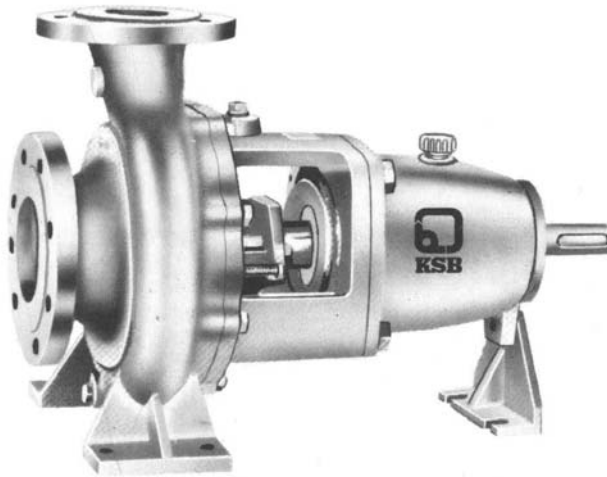


Bomba de processo para aplicações químicas e industriais

NORMA: ISO 2858 / DIN EN 22858



1. Aplicação

Projetada para operar nas indústrias químicas e petroquímicas, no bombeamento de produtos orgânicos e inorgânicos.

Aplica-se também na indústria alimentícia e de bebidas, em usinas siderúrgicas e de açúcar, na indústria de papel e celulose, na indústria de borracha e sintéticos, na circulação de óleos térmicos e condensados.

2. Descrição geral

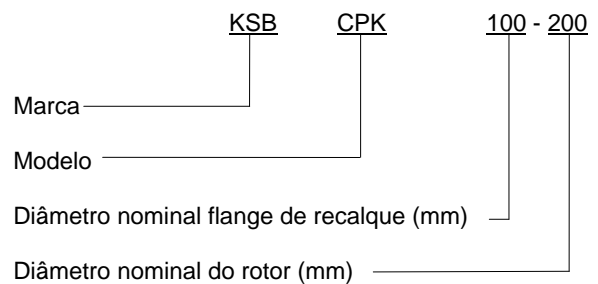
Horizontal, estágio único de sucção simples horizontal e recalque na posição vertical para cima. Construída no sistema "back-pull-out" segundo as normas DIN EN 22858/ ISO 2858.

Atende e excede as normas ANSI B.73.1. Devido à sua construção modular, possibilita grande intercambiabilidade de peças, principalmente com relação ao suporte de mancal. Desta maneira, propicia o custo de manutenção reduzido.

O sistema "back-pull-out" permite os serviços de manutenção e reparos através da parte traseira sem afetar o alinhamento nem as tubulações.

O modelo KSB CPK oferece ampla variedade de tamanhos, proporcionando valores ótimos para o rendimento e NPSH requerido.

3. Denominação



4. Dados de operação

Tamanhos	- DN 32 até 300
Vazões	- até 1.900 m ³ /h
Elevações	- até 220 m
Temperatura	- até 350°C
Rotação	- até 3.500 rpm
Pressão de operação	- até 25 bar

5. Introdução

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

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

O presente manual tem por finalidade informar ao usuário, quanto à construção e ao funcionamento, proporcionando um serviço de manutenção e manuseio adequado. Recomendamos que este manual de serviço seja entregue ao pessoal encarregado da manutenção. Este equipamento deve ser utilizado de acordo com as condições de serviço para as quais foi selecionado (vazão, altura manométrica total, rotação, tensão e frequência da rede elétrica e temperatura do líquido bombeado).

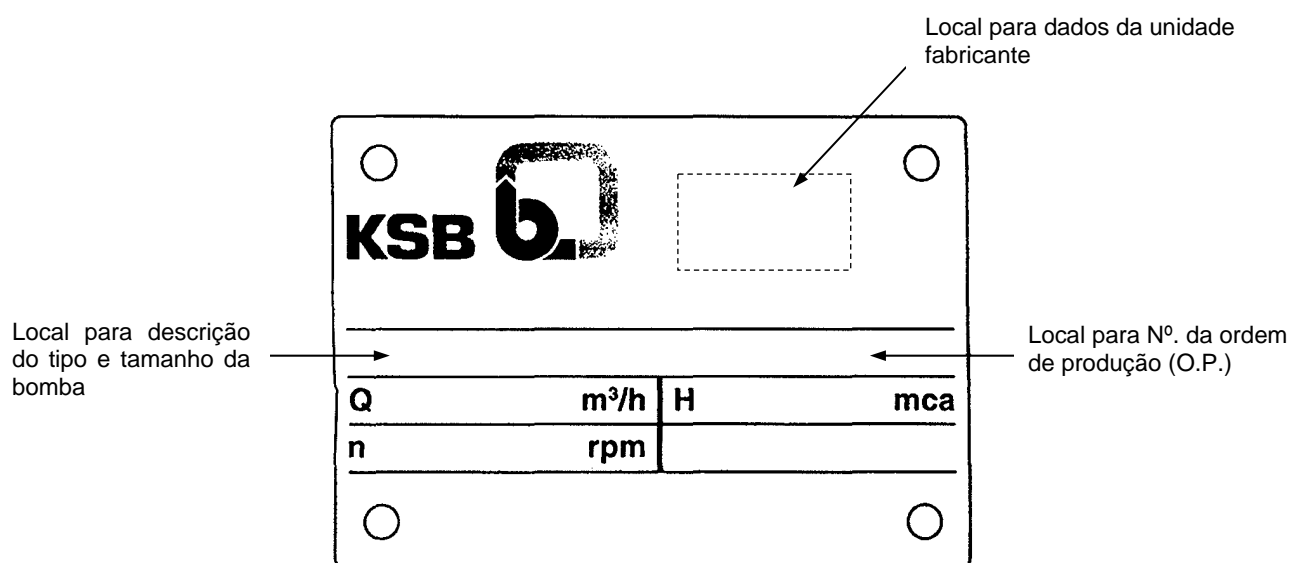


Fig.01 – Plaqueta de identificação

Nas consultas sobre o produto, ou nas encomendas de peças sobressalentes, indicar o tipo de bomba e o número de OP. Esta informação pode ser obtida na plaqueta de identificação que acompanha cada bomba. Em caso de extravio da plaqueta de identificação, nas bombas flangeadas, no flange de sucção encontra-se gravado em baixo relevo, o número da OP no flange de sucção, e o diâmetro do rotor no flange de recalque.

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

Denominação	Capítulo	Denominação	Capítulo
Aplicação	1	Recomendações para tubulação de recalque	15
Descrição geral	2	Protetor de acoplamento	16
Denominação	3	Instrumentação	17
Dados de operação	4	Operação	18
Introdução	5	Supervisão durante a operação	19
Dados técnicos	6	Providências para parada da bomba	20
Transporte	7	Manutenção	21
Conservação / Armazenamento	8	Instruções para desmontagens	22
Instalação	9	Instruções para montagem	23
Assentamento da base	10	Defeitos de funcionamento e prováveis causas	24
Nivelamento da base	11	Composição em corte	25
Enchimento da base	12	Lista de peças / materiais	26
Alinhamento do acoplamento	13	Tabela de intercambialidade de peças	27
Recomendações para tubulação de sucção	14	Peças sobressalentes	28

6. Dados técnicos

Tamanhos		Unid.	32-125	32-160	32-200	40-160	40-200	50-160	50-200	32-250	40-250	40-315	50-250	50-315	65-160	65-200	65-250	80-160	80-200	80-250	100-200	65-315	80-315	80-400	100-250	100-315	100-400	125-250	125-315	125-400	150-250	150-315	150-400	150-500	200-250	200-315	200-400	200-500	250-315	250-400	250-500	300-400																																				
			Dados construtivos																																																																											
Suporte de mancal		--	P 25/62 s					P 35/80 s					P 45/120 s					P 55/140 s					P 65/160 s		P 80/200 s																																																					
Largura da passagem da palheta		mm	8	7						6	7							27		17	29	10	14	11	23	19,3	15	32	26		46		38	29	22,9	62		50	40	32	72,9	63,5	43,2	59																																		
GD ² conj. girante com água		Kg.m ²	0,020	0,035	0,075	0,035	0,075	0,040	0,090	0,185	0,185	0,410	0,200	0,410	0,050	0,090	0,200	0,060	0,100	0,220	0,120	0,420	0,500	1,190	0,280	0,560	1,280	0,350	0,690	1,600	0,400	0,900	1,850	3,900	0,600	1,100	2,150	4,600	1,250	2,400	5,100	5,200																																				
Pressão max. de sucção		Bar	Limitada a pressão máxima de recalque																																																																											
Pressão max. recalque x temp.		Bar	Ver fig. 02 e 03																																																																											
Temperatura/refrigeração	Min./Max. sem refrigeração	°C	Ver fig. 02 e 03/120																																																																											
	Máx. com refrigeração		Ver fig. 02 e 03																																																																											
	Vazão liq. refrigeração	l/min	3 à 5				4 à 6					6 à 8					8 à 10					10 à 12																																																								
	Pressão max. liq. refrig.	Bar	10																																																																											
	Temp. entrada liq. refrig.	°C	10 à 20																																																																											
	Temp. máx. saída refrig.		50																																																																											
Vazão min. / máx.		--	0,1 Qopt / 1,1 Qopt																																																																											
Sentido de rotação		--	Horário, visto do lado do acionamento																																																																											
Flanges	Ferro	-	ANSI B 16.1 250# RF														● ● ●		ANSI B16.1 125# FF ou ANSI B 16.1 250# RF																																																											
	Aço		ANSI B 16.5 150# RF ou ANSI B 16.5 300# RF																																																																											
Pressão teste hidrostático		Bar	Conforme ANSI B 73.1																																																																											
Mancais	Lado bomba		NU 305 C3					NU 307 C3					NU 311 C3					NU 313 C3					NU 413 C3		NU 416 C3																																																					
	Lado motor		2x 7206 BG					2x 7307 BG					2x 7311 BG					2x 7313 BG					2x 7315 BG		2x 7319 BG																																																					
Lubrificação		--	Óleo com copo de ressurgimento automático																																																																											
Volume de lubrificante		l	0,2					0,5					0,5					1,5					1,8		4,5																																																					
P/n máximo admissível		CV/rpm	0,012					0,028					0,068					0,15					0,30		0,56																																																					
Folgas originais no Ø rotor x anel de desgaste	Máx.	mm	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)																																				
	Min.		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)																																				
Sobre espessura para corrosão		mm	3,3																																																																											
Câmara de vedação	Ø Bucha	mm	35					45					55					70					80		100																																																					
	Ø Câmara		51					65					75					95					105		132																																																					
	□ Gaxeta		8					10					10					12,5					12,5		16																																																					
Peso	Ferro fundido ou nodular	KG	33	33	39	48	39	41	35	48	40	45	38	49	44	84	75	84	75	86	85	75	114	100	72	64	81	66	80	80	71	85	71	100	88	121	117	130	122	162	151	120	112	140	131	175	162	138	132	160	149	193	177	180	170	240	250	240	290	275	365	344	240	230	280	270	335	314	400	385	475	447	515	485	640	570	696	620
	Aço carbono ou inox		39	39	48	41	35	48	40	45	38	49	44	84	75	84	75	86	85	75	114	100	72	64	81	66	80	80	71	85	71	100	88	121	117	130	122	162	151	120	112	140	131	175	162	138	132	160	149	193	177	180	170	240	250	240	290	275	365	344	240	230	280	270	335	314	400	385	475	447	515	485	640	570	696	620		

7. Transporte

O transporte do conjunto moto-bomba ou somente da bomba deve ser feito com perícia e bom senso, dentro das normas de segurança. Nunca levante o conjunto moto-bomba pelo olhal de içamento do motor.

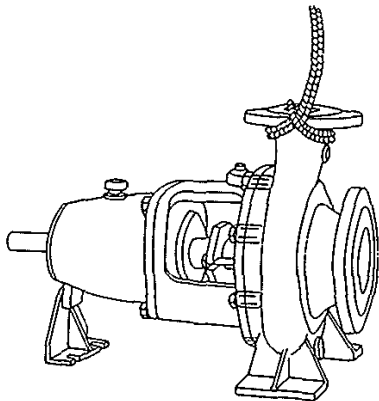


Fig. 04 - Transporte da bomba através do flange de recalque

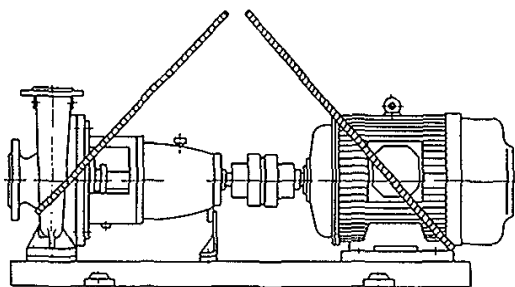


Fig. 05 - Transporte do conjunto moto-bomba

Nota: Cuidar para que o protetor de acoplamento e os chumbadores não sejam extraviados ou danificados durante o transporte.

8. Conservação / Armazenamento

Os procedimentos de conservação e armazenamento descritos abaixo são seguidos pela KSB e por sua Rede Nacional de Distribuidores e protegem o equipamento por um período de até 6 meses em ambiente coberto. Cabe ao cliente a responsabilidade da continuação do procedimento após a aquisição deste.

Após a venda, quando a bomba não passar pelo teste de performance, as áreas que entram em contato com o líquido bombeado e que não possuem pintura, por ex.: caixa de gaxeta, anéis de desgaste, área de vedação dos flanges, etc., recebem uma aplicação de RUSTILO DW 301, a pincel.

Quando a bomba possui gaxeta e passa pelo teste de performance, após o teste, a mesma é drenada sem

desmontar. Posteriormente é preenchida com RUSTILO DW 301, movimentando o conjunto girante para otimizar a aplicação. Em seguida é feita a drenagem do RUSTILO.

As áreas expostas do eixo (ponta e região entre o aperta gaxeta e o suporte de mancal) recebem uma aplicação de TECTYL 506, a pincel.

Rolamentos montados em suportes de mancal lubrificados a óleo recebem uma carga em spray de MOBILARMA 524.

A bomba deve ser protegida de danos físicos, umidade, poeiras e ambiente agressivo, em local coberto.

8.1 Procedimentos adicionais de conservação / armazenamento

- Bombas estocadas por períodos superiores a 1 ano deverão passar pelo processo de conservação a cada 12 meses. As mesmas devem ser desmontadas, limpas e reaplicado o processo de conservação e armazenagem.
- Para bombas montadas com GAXETA, as mesmas deverão ser retiradas do equipamento antes do seu armazenamento.
- SELO MECÂNICO deverão ser limpos com ar seco. Não deverão ser aplicados líquidos ou outros materiais de conservação, a fim de não danificar as vedações secundárias (o' rings e juntas planas).
- Todas as conexões existentes, tais como: tomadas para líquidos de fonte externa, escorva, dreno, etc., deverão ser devidamente tampadas.
- Os flanges de sucção e de recalque das bombas são devidamente tampados com adesivos, a fim de evitar a entrada de corpos estranhos no seu interior.
- Bombas montadas aguardando entrada em operação ou instalação deverão ter seu conjunto girante em movimento (manual) a cada 15 dias. Em caso de dificuldade, usar grifo ou chave-cano, protegendo a superfície do eixo do motor no local de contato com a chave.
- Antes dos líquidos de conservação serem aplicados nas respectivas áreas, as mesmas devem ser lavadas com gasolina ou querosene até ficarem completamente limpas.

As principais características dos líquidos de conservação são:

Líquido de conservação	Espessura da camada aplicada (µm)	Tempo de secagem	Remoção	Fabricante
TECTIL 506	de 80 à 100	de ½ à 1 hora	Gasolina, Benzol, Óleo Diesel	BRASCOLA
RUSTILO DW-301	de 6 à 10	de 1 à 2 horas	Gasolina, Benzol	CASTROL
Mobilarma 524	≤ 6	Fica líquido	Não é necessário	MOBIL OIL

Tabela 02 - Líquidos de conservação

9. Instalação

As bombas devem ser instaladas, niveladas e alinhadas por pessoas habilitadas. O serviço executado incorretamente provoca transtornos na operação, desgaste prematuro das peças e danos irreparáveis ao equipamento.

10. Assentamento da base

Colocar os parafusos chumbadores nas cavas feitas no bloco de fundação conforme as dimensões do desenho: Plano de Fundação. Entre a base e o bloco de fundação devem ser colocados ao lado dos chumbadores, calços metálicos de mesma altura para apoio da base, sendo os mesmos fixados com argamassa. Os chumbadores são fixados com concreto de traço adequado, utilizando-se para posicionamento um gabarito com furações conforme plano de fundação. Para perfeita aderência, os chumbadores e calços metálicos devem estar isentos de qualquer resíduo de graxa ou óleo.

A base deve ser colocada sobre o bloco de fundação após a cura da argamassa e do concreto. Vide fig. 06.

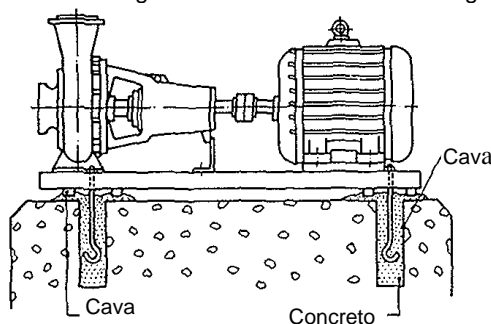


Fig. 06 - Assentamento da base

11. Nivelamento da base

Verificar se a base apóia por igual em todos os calços. Caso afirmativo, colocar e apertar uniformemente as porcas nos chumbadores. Com o auxílio de um nível de precisão, verificar o nivelamento da base no sentido transversal e longitudinal.

Ocorrendo um desnivelamento, soltar as porcas dos chumbadores e introduzir chapinhas para corrigir o nivelamento entre o calço metálico e a base. Vide fig. 07.

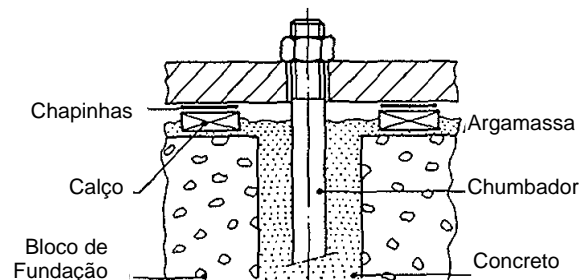


Fig. 07 - Nivelamento da base

Obs.: Após o nivelamento da base e antes do enchimento com concreto, o conjunto moto-bomba deverá ser pré-alinhado conforme instruções contidas no item 13.

12. Enchimento da base

Para uma sólida fixação e um funcionamento livre de vibrações, deverá ser efetuado o enchimento do interior da base com concreto magro adequado. A preparação do concreto para este fim deverá ser efetuada com produtos específicos existentes no mercado de construção civil, os quais evitam retração durante o processo de cura, bem como proporcionam fluidez adequada para o total preenchimento do interior da base impedindo a formação de espaços vazios. Vide fig. 08.

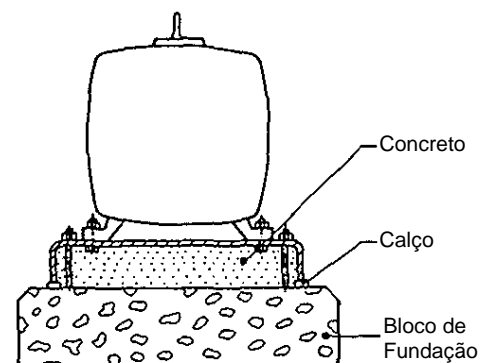


Fig. 08 - Enchimento da base com concreto

13. Alinhamento do acoplamento

Do perfeito alinhamento entre a bomba e o acionador, dependerá a vida útil do conjunto girante e o funcionamento do equipamento livre de vibrações anormais.

O alinhamento executado em nossa fábrica deve ser refeito, visto que, durante o transporte e manuseio, o conjunto é sujeito a distorções que afetam o alinhamento inicial executado.

Após a cura do concreto, executar o alinhamento preferencialmente com as tubulações de sucção e recalque já conectadas.

O mesmo deve ser efetuado com relógio comparador para controle de deslocamento radial e axial.

Fixar a base do instrumento na parte periférica de uma das metades do acoplamento, e ajustar o relógio posicionando o apalpador perpendicular à periferia da outra metade do acoplamento.

Zerar o relógio e movimentar manualmente o lado do acoplamento em que estiver fixado a base do instrumento com o relógio comparador e completando o giro de 360° (fig. 09). O mesmo procedimento deve ser adotado para o controle axial (fig. 10).

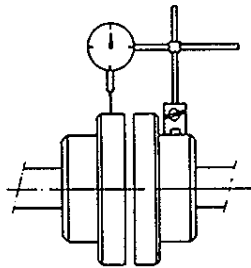


Fig. 09 - Controle radial

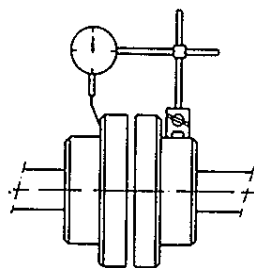


Fig. 10- Controle axial

Para a correção do alinhamento, soltar os parafusos do acionador reposicionando-o lateralmente, ou induzir chapinhas calibradas para corrigir a altura de acordo com a necessidade.

Os alinhamentos axial e radial deverão permanecer dentro da tolerância de 0,1 mm com os parafusos da bomba e acionador apertados definitivamente.

Na impossibilidade do uso do relógio comparador, utilizar uma régua metálica apoiada no sentido longitudinal nas duas partes da luva de acoplamento. O controle deve ser efetuado no plano horizontal e vertical. Para o controle no sentido axial, utilizar calibrador de lâminas. Obedecer a folga entre os cubos da luva de acoplamento especificada pelo fabricante.

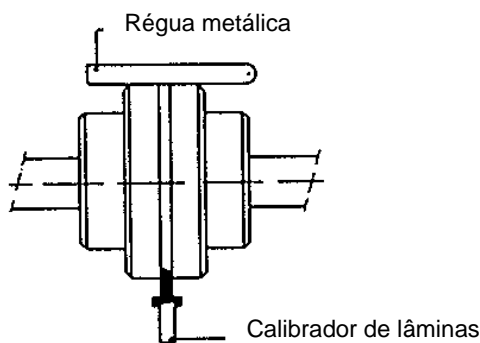


Fig.

11 - Alinhamento com régua metálica e calibrador de lâminas.

14. Recomendações para tubulação de sucção

A montagem da tubulação de sucção deve obedecer as seguintes considerações:

- Somente após completada a cura do concreto de enchimento da base é que a tubulação deve ser conectada ao flange da bomba.
- A tubulação de sucção, tanto quanto possível deve ser curta e reta, evitando perdas de cargas, e totalmente estanque impedindo a entrada de ar.
- Para que fique livre de bolsas de ar, o trecho horizontal da tubulação de sucção, quando negativa, deve ser instalado com ligeiro declive no sentido bomba-tanque de sucção. Quando positiva, o trecho horizontal da tubulação deve ser instalado com ligeiro aclave no sentido bomba tanque de sucção.
- O diâmetro nominal do flange de sucção não determina o diâmetro nominal da tubulação de sucção. Para fins de cálculo do diâmetro ideal, como referencial, a velocidade pode ser estabelecida entre 1,0 a 2,0 m/s.
- Quando houver necessidade de uso de redução, esta deverá ser excêntrica, montada com o cone para baixo, de tal forma que a geratriz superior da redução fique em posição horizontal e coincidente com a geratriz do flange da bomba. Isto para impedir a formação de bolsas de ar.
- Curvas e acessórios, quando necessários, deverão ser projetadas e instaladas de modo a propiciar menores perdas de cargas. Ex.: prefira curva de raio longo ou médio.
- O flange da tubulação deve justapor-se ao de sucção da bomba, sem transmitir quaisquer esforços à sua carcaça. A bomba nunca deve ser ponto de apoio para a tubulação. Se isto não for observado poderá ocorrer desalinhamento e suas consequências como trincas de peças e outras graves avarias.
- Em instalações onde se aplica válvula de pé observar que a área de passagem seja 1,5 vezes maior que a área da tubulação. Normalmente acoplada à válvula de pé deverá existir um crivo, cuja área de passagem livre seja de 3 a 4 vezes maior que a área da tubulação.
- Quando o líquido bombeado estiver sujeito a altas variações de temperatura, deve-se prever juntas de expansão para evitar esforços tubulares devido a dilatação e contração recaia sobre a bomba.
- Em sucção positiva é recomendável a instalação de uma válvula para que o fluxo à bomba possa ser fechado quando necessário. Durante o funcionamento da bomba a mesma deverá permanecer totalmente aberta. Sucção com um só barrilete para várias bombas deve ter uma válvula para cada bomba e a

interligação entre o barrilete e a tubulação de sucção deverá ser sempre com mudanças de direção em ângulos inferiores a 45°. Em todos estes casos de uso de válvula de gaveta, a haste do mesmo deverá estar disposta horizontalmente ou verticalmente para baixo.

- k) A fim de evitar turbulência, entrada de ar, areia ou lodo na sucção da bomba, devem ser obedecido na instalação as recomendações dos padrões do HYDRAULIC INSTITUTE.
- l) Verificar o alinhamento do acoplamento após completado o aperto da tubulação, se o mesmo foi feito antes do aperto.
- m) A fim de facilitar a montagem da tubulação e o ajuste das peças, instalar juntas do tipo comum ou de dilatação do tipo Dresser, sempre que necessário.

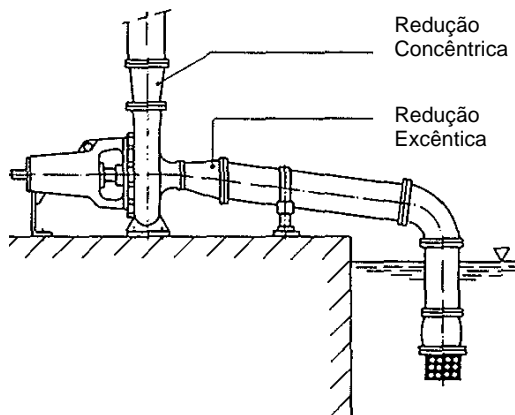


Fig. 12 - Sucção negativa

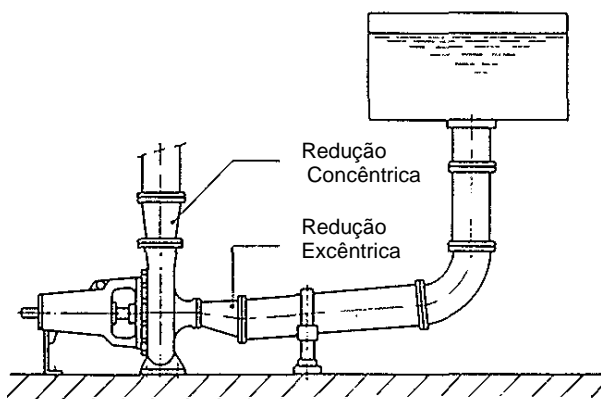


Fig. 13 - Sucção positiva

15. Recomendações para tubulação de recalque

A montagem da tubulação de recalque deve obedecer as seguintes considerações:

- a) Deverá possuir dispositivos para o controle do golpe de ariete sempre que os valores das sobrepressões provenientes do retorno do líquido em tubulações

longas ultrapassar os limites recomendados para a tubulação e a bomba.

- b) A ligação da tubulação de recalque ao flange da bomba deverá ser executada com uma redução concêntrica quando seus diâmetros foram diferentes.
- c) Nos pontos onde houver necessidade de expurgar o ar deverão ser previstas válvulas ventosas.
- d) Prever uma válvula, instalada preferencialmente logo após a boca de recalque da bomba, de modo a possibilitar a regulação adequada da vazão e pressão do bombeamento, ou prevenir sobrecarga do acionador.
- e) A válvula de retenção quando instalada deve ficar entre a bomba e a válvula de saída, prevalecendo este posicionamento em relação ao item D.
- f) Deve-se prever juntas de expansão para absorver os esforços de reação do sistema provenientes das cargas aplicadas.
- g) Válvulas de segurança, dispositivos de alívio e outras válvulas de operação, exceto as aqui citadas, deverão ser previstas sempre que necessárias.
- h) Considerar válido para o recalque as recomendações; A, B, F, G, I, L e M referente a tubulação de sucção.

16. Protetor de acoplamento

Para melhor segurança na operação deve ser instalado protetor de acoplamento. São feitos conforme padrão, de aço ou latão, sendo fixado à base.

Deve ser observado para que o protetor não esteja em contato com as partes girantes.

17. Instrumentação

Recomenda-se o uso de manômetro e manovacuômetro nas tubulações de recalque e de sucção respectivamente, para um melhor controle de operação da bomba. As escalas devem corresponder aproximadamente a 150% da maior pressão de bombeamento. Os instrumentos devem ser providos de válvulas.

Quando tratar-se de líquidos quimicamente agressivos, tanto instrumentos como as válvulas devem ser de material adequado. Quando os líquidos tiverem suspensões ou partículas sólidas, deve-se usar separadores ou instrumentos de membrana. Para uma vida útil mais longa dos instrumentos, devem as válvulas auxiliares ficar normalmente fechadas, sendo abertas somente quando se processarem as leituras.

18. Operação

18.1 Providências para 1ª partida

Os tópicos abaixo resumem as providências necessárias para a primeira partida.

- a) Fixação da bomba e do seu acionador firmemente na base;
- b) Fixação da tubulação de sucção e de recalque;
- c) Conectar e colocar em funcionamento as tubulações e conexões auxiliares (quando houver);
- d) Fazer as ligações elétricas, certificando-se de que todos os sistemas de proteção de motor encontram-se devidamente ajustado e funcionando;
- e) Examinar o mancal quanto a limpeza e penetração de umidade. Preencher o suporte de mancal com óleo na quantidade e qualidade conforme instruções do capítulo 21;
- f) Verificação do sentido de rotação do acionador, fazendo-a com a bomba desacoplada para evitar operação "a seco" da bomba;
- g) Certificar-se manualmente de que o conjunto girante roda livremente;
- h) Certificar-se de que o alinhamento do acoplamento foi executado conforme capítulo 13. No caso de bombas que irão operar com líquidos às temperaturas acima de 105°C, estas deverão ter seu alinhamento conferido após 30 minutos de operação;
- i) Montar o protetor de acoplamento;
- j) Escovar a bomba, isto é encher a bomba e a tubulação de sucção com água ou com líquido a ser bombeado na temperatura de trabalho, eliminando-se simultaneamente o ar dos interiores;
- k) Certificar-se de que as porcas do aperta gaxeta estão apenas encostadas;
- l) Abrir totalmente o registro de sucção (quando houver) e fechar o de recalque.

18.2 Providências imediatas após a 1ª partida

Tendo sido efetuado a partida e estando a bomba em funcionamento observar os tópicos abaixo:

- a) Ajustar a bomba para o ponto de operação (pressão e vazão), abrindo-se lentamente a válvula de recalque, logo após o acionador ter atingido sua rotação nominal;
- b) Controlar a corrente consumida (amperagem) pelo motor elétrico, e o valor da tensão da rede;

- c) Certificar-se de que o valor da pressão de sucção é o previsto no projeto;
- d) Certificar-se de que a bomba opera livre de vibrações e ruídos anormais;
- e) Controlar a temperatura do mancal. A mesma poderá atingir até 50°C acima da temperatura ambiente, não devendo, porém a soma exceder a 90°C;
- f) Ajustar o engaxetamento apertando-se as porcas do aperta gaxeta cerca de 1/6 de volta. Como todo engaxetamento recém-executado requer certo período de acomodação, o mesmo deve ser observado nas primeiras 5 à 8 horas de funcionamento, e em caso de vazamento excessivo apertar as porcas do aperta gaxeta cerca de 1/6 de volta a mais. Durante o funcionamento, todo engaxetamento deve gotejar. Tendo as gaxetas atingindo o estágio de acomodação bastará um controle semanal.
Os itens acima deverão ser controlados a cada 15 minutos, durante as 2 primeiras horas de operação. Se tudo estiver normal, novos controles deverão ser feitos de hora em hora, até as primeiras 5 à 8 horas iniciais.

Obs: As bombas que operam com líquidos acima de 105°C, deverão ter seu alinhamento verificado após 30 minutos de funcionamento.

Se durante esta fase for constatada alguma anormalidade, consultar o capítulo 24 - Defeitos de funcionamento e suas prováveis causas.

19. Supervisão durante operação

Dependendo da disponibilidade de mão-de-obra e da responsabilidade da bomba instalada, recomendamos as supervisões descritas a seguir sendo que em caso de anormalidade o responsável pela manutenção deve ser imediatamente avisado.

19.1 Supervisão semanal

Verificar:

- a) Ponto de operação da bomba;
- b) Corrente consumida pelo motor e valor da tensão da rede;
- c) Pressão de sucção;
- d) Vibrações e ruídos anormais;
- e) Nível de óleo;
- f) Vazamento das gaxetas.

19.2 Supervisão mensal

Verificar:

- a) Intervalo de troca de óleo. Para tanto consultar o capítulo 21.1.;
- b) Temperatura dos mancais.

19.3 Supervisão semestral

Verificar:

- a) Parafusos de fixação da bomba, do acionador e da base;
- b) Alinhamento do conjunto bomba-acionador;
- c) Lubrificação do acoplamento (quando aplicável);
- d) Substituir o engastamento se necessário.

19.4. Supervisão anual

Desmontar a bomba para manutenção. Após limpeza inspecionar minuciosamente o estado dos mancais, dos retentores, das juntas, dos o-rings, dos rotores, das regiões internas do corpo espiral (controlar também espessura), das áreas de desgaste, do acoplamento.

20. Providências para parada da bomba

Na parada da bomba observar as seguintes providências:

- a) Fechar a válvula de saída;
- b) Desligar o acionador e observar a parada gradativa e suave do conjunto;
- c) Fechar a válvula de sucção (se houver);
- d) Fechar as tubulações auxiliares (desde que não haja contra indicação);

21. Manutenção

21.1 Manutenção dos mancais

A finalidade da manutenção, neste caso é prolongar ao máximo a vida útil do sistema de mancais. Quando a bomba está em operação a manutenção abrange o controle da temperatura dos rolamentos e do nível do óleo no suporte. As bombas saem da fábrica sem óleo no suporte e após a constatação de que o mesmo está livre de sujeira e umidade. O preenchimento do copo lubrificador deve ser da seguinte maneira:

- a) Retirar o dispositivo de respiro e colocar óleo dentro do suporte de mancal através do furo de encaixe do dispositivo, até que o nível atinja aproximadamente meia altura do furo de encaixe do copo no suporte (óleo aparecerá no fundo da conexão de encaixe no suporte);

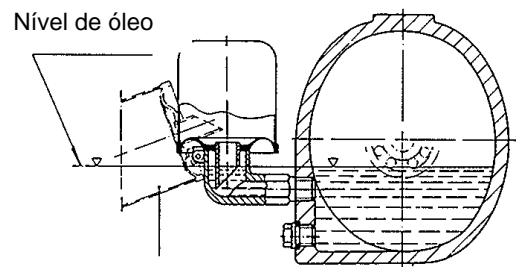
- b) Abaixar totalmente o recipiente transparente do copo e enchê-lo, através do tubo de imersão;
- c) Voltar o recipiente transparente para a posição original.

Aguardar cerca de 10 minutos até que automaticamente parte do óleo desça do recipiente para o suporte, completando assim o nível necessário que é a linha de centro da esfera inferior do rolamento indicado na fig. 14.

Durante o funcionamento da bomba se a inspeção constatar que o nível de óleo está na altura correspondente a aproximadamente 1/3 do recipiente transparente, o copo deve ser preenchido conforme item "b".

Alertamos que tanto uma lubrificação deficiente quanto uma lubrificação excessiva, trazem efeitos prejudiciais.

Nota: Quantidade de óleo a ser utilizado nos suportes da bomba KSB CPK, vide tabela 01.



Posição do corpo para completar o nível

Fig. 14 - Copo de ressuprimento automático

Obs: Volume do copo de ressuprimento automático = 140 ml

21.1.1 Intervalos de lubrificação e especificação de óleo

As propriedades dos lubrificantes deterioram-se em virtude de envelhecimento e trabalho mecânico, e, além disso, todos os lubrificantes sofrem contaminação em serviço, razão pela qual devem ser completados e trocados de tempo em tempo.

A primeira troca deve ser feita após as primeiras 200 ou 300 horas de trabalho. A troca seguinte deve ser feita após 1.500 ou 2.000 horas de trabalho.

Isto para evitar que partículas não eliminadas pela limpeza e que se misturam com o óleo, venham a prejudicar os rolamentos.

A partir daí fazer troca a cada 8.000 horas de trabalho efetivo ou pelo menos 1 vez ao ano (obedecer ao que acontecer primeiro).

No máximo a cada 2 anos os mancais devem ser lavados.

Fabricante	Até 3.000 rpm	Acima de 3.000 rpm
ATLANTIC	EUREKA-68	EUREKA-46
CASTROL	HYS PIN AWS 68	HYS PIN AWS 46
ESSO	Óleo p/turbina-68	Óleo p/turbina-46
MOBIL OIL	DTE - 26	DTE -24
IPIRANGA	IPITURAW-68	IPITUR AW-46
PETROBRÁS	MARBRAX TR-68	MARBRAX TR-46
SHELL	TELLUS - 68	TELLUS - 46
TEXACO	REGAL R & O-68	REGAL R & O-46

Tabela 03 - Especificação de óleo lubrificante

21.2 Manutenção de vedação do eixo

21.2.1 Manutenção do selo mecânico

Em caso de fornecimento de bomba com selo mecânico seguirão anexo à esta, instruções complementares do fabricante do selo.

21.3 Manutenção da gaxeta

Se o engaxetamento já foi apertado na profundidade equivalente a espessura de um anel de gaxeta e mesmo assim apresentar vazamento excessivo, o mesmo deverá receber manutenção, conforme abaixo:

- Parar a bomba;
- Soltar as porcas do aperta gaxeta e extrair o mesmo. Para extrair o aperta gaxeta, que é bipartido, basta empurrá-lo na direção da tampa do mancal, e em seguida puxar metade do aperta gaxeta para a direita e a outra metade para a esquerda;
- Extrair, com auxílio de uma haste flexível todos os anéis de gaxeta e o anel cadeado;
- Limpar a câmara;
- Verificar a superfície da luva protetora. Caso apresentar rugosidade ou sulcos que prejudicarão a gaxeta, a luva poderá sofrer uma reusinagem máxima no diâmetro de 1 mm, ou deve ser trocada;
- Cortar novos anéis de gaxeta de preferência com extremidades oblíquas (vide fig. 15). Para facilidade deste corte pode ser usado um dispositivo de fácil confecção (vide fig. 16);

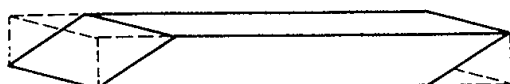


Fig. 15 - Corte oblíquo da gaxeta

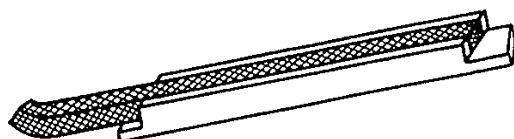


Fig. 16 - Dispositivo para cortar anéis de gaxeta

- Untar o diâmetro interno de cada anel de gaxeta com graxa;
- Untar os diâmetros externos do anel cadeado, da bucha de fundo e do anel de fundo (quando existirem) com Molykote pasta G;
- Proceder à montagem na sequência inversa da desmontagem, introduzindo cada peça no interior da câmara com o auxílio do aperta gaxeta. Os anéis de gaxeta deverão ser montados com o corte defasado cerca de 90° um em relação ao outro (vide fig. 17).

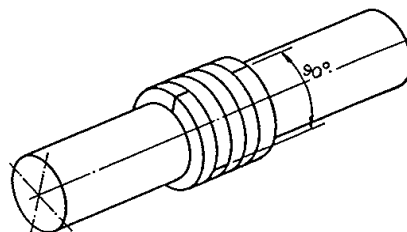


Fig. 17 - Posição dos anéis defasados em 90°

Após a montagem de todas as peças na câmara, deverá sobrar ainda cerca de 3 mm para guia do aperta gaxeta.

21.4 Manutenção das áreas de desgaste

Quando a bomba apresentar desgaste entre o anel do corpo espiral e o diâmetro externo do cubo do rotor lado sucção e estando o corpo espiral e o rotor em boas condições, deve-se providenciar a troca do anel de desgaste.

A KSB em sua Rede Nacional de Distribuidores fornece para consertos ou como sobressalentes, anéis de desgaste para aplicação nas bombas KSB CPK.

Estes anéis são fornecidos com o diâmetro externo de encaixe já na tolerância adequada, e o diâmetro interno com sobremetal de 2mm.

21.5 Quando fizer a troca

A troca dos anéis de desgaste deve ser feita quando a folga entre o anel e o rotor apresentar valores de desgaste 3 vezes superior à folga máxima da tabela 01 ou quando a bomba apresentar acentuada queda de rendimento.

21.6 Troca do anel de desgaste do corpo espiral

Centralizar o rotor através do furo interno de passagem do eixo (usar mandril), usinando a região desgastada do rotor (cubo lado sucção) até esta tornar-se uniforme (limite de usinagem, 2mm no diâmetro). Tomar a medida após a reusinagem.

Reusinar então o diâmetro interno do anel de acordo com a medida tomada no rotor e obedecendo-se as folgas da tabela 01. Extrair do corpo espiral o anel danificado e encaixar o anel sobressalente sob pressão, com auxílio de um pedaço de chumbo ou de madeira.

Nota:

1. A tolerância de batimento radial e axial para este item deve ser de no máximo 0,05mm.
2. A critério do cliente pode ser usado como travamento auxiliar uma trava química (Loctite) ou mesmo pino rosqueado.

22. Instruções para desmontagem

Os números indicados entre parênteses logo após o nome de cada peça referem-se à lista de peças do desenho em corte capítulo 25.

Graças a seu projeto moderno a bomba KSB CPK oferece vantagens de manutenção, podendo ser desmontado para traz todo o conjunto: suporte de mancal, lanterna intermediária, tampa de pressão e rotor, permanecendo o corpo espiral (102) e as tubulações de sucção e recalque no lugar. Em caso de instalação com luva de acoplamento com espaçador, também o acionador permanece no seu lugar durante a manutenção da bomba.

22.1 Sequência de desmontagem de bomba com gaxeta

- 1) Fechar a válvula de sucção (quando houver) e de saída;
- 2) Drenar a bomba retirando-se o bujão (903.1);
- 3) Fechar a válvula e desconectar as tubulações auxiliares (quando houve);
- 4) Retirar o protetor do acoplamento;
- 5) Retirar o respiro (672);
- 6) Retirar o bujão (903.5) e drenar o óleo do suporte de mancal;
- 7) Retirar o copo de ressuprimento automático (638) do suporte de mancal;
- 8) Se a luva de acoplamento for com espaçador retirá-lo; se for sem espaçador desconectar a luva afastando-se o acionador;
- 9) Retirar a luva de acoplamento do eixo fazendo uso de um sacador adequado, soltando-se antes o parafuso allen de fixação da luva;
- 10) Soltar os parafusos que fixam o pé de apoio (183) à base;
- 11) Soltar as porcas (920.1);
- 12) Apertar uniformemente os parafusos extratores (901.1) e todo o conjunto será extraído para fora;
- 13) Recuar os parafusos extratores (901.1) para suas posições originais de tal maneira a não atrapalhar a montagem posteriormente;

14) Calçar com madeira o conjunto na região em balanço. Travar o eixo por meio de um dispositivo colocado na região da chaveta da luva de acoplamento (940.2);

15) Soltar e retirar a porca do rotor (922.3), e a junta plana (400.3), com exceção das bombas 40-315 e 50-315 que no lugar da junta plana, devem ser retirados o anel de vedação (411.31) e a arruela distanciadora (551.31). E com exceção da bomba 150-500, que devem ser retirados a contra porca do rotor (922.2), a porca (922.1), a chapa de segurança (931.2), a luva (520) e os anéis O'ring (412.2) e (412.3);

16) Retirar o rotor (230), a chaveta (940.1) e a outra junta (400.3), com exceção das bombas 40-315 e 50-315 que no lugar da junta plana devem ser retirados o anel de vedação (411.32) e a arruela distanciadora (551.32);

17) Soltar as porcas (920.2) e retirar o aperta gaxeta (452), o anel aperta gaxeta (454), os anéis de gaxeta (461) e o anel cadeado (458);

18) Retirar a tampa de pressão (163), e a junta plana (400.1);

19) Retirar a luva protetora do eixo (524);

20) Retirar o anel centrifugador (507) e a chaveta (940.2);

21) Soltar o parafuso (901.3) e liberar o pé de apoio (183);

22) Soltar as porcas (920.3) dos prisioneiros (902.3) de fixação da lanterna intermediária (344) do suporte de mancal (330). Retirar a lanterna intermediária (344);

23) Soltar os parafusos (901.2), retirar as tampas do suporte de mancal (360.1 e 360.2) e as juntas planas (400.2). Cuidado para não danificar os retentores (421.1 e 421.2) que saem juntos com as tampas do mancal;

24) Com um pedaço de chumbo, bater na ponta do eixo (210) lado sucção, fazendo com que o anel externo de rolamento (322) corra para dentro do suporte de mancal (330) até a completa extração. Após isto feito, todo o conjunto estará disponível para análise e manutenção.

22.2 Sequência de desmontagem de bomba com selo mecânico

Soltar as tubulações auxiliares (se houver) e a sobreposta.

Seguir as demais instruções contidas no manual de instruções do fabricante do selo mecânico que acompanha a bomba em caso de funcionamento com selo mecânico.

23. Instrução para montagem

Todas as peças devem estar limpas e rebarbadas antes da montagem.

23.1 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 autorizados pelo fabricante garantem segurança. O uso de outras peças pode invalidar qualquer responsabilidade do fabricante para dano consequente.

23.2 Sequências de montagem de bomba com gaxeta

- 1) Antes da montagem no eixo, os rolamentos devem ser aquecidos no forno ou em banho de óleo até uma temperatura máxima de 80° à 90°C acima da temperatura do eixo durante 30 minutos, observando-se o limite máximo de 125°C;
- 2) Montar os rolamentos (322 e 320) no eixo. Com um pedaço de chumbo, montar o eixo no suporte de mancal a partir do lado sucção;
- 3) Montar os retentores (421.1 e 421.2) nas tampas do mancal (360.1 e 360.2);
- 4) Montar as tampas no suporte de mancal cuidadosamente, para não danificar os retentores, juntamente com as juntas planas (400.2). Fixar os parafusos (901.2);
- 5) Encaixar o pé de apoio (183) e fixar o parafuso (901.3);
- 6) Calçar com madeira o suporte de mancal (330) na parte em balanço. Introduzir o anel centrifugador (507) no eixo, porém sem encostá-lo na tampa do mancal;
- 7) Montar os prisioneiros (902.2) na tampa de pressão (163).
Fazer a montagem do engaxetamento (461) na câmara de selagem conforme código de vedação indicado na composição em corte. Montar o aperta gaxeta (452), encostando as porcas (920.2);
- 8) Montar a luva protetora (524) no eixo, untado com Molykote pasta G o seu diâmetro interno;
- 9) Montar a lanterna intermediária (344) no suporte de mancal (330);
- 10) Montar o anel o'ring (412.1) na lanterna intermediária (344);
- 11) Montar a junta plana (400.1) na tampa de pressão; encaixar a tampa de pressão (163) na lanterna intermediária (344);

12) Montar a junta plana (400.3); a chaveta (940.1), o rotor (230), (untar o diâmetro interno com Molykote, pasta G), a outra junta plana (400.3) e a porca do rotor (922.3), com exceção das bombas 40-315 e 50-315 e 150-500 que não possuem juntas planas (400.3) e devem ser montadas no lugar, o anel de vedação (411.32) e a arruela distanciadora (551.32) no lado da luva protetora e o anel de vedação (411.31) e a arruela distanciadora (551.31) no lado da porca do rotor (922.3). E com exceção da bomba 150-500 que devem ser montados os anéis O'ring (412.2 e 412.3) na luva (520), depois a luva (520), a chapa de segurança (931.2), a porca do rotor (922.1) e a contra-porca (922.2);

13) Montar a chaveta do lado acionamento (940.2), travar o eixo com dispositivo e apertar firmemente a porca do rotor (922.1);

14) Introduzir todo o conjunto no corpo espiral (102) guiando-se a montagem através do diâmetro de encaixe da tampa de pressão;

15) Montar os prisioneiros (902.1) juntamente com as porcas (920.1), apertando-os cruzado e uniforme;

16) Montar o copo de ressuprimento automático de óleo (638) no suporte de mancal, usando-se na rosca do copo fita de PTFE. Certificar-se manualmente de que o conjunto girante roda livre.

23.3 Sequência de montagem de bomba com selo mecânico

Vide manual de instruções que segue junto com a bomba em caso de fornecimento.

24. Defeitos de funcionamento e suas prováveis causas

Defeitos	Causas Prováveis
Vazão insuficiente, Sobrecarga do acionador	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 12, 13, 14, 15, 28
Pressão final da bomba excessivamente alta	15
Super aquecimento dos mancais	22, 23, 24, 25, 26, 31, 34
Vazamento da bomba	16
Vazamento excessivo na vedação do eixo	17, 18, 22, 33
Funcionamento irregular da bomba apresenta ruídos	3, 6, 11, 15, 21, 22, 23, 25, 30, 31, 32
Aquecimento excessivo do corpo da bomba	3, 6, 21, 32

Tabela 04 - Defeitos e causas

Causas prováveis – sugestões

- 1- A bomba esta recalando com uma pressão excessivamente alta.
 - Regular a bomba para o ponto de serviço.
- 2- Altura total da instalação (contra pressão), maior que a altura de elevação nominal da bomba.
 - Instalar um rotor de diâmetro maior.
 - Aumentar a rotação (se for turbina ou motor de combustão interna).
- 3- Bomba e/ou tubulação de sucção não estão totalmente cheias do líquido a bombear ou vedadas.
 - Encher a bomba e a tubulação de sucção com o líquido a bombear e/ou fazer a vedação de ambas.
- 4- Tubulação de sucção e ou rotor estão entupidos.
 - Remover as obstruções da tubulação e/ou do rotor.
- 5- Formação de bolsas de ar na tubulação.
 - Alterar o lay-out da tubulação.
 - Se necessário instalar válvulas ventosas.
- 6- NPSH disponível muito baixo (instalação com sucção negativa).
 - Verificar e se necessário corrigir o nível do líquido bombeado.
 - Instalar a bomba em um nível mais baixo em relação ao reservatório de sucção.
 - Abrir completamente o registro da tubulação de sucção.
 - Alterar a tubulação de sucção visando menor perda de carga, se houver perdas de cargas excessivas.
- 7- Entrada de ar na câmara de vedação.
 - Desentupir o canal que fornece líquido para lubrificação/selagem da câmara de vedação.
 - Se necessário alimentar com líquido de fonte externa.
 - Aumentar pressão do líquido de lubrificação/selagem da câmara de vedação.
 - Fazer manutenção na gaxeta ou no selo mecânico.
- 8- Sentido de rotação incorreto.
 - Inverter uma das fases do cabo no motor.
- 9- Rotação baixa.
 - Aumentar rotação.
- 10- Desgaste das peças internas da bomba.
 - Trocar as peças desgastadas.
- 11- Altura total da instalação (contra pressão), inferior a especificada na ocasião da compra.
 - Ajustar a bomba para o ponto de trabalho.
 - Em caso de continuação da sobrecarga, rebaixar o rotor.
- 12- Densidade ou viscosidade do líquido bombeado é maior que a especificada na ocasião da compra.
- 13- O apertado gaxeta está apertado erradamente.
 - Corrigi-lo.
- 14- Rotação muito alta.
 - Reduzi-la.
- 15- A junta plana entre o corpo espiral e a tampa de pressão está com defeito.
 - Trocá-la.
- 16- A vedação do eixo está ineficiente (desgastada).
 - Trocar a vedação.
 - Verificar se a pressão do líquido de lubrificação / selagem da câmara não esta excessivamente alta.
- 17- Estrias, sulcos ou rugosidades excessivas na luva protetora do eixo. Junta plana entre o rotor e luva com defeito.
 - Trocar luva protetora ou junta.
- 18- Bomba apresenta excesso de barulho durante o funcionamento.
 - Corrigir as condições de sucção.
 - Aumentar a pressão no flange de sucção da bomba.
- 19- O grupo bomba-acionador está desalinhado.
 - Alinhar o conjunto.

- 20- As peças da bomba estão fora do batimento radial e axial especificado. Tubulações de sucção e recalque exercem tensões mecânicas.
- Acertar os batimentos radiais e axiais das peças ou trocá-las.
 - Eliminar as tensões existentes fixando adequadamente as tubulações ou se necessário instalar juntas de compensação.
- 21- Empuxo axial excessivo.
- Desentupir os furos de alívio existentes no rotor.
 - Trocar os anéis de desgaste (rotor x corpo e rotor x tampa de pressão).
- 22- Excesso, falta ou uso de óleo não apropriado no mancal.
- Reduzir, completar ou usar óleo adequado, conforme especificado.
- 23- A folga na luva de acoplamento não sendo obedecida.
- Usar a folga correta.
- 24- O motor está funcionando somente com 2 fases
- Trocar o fusível defeituoso.
 - Verificar as conexões elétricas.
- 25- Rotor está desbalanceado.
- Limpar, rebarbar e balancear o rotor.
- 26- Rolamentos defeituosos.
- Trocá-los.
- 27- Vazão insuficiente.
- Aumentar a vazão mínima.
- 28- Defeito na alimentação do líquido de selagem da câmara de vedação.
- Diminuir a pressão do líquido de selagem.
- 29- Atrito entre as partes rotativas e estacionárias.
- Controlar, ajustar ou trocar as peças.

25. Composição em corte

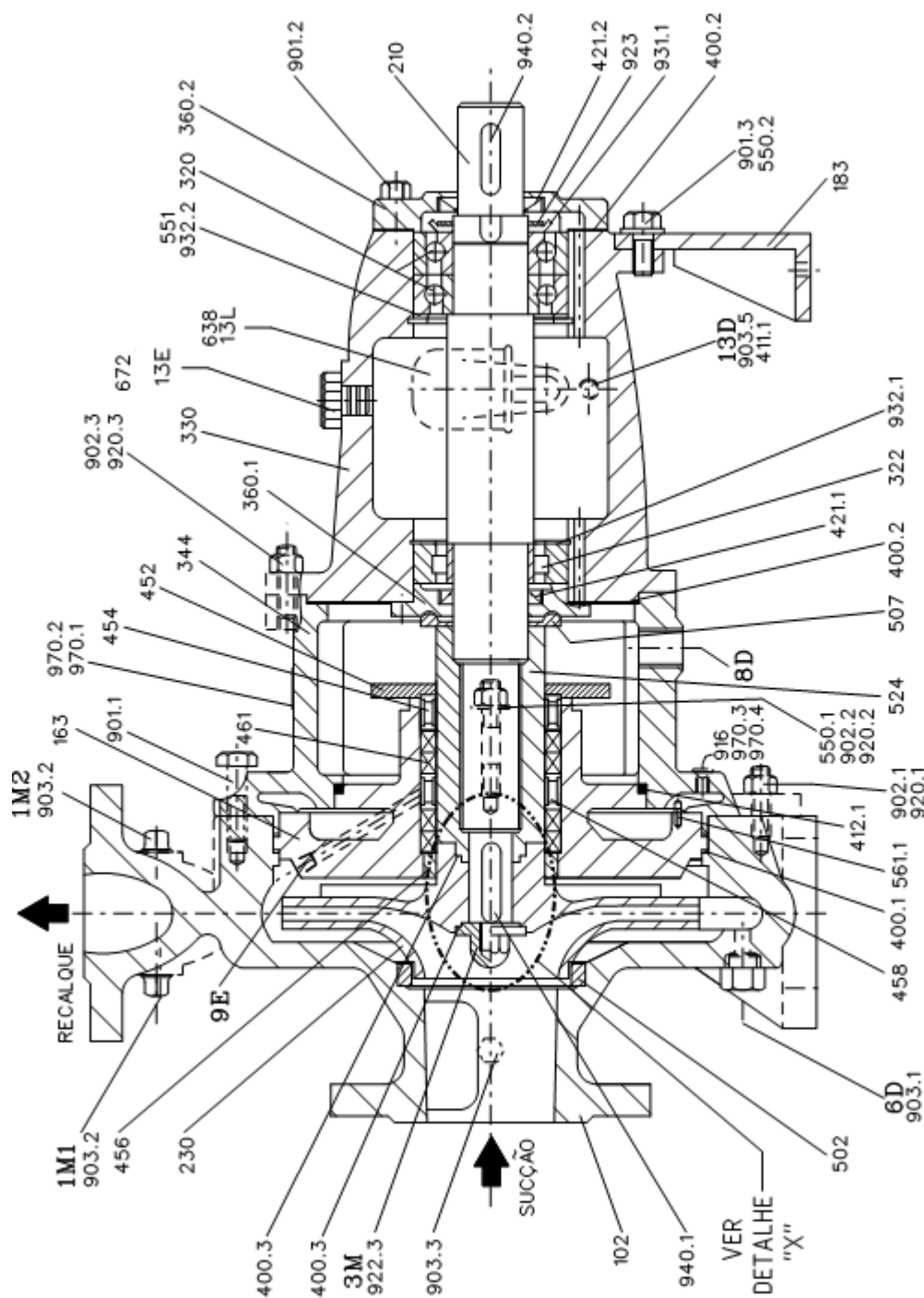


Fig. 18 – Desenho em corte

<div>DETALHE "X"</div>		<div>APLICÁVEL SOMENTE PARA O TAMANHO 150-500</div>
		<div>APLICÁVEL PARA OS TAMANHOS 40-315 E 50-315</div>

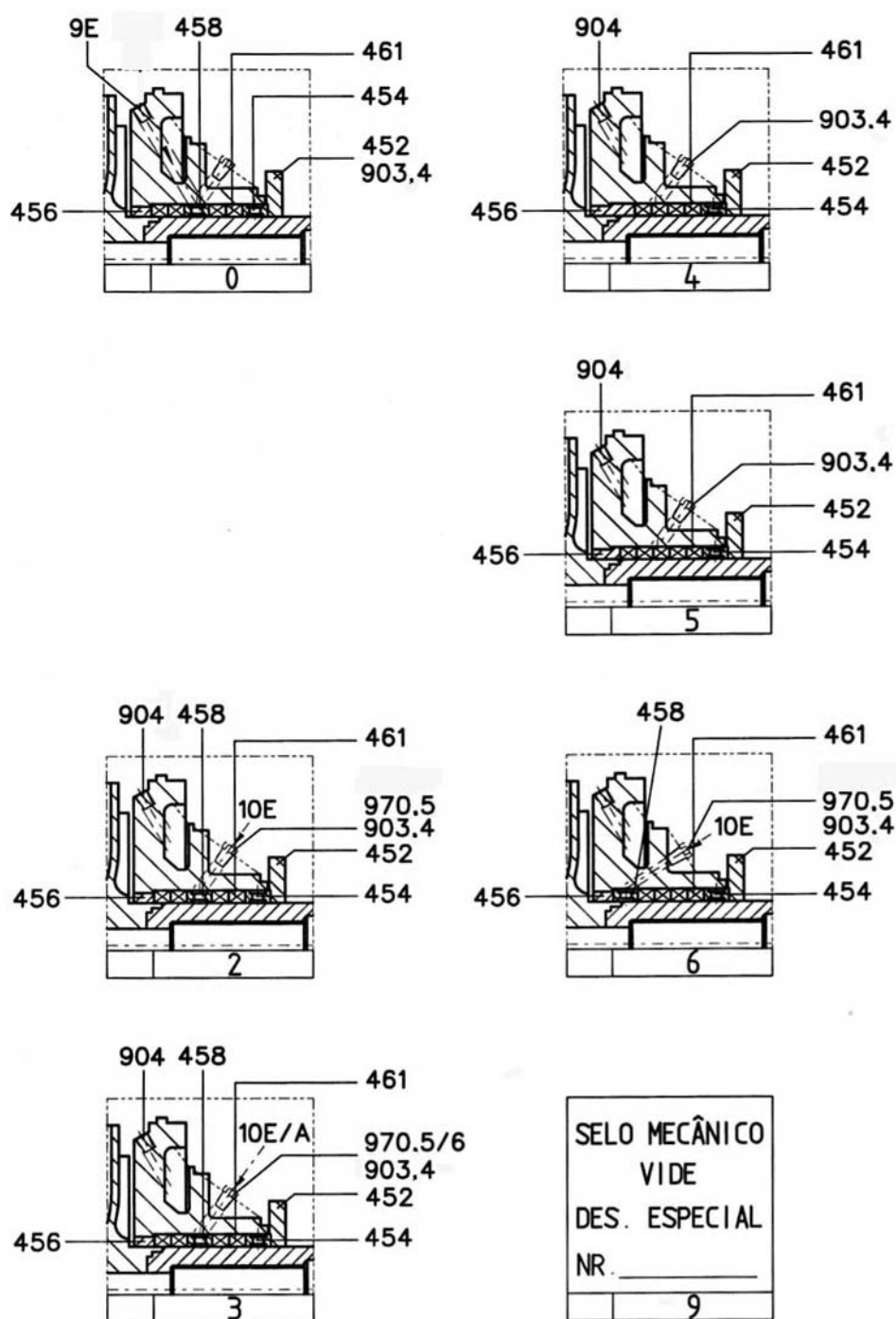


Fig.19 – Plano de selagem

26. Lista de peças / materiais

Denominação	Nº da peça	Qtde	Combinação de material		
			00	01	07
Corpo espiral	102	01	A 48 CL30	A 48 CL30	A743 CF8M
Tampa de pressão	163	01	A 48 CL 30	A 48 CL 30	A743 CF8M
Pé de apoio	183	01	A 48 CL 30	A 48 CL 30	A 48 CL 30
Eixo	210	01	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Rotor	230	01	A 48 CL 30	A 743 CF8M	A743 CF8M
Rolamento	320	02	Aço	Aço	Aço
Rolamento	322	01	Aço	Aço	Aço
Suporte de mancal	330	01	A 48 CL 30	A 48 CL 30	A 48 CL 30
Lanterna sup. de mancal	344	01	A536 60-40-18	A536 60-40-18	A536 60-40-18
Tampa de mancal	360.1	01	A 48 CL 30	A 48 CL 30	A 48 CL 30
Tampa de mancal	360.2	01	A 48 CL 30	A 48 CL 30	A 48 CL 30
Junta plana	400.1	02	Papelão hidráulico	Papelão hidráulico	Papelão hidráulico
Junta plana	400.2	02	Papelão hidráulico	Papelão hidráulico	Papelão hidráulico
Junta plana	400.3	(13)	Papelão hidráulico	Papelão hidráulico	Papelão hidráulico
Anel de vedação	411.1	01	Cobre	Cobre	Cobre
Anel de vedação (12)	411.31	01	Grafite CrNi	Grafite CrNi	Grafite CrNi
Anel de vedação (12)	411.32	01	Grafite CrNi	Grafite CrNi	Grafite CrNi
O'ring	412.1	01	NB 70	NB 70	NB 70
Anel o'ring (15)	412.2	01	NB 70	NB 70	NB 70
Anel o'ring (15)	412.3	01	NB 70	NB 70	NB 70
Retentor	421.1	01	NB 70 / Aço	NB 70 / Aço	NB 70 / Aço
Retentor	421.2	01	NB 70 / Aço	NB 70 / Aço	NB 70 / Aço
Aperta gaxeta	452	01	A 48 CL 30	A 48 CL 30	A743 CF8M
Anel aperta gaxeta	454	01	A 48 CL 30	A 48 CL 30	AISI 316
Bucha de fundo	456	01	A 48 CL 30	A 48 CL 30	AISI 316
Anel cadeado (1)	458	01	A 48 CL 30	A 48 CL 30	AISI 316
Gaxeta	461	(2)	(3)	(3)	(3)
Anel de desgaste	502	01	A 48 CL 30	A 48 CL 30	A743 CF 8M
Anel centrifugador	507	01	A743 CF8M	A743 CF8M	A743 CF 8M
Luva (15)	520	01	SAE 1045	SAE 1045	AISI 316
Luva protetora do eixo	524	01	A 48 CL 30	A 48 CL 30	AISI 316
Arruela (4)	550.1	02	AISI 316	AISI 316	AISI 316
Arruela	550.2	01	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Arruela distanciadora	551	01	SAE 1035	SAE 1035	SAE 1035
Arruela distanciadora (12)	551.31	01	AISI 316	AISI 316	AISI 316
Arruela distanciadora (12)	551.32	01	AISI 316	AISI 316	AISI 316
Pino ranhurado	561.1	01	AISI 316	AISI 316	AISI 316
Copo de ressup. automático	638	01	Vidro	Vidro	Vidro
Dispositivo de respiro	672	01	Alumínio / aço	Alumínio / aço	Alumínio / aço
Parafuso de cabeça sextavada	901.1	(5)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	AISI 316
Parafuso de cabeça sextavada	901.2	(6)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso de cabeça sextavada	901.3	01	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Prisioneiro	902.1	(7)	SAE 1020	SAE 1020	AISI 316
Prisioneiro	902.2	(8)	AISI 316	AISI 316	AISI 316
Prisioneiro	902.3	04	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Bujão	903.1	01	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	AISI 316

Denominação	Nº da peça	Qtde	Combinação de material		
			00	01	07
Bujão	903.2	02	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	AISI 316
Bujão	903.3	01	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	AISI 316
Bujão	903.4	02	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	AISI 316
Bujão	903.5	01	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Pino roscado (16)	904	01	AISI 316	AISI 316	AISI 316
Tampão	916	02	Plástico	Plástico	Plástico
Porca	920.1	(7)	SAE 1020	SAE 1020	AISI 304
Porca	920.2	(8)	AISI 304	AISI 304	AISI 304
Porca	920.3	04	SAE 1020/6	SAE 1020/6	SAE 1020/6
Porca do rotor (15)	922.1	01	SAE 1045	SAE 1045	AISI 316
Contra porca (15)	922.2	01	SAE 1045	SAE 1045	AISI 316
Porca do rotor (14)	922.3	01	SAE 1045	SAE 1045	AISI 316
Porca de mancal	923	01	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Chapa de segurança	931.1	01	Aço mola	Aço mola	Aço mola
Chapa de segurança (15)	931.2	01	Aço mola	Aço mola	Aço mola
Anel de segurança	932.1/2	02	Aço mola	Aço mola	Aço mola
Chaveta	940.1	01	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Chaveta	940.2	01	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Plaqueta	970.1/2	02	AISI 304	AISI 304	AISI 304
Plaqueta (10)	970.3/4	02	AISI 304	AISI 304	AISI 304
Plaqueta (9)	970.5	01	AISI 304	AISI 304	AISI 304
Plaqueta (11)	970.6	01	AISI 304	AISI 304	AISI 304

Tabela 05

- (1) Não usado nas vedações códigos 4 e 5.
- (2) Quantidade = 4 para vedações códigos 0, 2, 3, 4 e 6.
Quantidade = 5 para vedações código 5.
- (3) São aplicáveis os seguintes materiais: • Fibra acrílica com PTFE
• PTFE com grafite • PTFE lubrificado • Fios de carbono
• Fios de aramida com PTFE e grafite • Grafite flexível
- (4) Aplicáveis somente para execução com gaxeta
- (5) Quantidade = 2 para bombas tamanhos 250-315;
Quantidade = 4 para bombas com rotores diâmetros de 315, 400 e 500 mm
- (6) Quantidade = 6 para suporte P25/62S, P35/80S E P45/120S / 8 para suportes P55/140S e P65/160S
- (7) Quantidade = 16 para bombas com rotores de diâmetro 400 mm
Quantidade = 12 para bombas com rotores de diâmetro 315 mm
Quantidade = 20 para bombas com rotores de diâmetro 500 mm.
- (8) Quantidade = 2 para bombas com gaxeta / 4 para bombas com selo mecânico
- (9) Usado somente para vedações códigos 2, 3 e 6.
- (10) Aplicável na execução com refrigeração
- (11) Aplicável somente para vedação código 3.
- (12) Aplicável somente para os tamanhos 40-315 e 50-315.
- (13) Quantidade = 2 para todos os tamanhos, exceto para os tamanhos 40-315 e 50-315 (Quantidade = 0) e 150-500 (Quantidade = 1).
- (14) Não aplicável para o tamanho 150-500.
- (15) Aplicável somente para o tamanho 150-500.
- (16) Usado somente para vedações códigos 2, 3, 4 e 5.

Tamanho da bomba	Suporte	Peça	Denominação da peça
		102	Corpo espiral 1)
		163	Tampa de pressão
		183	Pé de apoio
		210	Eixo
		230	Rotor 1)
		320	Rolamento
		322	Rolamento
		330	Suporte de mancal
		344	Lanterna do suporte de mancal
		360, 1/2	Tampa do mancal
		452	Aperta gaxeta
		454	Anel aperta gaxeta
		456	Bucha de fundo
		458	Anel cadeado
		461	Gaxeta
		502	Anel de desgaste
		507	Anel centrifugador
		524	Luva protetora do eixo
		922	Porca do rotor
32-125 32-160 40-160 50-160 32-200 40-200 50-200	P 25/62S		1 1 2 2 2 2 2 3 1 3 3 3 3 3 3
65-160 80-160 65-200 80-200 100-200 32-250 40-250 50-250 65-250 80-250 40-315 50-315	P 35/80S		4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 5 2 6 5 6 5 6 6 6 7 7 6 7 7
100-250 125-250 150-250 65-315 80-315 100-315 125-315 80-400 100-400 125-400	P 45/120S		8 8 8 9 8 10 9 8 9 9 9 9 3 9 10 10 10 10 10 10 11

Tabela 06

Nº diferentes
(pçs não intercambiáveis)

28. Peças sobressalentes recomendadas

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

Peça	Denominação	Quantidade de bomba (incluindo reservas)							
		1	2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 ou +
		Quantidade de sobressalente							
210	Eixo	1	1	1	2	2	2	3	30%
230	Rotor	1	1	1	2	2	2	3	30%
320 / 322	Rolamento (par)	1	1	1	2	2	2	4	50%
330	Suporte de mancal	-	-	-	-	-	-	1	2 unid.
421	Retentor (par)	1	2	3	4	5	6	8	50%
461	Gaxeta (5 anéis)	1	4	4	6	6	6	8	40%
502	Anel de desgaste	1	2	2	2	3	3	4	50%
524	Luva protetora do eixo	1	1	1	1	2	2	2	20%
	Jogo de juntas	4	4	6	8	8	9	12	150%
	Jogo de o'ring	4	4	6	8	8	9	12	150%
Execução com selo mecânico									
	Jogo de juntas	4	4	6	8	8	9	12	150%
	Jogo de o'ring	4	4	6	8	8	9	12	150%
	Selo mecânico completo	2	2	2	3	3	3	4	20%

Tabela 07 - Sobressalentes recomendadas

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

20.07.2011

A2721.8P/3

KSB Bombas Hidráulicas SA
Rua José Rabello Portella, 400
Várzea Paulista SP 13220-540
Brasil <http://www.ksb.com.br>
Tel.: 11 4596 8500 Fax: 11 4596 8580
SAK – Serviço de Atendimento KSB
e-mail: gqualidade@ksb.com.br
Fax: 11 4596 8656