KSB Meganorm

Bomba Centrífuga para Uso Geral

AMPLIAÇÃO DA LINHA : **Mega**

1. Aplicação

A bomba centrífuga KSB Meganorm é indicada para bombeamento de água e de líquidos limpos ou turvos nas seguintes aplicações:

- Abastecimento de água
- Drenagem
- Irrigação
- Indústria em geral
- Combate a incêndio

2. Descrição Geral

Horizontal, simples estágio, sucção horizontal simples e descarga vertical, o projeto “back-pull-out” permite a manutenção e serviços de reparo pela parte traseira, sem desconectar a tubulação.
Dimensionalmente construída conforme Projeto KSB.

3. Denominação

KSB Meganorm 300 - 360

Marca — KSB

Modelo — Meganorm

Diâmetro Nominal do Flange de Recalque (mm) — 300

Diâmetro Nominal do Rotor (mm) — 360

4. Dados de Operação

Tamanhos	- DN 150 até 400 (6” até 16”)
Vazões	- até 3700 m^3/h
Elevações	- até 130 m
Temperatura	- até 105°C
Rotações	- até 1750 rpm

5. Introdução

Fornecemos a V.S.as., um equipamento projetado e fabricado com a mais avançada tecnologia, que pela sua construção simples e robusta necessitará de pouca manutenção.
Objetivando proporcionar aos nossos clientes, satisfação e tranqüilidade com o equipamento, recomendamos que o mesmo seja cuidado e montado conforme as instruções contidas neste manual de serviço.

O presente manual em 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 freqüência da rede elétrica e temperatura do líquido bombeado).

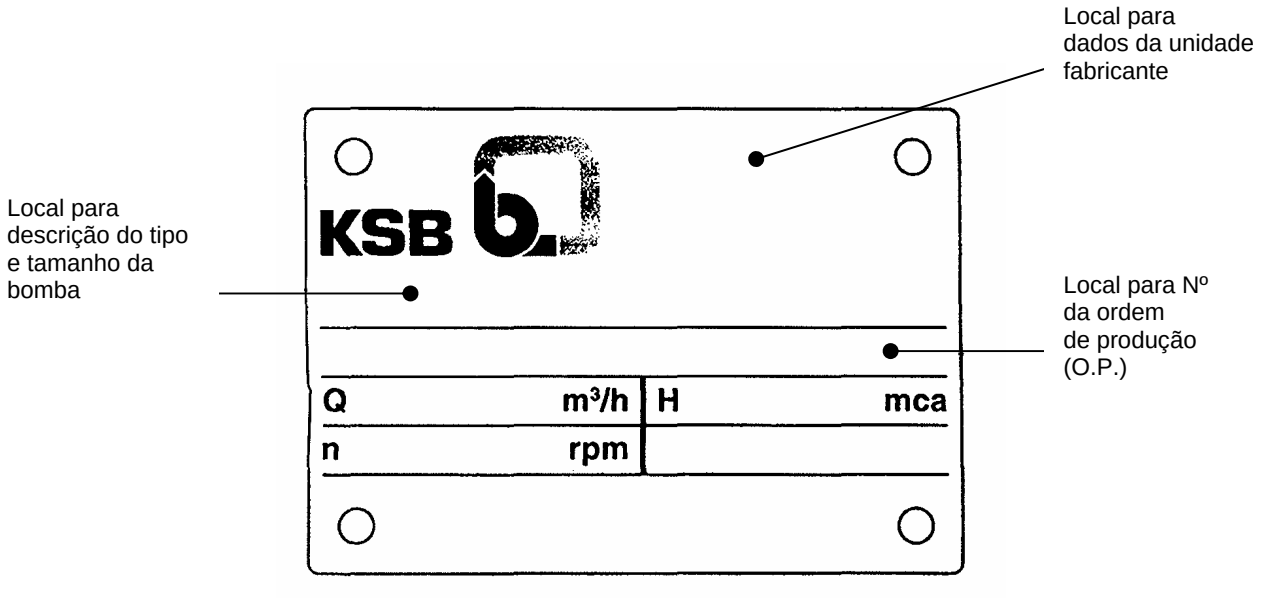

Fig. 1 - Plaqueta

Nas consultas sobre o produto, ou nas encomendas de peças sobressalentes, indicar o tipo de bomba e o número de OP, que pode ser obtida na plaqueta de identificação. As bombas flangeadas possuem gravações em baixo relevo do n.º da OP na flange de sucção, e do diâmetro do motor na flange de recalque.

Atenção: Este manual de serviço contém instruções e avisos importantes. É obrigatória a sua leitura com atenção antes da montagem, da ligação elétrica, da colocação e da operação e da manutenção.

Índice

Denominação	Capítulo	Denominação	Capítulo
Aplicação	1	Instalação	9
Descrição	2	Operação	10
Denominação	3	Manutenção	11
Dados de Operação	4	Recomendações Especiais	12
Introdução	5	Limite de Pressão X Temperatura Máxima	13
Dados técnicos	6	Desenhos em corte	14
Transporte	7	Lista de Peças	15
Conservação e Armazenamento	8	Peças Sobressalentes Recomendadas	16

6. Dados Técnicos

Tamanhos / Dados Construtivos		UNID.	200-250	150-500	200-315	200-400	250-300	250-315	250-400	300-340	300-360	300-400	200-500	250-500	350-370A	350-370B	350-400A	350-400B	400-440A	400-440B	400-540A	400-540B
Suporte do Mancal			A 60	A 75									A 90									
Largura da Passagem do rotor		mm	57	20	50	40	67	74	63	75	78	65	32	43	75	50	50	45	85	55	65	60
GD^2 Conjunto girante com água		$Kg.m^2$	0,6	3	1,1	2,15	1,4	1,25	2,4	1,88	2,2	3,76	4,6	5,1	0,7	0,7	5,0	5,0	5,0	5,0	17,0	17,0
Pressão máxima na sucção		bar	3																			
Pressão máxima de recalque		bar	10	12	16	16	10	16	16	10	10	10	16	16	5	5	8,3	8,3	5	5	8,3	8,3
Pressão máxima teste hidrostático		bar	12,5	15	20	20	12,5	20	20	12,5	12.5	12,5	20	20	8	8	10	10	6	6	10	10
Rotação Máxima		rpm	1750																1160			
Alívio Empuxo Axial		-	Por furos de alívio / anel de desgaste traseiro																			
Vazão mínima/máxima		-	Vide curvas características																			
Vibração		-	Conforme Hydraulic Institute (item 1.4.6)																			
Ruído máximo		dBa	73	79	75	76	74	76	79	76	77	80	79	80	76	75	78	78	76	75	80	79
Sentido de rotação		-	Horário, visto do lado do acionamento																			
Flanges Padrão (1)		-	*		**		*	**		*			**		AISI B 16.1 125 lb FF							
Vida útil esperada dos rolamentos		h	17.500																			
Mancais	Lado Bomba	-	6312/C3	6315/C3									7218 BE									
	Lado motor	-	6312/C3	6315/C3									6218/C3									
	Lubrificação	-	Óleo																			
P/n máx. admissível	SAE 1045	hp/rpm	0,140	0,291	0,145	0,145	0,291	0,145	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,400	0,291	0,291	0,400	0,400	0,400	0,400	0,513	0,513
Peso Estimado	Ferro Fundido	Kg	350	430	365	385	405	510	540	600	650	705	600	700	720	720	770	770	800	800	1250	1250

Tabela 1 * ANSI B 16.1 125 lb FF ** ANSI B 16.1 250 lb RF

(1) Outras normas de flange, consulte a KSB.

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.

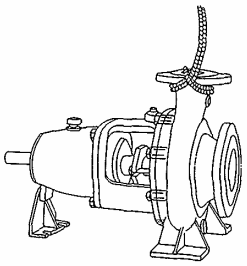

Fig.2. Transporte da bomba através da flange de recalque

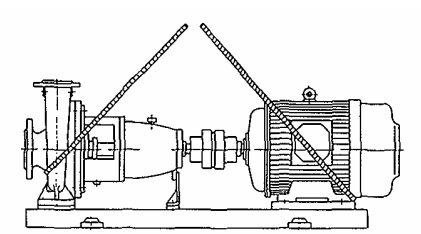

Fig.3. Transporte do conjunto moto-bomba

8. Conservação e 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 e 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 gaxetas, as mesmas deverão ser retiradas do equipamento antes do seu armazenamento.
- Selos Mecânicos 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 se 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 aqui citados são:

Líquido de Conservação	Espessura da Camada Aplicada (μm)	Tempo de Secagem	Remoção	Fabricante
TECTYL 506	80 até 100	½ até 1 hora	Gasolina, Benzol, Óleo Diesel	BRASCOLA
RUSTILO DW 301	6 até 10	1 até 2 horas	Gasolina, Benzol	CASTROL
MOBILARMA 524	≤ 6	Fica Líquido	Não Necessário	MOBIL OIL

Tabela 2 – 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.

9.1 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.

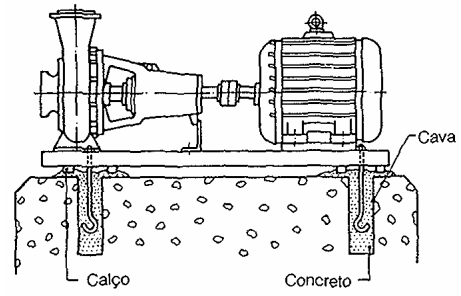

Fig.4. Assentamento da Base

9.2 Nivelamento da base

Verificar se a base apoia 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.

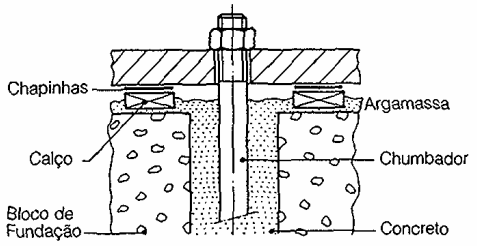

Fig.5. Nivelamento da Base

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 9.4.

9.3 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. 6).

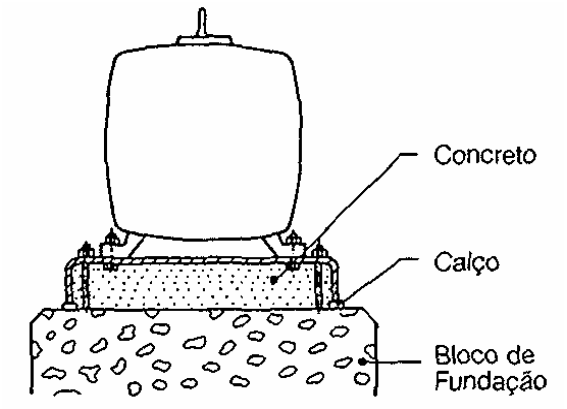

Fig.6. Enchimento da Base com Concreto

9.4 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 360º (Fig. 7). O mesmo procedimento deve ser adotado para o controle axial (Fig. 8).

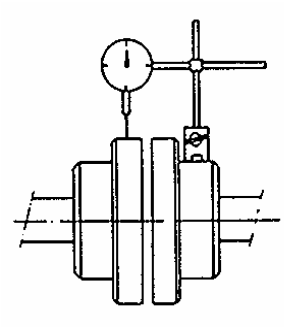

Fig.7. Controle radial

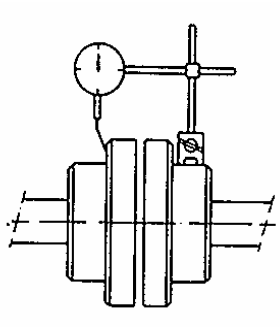

Fig.8. Controle axial

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.

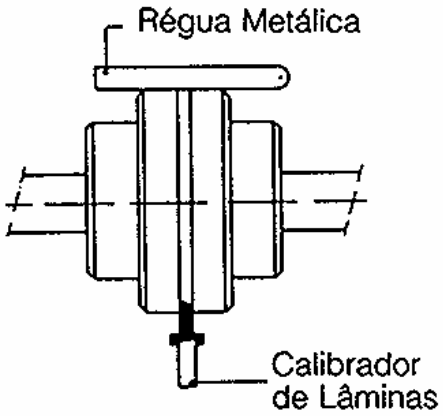

Fig.9. Alinhamento com régua metálica
e calibrador de lâminas

9.5 Recomendações para tubulação de sucção

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

A) Somente após completada a cura do concreto de enchimento da base é que a tubulação deve ser conectada ao flange da bomba.

B) A tubulação de sucção, tanto quanto possível deve ser curta e reta, evitando perdas de carga, e totalmente estanque impedindo a entrada de ar.

C) Para que fique livre de bolsas de ar, o trecho horizontal da tubulação de sucção, quando negativa, deve ser instalada com ligeiro declive no sentido bomba - tanque de sucção. Quando positiva, o trecho horizontal da tubulação deve ser Instalado com ligeiro aclive no sentido bomba - tanque de sucção.

D) 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 e 2,0 m/s.

E) 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 da flange da bomba. Isto se aplica para impedir a formação de bolsas de ar.

F) 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.

G) 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 conseqüências como trincas de peças e outras graves avarias.

H) 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.

I) Quando o líquido bombeado estiver sujeito a altas variações de temperatura, deve-se prever juntas de expansão para evitar que os esforços tubulares devido a dilatação e contração recaíam sobre a bomba.

J) Em sucção positiva é recomendável a instalação de uma válvula para que o afluxo à bomba possa ser fechado quando necessário. Durante o funcionamento da bomba a mesma deverá permanecer totalmente aberta. A 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 45º. Em todos estes casos de uso de válvula de gaveta, a haste da mesma deverá estar disposta horizontalmente ou verticalmente para baixo.

K) A fim de evitar turbulência, entrada de ar, areia ou lodo na sucção da bomba, deve 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.

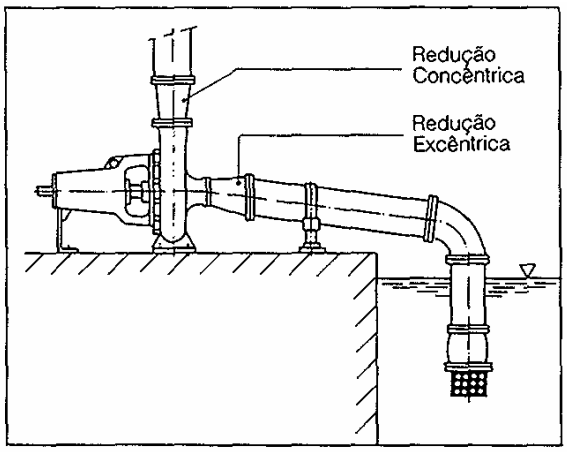

Fig. 10 – Sucção negativa

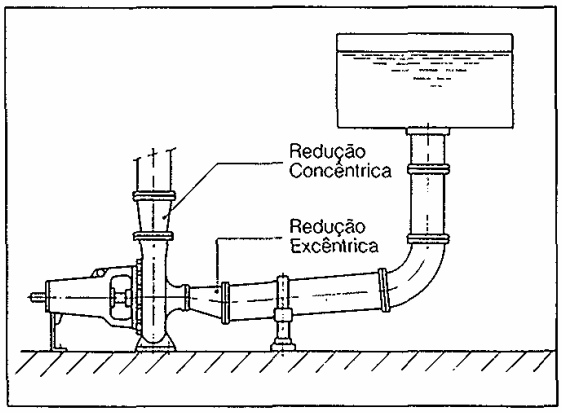

Fig. 11 – Sucção Positiva

9.6 Recomendações para tubulações 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 liquido 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 regulagem 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 alivio 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.

9.7 Descrição das tubulações e conexões auxiliares

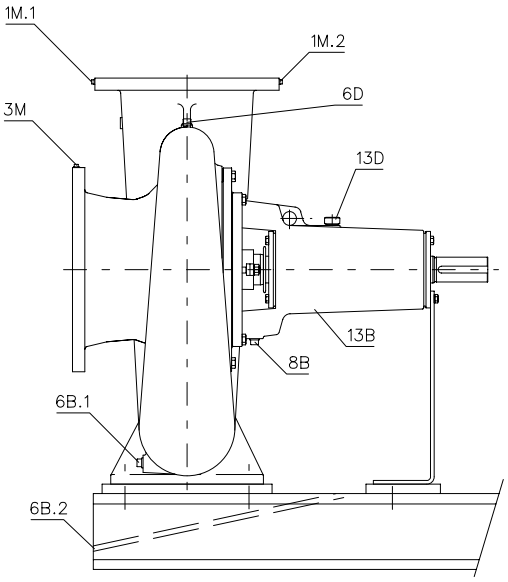

Fig. 12 – Tubulações e Conexões Auxiliares

Tabela de Conexões		
Conexão	Denominação	NPT
1M.1	Manômetro	1 / 4
1M.2	Manômetro	1 / 4
3M	Manovacuômetro	1 / 4
6B.1	Drenagem	3 / 4
6B.2	Drenagem base	1
6D	Escorva	3 / 4
8B	Gotejamento	3 / 4
13B	Drenagem	1 / 2
13D	Lubrificação	∅ 20 mm

Tabela 3

9.8 Protetor de acoplamento

Para melhor segurança na operação e atender a NR 12 da Portaria 3214/78 que regulamentou a Lei 6514 de 22/12/77, 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.

9.9 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 os 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 ficarem normalmente fechadas, sendo abertas somente quando se processarem as leituras.

10 Operação

10.1 Providências para a primeira partida

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

A) Fixar a bomba e seu acionador firmemente à base.

B) Fixar a 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 do motor encontram-se devidamente ajustados 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 as instruções do Capítulo 11.

F) Verificar o sentido de rotação do acionador com a bomba desacoplada, para evitar operação “a seco” da bomba.

G) Certificar manualmente que o conjunto girante roda livremente.

H) Certifique-se de que o alinhamento do acoplamento foi executado conforme item 9.4.

I) Montar o protetor de acoplamento.

J) Escorvar a bomba, isto é, encher a bomba e a tubulação de sucção com água ou com liquido a ser bombeado, eliminando-se simultaneamente o ar dos interiores.

K) Certificar-se de que as porcas do aperta gaxeta estão apenas encostadas.

L) Abrir totalmente a válvula de sucção (quando houver) e fechar a de recalque.

10.2 Providências imediatas após a 1ª partida

Tendo sido efetuada 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 lentamente a válvula de recalque, logo após o acionador ter atingido sua rotação nominal.

B) Controlar a corrente consumida 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 50ºC acima da temperatura ambiente, não devendo porém exceder os 90ºC.

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 a 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 atingido 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 a 8 horas.

10.3 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.

10.3.1 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

10.3.2 Supervisão mensal

Verificar:

A) Intervalo de troca de óleo. Consultar o Capitulo 11

B) Temperatura dos mancais

10.3.3 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 engaxetamento se necessário

10.3.4 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 e do acoplamento.

10.4 Providências para a parada da bomba

Na parada da bomba observar as seguintes providências em seqüência.

A) Fechar a válvula de recalque.

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 indicações).

11 Manutenção

11.1 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 de óleo no suporte.

As bombas saem da fábrica sem óleo no suporte.

Nota: Volume de óleo a ser utilizado nos suportes da bomba KSB Meganorm.

Suporte	Volume de Óleo (ml)
A60	480
A75	2500
A90	4400

Tabela 4

11.2 Intervalos de lubrificação e especificação de óleo

A primeira troca deve ser feita após as primeiras 200 a 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 dai fazer a troca a cada 8.000 horas de trabalho efetivo ou pelo menos 1 vez ao ano (obedecer o que acontecer primeiro).
No máximo a cada 2 anos os mancais devem ser lavados.

Fabricante	até 3000 rpm	Acima de 3000 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	IPITUR AW-68	IPITUR AW-46
PETROBRAS	MARBRAX TR-68	MARBRAX TR-46
SHELL	TELLUS-68	TELLUS-46
TEXACO	REGAL R&O-68	REGAL R&O-46
Promax		
BARDHAL	MAXLUB MA-20	MAXLUB MA-15

Tabela 5 - Especificação do óleo lubrificante

11.3 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 auxilio de uma haste flexível todos os anéis de gaxeta e o anel cadeado.
- Limpar a câmara de engaxetamento.
- Verificar a superfície da luva protetora do eixo. Caso apresentar rugosidade ou sulcos que prejudicarão a gaxeta, esta deverá sofrer uma reusinagem máxima no diâmetro de 1 mm, ou deverá ser trocada.
- Cortar novos anéis de gaxeta de preferência com extremidades oblíquas (Fig.13). Para facilidade deste corte pode ser usado um dispositivo de fácil confecção (fig.14)

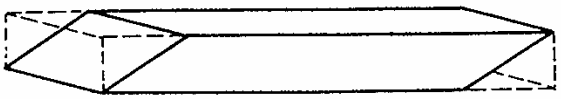

Fig. 13. Corte obliquo da gaxeta

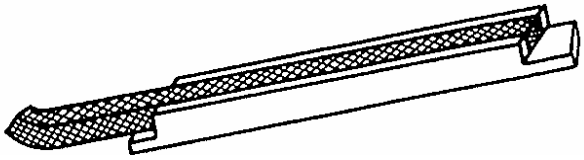

Fig.14. Dispositivo para cortar anéis de gaxeta

- Untar o diâmetro interno de cada anel de gaxeta com graxa.
- Untar o diâmetro externo do anel cadeado com Molykote pasta G.
- Proceder a montagem na seqüência inversa da desmontagem, introduzindo cada peça no interior da câmara com o auxilio do aperta gaxeta. Os anéis de gaxeta deverão ser montados com o corte defasado cerca de 90º um em relação ao outro (Fig.15).

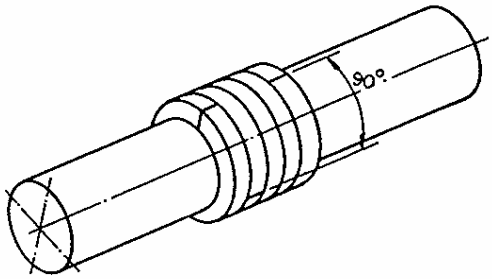

Fig. 15. Posição dos anéis defasados em 90º

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

11.4 Instruções para desmontagem

Os números indicados entre parênteses logo após o nome de cada peça referem-se a lista de peças e ao desenho (Capitulo 14).
Graças ao seu projeto moderno a bomba KSB Meganorm oferece vantagens de manutenção, podendo ser desmontado para trás todo o conjunto: suporte, tampa de pressão e rotor, permanecendo o corpo espiral (102) e as tubulações de sucção e recalque no lugar. Em caso de instalações com luva de acoplamento com espaçador, também o acionador permanece no lugar durante a manutenção da bomba.

11.4.1 Seqüência de desmontagem de bomba com gaxeta

1) Fechar as válvulas de sucção (quando houver) e recalque. Drenar a bomba retirando-se o bujão (916.3).
2) Fechar a válvula e desconectar as tubulações auxiliares (quando houver).
3) Retirar o protetor de acoplamento
4) Retirar o respiro (639), retirar o bujão (916.5) e drenar o óleo do suporte.
5) Se a luva de acoplamento for com espaçador, este deve ser retirado, ou se for sem espaçador, desconectar a luva afastando-se o acionador.
6) Extrair a luva de acoplamento do eixo da bomba através do uso de um sacador, soltando-se antes o parafuso tipo Allen de fixação da luva.
7) Soltar os parafusos que fixam o pé de apoio (183) à base.
8) Soltar os parafusos (901.2), ou os parafusos (901.4) quando for o caso.
9) Sacar todo o conjunto para fora.
10) Calçar com madeira o conjunto na região em balanço. Travar o eixo através de um dispositivo colocado na região da chaveta da luva de acoplamento (940.2).
11) Soltar e extrair o parafuso do rotor (901.5), a junta plana (400.4) e a arruela (550.5)
12) Extrair o rotor (230), a chaveta (940.1) e a junta (400.1).
13) Soltar os parafusos (901.4) quando houver. Soltar as porcas (920.4) e extrair o aperta gaxeta (452). Extrair a tampa de pressão (163) e a junta plana (400.2). Extrair a luva protetora do eixo (524).
14) Extrair o anel centrifugador (507) e a chaveta (940.2).
15) Soltar o parafuso (901.1) e liberar o pé de apoio (183).
16) Soltar os parafusos (901.3), extrair as tampas do mancal (360) e juntas planas (400 3). Cuidado para não danificar os retentores (421) que saem juntos com as tampas do mancal.

17) Com um pedaço de chumbo bater na ponta do eixo (210) lado sucção, fazendo com que as pistas externas dos rolamentos (321) corram dentro do suporte do mancal (330) até a completa extração.

18) Extrair as peças do interior da câmara de vedação como os anéis de gaxeta (461) e o anel cadeado (458). Após estes passos, todo o conjunto estará disponível para análise e manutenção

11.4.2 Seqüência 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 acompanhará a bomba em caso de fornecimento com selo.

11.5 Instruções para montagem

Todas as peças devem estar limpas e rebarbadas antes da montagem

11.5.1 Seqüência de montagem de bomba com gaxeta

Antes da montagem no eixo, os rolamentos devem ser aquecidos no forno ou em banho de óleo até uma temperatura máxima de 80º a 90ºC acima da temperatura do eixo durante 30 minutos, observando-se o limite máximo de 125ºC.

1) Montar os rolamentos (321/320) no eixo. Com um pedaço de chumbo montar o eixo no suporte a partir do lado sucção, fazendo com que a pista externa dos rolamentos deslizem dentro do suporte até que se tenha folgas iguais nos 2 lados do suporte para encaixe das tampas do mancal.
   Para bombas com suporte de mancal A-90, não deve haver folga entre as tampas de mancal e rolamentos.

2) Montar os retentores (421) nas tampas do mancal (360). Montar as tampas cuidadosamente para não danificar os retentores e as juntas planas (400.3).

3) Fixar os parafusos (901.3). Encaixar o pé de apoio (183) e fixar o parafuso (901.1) com a arruela (550.1).

4) Calçar com madeira o suporte de mancal (330) na parte em balanço. Introduzir o anel centrifugador no eixo porém sem encostá-lo na tampa do mancal.

5) Montar os prisioneiros (902) na tampa de pressão. Fazer a montagem do engaxetamento na câmara de vedação.

6) Montar o aperta gaxeta (452), encostando as porcas (920 4).

7) Montar a luva protetora (524) no eixo, untando seu diâmetro interno com Molykote Pasta G. Guiar a junta plana (400.2) na tampa de pressão, encaixar a tampa de pressão (163) no suporte de mancal (330) e fixá-la com os parafusos (901.4) (aperto cruzado e uniforme) quando houver.

8) Montar a junta plana (400.1), a chaveta (940.1), o rotor (230) (untar o diâmetro interno com Molykote Pasta G), a arruela (550.5), a junta plana (400.4), e o parafuso do rotor (901.5).

9) Montar a chaveta do lado acionamento (940.2), travar o eixo com dispositivo e apertar firmemente o parafuso do rotor (901.5).

10) Introduzir todo o conjunto no corpo espiral (102) guiando-se a montagem através do diâmetro de encaixe da tampa de pressão. Montar os parafusos (901.2) apertando-os de forma cruzada e uniforme. Certificar-se manualmente de que o conjunto girante roda livre.

11.5.2 Seqüência de montagem de bomba com selo mecânico

Vide Manual de Instruções que seguirá com a bomba em caso de fornecimento com selo mecânico.

12 Recomendações especiais

12.1 Usinagem do diâmetro externo do rotor

Todos os rotores de aço inoxidável que tenham sido usinados (rebaixados) no seu diâmetro externo deverão ser também ajustados, ou seja, suas palhetas devem ser “afiadas” na região de saída do líquido bombeado como mostra a Fig. 16.

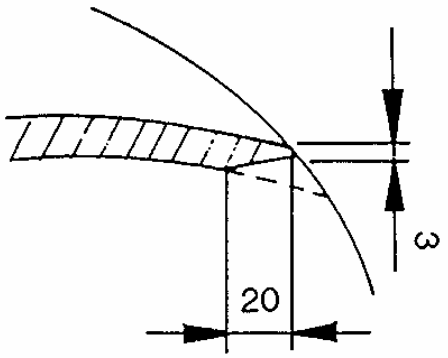

Fig. 16 – Ajuste das palhetas do rotor

13 Limites de pressão x temperatura máxima

Temperatura °C	Flange ANSI B 16.1 125#	Flange ANSI B 16.1 250#
	Pressão [bar]	Pressão [bar]
0 a 65	12	16
66 a 105	10	

Tabela 6

14 Desenhos em corte

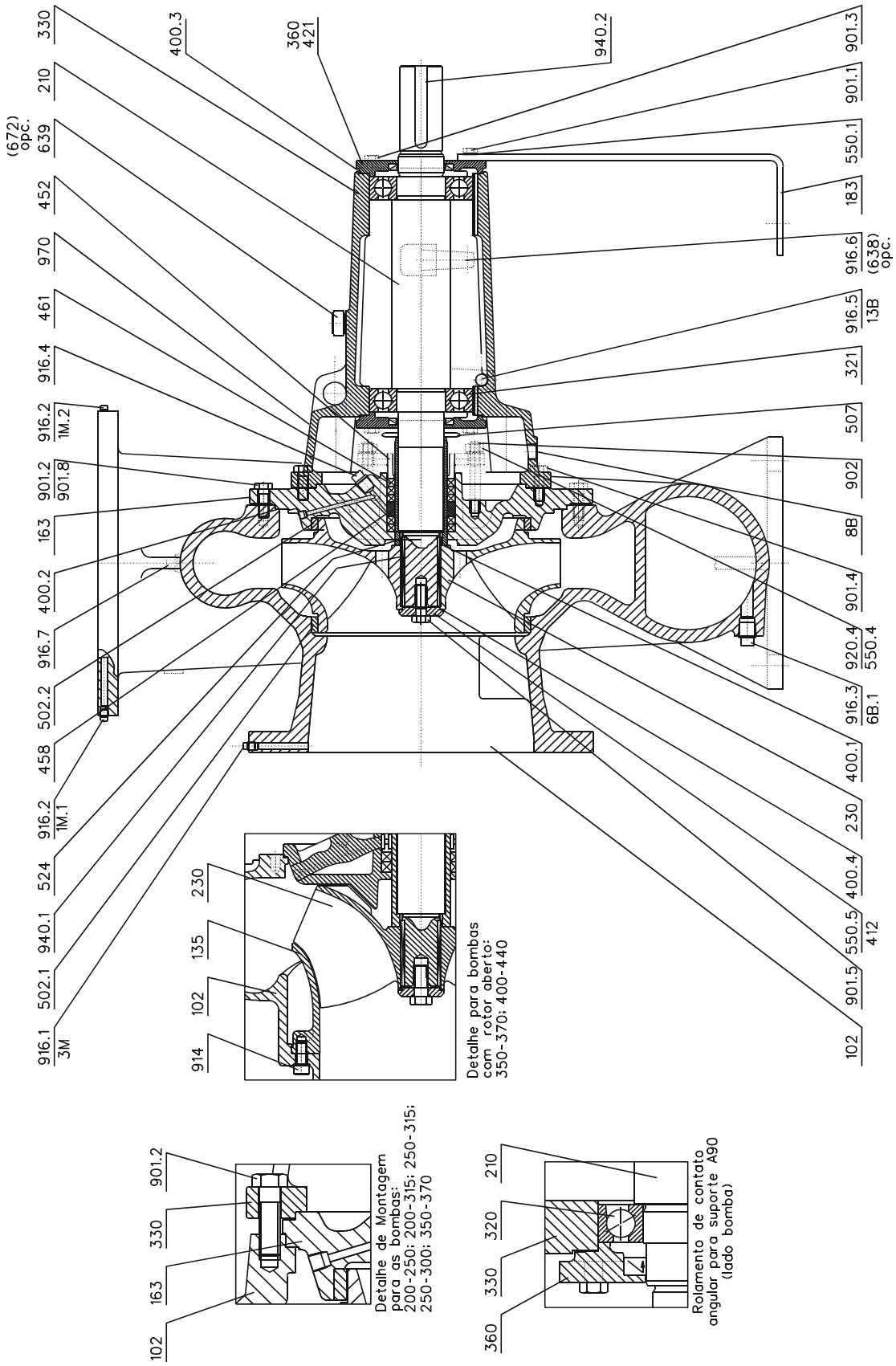

Fig. 17 – Desenho em corte da bomba

15 Lista de peças

Denominação	Peça N.º	Denominação	Peça N.º
Corpo Espiral	102	Arruela	550.4
Placa de desgaste (4)	135	Arruela do Rotor	550.5
Tampa de Pressão	163	Dispositivo de Respiro	672
Pé de Apoio	183	Copo de Suprimento Automático de Óleo	638
Eixo	210	Indicador de Nível	639
Rotor	230	Parafuso Sextavado	901.1
Rolamento de Contato Angular (1)	320	Parafuso Sextavado	901.2
Rolamento de Esferas	321	Parafuso Sextavado	901.3
Suporte de Mancal	330	Parafuso Sextavado	901.4
Tampa de Mancal	360	Parafuso Sextavado	901.5
Junta Plana	400.1	Prisioneiro	902
Junta Plana	400.2	Parafuso tipo Allen (4)	914
Junta Plana	400.3	Bujão	916.1
Junta Plana	400.4	Bujão	916.2
O-Ring	412	Bujão	916.3
Retentor	421	Bujão	916.4
Aperta Gaxeta	452	Bujão	916.5
Anel Cadeado	458	Bujão (3)	916.6
Gaxeta	461	Bujão	916.7
Anel de Desgaste – lado bomba (2)	502.1	Porca	920.4
Anel de Desgaste – lado tampa (2)	502.2	Chaveta	940.1
Anel Centrifugador	507	Chaveta	940.2
Luva Protetora do Eixo	524	Plaqueta	970
Arruela	550.1		

Tabela 7

16 Peças sobressalentes recomendadas

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

Peça N.º	Denominação	Número de bombas (incluindo reservas)							
		1	2	3	4	5	6/7	8/9	≥ 10
		Quantidade de sobressalentes							
210	Eixo	1	1	1	2	2	2	3	30%
230	Rotor	1	1	1	2	2	2	3	30%
320	Rolamento de Contato Angular (1)	1	1	1	2	2	3	4	50%
321	Rolamento de Esferas	1	1	1	2	2	3	4	50%
330	Suporte de Mancal	-	-	-	-	-	-	-	2
400	Jogo de Juntas	4	4	6	8	8	9	12	150%
421	Retentor (par)	1	2	3	4	5	6	8	50%
461	Gaxeta (5 anéis)	1	4	4	6	6	6	8	40%
502.1	Anel de Desgaste – lado bomba (2)	1	2	2	2	3	3	4	50%
502.2	Anel de Desgaste – lado tampa (2)	1	2	2	2	3	3	4	50%
524	Luva Protetora do Eixo	1	1	1	1	2	2	2	20%

Tabela 8

(1) Suportes A60 e A75 contem somente 2 rolamentos de esferas.
(2) Não Aplicável para os tamanhos 350-370A/B e 400-440A/B.
(3) Aplicável para os tamanhos 200-250, 250-300, 300-340, 300-360, 300-400, 350-370, 350-400, 400-440 e 400-540.
(4) Aplicável para os tamanhos 350-370 A/B e 400-440 A/B.

23.09.2008

A2742.8.1P/2

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