



Bomba de processo para aplicação em indústrias químicas

LINHA : **Mega**

VERSÃO : **Submersível / Vertical**

1. Aplicação

As bombas centrífugas modelo KSB Megachem V são indicadas no bombeamento de produtos agressivos, orgânicos e inorgânicos, nas indústrias químicas e petroquímicas, em circuitos auxiliares de refinarias, nas indústrias de papel e celulose, açúcar e álcool, alimentícias, fibras sintéticas, etc.

3. Denominação

KSB Megachem V 100 - 250

Marca _____

Modelo _____

Diâmetro nominal do flange de recalque (mm) _____

Diâmetro nominal do rotor (mm) _____

2. Descrição geral

Vertical, unicelular, de sucção simples, montada em poço úmido e apoiada num piso acima do nível máximo de líquido.

4. Dados de operação

Tamanhos	- DN 32 até 150
Vazões	- até 700 m³/h
Elevações	- até 140 m
Temperaturas	- até 90 °C
Pressão de operação	- até 16 bar
Rotações	- até 3.500 rpm

5. Introdução

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

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

O presente manual tem por finalidade informar ao usuário, quanto à construção e ao funcionamento, proporcionando um serviço de manutenção e manuseio adequado. Recomendamos que este manual de serviço seja entregue ao pessoal encarregado da

manutenção.

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

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

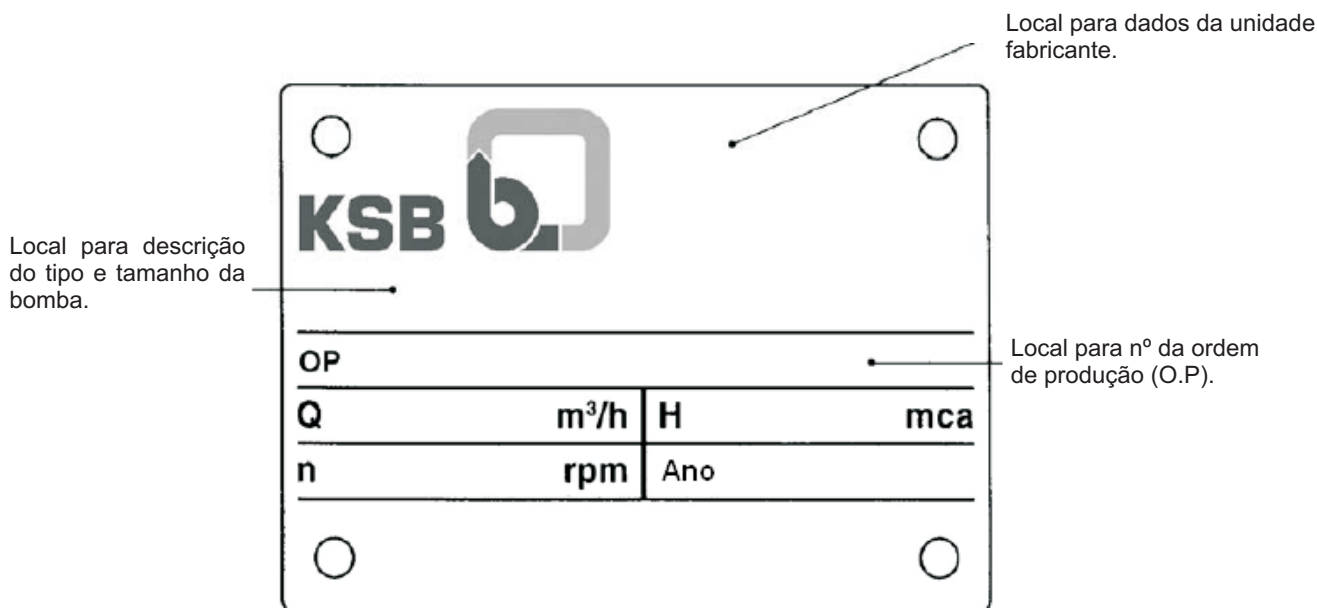


Fig. 01

Plaqueta de Identificação

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

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

Índice

Denominação	Capítulo	Denominação	Capítulo
Aplicação	1	Acessórios	11
Descrição geral	2	Operação	12
Denominação	3	Manutenção	13
Dados de operação	4	Problemas operacionais,	
Introdução	5	prováveis causas e soluções	14
Dados técnicos	6	Composição em corte / Lista de peças	15
Detalhes construtivos	7	Lista de peças e materiais	16
Transporte	8	Tabelas de intercambiabilidade de peças	17
Conservação e armazenamento	9	Peças sobressalentes recomendadas	18
Instalação	10	Recomendações especiais	19

6. Dados técnicos

Tamanhos		UNID.	32-125.1	32-125	32-160.1	32-160	32-200.1	32-200	40-125	40-160	40-200	50-125	50-160	50-200	65-125	32-250.1	32-250	40-250	50-250	65-160	65-200	80-160	40-315	50-315	65-250	80-200	80-250	100-160	100-200	65-315	80-315	80-400 (5)	100-250	100-315	100-400 (5)	125-200	125-250	125-315	125-400 (5)	150-200	150-250	150-315	150-400 (5)									
Dados construtivos																																																				
Suporte de mancal de escora			--	V 30										V 40										V 40R										V 50										V 60								
Largura do rotor			mm	7	9	5	5	6	6	14	12	9	16	16	11	25	8	8	12	12	17	17	31	9	9	13	23	19	36	32	13	13	18	27	23	17	40	37	30	25	59	48	39	33								
GD ² Conjunto girante com água (somente bombeador)			Kg.m²	0,0140	0,0142	0,0224	0,0238	0,0760	0,0786	0,0144	0,0336	0,0640	0,0189	0,0394	0,0750	0,0263	0,1800	0,1820	0,1920	0,0521	0,0985	0,0641	0,4396	0,4800	0,2232	0,1588	0,2904	0,1040	0,1800	0,5120	0,5696	1,2788	0,3172	0,6100	1,3632	0,2230	0,4100	0,7740	1,6912	0,2918	0,4666	0,8680	1,8600									
Pressão teste hidrostático (1)	Ferro	bar	19 (Conforme ANSI B 73.1)																																																	
	Aço		24 (Conforme ANSI B 73.1)																																																	
Pressão máxima no recalque			bar	16																																																
Temperatura máxima			°C	90																																																
Alívio empuxo axial			--	Sem	Furos de Alívio																																															
Vazão mínima / máxima			--	0,1 Qopt / 1,1 Qopt														0,15 Qopt / 1,1 Qopt																																		
Sentido de rotação			--	Horário, visto do lado do acionamento																																																
Rotação máxima (2)			rpm	3500														1750																																		
Flange de recalque			--	ANSI B 16.5 150# RF																																																
Sobreespesura à corrosão			mm	3,3																																																
Mancal de escora	Coluna	--	V 30										V 40								V 40R										V 50										V 60											
	Rolamento		6310 C3																																						6413 C3											
	Lubrificação		Graxa																																																	
P/n máximo admissível (3)	SAE 1045	CV/rpm	0,0192										0,0339								0,0469									0,1053										0,1347												
	AISI 316		0,0182										0,0225								0,0311									0,0698										0,0893												
Rotação máxima conforme a lubrificação dos mancais de guia	Próprio líquido (4) bombeado ou água limpa de fonte externa	rpm	3500										3500								1750										1750																					
	Graxa com uma conexão para cada mancal		1750 (3500 (5))										1750								1450										1160																					
	Graxa com duas conexões para cada mancal (Máximo 3 mancais acima do nível do líquido bombeado)		--										--								--										1460																					
Lubrificação dos mancais de guia	Vazão e pressão de água por mancal (4)	l / min.	1,5										2,0										2,0																													
		bar	0,2										0,2										0,2																													
	Consumo de graxa por mancal	g / h	4																																																	

Tabela 01

Notas:

- (1) Serão testadas hidrostaticamente somente as seguintes peças:
- corpo espiral
 - tampa de pressão
 - tubulação de recalque

- (2) Verifique sempre se o material do rotor é adequado em termos de velocidade periférica, observando-se os seguintes limites:
- A 48 CL30 até 40 m/s.
 - A 536 GR 60-40-18 / CuSn10-C-GS até 60 m/s.
 - A 743 CF8M até 80 m/s.

- (3) Para as bombas com rotores em CuSn10-C-GS, independente da execução do material do eixo, terão que ser observados os valores:

COLUMNA	P/n
V 30	0,0097
V 40 / V 40R	0,0253 0,0343
V 50	0,0465
V 60	0,0794

- (4) O líquido de lubrificação poderá ter no máximo 20 p.p.m. de impurezas e tamanho de 10 µm de partícula.

- (5) Sob consulta.

7 Detalhes construtivos

7.1 Corpo

Espiral, vertical, fundido em uma única peça, bipartido radialmente com a tampa de pressão e dotado de anéis de desgaste no lado de sucção e no lado de pressão.

7.2 Rotor

Radial, fechado de fluxo único.

7.3 Eixo

Dependendo da haste de instalação são necessários: eixo da bomba, eixo intermediário e eixo do acionamento. Os eixos são acoplados por acoplamentos rosqueados.

7.4 Mancais de guia

Tipo deslize, executado com luva protetora do eixo que gira guiada por bucha de mancal.

7.5 Lubrificação dos mancais de guia

São possíveis as seguintes execuções:

a) Próprio líquido bombeado:

Quando o produto tem características lubrificantes, com um máximo de 20 p.p.m. de impureza e partícula com 10µm. Cada mancal recebe a injeção através de uma tubulação conectada no flange de recalque.

b) Água limpa de fonte externa:

A injeção de água é feita em todos os mancais através de uma conexão externa localizada acima da placa de apoio.

c) Graxa:

Uma bomba de graxa acionada por motor elétrico e fixada na placa de apoio alimenta, através de um ou dois tubos, cada mancal.

8. Transporte

O transporte do conjunto moto-bomba ou só da bomba deve ser feito com perícia e bom senso, dentro das normas de segurança. No olhal de içamento do motor deve ser levantado somente este, nunca o conjunto moto-bomba.

a) Unidade montada (coluna até 3 metros):

A unidade deverá ser transportada e armazenada na posição horizontal.

Os cabos para içamento deverão ser colocados somente no corpo da bomba e na lanterna de acionamento. Para introduzir a bomba no poço, colocar os cabos de içamento no olhal da placa de apoio e levantar o conjunto até a posição vertical.

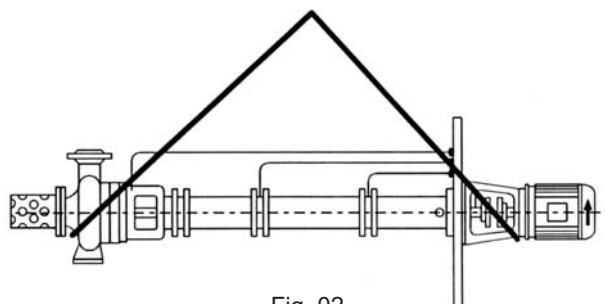


Fig. 02
Transporte da unidade montada

b) Peças avulsas (coluna acima de 3 metros):

(Bombeador, tubo de suspensão, lanterna de acionamento, placa de apoio, eixo, mancais, tubo de elevação, etc.).

A bomba é transportada parcialmente desmontada, assim as peças avulsas deverão ser transportadas e armazenadas na posição horizontal, com exceção da lanterna de acionamento e placa de apoio.

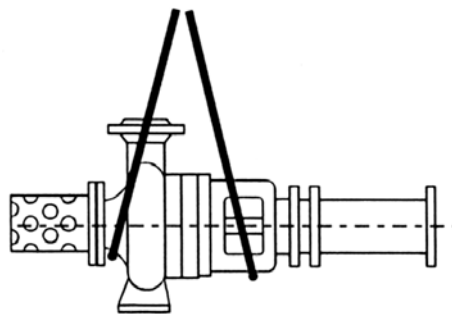


Fig. 03
Transporte do bombeador

Nota: Cuidar para que os eixos não empenem e nem suas rosca sejam danificadas durante o transporte.

9. Conservação / Armazenamento

Os procedimentos de conservação/armazenamento descritos abaixo são seguidos pela KSB e pela 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 quando da aquisição da bomba. Quando a bomba após a venda não receber teste de performance, as áreas em contato com o líquido bombeado e que não possuem pintura, por ex: caixa de gaxetas, anéis de desgaste, área de vedação de flanges, etc., recebem uma aplicação com pincel de RUSTILO DW 301.

Quando a bomba é com gaxeta e sofre teste de performance, após o teste a mesma é drenada sem desmontar, posteriormente é encheda com RUSTILO DW 301, movimentando o conjunto girante para melhor eficiência da aplicação, em seguida é drenado o RUSTILO.

Áreas do eixo expostas (ponta e região entre apertada gaxeta/sobreposta e suporte de mancal) recebem uma aplicação à pincel de TECTYL 506.

Rolamentos montados em suportes de bombas lubrificadas a óleo recebem uma carga de Mobilarma 524, aplicado em forma de spray.

A bomba deve ser protegida de danos físicos, umidade, poeiras e ambientes agressivos, em local aberto.

9.1 Procedimentos adicionais de conservação / armazenamento

- Bombas estocadas por períodos superiores a 1 ano, deverão a cada 12 meses ser recondicionadas. As mesmas devem ser desmontadas, limpas e reaplicado o processo de conservação/armazenamento descritos no item 9.
- Todas as conexões existentes, tais como: tomadas para líquidos de fonte externa, escorva, dreno, quench, 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 girado manualmente a cada 15 dias. Em caso de dificuldade, usar grifo ou chave-cano, protegendo a superfície do eixo no local de colocação da chave.
- Antes dos líquidos de conservação serem aplicados nas respectivas áreas, as mesmas deverão ser lavadas com gasolina ou querosene até ficarem completamente limpas.

As principais características dos líquidos de conservação aqui relatados são:

Líquido de conservação	Espessura da camada aplicada (μm)	Tempo de secagem	Remoção	Fabricante
TECTYL 506	80 até 100	de 1/2 a 1 hora	Gasolina, benzol, óleo diesel	BRASCOLA
RUSTILO DW 301	6 até 10	de 1 a 2 horas	Gasolina, benzol	CASTROL
MOBILARMA 524	≤ 6	Fica líquido	Não necessário	MOBIL OIL

Tabela 02 - Líquidos de conservação

10. Instalação

As bombas devem ser instaladas, niveladas e alinhadas por pessoas habilitadas. Quando esse serviço é executado incorretamente, traz como consequências, transtornos na operação, desgastes prematuros e danos irreparáveis.

10.1 Assentamento da placa de apoio

Colocar os trilhos de fundação nas cavas feitas no bloco de fundação, de acordo com as dimensões do plano de fundação. Entre a placa de apoio e o bloco de fundação, deverão ser colocados os trilhos e calços metálicos, sendo ambos fixados com argamassa.

Após a completa cura da argamassa, colocar a placa de apoio sobre o bloco de fundação e fixar (Vide fig.04).

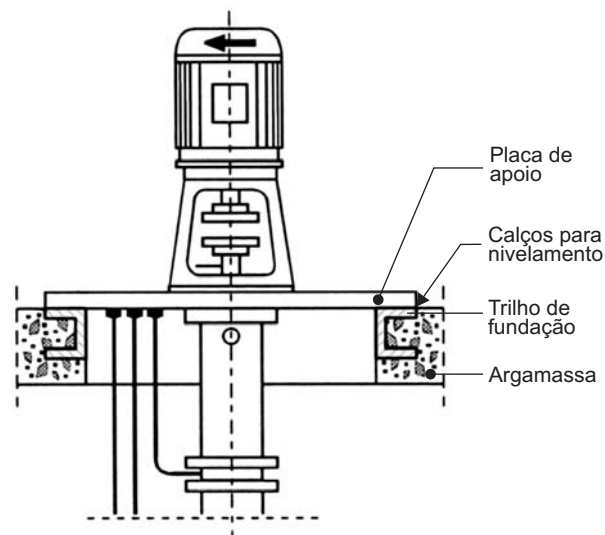


Fig. 04 - Assentamento da placa de apoio

10.2 Nivelamento da placa de apoio

Verificar se a placa de apoio apóia por igual em todo o trilho de fundação.

Caso afirmativo, colocar e apertar uniformemente os parafusos. Com o auxílio de um nível de precisão, verificar o nivelamento no sentido transversal e longitudinal.

Ocorrendo um desnivelamento, soltar os parafusos da placa de apoio e introduzir entre o trilho e a placa, nos pontos que forem necessários, calços para corrigir o nivelamento. (Vide fig.05).

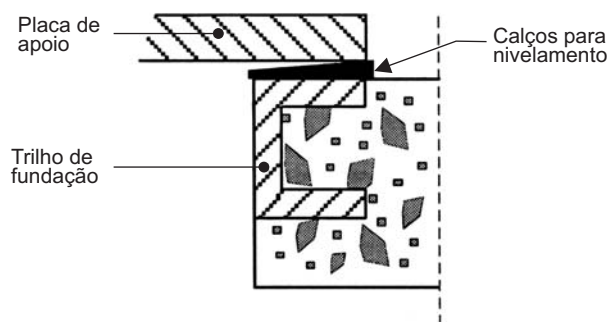


Fig. 05 - Nivelamento da placa de apoio

10.3 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 bomba-acionador 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 o auxílio de relógio comparador para controle do deslocamento radial e axial.

Fixar a base do instrumento na parte periférica de uma das metades do acoplamento, 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 completando o giro de 360° (Vide fig. 06). O mesmo procedimento deve ser adotado para o controle axial. (Vide fig. 07).

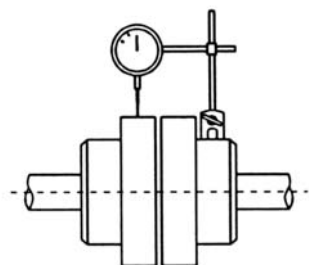


Fig. 06
Controle radial

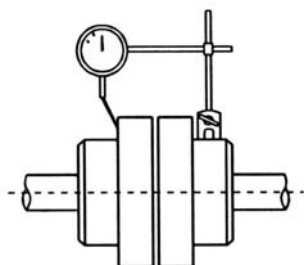


Fig. 07
Controle axial

Para a correção do alinhamento, soltar os parafusos do acionador reposicionando-o lateralmente ou introduzir lâminas 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 de fixação da bomba e acionador apertados definitivamente.

Na impossibilidade de uso do relógio comparador, utilizar para controle 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 calibre de lâminas. (Vide fig. 08). Obedecer a folga entre os cubos da luva de acoplamento especificada pelo fabricante.

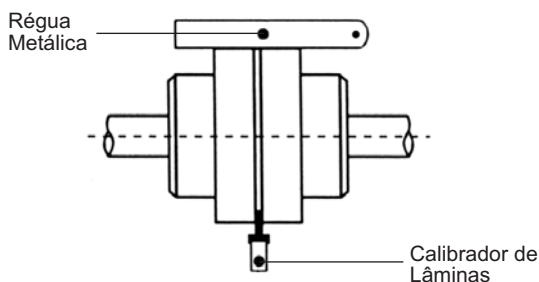


Fig. 08
Alinhamento com régua metálica e calibrador de lâminas

10.4 Recomendações para a sucção

Na instalação da bomba deverá ser obedecido as seguintes condições:

- Verificar a distância mínima do fundo do poço até a boca de sucção ou ao crivo conforme a instalação (ver plano de fundação).
- Verificar o nível de líquido mínimo acima do bombeador, para que não ocorra operação à seco, cavitação ou vortex.
- Em casos de variação do nível de líquido freqüente, prever a instalação de um sistema de proteção contra operação abaixo do nível mínimo.

- Em casos de líquido com sólidos em suspensão ou com sujeira em excesso, prever a colocação do crivo na entrada da bomba.

10.5. Recomendações para tubulação de recalque

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

- Deverá possuir dispositivos para o controle do golpe de aríete, sempre que os valores das sobrepressões provenientes do retorno do líquido em tubulações longas ultrapassar os limites recomendados para a tubulação e a bomba.
- Nos pontos onde houver necessidade de expurgar o ar deverão ser previstas válvulas ventosas.
- Deve-se prever juntas de montagem tirantadas, para absorver os esforços de reação do sistema, provenientes das cargas aplicadas.
- Válvulas de segurança, dispositivos de alívio e outras válvulas de operação, além das aqui citadas, deverão ser previstas sempre que necessárias.

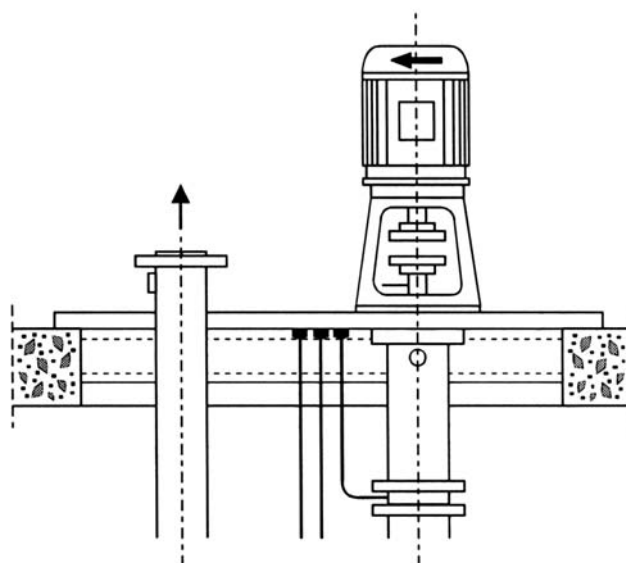


Fig. 09
Tubulação de recalque

10.6 Tubulações e conexões auxiliares

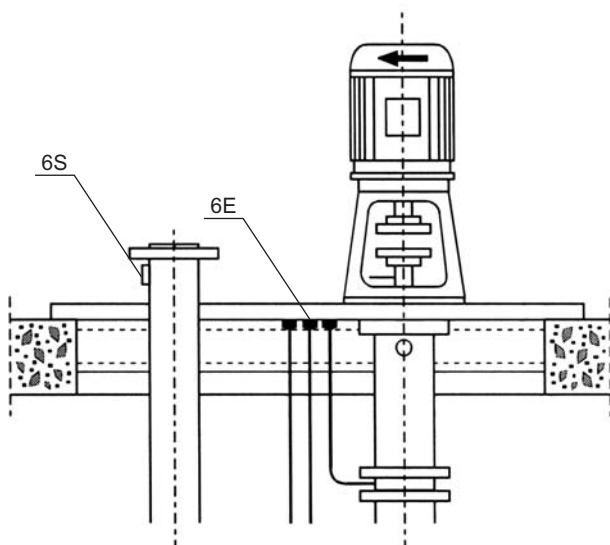


Fig. 10 - Tubulações e conexões auxiliares

Conexão	Denominação	Dimensões - Rosca			
		Coluna			
		V 30	V 40 / V 40 R	V 50	V 60
6 E	Lubrificação Entrada	1/4"BSP	1/4"BSP	3/8"BSP	3/8"BSP
6 S	Lubrificação Saída	1/4"NPT	1/4"NPT	3/8"NPT	3/8"NPT

Tabela 03 - Conexões auxiliares

Nota: Tubulação de entrada e/ou saída de líquido de fonte externa deve ser provida de registro e visor, destinados a controlar a vazão e observar o escoamento.

11. Acessórios

11.1 Luva de acoplamento

Padrão KSB ou de outros fabricantes.

11.2 Trilho de fundação

A placa de apoio é suportada através de dois trilhos de fundação chumbados por meio de argamassa de cimento.

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

12. Operação

12.1 Providências para a primeira partida

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

- Fixar a placa de apoio firmemente.
- Fixar a tubulação de recalque.
- Conectar e colocar em funcionamento as tubulações e conexões auxiliares (quando houver).
- Fazer as ligações elétricas, certificando-se de que todos os sistemas de proteção do motor encontram-se devidamente ajustados e funcionando.
- Examinar o mancal quanto a limpeza e penetração de umidade. Preencher o mancal com graxa na quantidade, qualidade e conforme as instruções do capítulo 13.1.
- Verificar o sentido de rotação do acionador, fazendo-o com a bomba desacoplada, para evitar que o acoplamento se solte dos eixos.
- Certificar manualmente que o conjunto girante roda livremente.
- Certificar que o alinhamento do acoplamento foi executado conforme capítulo 10.3.
- Montar a proteção de acoplamento (quando houver).

12.2 Providências imediatas após a primeira partida

Tendo sido efetuada a partida e estando a bomba em funcionamento observar os tópicos a seguir:

- 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.
- Controlar a corrente consumida (amperagem) pelo motor elétrico, e o valor da tensão da rede.
- Certificar-se de que a bomba opera livre de vibrações e ruídos anormais; critério de avaliação de vibrações conforme Hydraulic Institute.
- Controlar a temperatura do mancal de escora. A mesma poderá atingir até 50°C acima da temperatura ambiente, não devendo porém a soma exceder a 90°C.

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 iniciais.

Nota:

- Se durante esta fase for constatada alguma anormalidade, consultar o capítulo 14 - Problemas operacionais / Prováveis causas e soluções

12.3 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.

12.3.1 Supervisão semanal

Verificar:

- Ponto de operação da bomba.
- Corrente consumida pelo motor e valor da tensão da rede.
- Vibrações e ruídos anormais.

12.3.2 Supervisão mensal

Verificar:

- Intervalo de troca de graxa. Para tanto consultar o Capítulo 13.1.
- Temperatura dos mancais.

12.3.3 Supervisão semestral

Verificar:

- Parafusos de fixação da placa de apoio e do acionador.
- Alinhamento do conjunto bomba-acionador.
- Lubrificação do acoplamento (quando aplicável).

12.3.4 Supervisão anual

Desmontar a bomba para manutenção. Após limpeza inspecionar minuciosamente o estado dos mancais, dos rolamentos, dos retentores, das juntas, dos O'Rings, do rotor, das regiões internas do corpo espiral (controlar também espessura), das áreas de desgaste e do acoplamento.

Nota: Em instalações com boas condições de operação e líquido bombeado não agressivo aos materiais da bomba, a supervisão poderá ser feita a cada 2 anos.

12.4 Providências para a parada da bomba

Na parada da bomba observar as seguintes providências em sequência:

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

13. Manutenção

13.1 Manutenção do mancal de escora

A finalidade de manutenção, neste caso, é prolongar o máximo a vida útil do sistema de mancais. Abrange a observação do estado geral em que se encontram os mancais, limpeza, lubrificação e exame minucioso dos rolamentos.

Os rolamentos devem ser lubrificados para evitar contato metálico entre dos corpos rolantes e também para proteger os mesmos contra corrosão e desgaste. 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 (Vide tabela 04).

		Rolamentos	
		6310	6413
Qtde. de Graxa	Rotação	25 a 26 g	26 a 27 g
		Intervalos de lubrificação	
	3.500 rpm	5.000 h	--
	1.750 rpm	8.000 h	--
	1.450 rpm	--	9.000 h
	1.160 rpm	--	14.000 h

Tabela 04
Intervalos de lubrificação, em horas trabalhadas e quantidade de lubrificante (graxa)

Válido para temperaturas até 70°C. Para cada 15°C de aumento na temperatura, reduzir o tempo pela metade.

Ao se atingir o intervalo de lubrificação, deve-se parar a bomba e aplicar a graxa correta e na quantidade indicada. Tanto uma lubrificação deficiente quanto uma lubrificação excessiva, trazem efeitos prejudiciais. No máximo a cada 2 anos os mancais devem ser lavados e todo o lubrificante substituído. Recomendamos o emprego de graxa à base lítio que nunca deverá ser misturada com outras que tenham base de sódio ou cálcio.

Fabricante	Graxa
ATLANTIC	LITHOLINE 2
CASTROL	LM Grease
ESSO	BEACON 2
IPIRANGA	ISAFLEX 2
MOBIL	MOBIL Grease MP
PETROBRÁS	LUBRÁS GM A2
SHELL	SHELL ALVANIA R2
TEXACO	MULTIFAK 2

Tabela 05 - Especificação da graxa

13.2 Manutenção dos mancais de guia

Os mancais de guia tem a finalidade de assegurar que o eixo não sofra deflexões que possam comprometer o funcionamento da bomba. Consistem de duas peças: mancal estrela (383) e a bucha do mancal (545.1). Podem ser lubrificadas pelo próprio líquido bombeado, por água de fonte externa ou por graxa.

13.2.1 Mancais lubrificados pelo próprio líquido bombeado

O líquido bombeado deve ter características lubrificantes, não pode ser agressivo e nem ter sólidos abrasivos maiores do que 100 µm e concentração 20 p.p.m máximo, é ligado às conexões (720) a partir do recalque.

É imprescindível que todos os mancais estejam banhados com o líquido bombeado antes da partida. Caso existam mancais acima do nível d'água, acionar a bomba a cada 12 horas ou efetuar uma pré-lubrificação, fazendo escorrer o líquido bombeado pelo eixo, antes da partida da bomba.

13.2.2 Mancais lubrificados por líquido de fonte externa

Deve ser previsto um reservatório com o líquido de fonte externa, ligado às conexões (720), que levarão o líquido pelas tubulações (700) até os mancais estrela (383) e as buchas dos mancais (545.1). O líquido de fonte externa deve ser compatível com o líquido bombeado, pois deverá misturar-se a ele em pequenas quantidades. Também deverá ter as mesmas características definidas no item 13.2.1.

13.2.3 Mancais lubrificados por graxa

Deve ser previsto uma bomba de graxa na placa de apoio (893), com um número de pistões igual à quantidade de pontos de lubrificação.

A quantidade de graxa é de 4 g/h por mancal. Caso haja parada da bomba superior a uma semana, não partir a bomba sem uma pré-lubrificação. De qualquer forma, a bomba de graxa deve ser acionada antes ou simultaneamente com a bomba.

13.3 Manutenção das áreas de desgaste

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

A KSB e sua Rede Nacional de Distribuidores fornece para consertos ou como sobressalentes, anéis de desgaste para serem aplicados nas bombas.

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

13.3.1 Quando fazer a troca

A troca dos anéis de desgaste deve ser feita quando a folga entre o anel e o rotor e entre o anel e a tampa de pressão apresentar valores de desgaste 3 vezes superior à folga máxima da tabela 06 ou quando a bomba apresentar acentuada queda de rendimento.

Bomba	Aço inox				Ferro fundido / bronze					
	Anel desg. X rotor		Anel desg. X tampa		Anel desg. X rotor		Anel desg. X tampa			
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.		
32-125.1	0,620	0,450	0,660	0,470	0,346	0,250	0,354	0,250		
32-160.1										
32-200.1										
32-125										
32-160										
32-200										
32-250										
32-250.1	0,660	0,470	0,660	0,470	0,354					
40-125										
40-160										
40-200	0,620	0,450			0,346					
40-250	0,660	0,470	0,620	0,470	0,354					
40-315			0,627	0,490						
50-125			0,660	0,470					0,660	0,470
50-160										
50-200										
50-250			0,620	0,450						
50-315			0,627	0,490						
65-125	0,627	0,490	0,660	0,479	0,354					
65-160			0,627	0,490						
65-200			0,660	0,510						
65-250						0,643	0,530			
65-315										
80-160			0,660	0,510		0,627	0,490	0,363		
80-200						0,643	0,530			
80-250	0,660	0,510								
80-315										
80-400	0,643	0,530	0,643	0,530	0,372					
100-160					0,363					
100-200			0,673	0,560	0,673	0,560	0,372			
100-250					0,643	0,530	0,363			
100-315										
100-400			0,673	0,560	0,673	0,560	0,372			
125-200					0,643	0,530	0,363			
125-250	0,655	0,490			0,673	0,560	0,372			
125-315										
125-400										
150-200	0,655	0,490	0,673	0,560	0,372					
150-250										
150-315										
150-400										

Tabela 06 - Folgas originais no diâmetro (mm)

13.3.2 Troca dos anéis de desgaste do corpo e tampa

Fixar o rotor pela furação do cubo central usando mandril.

Usinar o diâmetro externo da região de desgaste lado sucção e diâmetro interno da região de desgaste lado pressão, até que estas fiquem uniformes (limite de usinagem 2 mm no diâmetro). Registrar as medidas após usinagem.

Reusinar o diâmetro interno do anel de desgaste do corpo e o diâmetro externo do anel de desgaste da tampa de pressão baseando-se nas medidas anteriormente registradas, levando em conta as folgas da tabela 06. Extrair o anel de desgaste do corpo e da tampa de pressão e montar o novo anel reusinado sob pressão, com auxílio de um pedaço de chumbo ou madeira.

Nota:

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

13.4 Manutenção da bucha do mancal

Quando as folgas entre a bucha do mancal (545.1) e a luva do mancal (529) ou entre a bucha do mancal (545.2) e a luva protetora do eixo (524) excedem os valores máximos definidos na tabela 07, estas peças deverão ser trocadas. Eventuais usinagens nas luvas, desde que não excedam estas folgas, para que imperfeições superficiais sejam eliminadas, também poderão ser feitas.

Coluna	Folga mínima (mm)	Folga máxima (mm)
V 30	0,155	0,219
V 40 / V 40 R	0,155	0,219
V 50	0,170	0,274
V 60	0,180	0,284

Tabela 07
Folgas originais no diâmetro

13.5 Instruções para desmontagem

Os números indicados entre parênteses logo após o nome de cada peça referem-se a lista de peças e ao desenho em corte do capítulo 15.

Devido ao seu projeto moderno a bomba KSB Megachem V oferece vantagens de manutenção.

13.5.1 Sequência de desmontagem

01. Fechar o registro de recalque.
02. Desconectar as tubulações auxiliares (quando houver).
03. Retirar o protetor de acoplamento (quando houver).
04. Desconectar a luva e afastar o motor. Extrair a luva de acoplamento do eixo da bomba através do uso de um sacador, soltando-se antes o parafuso de fixação da luva. Extrair a chaveta (940.1).
05. Retirar a placa de assento (592) se existir, soltando-a da lanterna de acionamento (341).
06. Retirar os parafusos (901.1) juntamente com a arruela (554.1), desprendendo a placa de apoio (893) do trilho da fundação (89-8).
07. Retirar a bomba do tanque de sucção, utilizando-se os parafusos (900) e deitá-la na horizontal.
08. Soltar os parafusos (914.1) da porca de ajuste (924) e em seguida retirá-la.
09. Retirar os parafusos (901.4) que prendem a tampa do mancal (360), retirando-a.
10. Com um sacador, retirar a luva de centragem (526) juntamente com os rolamentos (320). Retirar a chaveta (940.2).

11. Retirar a lanterna de acionamento (341) da placa de apoio (893), soltando os parafusos (901.3).
12. Retirar as tubulações (700), desconectando-as das conexões (720.1 e 720.2).
13. Soltar a braçadeira de aperto (572) e as porcas (920.2), arruelas (554.2) e parafusos (901.2), retirando-se o tubo de elevação (711.1).
14. Antes de soltar o tubo de suspensão (713.1) da placa de apoio (893), calçar a bomba com madeira. Retirar as porcas (920.3) e soltar a placa de apoio com o auxílio de uma talha.
15. Soltar os tubos de suspensão (713.1) juntamente com os mancais estrela (383).
16. A medida que os tubos de suspensão (713.1, 713.2 e 713.3) forem retirados, desacoplar o eixo de acionamento (213), os eixos intermediários (212) e o eixo da bomba (211), que estão acoplados entre si através dos acoplamentos rosqueados (852).
17. Retirar dos eixos as luvas de mancal (529), que estão fixadas radialmente por meio de parafusos (914.2).
18. Soltar os demais tubos de elevação (711.2), tirar as juntas planas (400.1 e 400.6) e soltar a curva de saída (144).
19. Recolocar os parafusos (901.5) e sacar a lanterna intermediária (146).

Nota: No caso de coluna acima de 3 metros a bomba deverá ser desmontada no próprio poço obedecendo a sequência já descrita.

13.6 Instruções para montagem

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

13.6.1 Sequência de montagem

01. Seguir a sequência inversa: montar a luva protetora do eixo (524), a junta plana (400.4), a chaveta (940.3), o rotor (230), a junta plana (400.5) e a porca do rotor (922) no eixo da bomba (211).

Notas:

- Em toda montagem trocar as juntas planas (400) e o O'ring (412).
- A porca do rotor (922) possui o sistema "heli-coil" de fixação. Para maior confiabilidade deste sistema, a KSB recomenda a substituição da mesma a cada 3 ou 4 desmontagens.

02. Encaixar o conjunto montado no eixo da bomba (211) no corpo espiral (102).

03. Colocar a tampa de pressão (163) com a junta plana (400.3) e a lanterna intermediária (146).

04. Montar sucessivamente as luvas do mancal (529), os mancais estrela (383), os tubos de suspensão (713.1, 713.2 e 713.3), os eixos intermediários (212) e o eixo de acionamento (213).

Nota: O acoplamento rosqueado (852), deve acoplar os eixos de tal forma que estes encostem entre si no centro do acoplamento. Para controlar, o acoplamento rosqueado possui um furo no seu centro.

05. No recalque, montar a curva de saída (144), com a junta plana (400.6) e os tubos de elevação (711) com as juntas planas (400.1).

06. Fixar a placa de apoio no tubo de elevação (711.1) com a abraçadeira de aperto (572) e no tubo de suspensão (713.1) com os prisioneiros (902.2) e as porcas (920.3).

07. Conectar as tubulações (700) nas conexões (720.1 e 720.2).

08. Prender a lanterna de acionamento (341) na placa de apoio (893).

09. Colocar a chaveta (940.2), a luva de centragem (526), juntamente com o rolamento (320), no eixo.

10. Fechar o mancal de escora com a tampa do mancal (360).

Nota: Verificar o estado do retentor (421) se necessário trocá-lo.

11. Antes de acoplar o motor fazer o ajuste da folga axial (item 13.6.2).

12. Colocar a chaveta (940.1) e a metade inferior do acoplamento (840), prendendo-o com parafuso.

13. Levantar a bomba através dos parafusos (900) e colocá-la no trilho de fundação (89-8), parafusando-a com os parafusos (901.1).

14. Acoplar o motor (800), fixando-o na lanterna de acionamento (341) ou placa de apoio (592) se aplicável.

Nota: No caso de coluna acima de 3 metros a bomba deverá ser montada no próprio poço obedecendo a sequência já descrita.

13.6.2 Ajuste da folga axial

01. A folga axial entre rotor (230) e a tampa de pressão (163) deve ser ajustada, utilizando-se a porca de ajuste (924)-Vide fig. 11. Para isto, apertar a porca até o rotor encostar na tampa de pressão.

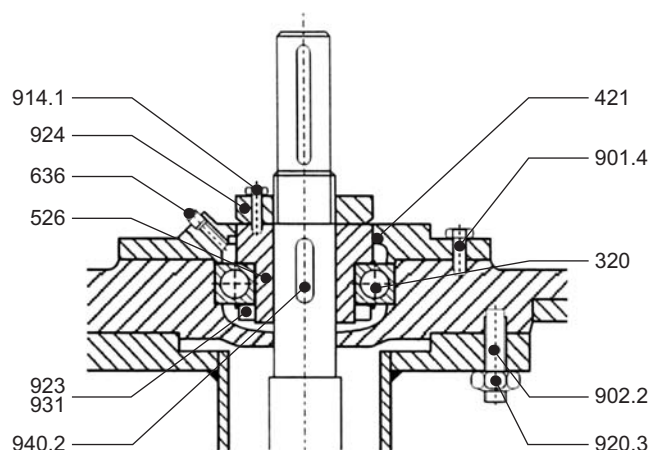


Fig. 11
Ajuste da folga axial

02. Com um paquímetro de profundidade e utilizando-se como superfícies de referência a ponta do eixo e a porca de ajuste, descer o eixo no valor de 2,0 mm.

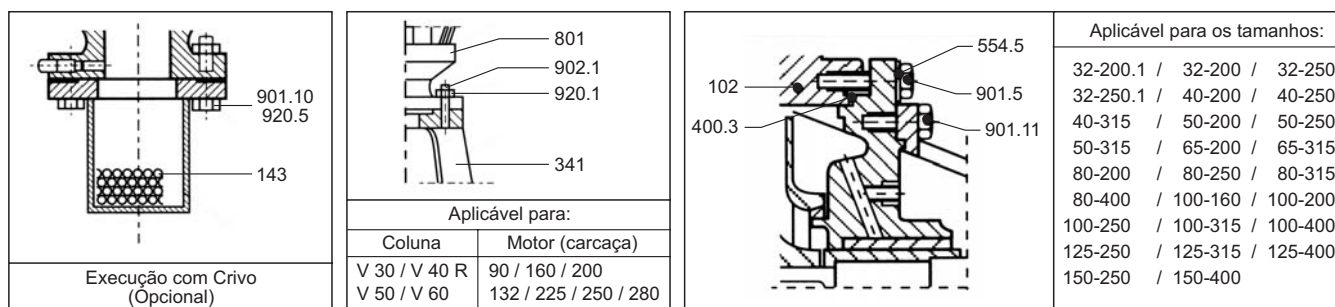
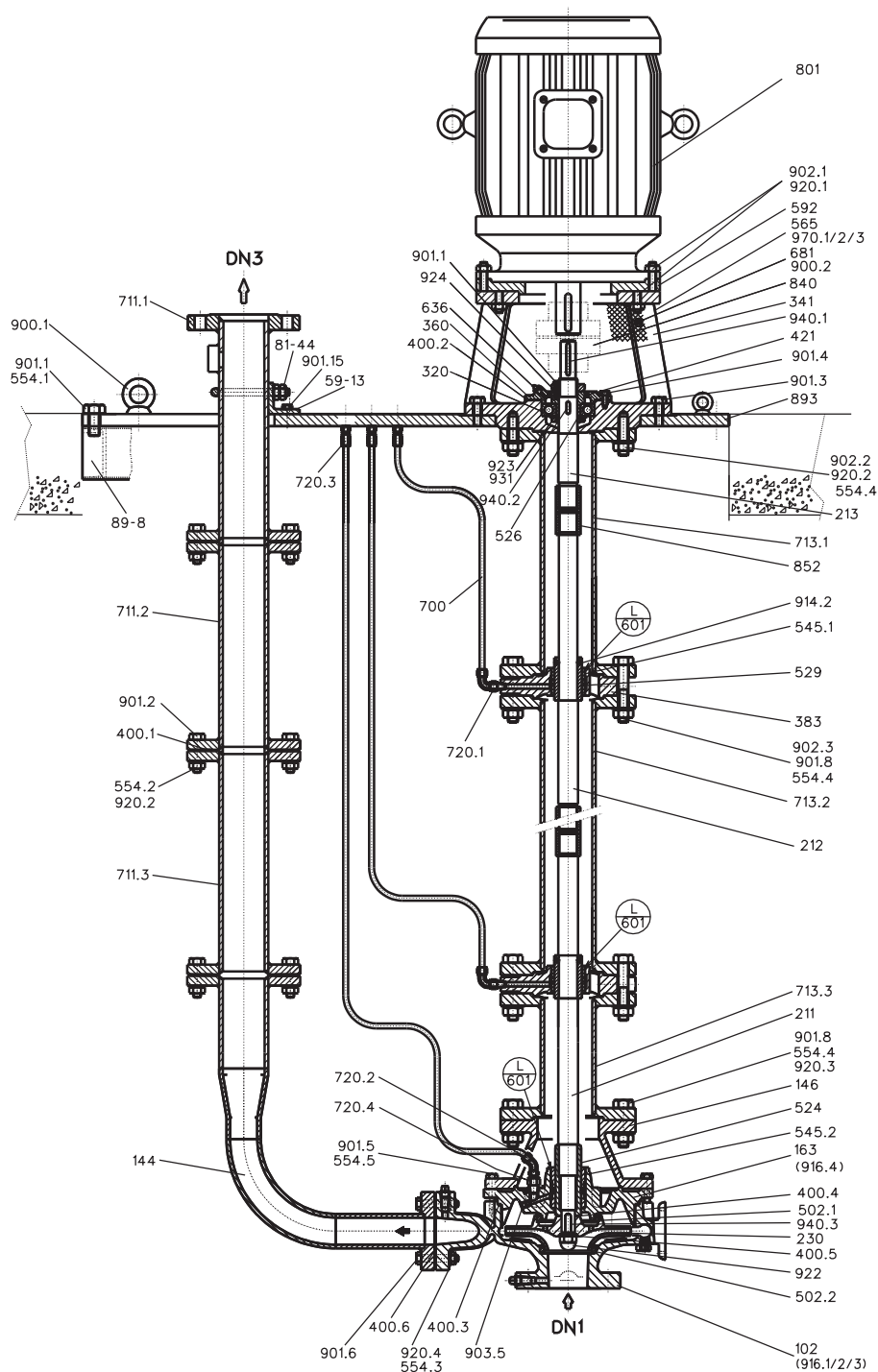
03. Girar a porca até que sua fixação combine com a furação mais próxima da luva de centragem (526) e fixá-la com os parafusos (914.1).

14. Problemas operacionais, prováveis causas e soluções

Problemas operacionais	Prováveis causas e soluções
- Vazão insuficiente - Sobrecarga do acionador	01-02-03-04-05-06-08-09 10-11-12-20
- Pressão final da bomba excessivamente alta	12
- Super aquecimento dos mancais	15-16-17-18-19-22
- Vazamento na bomba	13
- Funcionamento irregular da bomba, apresenta ruídos	03-06-09-12-14-15-16-18-21-22-23

Tabela 08
Problemas operacionais, causas e soluções

- | | |
|--|--|
| <p>01. A bomba está recalando com uma pressão excessivamente alta.
● Regular a bomba para o ponto de serviço.</p> <p>02. Altura total de 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).</p> <p>03. Bomba não está totalmente escurvada.
● Encher a bomba com o líquido a bombear.</p> <p>04. Rotor está entupido.
● Remover as obstruções do rotor.</p> <p>05. Formação de bolsas de ar na tubulação.
● Alterar o lay-out da tubulação.
● Se necessário instalar válvula ventosa.</p> <p>06. NPSH disponível muito baixo (submergência da bomba insuficiente).
● Verificar e se necessário corrigir o nível do líquido bombeado.
● Instalar a bomba em um nível mais baixo em relação, ao nível dinâmico do líquido.</p> <p>07. Sentido de rotação incorreto.
● Inverter uma das fases do cabo no motor.</p> <p>08. Rotação baixa.
● Aumentar a rotação.</p> <p>09. Desgaste das peças internas da bomba.
● Trocar as peças desgastadas.</p> <p>10. Altura total da instalação (contra-pressão), inferior à especificada na ocasião da compra.
● Ajustar a bomba para o ponto de trabalho.
● Em caso de continuação da sobrecarga, rebaixar o rotor.</p> <p>11. Densidade ou viscosidade do líquido bombeado é maior que a especificada na ocasião da compra.</p> <p>12. Rotação muito alta.
● Reduzi-la.</p> <p>13. A junta plana entre o corpo espiral e a tampa de pressão está com defeito.
● Trocá-la.</p> | <p>14. Bomba apresenta excesso de barulho durante o funcionamento.
● Corrigir as condições de sucção.
● Aumentar a pressão no flange de sucção da bomba.</p> <p>15. O grupo bomba-acionador está desalinhado.
● Alinhar o conjunto.</p> <p>16. 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.</p> <p>17. Empuxo axial excessivo.
● Desentupir os furos de alívio existentes no cubo do rotor.
● Trocar os anéis de desgaste (rotor x corpo e rotor x tampa de pressão).</p> <p>18. Excesso falta ou uso de graxa do mancal não apropriada.
● Reduzir, completar ou usar graxa adequada.</p> <p>19. A folga na luva de acoplamento não está sendo obedecida.
● Usar a folga correta.</p> <p>20. O motor está funcionando somente com 2 fases.
● Trocar o fusível defeituoso.
● Verificar as conexões elétricas.</p> <p>21. Rotor está desbalanceado.
● Limpar e balancear o rotor.</p> <p>22. Rolamentos defeituosos.
● Trocá-los.</p> <p>23. Vazão insuficiente.
● Aumentar a vazão mínima.</p> <p>Atrito entre as partes rotativas e estacionárias.</p> <p>24. ● Controlar, ajustar ou trocar as peças.</p> |
|--|--|



16. Lista de peças e materiais

16.1 KSB Megachem V

Denominação	Número da peça	Qtde.	Combinação de materiais		
			00	01	02
Corpo espiral	102	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Crivo	143	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Curva de saída	144	1	A106 Gr.B	A106 Gr.B	A106 Gr.B
Lanterna intermediária	146	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Tampa de pressão	163	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Eixo da bomba	211	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Eixo intermediário	212	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Eixo de acionamento	213	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Rotor	230	1	A48 CL 30	CuSn10-C-GS	A536GR604018
Rolamento	320	1	AÇO	AÇO	AÇO
Lanterna de acionamento	341	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Tampa do mancal	360	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Mancal estrela	383	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Junta plana	400.1	1	Pap. hidr. s/amianto	Pap. hidr. s/amianto	Pap. hidr. s/amianto
Junta plana	400.2	1	Pap. hidr. s/amianto	Pap. hidr. s/amianto	Pap. hidr. s/amianto
Junta plana	400.3	1	Pap. hidr. s/amianto	Pap. hidr. s/amianto	Pap. hidr. s/amianto
Junta plana	400.4	1	Pap. hidr. s/amianto	Pap. hidr. s/amianto	Pap. hidr. s/amianto
Junta plana	400.5	1	Pap. hidr. s/amianto	Pap. hidr. s/amianto	Pap. hidr. s/amianto
Junta plana	400.6	1	Pap. hidr. s/amianto	Pap. hidr. s/amianto	Pap. hidr. s/amianto
Retentor	421	1	BORRACHA	BORRACHA	BORRACHA
Anel de desgaste	502.1	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Anel de desgaste	502.2	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Anel distanciador	504	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Luva protetora do eixo	524	1	AISI 316	AISI 316	AISI 316
Luva de centragem	526	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Luva do mancal	529	1	AISI 420	AISI 420	AISI 420
Bucha do mancal	545.1	1	Bronze TM 23	Bronze TM 23	Bronze TM 23
Bucha do mancal	545.2	1	Bronze TM 23	Bronze TM 23	Bronze TM 23
Arruela	554.1	4	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Arruela	554.2	(6)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Arruela	554.3	(7)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Arruela	554.4	(8)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Arruela	554.5	(9)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Rebite	565	12	AISI 302	AISI 302	AISI 302
Grampo "U"	572	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Fixador	59-13	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Placa de assento	592	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Graxeira	636	1	AÇO GALV.	AÇO GALV.	AÇO GALV.
Proteção de acoplamento	681	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Tubulação	700	(11)	COBRE	COBRE	COBRE
Tubo de elevação	711.1	1	A106 Gr.B	A106 Gr.B	A106 Gr.B
Tubo de elevação	711.2	1	A106 Gr.B	A106 Gr.B	A106 Gr.B
Tubo de elevação	711.3	1	A106 Gr.B	A106 Gr.B	A106 Gr.B
Tubo de suspensão	713.1	1	A106 Gr.B	A106 Gr.B	A106 Gr.B
Tubo de suspensão	713.2	1	A106 Gr.B	A106 Gr.B	A106 Gr.B
Tubo de suspensão	713.3	1	A106 Gr.B	A106 Gr.B	A106 Gr.B
Conexão	720.1	1	AÇO	AÇO	AÇO
Conexão	720.2	1	AÇO	AÇO	AÇO
Conexão	720.3	(22)	AÇO	AÇO	AÇO
Conexão	720.4	1	AÇO	AÇO	AÇO
Motor	801	1			
Grampo de fixação	81-44	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Acoplamento	840	1			
Acoplamento rosqueado	852	1	AISI 420	AISI 420	AISI 420
Placa de apoio	893	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Trilho de fundação	89.8	2	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Parafuso	900.1	4	AÇO FORJ.	AÇO FORJ.	AÇO FORJ.
Parafuso	900.2	4	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso de cabeça sextavada	901.1	4	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
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	4	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso de cabeça sextavada	901.4	4	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso de cabeça sextavada	901.5	(9)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso de cabeça sextavada	901.6	(7)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso de cabeça sextavada	901.7	(8)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso de cabeça sextavada	901.8		SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso de cabeça sextavada	901.10	(19)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso de cabeça sextavada	901.11	(18)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso de cabeça sextavada	901.12	(7)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Prisioneiro	902.1	(20)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Prisioneiro	902.2	8	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Prisioneiro	902.3	2	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Bujão	903.5	2	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Parafuso allen	914.1	2	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Parafuso allen	914.2	2	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Bujão	916.6	2	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Porca	920.1	(20)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Porca	920.2	(8)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Porca	920.3	(8)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Porca	920.4	(7)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Porca	920.5	(19)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Porca do rotor	922	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Porca do mancal	923	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Porca de ajuste	924	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Chapa de segurança	931	1	AÇO MOLA	AÇO MOLA	AÇO MOLA
Chaveta	940.1	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Chaveta	940.2	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Chaveta	940.3	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Plaqueta	970.1/2/3	1	AISI 304	AISI 304	AISI 304

Tabela 09

NOTAS:

(1) OPCIONAIS Crivo ☐ Com Trilho de fundação ☐ Com
☐ Sem ☐ Sem

(2) Aplicável somente para ET maior que
 Quantidade conforme comprimento da coluna (vide tabela)

(3) Não aplicável para ET menor que

(4) Quantidade = S - 1,
 onde S é igual o número de tubos de suspensão

(5) Quantidade = E, onde E é igual ao número de tubos de elevação

(6) ☐ DN2 de 32, 40, 65 e 80 mm Quantidade = (4 X E) - 4
☐ DN2 de 100, 125 e 150 mm Quantidade = (8 X E) - 8

(7) ☐ DN2 de 32, 40, 65 e 80 mm Quantidade = 4
☐ DN2 de 100, 125 e 150 mm Quantidade = 8

(8) Quantidade = (8 X S) - 8

☐ Quantidade = 6 para as bombas:
 32-125 / 32-125.1 / 32-160 / 32-160.1 / 40-125 / 40-160 / 50-125
☐ Quantidade = 8 para as bombas:
 32-200 / 32-200.1 / 40-200 / 50-200 / 65-200 / 100-160 / 100-200

☐ Quantidade = 10 para as bombas:
 32-250 / 32-250.1 / 40-250 / 50-250 / 65-250 / 80-250 / 100-250
 125-250 / 150-250

☐ Quantidade = 12 para as bombas:
 40-315 / 50-315 / 65-315 / 80-315 / 100-315 / 150-200 / 150-250
 150-315 / 150-400

☐ Quantidade = 16 para as bombas:
 80-400 / 100-400 / 125-400 / 150-400

Não aplicável para motores:

Coluna	Carcaça
V 30, V 40 e V 40 R	90 / 160 / 180
V 50 e V 60	132 / 225

(11) Quantidade = S, onde S é igual o número de tubos de suspensão

(14) Quantidade conforme comprimento da coluna (vide tabela)

Não aplicável para ET menor que:

(15) V 30 = V 50 =
 V 40 = V 60 =
 V 40 R =

(16) Quantidade = S - 1

(17) Quantidade = S - 1

☐ Quantidade = 6 para as bombas com coluna V 30, V 40 e V 40 R

(18) ☐ Quantidade = 8 para as bombas com coluna V 50
☐ Quantidade = 12 para as bombas com coluna V 60

☐ Quantidade = 4 para as bombas:
 32-125 / 32-125.1 / 32-160 / 32-160.1 / 32-200 / 32-200.1
 40-125 / 40-160 / 40-200 / 50-125 / 50-160 / 50-200

(19) ☐ Quantidade = 8 para as bombas:
 32-250 / 32-250.1 / 40-315 / 50-250 / 50-315 / 65-125 / 65-160
 65-200 / 65-250 / 65-315 / 80-160 / 80-200 / 80-250 / 80-315
 80-400 / 100-160 / 100-200 / 100-250 / 100-315 / 125-400
 150-200 / 150-250 / 150-315 / 150-400

☐ Quantidade = 6 para os motores com carcaça 90, 100 e 112
 (20) ☐ Quantidade = 8 para os motores com carcaça 132, 160, 180,
 200 e 225
☐ Quantidade = 12 para os motores com carcaça 315

(21) Quantidade = 2 X S - 2

(22) Quantidade = S

16.2 Lista de peças e materiais KSB Megachem V

Denominação	Número da peça	Qtde.	Combinação de materiais		
			03	04	05
Corpo espiral	102	1	A48 CL 30	CuSn10-C-GS	A743 CF 8 M
Crivo	(1) 143	1	SAE 1020	SAE 1020	AISI 316
Curva de saída	144	1	A106 Gr.B	A106 Gr.B	A312 Gr 304/316
Lanterna intermediária	146	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A743 CF 8 M
Tampa de pressão	163	1	A48 CL 30	CuSn10-C-GS	A743 CF 8 M
Eixo da bomba	211	1	SAE 1045	SAE 1045	AISI 316
Eixo intermediário	(2) 212	1	SAE 1045	SAE 1045	AISI 316
Eixo de acionamento	(3) 213	1	SAE 1045	SAE 1045	AISI 316
Rotor	230	1	A743 CF 8 M	CuSn10-C-GS	A743 CF 8 M
Rolamento	320	1	AÇO	AÇO	AÇO
Lanterna de acionamento	341	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Tampa do mancal	360	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Mancal estrela	(4) 383	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A743 CF 8 M
Junta plana	(5) 400.1	1	Pap. hidr. s/amiante	Pap. hidr. s/amiante	Pap. hidr. s/amiante
Junta plana	400.2	1	Pap. hidr. s/amiante	Pap. hidr. s/amiante	Pap. hidr. s/amiante
Junta plana	400.3	1	Pap. hidr. s/amiante	Pap. hidr. s/amiante	Pap. hidr. s/amiante
Junta plana	400.4	1	Pap. hidr. s/amiante	Pap. hidr. s/amiante	Pap. hidr. s/amiante
Junta plana	400.5	1	Pap. hidr. s/amiante	Pap. hidr. s/amiante	Pap. hidr. s/amiante
Junta plana	400.6	1	Pap. hidr. s/amiante	Pap. hidr. s/amiante	Pap. hidr. s/amiante
Retentor	421	1	BORRACHA	BORRACHA	BORRACHA
Anel de desgaste	502.1	1	A48 CL 30	CuSn 10-C-Gs	CuSn 10-C-Gs
Anel de desgaste	502.2	1	A48 CL 30	CuSn 10-C-Gs	CuSn 10-C-Gs
Anel distanciadador	504	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Luva protetora do eixo	524	1	AISI 316	AISI 316	AISI 316
Luva de centragem	526	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Luva do mancal	(4) 529	1	AISI 420	AISI 420	AISI 420
Bucha do mancal	(4) 545.1	1	Bronze TM 23	Bronze TM 23	Bronze TM 23
Bucha do mancal	545.2	1	Bronze TM 23	Bronze TM 23	Bronze TM 23
Arruela	554.1	4	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Arruela	554.2	(6)	SAE 1020	SAE 1020	AISI 316
Arruela	554.3	(7)	SAE 1020	SAE 1020	AISI 316
Arruela	554.4	(8)	SAE 1020	SAE 1020	AISI 316
Arruela	554.5	(9)	SAE 1020	SAE 1020	AISI 316
Rebite	565	12	AISI 302	AISI 302	AISI 302
Grampo "U"	572	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Fixador	59-13	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Placa de assento	(10) 592	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Graxeira	636	1	AÇO GALV.	AÇO GALV.	AÇO GALV.
Proteção de acoplamento	681	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Tubulação	700	(11)	COBRE	COBRE	COBRE
Tubo de elevação	711.1	1	A106 Gr.B	A106 Gr.B	A312-F316
Tubo de elevação	711.2	1	A106 Gr.B	A106 Gr.B	A312-F316
Tubo de elevação	711.3	1	A106 Gr.B	A106 Gr.B	A312-F316
Tubo de suspensão	713.1	1	A106 Gr.B	A106 Gr.B	A312-F316
Tubo de suspensão	(14) 713.2	1	A106 Gr.B	A106 Gr.B	A312-F316
Tubo de suspensão	(15) 713.3	1	A106 Gr.B	A106 Gr.B	A312-F316
Conexão	(16) 720.1	1	AÇO	AÇO	AÇO
Conexão	720.2	1	AÇO	AÇO	AÇO
Conexão	720.3	(22)	AÇO	AÇO	AÇO
Conexão	720.4	1	AÇO	AÇO	AÇO
Motor	801	1			
Grampo de fixação	81-44	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Acoplamento	840	1			
Acoplamento rosqueado	(17) 852	1	AISI 420	AISI 420	AISI 420
Placa de apoio	893	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Trilho de fundação	(1) 89.8	2	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Parafuso	900.1	4	AÇO FORJ.	AÇO FORJ.	AÇO FORJ.
Parafuso	900.2	4	SAE 1020/5.6	SAE 1020	SAE 1020
Parafuso de cabeça sextavada	901.1	4	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso de cabeça sextavada	901.2	(6)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	INOX
Parafuso de cabeça sextavada	901.3	4	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso de cabeça sextavada	901.4	4	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso de cabeça sextavada	901.5	(9)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	INOX
Parafuso de cabeça sextavada	901.6	(7)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	INOX
Parafuso de cabeça sextavada	901.7	(8)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	INOX
Parafuso de cabeça sextavada	901.8	1	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	INOX
Parafuso de cabeça sextavada	901.10	(19)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	INOX
Parafuso de cabeça sextavada	901.11	(18)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	INOX
Parafuso de cabeça sextavada	901.12	(7)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Prisioneiro	902.1	(20)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Prisioneiro	902.2	8	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	INOX
Prisioneiro	902.3	2	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Bujão	903.5	2	SAE 1020	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Parafuso allen	914.1	2	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Parafuso allen	(21) 914.2	1	SAE 1045	SAE 1045	INOX
Bujão	916.6	2	SAE 1020	SAE 1020	AISI 316
Porca	920.1	(20)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Porca	920.2	(8)	SAE 1020	SAE 1020	INOX
Porca	920.3	(8)	SAE 1020	SAE 1020	INOX
Porca	920.4	(7)	SAE 1020	SAE 1020	INOX
Porca	920.5	(19)	SAE 1020	SAE 1020	INOX
Porca do rotor	922	1	SAE 1045	SAE 1045	AISI 316
Porca do mancal	923	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Porca de ajuste	924	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Chapa de segurança	931	1	AÇO MOLA	AÇO MOLA	AÇO MOLA
Chaveta	940.1	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Chaveta	940.2	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Chaveta	940.3	1	SAE 1045	SAE 1045	AISI 420
Plaqueta	970.1/2/3	1	AISI 304	AISI 304	AISI 304

NOTAS:

(1) OPCIONAIS Crivo ☐ Com Trilho de fundação ☐ Com
☐ Sem ☐ Sem

(2) Aplicável somente para ET maior que
Quantidade conforme comprimento da coluna (vide tabela)

(3) Não aplicável para ET menor que

(4) Quantidade = S - 1,
onde S é igual o número de tubos de suspensão

(5) Quantidade = E, onde E é igual ao número de tubos de elevação

(6) ☐ DN2 de 32, 40, 65 e 80 mm Quantidade = (4 X E) - 4
☐ DN2 de 100, 125 e 150 mm Quantidade = (8 X E) - 8

(7) ☐ DN2 de 32, 40, 65 e 80 mm Quantidade = 4
☐ DN2 de 100, 125 e 150 mm Quantidade = 8

(8) Quantidade = (8 X S) - 8

☐ Quantidade = 6 para as bombas:
32-125 / 32-125.1 / 32-160 / 32-160.1 / 40-125 / 40-160 / 50-125

☐ Quantidade = 8 para as bombas:
32-200 / 32-200.1 / 40-200 / 50-200 / 65-200 / 100-160 / 100-200

☐ Quantidade = 10 para as bombas:
32-250 / 32-250.1 / 40-250 / 50-250 / 65-250 / 80-250 / 100-250
125-250 / 150-250

☐ Quantidade = 12 para as bombas:
40-315 / 50-315 / 65-315 / 80-315 / 100-315 / 150-200 / 150-250
150-315 / 150-400

☐ Quantidade = 16 para as bombas:
80-400 / 100-400 / 125-400 / 150-400

Não aplicável para motores:

Coluna	Carcaça
V 30, V 40 e V 40 R	90 / 160 / 180
V 50 e V 60	132 / 225

(11) Quantidade = S, onde S é igual o número de tubos de suspensão

(14) Quantidade conforme comprimento da coluna (vide tabela)

Não aplicável para ET menor que:

(15) V 30 = V 50 =
V 40 = V 60 =
V 40 R =

(16) Quantidade = S - 1

(17) Quantidade = S - 1

(18) ☐ Quantidade = 6 para as bombas com coluna V 30, V 40 e V 40 R

☐ Quantidade = 8 para as bombas com coluna V 50
☐ Quantidade = 12 para as bombas com coluna V 60

☐ Quantidade = 4 para as bombas:
32-125 / 32-125.1 / 32-160 / 32-160.1 / 32-200 / 32-200.1
40-125 / 40-160 / 40-200 / 50-125 / 50-160 / 50-200

(19) ☐ Quantidade = 8 para as bombas:
32-250 / 32-250.1 / 40-315 / 50-250 / 50-315 / 65-125 / 65-160
65-200 / 65-250 / 65-315 / 80-160 / 80-200 / 80-250 / 80-315
80-400 / 100-160 / 100-200 / 100-250 / 100-315 / 125-400
150-200 / 150-250 / 150-315 / 150-400

☐ Quantidade = 6 para os motores com carcaça 90, 100 e 112

(20) ☐ Quantidade = 8 para os motores com carcaça 132, 160, 180, 200 e 225

☐ Quantidade = 12 para os motores com carcaça 315

(21) Quantidade = 2 X S - 2

(22) Quantidade = S

Tabela 10

17. Intercambiabilidade das peças

Bomba	Coluna	Denominação da peça							
		Peça N°	Corpo espiral		Tampa de pressão		Rotor		Chaveta
			102	163	230	502.1	502.2	524	
32-125	V 30	2	1	2	1	13	1	1	1
32-125.1		42	1	39	1	13	1	1	1
32-160		4	1	3	1	13	1	1	1
32-160.1		43	1	3	1	13	1	1	1
32-200		6	2	4	1	13	1	1	1
32-200.1		44	2	4	1	13	1	1	1
40-125		7	1	5	2	13	1	1	1
40-160		8	1	6	2	13	1	1	1
40-200		9	2	7	3	13	1	1	1
50-125		10	1	8	4	13	1	1	1
50-160		11	1	9	4	13	1	1	1
50-200		12	2	10	4	13	1	1	1
65-125		13	1	11	5	13	1	1	1
32-250	V 40	15	3	12	1	3	2	2	2
32-250.1		45	3	12	1	3	2	2	2
40-250		16	3	13	2	3	2	2	2
50-250		17	3	14	4	3	2	2	2
65-160		18	4	15	5	15	2	2	2
65-200		19	5	16	6	15	2	2	2
80-160	V 40R	20	4	17	7	15	2	2	2
40-315		21	8	18	2	14	3	3	3
50-315		22	8	19	5	14	3	3	3
65-250		23	7	20	6	16	3	3	3
80-200		24	6	21	7	18	3	3	3
80-250		25	7	22	7	16	3	3	3
100-160		26	6	23	8	18	3	3	3
100-200		27	6	24	8	18	3	3	3
65-315	V 50	28	11	25	6	17	4	4	4
80-315		29	11	26	7	17	4	4	4
80-400		30	12	27	9	10	4	4	4
100-250		31	10	28	8	10	4	4	4
100-315		32	11	29	8	17	4	4	4
100-400		33	12	30	8	10	4	4	4
125-200		34	9	31	10	10	4	4	4
125-250		35	10	32	10	10	4	4	4
125-315		36	11	33	10	17	4	4	4
125-400		37	12	34	10	10	4	4	4
150-200		38	9	35	11	10	4	4	4
150-250		39	10	36	12	10	4	4	4
150-315	V 60	40	13	37	12	10	5	5	5
150-400		41	14	38	12	10	5	5	5

Tabela 11 - Intercambiabilidade de peças

Para anéis de desgaste, considerar a intercambiabilidade também na horizontal.

Por exemplo: O anel (502.1) da bomba 40-200 é intercambiável com os anéis (502.2) das bombas: 32-250, 32-250.1, 40-250 e 50-250.

17.1 Intercambiabilidade da lanterna de acionamento e da placa de assento

Coluna	Carcaça do motor	Denominação da peça	
		Lanterna de acionamento	Placa de assento
		Peça N°	
		341	592
V 30	90 L	1	X
V 40	100 L	1	1
V 40R	112 M	1	1
V 40R	132 M	1 (1)	2
V 30	160 L	2	X
V 40	180 L	2	X
V 40R	200 L	2 (1)	3
V 40R	225 S/M	2 (2)	4
V 50	132 S/M	3	X
V 50	160 S/M	3 (2)	5
V 60	180 S/M	3 (2)	5
V 60	200 L/M	3 (2)	5
V 50	225 S/M	4	X
V 50	250 S/M	4 (3)	6
V 60	280 S/M	4 (3)	6
V 60	315 S/M	4 (2)	7

Tabela 12 - Intercambiabilidade da lanterna de acionamento e placa de assento

Notas:

- (1) Altera tamanho da rosca.
- (2) Altera posição e diâmetro do furo.
- (3) Altera posição e tamanho.

1 Números iguais
(Peças intercambiáveis)

3 Números diferentes
(Peças não intercambiáveis)

X Peça não existente

17.2 Intercambiabilidade de eixos, bucha de mancal, bucha de centragem, mancal estrela, acoplamento rosqueado, porca de ajuste e tampa do mancal

Para que um eixo seja intercambiável com outro, deverá ter o mesmo comprimento, que é em função do comprimento da coluna de suspensão (713), cujos tamanhos padronizados estão na tabela 14.

Peça Nº	Denominação	Coluna	Coluna de suspensão (mm)
213	Eixo de acionamento	V 30 / V 40 / V 40R	500, 750, 1000 e 1250
		V 50 / V 60	750, 1000, 1250, 1500 e 1750
212	Eixo intermediário	V 30 / V 40 / V 40R	750, 1000, 1250
		V 50 / V 60	1000, 1250, 1500 e 1750
211	Eixo da bomba	V 30 / V 40 / V 40R	250, 500, 750 e 1000
		V 50 / V 60	500, 750 e 1000

Tabela 13 - Comprimentos padronizados das colunas de suspensão

Coluna	Carcaça do motor	Denominação da peça	Eixo de acionamento	Eixo intermediário	Eixo da bomba	Bucha de mancal	Luva de mancal	Bucha de centragem	Mancal estrela	Acoplamento rosqueado	Porca de ajuste	Tampa do mancal
		Peça Nº	213	212	211	545	529	526	383	852	924	360
V 30	90 S/L		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	100 L		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	112 M		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	132 S/M		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	160 L		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	180 L		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	200 L		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V 40R	225 S/M		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	90 S/L		3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	100 L		3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	112 M		3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	132 S/M		3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	160 L		4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	180 L		4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
V 40	200 L		4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	225 S/M		4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	90 S/L		3	2	3	2	2	2	2	2	2	2
	100 L		3	2	3	2	2	2	2	2	2	2
	112 M		3	2	3	2	2	2	2	2	2	2
	132 S/M		3	2	3	2	2	2	2	2	2	2
	160 L		4	2	3	2	2	2	2	2	2	2
V 50	180 L		4	2	3	2	2	2	2	2	2	2
	200 L		4	2	3	2	2	2	2	2	2	2
	225 S/M		4	2	3	2	2	2	2	2	2	2
	132 S/M		5	3	4	3	3	3	3	3	3	3
	160 L/M		5	3	4	3	3	3	3	3	3	3
	180 L/M		5	3	4	3	3	3	3	3	3	3
	200 L/M		5	3	4	3	3	3	3	3	3	3
V 60	225 S/M		6	3	4	3	3	3	3	3	3	3
	250 S/M		6	3	4	3	3	3	3	3	3	3
	280 S/M		6	3	4	3	3	3	3	3	3	3
	315 S/M		6	3	4	3	3	3	3	3	3	3
	132 S/M		7	4	5	4	4	4	4	4	4	4
	160 L/M		7	4	5	4	4	4	4	4	4	4
	180 L/M		7	4	5	4	4	4	4	4	4	4
	200 L/M		7	4	5	4	4	4	4	4	4	4
	225 S/M		8	4	5	4	4	4	4	4	4	4
	250 S/M		8	4	5	4	4	4	4	4	4	4
	280 S/M		8	4	5	4	4	4	4	4	4	4
	315 S/M		8	4	5	4	4	4	4	4	4	4

Tabela 14

1 Números iguais
(Peças intercambiáveis)

3 Números diferentes
(Peças não intercambiáveis)

☒ Peça não existente

17.3 Intercambiabilidade da placa de apoio, tubo de elevação, trilho de fundação, lanterna intermediária e boca de sucção.

Bomba	Coluna	Denominação da peça	Placa de apoio	Tubo de suspensão (1)	Tubo de elevação (2)	Trilho de fundação	Lanterna intermediária
		Peça Nº					
		833		712	711	89-8	146
32-125	V 30	1	1	1	1	1	1
32-125.1		1	1	1	1	1	1
32-160		1	1	1	1	1	1
32-160.1		1	1	1	1	1	1
32-200		1	1	1	1	1	1
32-200.1		1	1	1	1	1	1
40-125		1	1	2	1	1	1
40-160		1	1	2	1	1	1
40-200		1	1	2	1	1	1
50-125		2	1	3	1	1	1
50-160		2	1	3	1	1	1
50-200		2	1	4	1	1	1
65-125	V 40	2	1	4	1	1	1
32-250		3	2	1	2	1	1
32-250.1		3	2	1	2	1	1
40-250		3	2	2	2	1	1
50-250		4	2	3	2	1	1
65-160		4	2	4	2	1	1
65-200		4	2	4	2	1	1
80-160	V 40R	5	2	5	2	1	1
40-315		3	2	2	2	1	1
50-315		4	2	3	2	1	1
65-250		4	2	4	2	1	1
80-200		5	2	5	2	1	1
80-250		5	2	5	2	1	1
100-160	V 50	5	2	5	2	1	1
100-200		5	2	5	2	1	1
65-315		6	2	4	3	2	2
80-315		7	2	5	2	2	2
80-400		7	2	5	3	2	2
100-250		7	2	5	3	2	2
100-315		7	2	5	3	2	2
100-400		7	2	5	3	2	2
125-200		8	2	6	3	2	2
125-250		8	2	6	3	2	2
125-315	V 60	8	2	6	3	2	2
125-400		8	2	6	3	2	2
150-200		9	2	7	3	2	2
150-250		9	2	7	3	2	2
150-315	V 60	10	3	7	4	3	3
150-400		10	3	7	4	2	2

Tabela 15

Notas:

(1) Os tubos de suspensão serão intercambiáveis se tiverem o mesmo comprimento, neste caso também são intercambiáveis em uma mesma bomba, isto é, intermediariamente ou fixados à lanterna.
(Consultar a tabela 14).

(2) Intercambiáveis para o mesmo comprimento.

1 Números iguais
1 (Peças intercambiáveis)

3 Números diferentes
4 (Peças não intercambiáveis)

X Peça não existente

18. Peças sobressalentes recomendadas

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

Peça Nº	Denominação	Quantidade de bombas (incluindo reservas)							
		1	2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 ou mais
		Quantidade de sobressalentes							
211 / 212 / 213	Eixos (jogo)	1	1	1	2	2	2	3	30 %
321	Rolamento	1	1	1	2	2	3	4	50 %
341	Lanterna de acionamento	--	--	--	--	--	--	1	2 unidades
383	Mancal estrela (jogo)	1	1	1	2	2	2	3	30 %
421	Retentor	1	2	3	4	5	6	8	50 %
502.1	Anel de desgaste	1	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2	Anel de desgaste	1	2	2	2	3	3	4	50 %
524	Luva protetora do eixo	1	1	1	1	2	2	2	20 %
529	Luva do mancal (jogo)	1	1	1	1	2	2	4	50 %
545.1	Bucha do mancal (jogo)	1	1	1	2	2	2	4	50 %
852	Acoplamento (jogo)	1	1	1	2	2	2	3	30 %
--	Jogo de juntas	4	4	5	8	9	9	12	150 %
--	Jogo de O'Ring	4	4	6	8	8	8	12	150 %

Tabela 16 - Sobressalentes recomendados

19. Recomendações especiais

19.1 Usinagem do diâmetro externo do rotor

Todos os rotores de material aço inox, ferro nodular e bronze deverão ter suas palhetas ajustadas (afiadas) na região de saída do líquido bombeado, conforme mostra a Fig. 13 quando este sofrer usinagem (rebaixamento) no seu diâmetro externo.

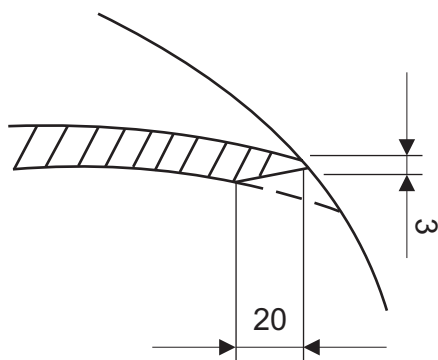


Fig. 13 - Ajuste nas palhetas do rotor

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

14.07.2009

A2740.8.1P/2