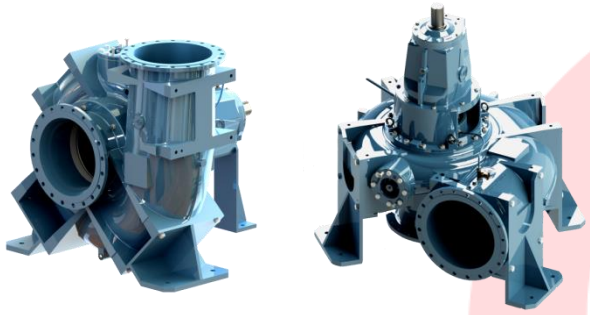
Manual de Serviço
nº bgv 2012 16-08

Bomba Centrífuga Série BGV
Execução: Horizontal e Vertical



1 – Apresentação

Este equipamento foi projetado e fabricado de acordo com técnicas aprimoradas em combinação com métodos modernos de fabricação.

As bombas desta série possuem elementos modulares na maioria de seus componentes, simplificando e reduzindo o estoque de peças sobressalentes.

De maneira resumida este manual ilustra as principais recomendações de instalação, operação e manutenção da atual linha de fabricação. Deve ser utilizado de acordo com as especificações de serviço para as quais foi selecionado (vazão, pressão, velocidade, temperatura, peso específico, viscosidade, etc.).

Para informações mais detalhadas, contate nossos engenheiros para proporcionar total assessoramento no planejamento das instalações hidráulicas e na escolha adequada do equipamento.

2 – Aplicação

Diferentes combinações de materiais permitem o emprego para as mais variadas aplicações.

As bombas da série BGV proporcionam ampla cobertura hidráulica, eficiência, robustez e estabilidade de funcionamento.

Especialmente indicada para bombeamento de líquidos limpos e com baixa concentração de impurezas, baixa viscosidade.

Utilizadas principalmente nas instalações de irrigação e drenagens, efluentes industriais, esgotos, sistemas de abastecimento de água, refrigeração, bomba de água bruta ou tratada nas estações de abastecimento publico ou Industrial. Encontram, alem disso, emprego nos mais variados segmentos industriais de processamento.

3 – Descrições gerais

Corpo espiral, execução vertical ou horizontal, partida radialmente, sucção simples, vertical para baixo e recalque na posição horizontal e/ou com opções de montagens horizontal em ângulos defasados em 90º. Vide item 15.

Construção sistema Back-Pull-Out, permitindo a desmontagem para eventuais reparos pela parte traseira, sem necessidade de remoção das tubulações de sucção e recalque. Possuem versões de rotores fechados ou abertos, fixados em balanço e providos de anéis de desgaste.

Mancais de rolamentos com lubrificação à graxa, vedação do eixo feita com gaxetas convencionais e buchas de desgaste substituíveis. Podem também ser fornecidas com selos mecânicos.

4 – Campos de aplicação

Tamanhos	*DNr 350 até 1200*
Vazões	*até 20.000 m³/h*
Pressões	*até 50 m*
Rotações	*1150 RPM*
Temperaturas	*até 110 ºC*

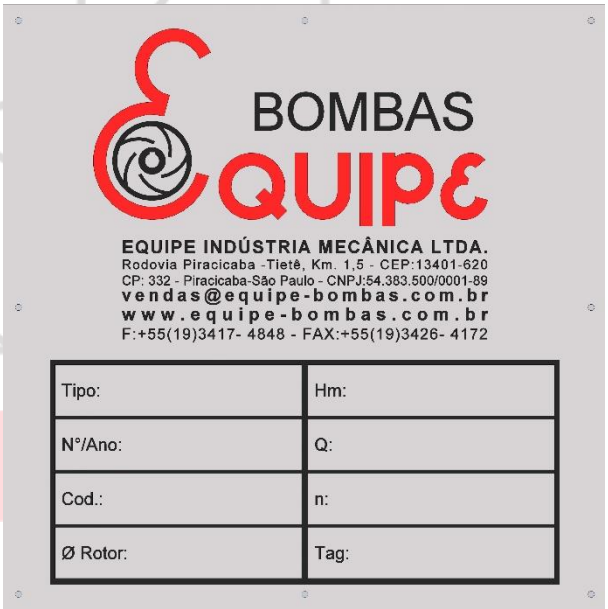
5 – Identificação

A identificação do produto é obtida através da plaqueta de identificação que acompanha a bomba.

Para consulta ou encomendas de peças de reposição, indicar o número de série e o tipo da bomba.

Indique, também, o nome da peça, conforme lista de sobressalentes correspondentes ao desenho anexo.

Ver item 14.



6 – Dados técnicos

Dados gerais linha BGV

Dados Construtivos — Tamanhos	Unidade	1001-01-A	1001-02-B	1001-03-AS	1002-01-A	1002-02-B	1002-03-AS	1002-04-BS	1003-01-A	1003-02-B	1003-03-AS	1004-01-A	1004-02-B	1004-03-AS	1004-04-BS	1005-01-A	1005-02-B	1006-02-B	1006-03-AS	1006-04-BS	1007-02-B	1007-03-AS	1008-03-AS	1008-04-BS	1009-01-A	1009-03-AS	1010-01-A	1011-03-AS	1012-04-BS	1013-03-AS
Voluta — S (Simples) D (Dupla)	-	S			D				S			D				S		S			S		D		S		S	S	S	S
Pressão Máxima de Teste Hidrostático — A 48 CL 35	bar	6			10				6			10				10		6			6		9		6		8	6	8	5
Pressão Máxima de Teste Hidrostático — A 536 Gr 65-45-12	bar	7			11				7			11				11		7			6		10		6		9	6	8	6
Pressão Máxima de Teste Hidrostático — A 216 Gr WCB	bar	9			15				9			15				15		9			8		13		8		12	8	11	8
Tipos de Rotores — Execução dos Rotores (A) Aberto (F) Fechado	-	A	A	F	F	F	F	F	A	A	F	F	F	F	F	F	F	A	F	F	A	F	F	F	A	F	F	F	F	F
Tipos de Rotores — Folgas Anéis Desgaste (S) (medidas aproximadas)	mm	0,5 a 0,7																												
Tipos de Rotores — Passagem para Corpos Sólidos A	mm	75			50				85			65				70		95			105		75		115		80	140	105	175
Tipos de Rotores — Passagem para Corpos Sólidos B	mm	50			45				55			60				65		65			70		-		75		75	95	100	120
Suporte de Mancal — Suporte de Mancal	-	1												3		2					3	4					5		6A	6B
Suporte de Mancal — Rolamento Fixo Mancal Radial	-	7315 BUA *												7320 * BUA		7319 BUA *					7320 * BUA	7324 BUA *					7330 BUA *		23032 *	6330 *
Suporte de Mancal — Rolamento Fixo Mancal Axial	-	-												-		-					-	-					-		29336 *	7330 * BUA
Suporte de Mancal — Rolamento Móvel	-	NJ216 **												NJ222 **		NJ220 **					NJ222 **	NJ226 **					NJ228 **		23036 **	NJ232 **
Suporte de Mancal — Graxa (volume) Fixo *	g	185												355		335					355	565					1140		1005	1655
Suporte de Mancal — Graxa (volume) Móvel **	g	75												225		150					225	365					420		525	555
Suporte de Mancal — Óleo (volume)	L	4												10		7					10	13					-		-	17
Lubrificação	-	Óleo ou Graxa																												
Vedações de Eixo — Medidas da Câmara de Engaxetamento D/d/l	mm	112/80/125			112/80/130				112/80/125			112/80/130				132/100/130					150/110/150				170/130/150		150/110/150	180/140/150		210/160/185
Vedações de Eixo — Secção de Gaxeta	mm	16x16																			20x20									25x25
Vedações de Eixo — Consumo de Líquido de Selagem de Fonte Externa	L / h	100														120					130				140		130	150		180
Vedações de Eixo — Diâmetro Nominal	mm	70														90					100				120		100	130		150
Vedações de Eixo — Consumo do Líquido de Lavagem e de Resfriamento de Fonte Externa	L / h	200														250					250				280		250	300		350
P/n (Máxima) — SAE 1045	cv/rpm	0,3082			0,4277				0,3082			0,4277				0,9814		0,5814			0,5814		1,1780		1,1170		1,1780	1,5981	3,2392	2,7348
P/n (Máxima) — AISI 420	cv/rpm	0,6164			0,8554				0,6164			0,8554				1,9628		0,9428			0,9428		2,3561		1,8112		2,3561	3,1963	6,4785	4,4348
P/n (Máxima) — AISI 316	cv/rpm	0,2504			0,3475				0,2504			0,3475				0,7974		0,4714			0,4714		0,9572		0,9056		0,9572	1,2985	2,6319	2,2173
Momento de Inércia das Massas (J) — Sem Água	kg × m²	0,1			0,9				0,8			3,4				5,6		1,5			2,3		10		3,3		10,5	10,3	32	25
Momento de Inércia das Massas (J) — Com Água	kg × m²	0,2			1,3				1,3			4,3				6,9		2,3			3,6		12,4		5		13	16	37,5	37,5
Pesos — Corpo Espiral	kg	350			430				500			1000				950		850			950		1200		1250		1400	1500	2700	3200
Pesos — Rotor	kg	30			50				40			100				110		50			70		130		80		170	140	390	230
Pesos — Conjunto Girante Completo com Mancal Superior	kg	140			160				170			220				300		220			290		440		380		440	600	1000	900
Pesos — Bomba Completa	kg	570			660				810			1300				1500		1200			1500		1900		1900		2100	2500	4050	4700
Volume de Água	L	850			800				1100			1000				950		1300			1600		1200		1800		1700	2700	3000	3100
Flanges	-	DIN EN 1092-2 Tipo 21Forma B - PN10 (antiga DIN 2532), outras normas sob consulta.																												
Dados Construtivos — Tamanhos	Unidade	1001-01-A	1001-02-B	1001-03-AS	1002-01-A	1002-02-B	1002-03-AS	1002-04-BS	1003-01-A	1003-02-B	1003-03-AS	1004-01-A	1004-02-B	1004-03-AS	1004-04-BS	1005-01-A	1005-02-B	1006-02-B	1006-03-AS	1006-04-BS	1007-02-B	1007-03-AS	1008-03-AS	1008-04-BS	1009-01-A	1009-03-AS	1010-01-A	1011-03-AS	1012-04-BS	1013-03-AS

7 – Transporte

O conjunto deve ser transportado com cuidado, obedecendo às normas de segurança. Para o transporte, faça-o usando os olhais na parte traseira do cavalete suporte ou sob a parte inferior do corpo. Veja (Fig.1).

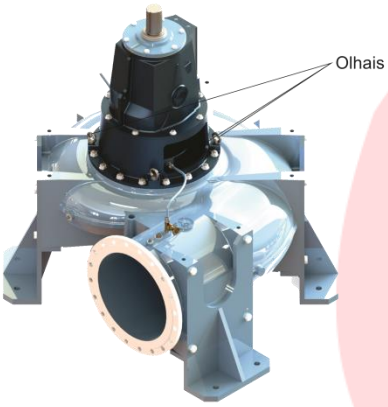


Fig.1 - Transporte do conjunto

7.1 – Conservação e armazenamento

Os equipamentos não instalados imediatamente devem ser armazenados em locais cobertos, secos, isentos de umidade, vapor, ar comprimido, gases, agentes químicos e/ou corrosivos e de preferência devem ser mantidos em ambientes cobertos. Toda bomba estocada por longos períodos deve ser desmontada, limpa e reaplicada o procedimento padrão de montagem, tais como:

- *lubrificação e limpeza dos rolamentos, proteção das caixas de gaxetas, anéis de desgaste, anéis de vedação, etc.;*
- *as gaxetas podem ser retiradas antes do armazenamento;*
- *as bombas saem de fábrica com proteção nos flanges de sucção e recalque (adesivo de proteção), contra entrada de corpos estranhos;*
- *os conjuntos girantes devem ser movimentados periodicamente a intervalos regulares para evitar a oxidação dos mancais de rolamento.*

7.2 – Instalação

Um dos fatores que mais influenciam no bom desempenho de uma bomba é a correta instalação.

Bombas corretamente instaladas permanecem alinhadas e niveladas por longos períodos, são menos sujeitas a vazamentos, não vibram e requer menos manutenção.

7.3 – Fundação

As fundações devem ser do tipo permanente, constituindo-se de bloco rígido de concreto com peso e consistência suficiente para amortecimento e redução de vibrações normais produzidas pelo funcionamento do conjunto motobomba. A superfície deve ser bem rugosa a fim de garantir a aderência da argamassa mais fina usada no preenchimento final da base metálica.

Os blocos de fundação são geralmente executados com medidas em excesso variando conforme o tamanho do orifício feito para o chumbador, aproximadamente em torno de 10 cm. Fig. 2

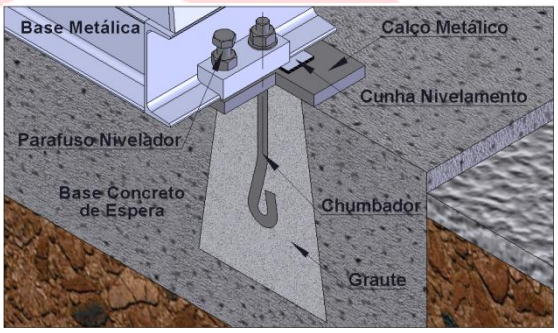


Fig.2 – Parafusos chumbadores

7.4 – Nivelamento

Colocar os chumbadores na base metálica e assentar sobre o bloco de concreto. Execute o alinhamento prévio utilizando-se de cunhas ou calços. Nivelada à base, proceder ao enchimento dos orifícios dos chumbadores com argamassa fina.

Após a cura proceder ao alinhamento e nivelamento final utilizando-se das cunhas auxiliares tipo lâminas.

7.5 – Alinhamento

O alinhamento do conjunto é um dos aspectos mais importantes da montagem.

Deve ser executado com máximo cuidado, pois constitui pré-requisito para o perfeito funcionamento do equipamento.

É importante salientar que embora os acoplamentos flexíveis acomodem pequenos desvios em operação, isto não pode ser usado como motivo para um alinhamento deficiente.

Conjuntos motobombas desalinhados são focos de problemas de vibração e desgaste prematuro de componentes.

Para as transmissões indiretas através de correias e polias o mesmo cuidado deve ser tomado. O alinhamento das polias entre eixos devem ser avaliados no sentido de se evitar desgaste prematuro das correias e polias.

*O alinhamento executado na fábrica **deve ser reavaliado por ocasião da instalação**, visto que o conjunto bomba e acionador ficam sujeitos a **distorções** que ocorrem durante o manuseio, transporte e instalação.*

O alinhamento pode ser executado de diversas formas. Pode ser feita através da utilização de uma régua metálica e um calibrador de lâminas.

Neste caso, assentar a régua metálica sobre a superfície da luva de acoplamento em posições defasadas em 90°. Não havendo desalinhamento a régua assentar-se-á perfeitamente, Caso contrário, este poderá ser medido, para

correção, inserindo-se o calibrador de lâminas entre a régua e a luva.

Com o calibrador de lâminas também é possível verificar o desalinhamento axial. Vide (Fig. 3).

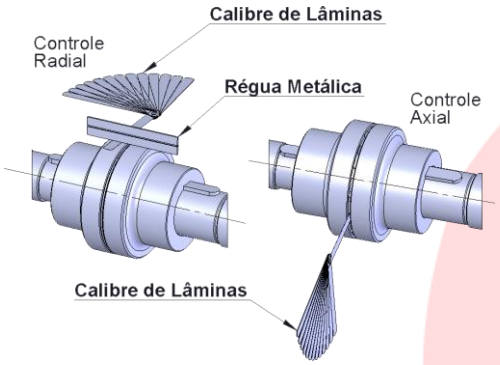


Fig. 3 - Alinhamento com régua metálica e calibrador de lâminas

Existem outras formas mais precisas de verificação do alinhamento, radial ou axial, mediante a utilização de relógio comparador.

Neste caso, deve-se montá-lo sobre um dos eixos ou cubo de uma das máquinas e colocar a ponta apalpadora do relógio em contato com o cubo do acoplamento ligado ao outro eixo; nos casos de alinhamento radial e na face do cubo quando o alinhamento for axial.

Zerar o relógio e movimentar manualmente o lado do acoplamento em que estiver fixada a base do instrumento.

As verificações podem ser feitas a cada 90° até o relógio comparador completar 360°. Vide (Fig. 4).

Para sistemas com maior precisão no alinhamento, deve-se fazer uso do alinhamento à Laser.

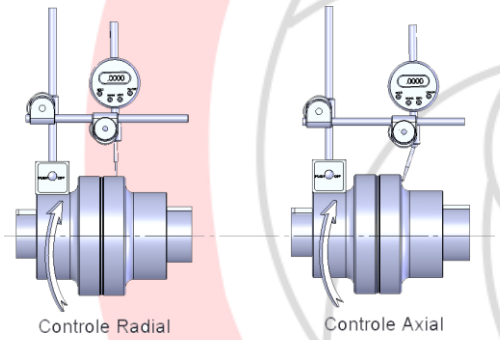


Fig. 4 – Controle de desalinhamento radial e axial com relógio comparador

7.6 – Preenchimento da base com argamassa

Consiste no enchimento com argamassa de cimento e areia, no interior da base metálica.

A massa usada tem traço 1:2 (cimento + areia). Faça a argamassa e preencha todos os intervalos e reentrâncias no interior e no espaço entre a base e a forma.

O preenchimento do interior da base com argamassa tem por finalidade assegurar rigidez de fixação e funcionamento livre de vibrações.

8 – Recomendações quanto às tubulações e acessórios

As tubulações e acessórios hidráulicos devem ser apoiados em suas fundações de maneira totalmente independente às ligações dos respectivos flanges.

O peso das tubulações cheias de fluido não deverão ser transmitidos aos flanges da bomba.

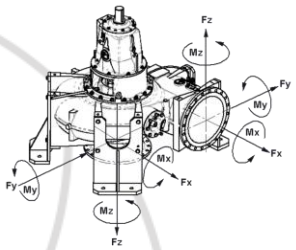
Tensões oriundas de dilatações por variações de temperatura, também devem ser evitadas.

Apenas esforços comparativamente insignificantes podem ser tolerados entre as ligações bomba / tubulação, quer do lado da sucção ou recalque.

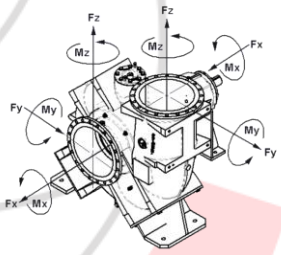
8.1- Esforços Admissíveis

Tamanhos	Esforços nos flanges (Kg)		
	Fx(+/-)	Fy(+/-)	Fz(+/-)
BGV-1001	400	400	400
BGV-1002			
BGV-1003	500	500	500
BGV-1004			
BGV-1005			
BGV-1006	600	600	600
BGV-1007			
BGV-1008			
BGV-1009	700	700	700
BGV-1010			
BGV-1011	800	800	800
BGV-1012	1000	1000	1000
BGV-1013	1200	1200	1200

Construção Horizontal



Construção Vertical



Tamanhos	Momentos (Kgf.m)		
	Mx(+/-)	My(+/-)	Mz(+/-)
BGV-1001	100	100	100
BGV-1002			
BGV-1003	200	200	200
BGV-1004			
BGV-1005			
BGV-1006	300	300	300
BGV-1007			
BGV-1008			
BGV-1009	350	350	350
BGV-1010			
BGV-1011	400	400	400
BGV-1012	500	500	500
BGV-1013	600	600	600

8.2– Montagem da tubulação de sucção

- *os flanges somente deverão ser conectados a tubulação, depois de completada a cura total do concreto;*
- *a tubulação de sucção deve ser tão curta e reta quanto possível;*
- *nas linhas com sucções positivas, usar válvula de bloqueio, para que o afluxo à bomba possa ser fechado quando necessário. Durante o funcionamento esta deve ficar totalmente aberta;*
- *caso necessário usar curva 90°, de raio longo;*
- *a válvula de pé com crivo, deve ser instalada no final da linha de aspiração. Neste tipo de instalação evitar qualquer registro entre a bomba e a válvula ou tomada d'água. O trecho de sucção vertical descendente e a válvula devem mergulhar suficientemente no poço de sucção, para evitar formação de vórtices e / ou impedir entrada de ar. Sua aplicação requer cuidados, devendo ser observado que a área de passagem seja em torno de 1,5 vezes maior que a área da tubulação. Normalmente acoplada à válvula existe um crivo, cuja área de passagem livre deve ser aproximadamente 3,5 vezes maior que a área da tubulação;*
- *calcular os diâmetros das tubulações de maneira a garantir pequenas perdas de carga, sendo em geral, sempre maiores que o diâmetro dos flanges de sucção da bomba;*
- *em toda instalação de bombeamento, os diâmetros dos flanges, não determina os respectivos diâmetros dos encanamentos e acessórios. Individualmente, os diâmetros de sucção são determinados com velocidades médias que variam de 0,8 a 1,5 m/s;*
- *a bomba nunca deve ser ponto de apoio para as tubulações;*
- *unir os diversos diâmetros envolvidos no sistema por acessórios com variações de secção e / ou formatos suaves e amplos, de maneira a garantir baixas perdas localizadas e impedir a formações de escoamentos secundários, que também possam prejudicar o desempenho da bomba;*
- *preferir nos casos de sucção negativa, construções com reduções excêntricas, montadas com o cone invertido, ou seja, para baixo, para impedir a formações de bolsões de ar na parte superior da tubulação;*
- *usar dispositivos do tipo junta expansiva para bombeamentos de líquidos sujeitos a altas variações de temperatura. Evitar que os esforços provenientes de dilatações e contrações recaiam sobre os flanges;*

8.3 – Montagem da tubulação de recalque

- *toda linha de recalque comporta duas válvulas, sendo a retenção, destinada a impedir o retorno do líquido quando da parada da bomba e outra do tipo gaveta, posicionada logo após a retenção, normalmente mantida totalmente aberta. Deve ser usada como válvula de proteção; para eventual manutenção do conjunto;*
- *nas linhas de recalque adotam-se velocidades médias que variam entre 1,5 a 2,5 m/s, dependendo do tipo de instalação. Nas instalações de abastecimentos em geral caracterizadas por linhas longas, com pequeno número de acessórios, usam-se velocidades médias em torno de 1,5 m/s;*
- *a ligação da tubulação de recalque ao flange da bomba deverá ser executada através redução concêntrica, quando seus diâmetros forem diferentes;*
- *na prevenção e proteção dos equipamentos, dispositivos de segurança devem ser considerados, para absorver dilatações, esforços adicionais e sistemas de alivio quando necessário.*

9 – Protetor do acoplamento

Todos os equipamentos da linha de fabricação, quando fornecidos acoplados, possuem protetores de acoplamento, conforme padrão do fabricante. Sua fixação é feita na base do conjunto.

10 – Instrumentação

Recomenda-se usar mano-vacuômetro e manômetro nas linhas de sucção e recalque, para avaliação e controle do equipamento em operação.

Os instrumentos devem ser instalados próximos aos flanges e/ou nas conexões auxiliares.

11 – Operação

11.1 – Início de funcionamento (1ª partida)

Antes da colocação em marcha das bombas, recomendamos o que segue:

- *certificar que o conjunto foi fixado e alinhado conforme instruções deste manual;*
- *verificar os sistemas auxiliares, como refrigeração, drenos, lubrificação, etc.;*
- *as bombas não saem lubrificadas da fábrica, portanto, adicione lubrificante do tipo recomendado nesse manual;*
- *conferir o sentido de rotação do acionador com o da seta existente na carcaça da bomba que indica o sentido de rotação correto;*

- *verificar a fixação das tubulações de sucção e recalque, certificando-se de que não incidam esforços adicionais nos flanges. Veja Limites Admissíveis item 8.1.*

- *girar manualmente o conjunto rotativo, certificando-se de que rode livremente;*

- *encher a tubulação de sucção e a bomba com líquido a ser bombeado, (processo de escorvamento) e não acionar a mesma se a linha de sucção não estiver completamente cheia;*

- *abrir as válvulas auxiliares, (fornecimento de liquido de fonte externa) ao selo mecânico, lubrificação da caixa de gaxetas e mancais, quando houver);*

- *abrir totalmente a válvula de sucção e manter a válvula de recalque parcialmente fechada;*

- *ligar o acionador conforme instruções do fabricante e abrir imediatamente a válvula de saída (recalque);*

- *durante o funcionamento, a temperatura dos mancais deverão ser examinadas e não deve exceder a 75ºC. Observar também as pressões de sucção e recalque e a amperagem consumida pelo motor elétrico;*

- *verificar se a bomba opera sem ruídos e livre de vibrações;*

- *ajustar a sobreposta de modo a permitir um pequeno vazamento com a bomba em serviço.*

11.2 – Parada da bomba

Proceder da seguinte forma:

- *fechar a válvula de recalque;*

- *desligar o motor ou interromper o funcionamento da máquina acionadora;*

- *fechar a válvula de sucção, somente no caso de necessidade ou parada prolongada no sistema;*

- *fechar as válvulas auxiliares, fornecimento de líquido de fonte externa ao selo mecânico, lubrificação das caixas de gaxetas, etc.*

12 – Manutenção

12.1 – Inspeções

Diariamente inspecionar as bombas como medida preventiva para o prolongamento da vida útil do equipamento.

Quando em funcionamento, as inspeções abrangem o controle de temperatura dos mancais, monitoramento das pressões, análise de vibrações e previsão de lubrificação com intervalos pré-definidos;

Elevação brusca de temperatura dos mancais constituem indícios de anormalidades.

12.2 – Lubrificantes e intervalos de lubrificação

Os lubrificantes empregados devem ter qualidade e procedência comprovadas.

Na montagem do equipamento, os mancais de rolamentos recebem quantidade de lubrificantes suficiente para o inicio de operação. Todo lubrificante tem tendência a deteriorar-se com o uso, tornando-se necessário sua troca por lubrificante novo. A frequência ou troca dos lubrificantes dependem das condições de operação. Quando trabalhar em condições normais de rotação e temperatura, e os intervalos de reposição ou troca do lubrificante podem ser maiores.

Como regra geral, cada fabricante de rolamento e/ou lubrificante, recomenda os intervalos de reposições mais adequados ao tipo de lubrificante e aplicações.

Considerando lubrificação a graxa, de modo geral, podemos sugerir que a primeira troca deve ser realizada após as primeiras 2500 horas de trabalho.

A partir daí, a cada 4500 horas de trabalho efetivo, ou pelo menos a intervalos de seis (6) meses (seguir o que vencer primeiro).

Em aplicações mais severas, por exemplo: ambientes com altas concentrações de umidade e temperaturas elevadas é necessário trocas mais frequente.

12.3 – Quadros de especificações de lubrificantes

A lubrificação dos mancais é realizado somente à graxa. Lubrificação a óleo sob consulta.

12.4- Graxas

Fabricante	*Tipo*
Atlantic	*Litholine Grease 2*
Castrol	*Castrol LM Grease*
Esso	*Becon 2*
Fag	*Graxazul*
Ipiranga	*Isaflex 2*
Shell	*Alvania R2*
Texaco	*Multifak 2*

12.5 – Volume

A indicação do volume de lubrificante é de caráter aproximado e esta relacionado na tabela do item 6.

A relubrificação dos mancais de rolamento pode ser feitas por meio de uma bomba a graxa e através de niples de lubrificação posicionados nas tampas dos mancais.

A quantidade de lubrificante deve ser moderada, uma vez que o excesso do lubrificante pode acarretar aquecimento.

12.6 – Manutenções da caixa de gaxeta

A caixa de gaxetas tem dupla função; primeiro de impedir qualquer entrada de ar do meio ambiente para o interior da bomba; segundo, de evitar vazamentos excessivos do liquido que esta sendo bombeado.

A entrada de ar é particularmente notada quando a altura de sucção da bomba é negativa ou excessivamente negativa.

O bom funcionamento das gaxetas deve permitir a formação de um filme liquido entre as gaxetas e a bucha de proteção do eixo, garantindo assim não só a lubrificação da interface gaxeta e bucha, mas também sua refrigeração.

O aperto excessivo interrompe o vazamento de líquido para o ambiente, rompe o filme lubrificante, expondo a interface gaxeta e bucha de desgaste ao contato rígido.

Como consequência, a bucha aquece e passa a sofrer desgaste na superfície. Um pequeno vazamento através da caixa de gaxetas é, portanto, absolutamente necessário.

Em caso de bombeamento de líquidos sujos, deve-se prever fornecimento de água limpa de fonte externa pressurizada, para alimentar o anel separador de gaxetas, intermediário.

Para cada caso é necessária determinar a pressão e vazão corretas, como garantia de maior vida útil das gaxetas e buchas de desgaste.

Para bombeamento de líquidos quentes, sistemas auxiliares de resfriamento podem ser usados.

Para manutenção corretiva das gaxetas proceda como segue:

- *desligar o motor e parar a bomba;*
- *soltar a sobreposta, através dos parafusos de fixação;*
- *deslocar para trás no sentido da tampa do cavalete;*
- *extrair os anéis de gaxetas e o anel cadeado hidráulico com auxilio de uma haste flexível;*
- *verificar o estado da bucha protetora do eixo e limpar a câmera de engaxetamento. Caso a bucha apresente sulcos profundos na superfície, a mesma deverá ser substituída;*
- *novos anéis poderão ser cortados em cortes retos ou diagonais. Para facilidade do corte usar dispositivo de madeira tipo mandril imitando as dimensões do eixo;*
- *untar o diâmetro interno de cada anel de gaxeta com lubrificante adequado e o diâmetro externo do anel cadeado e da bucha com Molycote pasta G;*
- *proceder a montagem na sequência inversa da desmontagem, introduzindo um anel de cada vez no interior da caixa com auxilio do aperta gaxetas. Os anéis devem ser montados defasados de 90º.*
- *após a montagem de todos os anéis na caixa, deverá sobrar um pequeno espaço em torno de 3 a 5 mm, para guiar o aperta gaxetas.*

12.7 – Procedimentos de desmontagem da bomba

As bombas da série BGV,montagem horizontal, ou vertical, sistema back-pull-out, oferece vantagem de manutenção com a desmontagem por trás de todo conjunto suporte, tampa de pressão e rotor, sem necessidade de remoção do corpo espiral (001) e tubulações de sucção e recalque.

No caso de fornecimento da luva de acoplamento com espaçador, também o motor de acionamento permanece no lugar durante a manutenção da bomba.

O número indicado entre parênteses refere-se à indicação de peças correspondentes e pode ser visualizado no desenho do item 14.

A sequencia de desmontagem deve seguir os procedimentos abaixo:

- *fechar as válvulas de sucção e recalque. Esgotar o interior do corpo espiral (001), através da retirada do plug (100);*
- *desligar a chave e alimentação de energia do acionador;*
- *retirar o protetor de acoplamento;*
- *soltar os parafusos de fixação do acionador, ou retirar a luva de acoplamento se for do tipo espaçador;*
- *retirar a luva de acoplamento do eixo com auxilio de um extrator e a chaveta (046);*
- *soltar os parafusos que fixam o pé de apoio à base metálica e ao suporte do mancal, quando a montagem do conjunto for horizontal;*
- *soltar a tampa de pressão (003), retirando os prisioneiros e as porcas de fixação (056,056A). Extrair o aperta gaxeta (007), com a retirada dos prisioneiros com porcas (057, 057.A e B). Extrair as gaxetas (173) do interior da câmera de vedação e o anel cadeado (028);*
- *desmontado o conjunto composto de suporte de mancal (002), eixo (040) e rolamentos (145,147), soltar os parafusos de fixação (080) e retirar as tampas suporte de mancal (008 e 009); os retentores (160) e a junta de vedação (121). Soltar a porca do mancal (069) e a arruela trava (153);*
- *sacar o rotor (006), soltando a porca do rotor (011), girando-a no sentido anti-horário, retirar a chaveta (047), anel o'ring (148); e a junta de vedação (125). Devido ao tipo de fixação, observar que a porca (011), não é colada com adesivo anaeróbico. Extrair a luva protetora do eixo (029);*
- *extrair o eixo (040) do suporte do mancal (002), com auxilio de um pedaço de nylon, batendo-o e orientando-*

se no sentido da luva de acoplamento para a sucção. O rolamento de rolos cilíndricos (145) sai juntamente com o eixo. Os rolamentos (147) e o anel distanciador permanecem no interior do suporte devendo ser retirados posteriormente e avaliados;

- *na versão com rotores fechados, deve-se desmontar o suporte de anel de desgaste (025) do corpo espiral (001).*

- *Desmontar também os anéis de desgastes do corpo (026) e do rotor (026.1). Para este fim usar parafusos extratores;*

- *após esses procedimentos, todo conjunto estará disponível para análise e manutenção.*

12.8 – Sequência de desmontagem e montagem com selo mecânico

Desconectar as tubulações auxiliares do sistema de selagem. Seguir as recomendações do manual de instruções do fabricante do selo mecânico, que acompanha a bomba.

12.9 – Procedimentos de montagem da bomba

- *A montagem dos rolamentos no eixo deve ser executada com uso de aquecedores indutivos ou aquecimento em banho de óleo até temperatura máxima de 100 ºC. Montar o anel compensador (033) e os rolamentos (147) no eixo (040), considerando a montagem em "O" ("Back to Back"). Montar a arruela trava (153) no eixo (040) e fixar os rolamentos ao eixo através da porca (069);*

- *com auxilio de um pedaço de nylon, montar o eixo no suporte do mancal (002) a partir do lado do luva de acoplamento, batendo-o no sentido da sucção.*

- *montar o anel compensador (033.1) e o rolamento (145) no eixo (040);*

- *fixar os retentores (163 e 164) nas tampas suporte do mancal (008 e 009);*

- *montar as tampas suporte do mancal (008 e 009), através dos parafusos de fixação (080 e 080.1), no suporte de mancal (002), observando a montagem das juntas de vedação (121);*

- *fixar o kit de pé de apoio ao suporte do mancal (002), por intermédio do parafuso de fixação, quando a bomba tiver montagem horizontal;*

- *calçar o suporte de mancal (002) na parte em balanço, caso necessário;*

- *montar o anel centrifugador (165) no eixo (040);*

- *montar a luva protetora do eixo (029) no eixo (040), untando com Molycote pasta G, seu diâmetro interno;*

- *montar anel o'ring (136) na luva de proteção (029) do eixo;*

- *montar o aperta gaxeta (007), fixando-a com os prisioneiros e as porcas (057, 057. A e B). Observar o ajuste uniforme das porcas para que o aperta gaxeta (007) não prenda no eixo;*

- *introduzir uma gaxeta (173) no fundo da caixa e após o anel cadeado hidráulico (028). Montar as demais gaxetas (173) na câmera de vedação da tampa de pressão (003);*

- *fixar a junta de vedação (125) na tampa de pressão (003) e encaixar a tampa de pressão (003) ao suporte de mancal (002), fixando através dos parafusos (056 e 056A);*

- *fixar os anel de desgaste, (026.1), no rotor (006);*

- *montar o suporte de anel de desgaste (025), a junta de vedação (119) no corpo espiral (001), através dos parafusos e porcas de fixação (058 e 058.A);*

- *montar o anel de desgaste (026) no suporte do anel de desgaste (025);*

- *untar o cubo interno do rotor com Molycote pasta G e montar o rotor (006) no eixo (040), fixando com a chaveta (047). Apertar todo o conjunto através da porca do rotor (011), junto com o anel o'ring (148);*

- *montar a chaveta (046) no lado do acionamento e fixar a luva de acoplamento ou a polia movida, através de aquecimento prévio (ajuste com interferência mínima de 0,01 mm);*

- *montar todo o conjunto ao corpo espiral (001), orientando a montagem através do diâmetro de encaixe da tampa de pressão (003);*

- *montar os parafusos prisioneiros (0560 junto com as porcas (056A), apertando em sentido cruzado e uniforme. Certifique-se de que todo conjunto girante rode livremente.*

12.10 – Peças sobressalentes recomendadas

Peças sobressalentes indicadas para uso contínuo de 2 anos, segundo norma VDMA 24296: Eixo (040); Rotor (006); Rolamentos (145, 147); Retentores (163 e 164); Anéis de desgaste (026 e 026.1); Luva protetora do eixo (029); Suporte do mancal (002); Gaxetas (173) e Jogo de juntas (119, 121 e 125). As quantidades de peças recomendadas podem variar em função do número de equipamentos instalados.

13 - Defeitos de funcionamento e causas prováveis

ANOMALIAS	CAUSAS PROVÁVEIS
Bomba não recalca após a partida	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15, 20, 21, 22, 32
Bomba deixa de recalcar após a partida	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 20, 21, 22, 32
Bomba superaquece e / ou deixa de recalcar	1, 2, 7, 8, 9, 19, 20, 26, 33, 34
Vazão insuficiente	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23
Vazão excessiva	13, 16, 18
Pressão de recalque insuficiente	3, 12, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 23
Vazamento excessivo através das gaxetas	25, 28, 29, 31, 32, 34
Desgaste excessivo das gaxetas	10, 11, 25, 28, 29, 30, 31, 34
A bomba apresenta elevado consumo de potência	13, 16, 17, 18, 23, 26
O funcionamento da bomba é irregular, apresentando ruídos e vibração	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 34, 35
Mancais superaquecem - pequena durabilidade dos mancais	24, 25, 26, 33, 35, 36, 37

Causas Prováveis

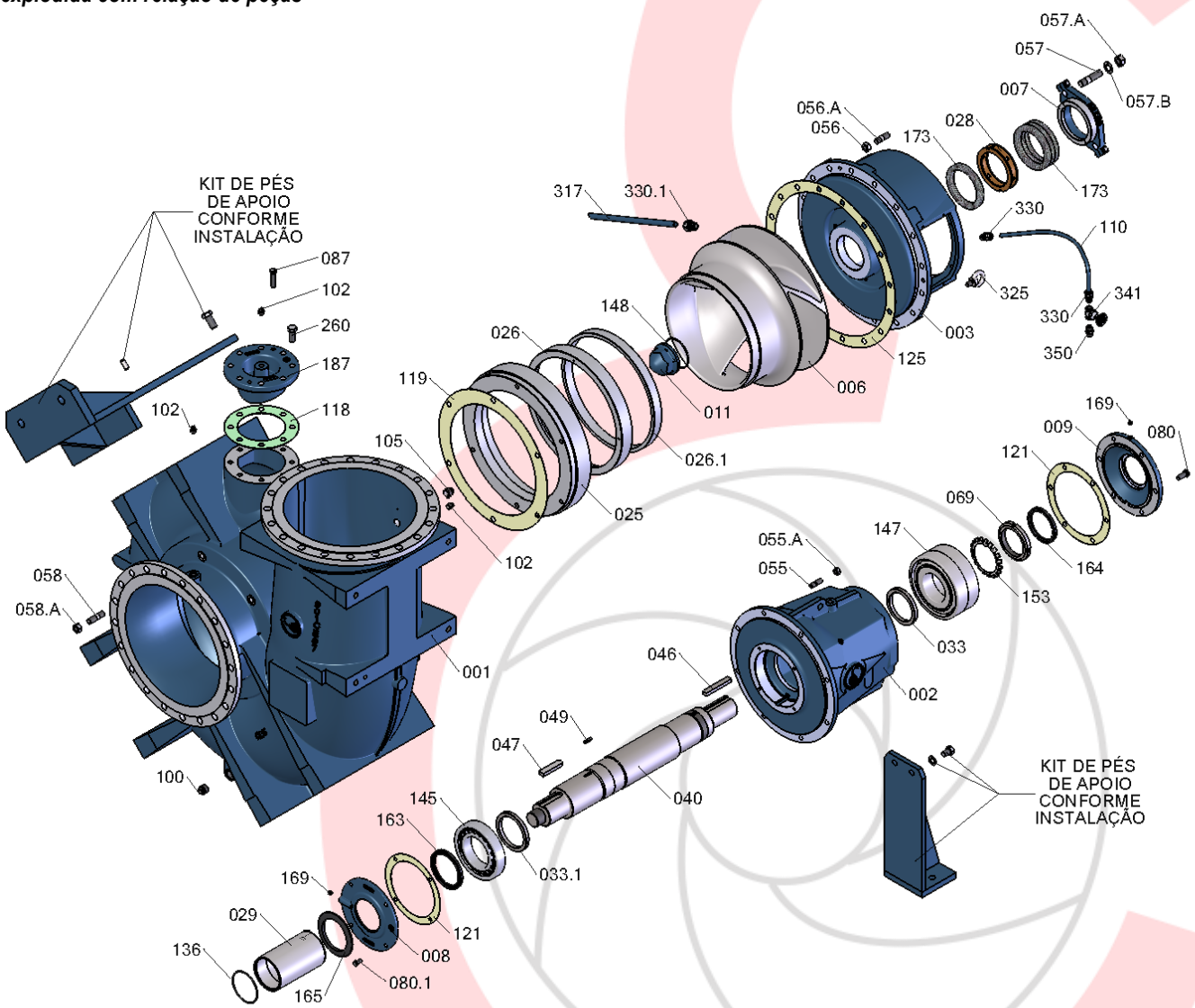
1 – Bomba não foi devidamente escorvada.
2 – NPSH requerido é maior que o NPSH disponível.
3 – Ar ou gases no fluido bombeado.
4 – Está ocorrendo entrada de ar na tubulação de sucção.
5 – Pode estar ocorrendo entrada de ar na bomba através da vedação do eixo.
6 – A tubulação de sucção não está suficientemente imersa.
7 – A válvula de sucção está fechada ou parcialmente aberta.
8 – A válvula de pé ou crivo da tubulação de sucção está suja, ou entupida.
9 – A válvula de pé é muito pequena.
10 – Nenhuma, ou insuficiente quantidade do líquido de vedação / lubrificação na câmara de gaxeta.
11 – O anel cadeado não se localiza conforme o prescrito, abaixo da furação do líquido de vedação, desta forma a câmara de gaxeta é alimentada irregularmente por quantidade insuficiente do líquido de vedação / lubrificação.
12 – Rotação menor que a indicada.
13 – Rotação maior que a indicada.
14 – Sentido de rotação inventido.
15 – Altura manométrica maior que a prevista.
16 – Altura manométrica menor que a prevista.
17 – Densidade do fluido maior que o previsto.
18 – Viscosidade do líquido diverge da especificada.
19 – Duto de recalque ou válvulas estranguladas.
20 – Bomba com curva instável trabalhando em paralelo.
21 – Corpos estranhos no rotor.
22 – Rotor gasto.
23 – Anéis de desgaste com folga maior que a indicada.
24 – Conjunto desalinhado.
25 – Eixo vibrando devido a falta de balanceamento.
26 – Atrito do rotor com partes fixas da bomba.
27 – Fundações não suficientemente rígidas.
28 – Montagem incorreta do engaxetamento ou do selo mecânico.
29 – Desgaste da luva protetora do eixo, em consequência de sólidos abrasivos no líquido de vedação.
30 – Lubrificação inadequada ou insuficiente nas gaxetas.

Soluções

1 – Escorvar a bomba antes de partir.
2 – Adequar o NPSH disponível ao NPSH requerido.
3 – Adequar a bomba ao tipo de fluido bombeado.
4 – Corrigir estanqueidade da tubulação.
5 – Verificar desgaste do selo mecânico ou gaxeta.
6 – Aumentar a altura de imersão da tubulação.
7 – Abrir totalmente a válvula.
8 – Proceder a limpeza da válvula.
9 – Trocar por uma de tamanho adequado.
10 – Verificar orifícios do cadeado hidráulico.
11 – Posicionar corretamente o anel.
12 – Adequar a rotação.
13 – Adequar a rotação.
14 – Inverter a rotação.
15 – Substituir rotor por diâmetro maior ou trocar a bomba.
16 – Ajustar o rotor
17 – Substituir o motor se não for o adequado.
18 – Verificar e adequar o rotor ou bomba para viscosidade real do fluido bombeado.
19 – Substituir tubulação ou válvula.
20 – Adequar a bomba ao sistema.
21 – Desobstruir o rotor.
22 – Substituir o rotor.
23 – Substituir os anéis.
24 – Alinhar o conjunto.
25 – Balancear o conjunto.
26 – Verificar balanceamento e alinhamento do conjunto rotativo com a espiral / tampa.
27 – Corrigir a fixação da base.
28 – Corrigir a montagem das gaxetas ou selo mecânico.
29 – Substituir líquido de vedação.
30 – Verificar o motivo da falha corrigindo o que está provocando.
31 – Corrigir com embuchamento ou substituição das peças.
32 – Recuperar ou substituir o selo mecânico.
33 – Substituir ou recondicionar as partes da bomba.
34 – Substituir os rolamentos.
35 – Corrigir a montagem.
36 – Lubrificar adequadamente conforme manual.
37 – Lubrificar adequadamente conforme manual

31 – Folga excessiva entre a bucha de proteção e o corpo da bomba ou sobreposta.
32 – Selo mecânico avariado.
33 – Empuxo axial elevado devido a desgaste no interior da bomba.
34 – Rolamentos danificados.
35 – Montagem irregular dos rolamentos.
36 – Excesso de graxa nos rolamentos.
37 – Lubrificação inadequada.

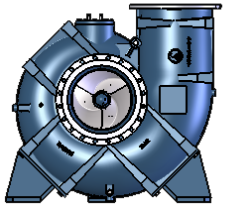
14 – Vista explodida com relação de peças

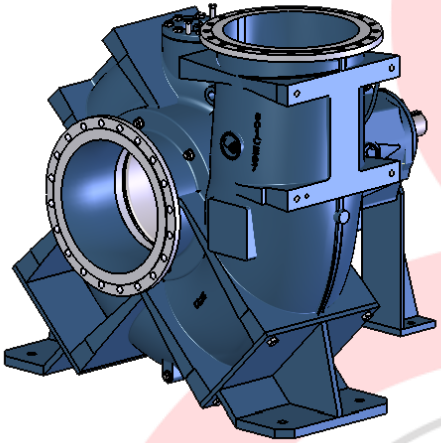


Lista de Peças		
Pos.	Qt.	Denominação
001	01	Corpo espiral
002	01	Sup. do mancal
003	01	Tampa de pressão
006	01	Rotor fechado
007	01	Aperta gaxeta
008	01	Tampa sup. mancal
009	01	Tampa sup. mancal
011.A	01	Porca do rotor
025	01	Sup. anel desgaste
026	01	Anel de desgaste
026.1	01	Anel desgaste rotor
028	01	Anel cadeado
029	01	Luva prot. do eixo
033	01	Anel compensador
033.1	01	Anel compensador
040	01	Eixo
046	01	Chaveta
047	01	Chaveta
049	01	Chaveta
055	08	Prisioneiro
055.A	08	Porca sextavada
056	16	Prisioneiro
056.A	16	Porca sextavada
057	02	Prisioneiro
057.A	02	Porca sextavada
057.B	02	Arruela lisa
058	06	Prisioneiro
058.A	06	Porca sextavada
069	01	Porca de fixação
080	06	Parafuso cab. sext.
080.1	04	Parafuso cab. sext.
087	02	Parafuso cab. sext.
100	01	Plug
102	03	Plug
105	01	Plug
110	01	Tubo de encanamento
118	01	Junta de vedação
119	01	Junta de vedação
121	02	Junta de vedação
125	01	Junta de vedação
136	01	Anel o'ring
145	01	Rolamento
147	02	Rolamento
148	01	Anel o'ring
153	01	Arruela de trava
163	01	Retentor
164	01	Retentor
165	01	Anel centrífugador
169	02	Alimite
173	04	Gaxeta
187	01	Tampa de inspeção
260	08	Parafuso cab. sext.
317	01	Tubo de gotejamento
325	04	Olhal
330	02	UMA
330.1	01	UMA
341	01	Válvula de gaveta
350	01	Niple

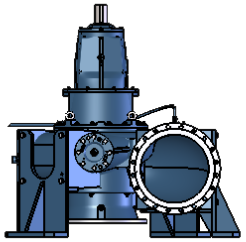
OBS:Vedação por gaxetas ou sêlo mecânico.

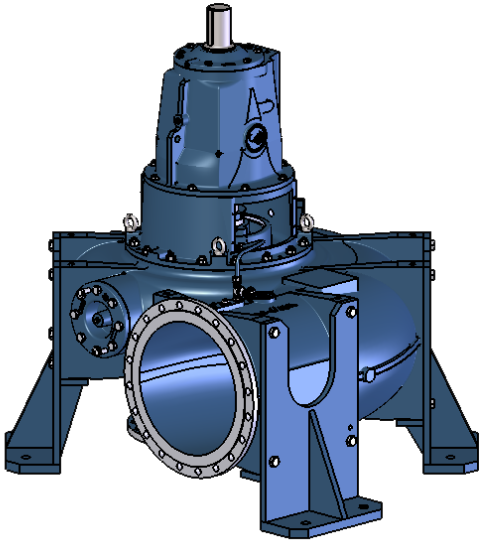
15 – Posições de montagens



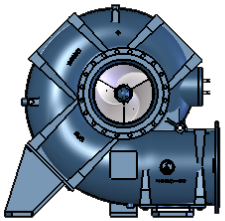


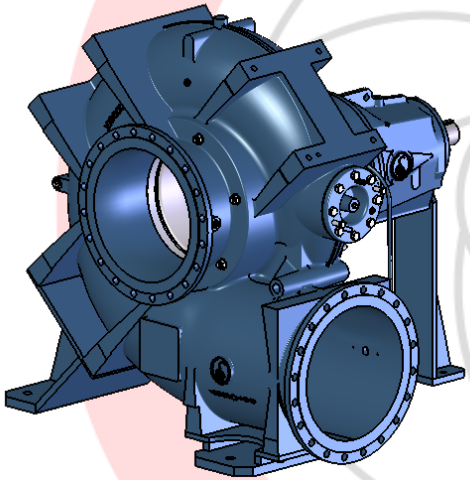
Instalação horizontal
Instalación horizontal
Horizontal instalation



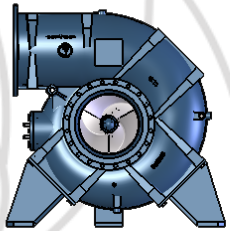


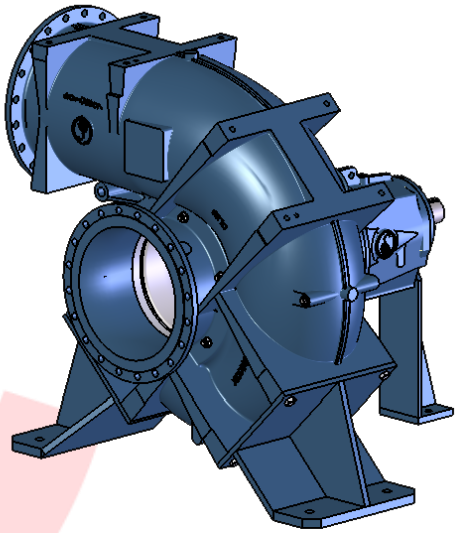
Instalação vertical
Instalación vertical
Vertical instalation





Instalação HD
Instalación HD
HD instalation





Instalação HE
Instalación HE
HE instalation

CERTIFICADO DE GARANTIA

Todos os equipamentos fabricados e fornecidos pela EQUIPE INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA, têm garantia de 18 (dezoito) meses, contado da data de emissão da nota fiscal ou 12 (doze) meses de uso, o que ocorrer primeiro.

A garantia é dada para eventuais falhas ou defeitos de fabricação das peças e / ou montagens que impeçam o perfeito funcionamento do conjunto.

TERMOS DA GARANTIA

A garantia tem validade desde que satisfeitos os seguintes requisitos:

- *transporte, manuseio e armazenamento adequados;*
- *instalação correta;*
- *lubrificação adequada;*
- *utilização deste equipamento de acordo com as especificações de serviço para o qual foi selecionado;*
- *realização periódica das devidas manutenções preventiva;*
- *realização de reparos e / ou modificações somente por pessoas credenciadas ou expressamente autorizadas pela Equipe Indústria Mecânica Ltda;*
- *aviso imediato, por parte do comprador, de qualquer possível irregularidade encontrada no equipamento a qual será passível de averiguação para confirmação ou não de defeito de fabricação.*

Não se incluem nesta garantia peças sujeitas ao desgaste natural pelo uso, como: buchas de proteção do eixo, juntas de vedação ou selagem, anéis o´rings, rotores e placas de desgaste, quando trabalham em meio agressivo, ou decorrentes de esforços não previstos em projeto.

Nos casos de equipamentos onde se empregam materiais especiais, a garantia é específica. Desta forma, serão solicitados aos compradores certos cuidados e / ou acompanhamento por técnicos da Equipe.

Os componentes ou acessórios fabricados por terceiros, tais como: motores de acionamento, luvas de acoplamento, rolamentos, selos mecânicos, etc., terão sua garantia repassada conforme termo de garantia do fabricante desses produtos.

A garantia ora proposta restringe-se ao envio para o cliente de peças consideradas defeituosas ou sua substituição dentro das instalações da EQUIPE, correndo por conta do cliente as despesas de transporte.

Se, por qualquer motivo, técnicos da EQUIPE ou terceiros autorizados por ela tiverem que se deslocar até a obra para efetuar manutenção ou reparos, as despesas de estadia, viagem e horas gastas serão cobradas com preços normais em vigor na época da solicitação.

A presente garantia se limita ao produto fornecido. A Equipe Indústria Mecânica Ltda, não se responsabiliza por danos a pessoas, a terceiros, a outros equipamentos ou instalações, lucros cessantes ou outros danos emergentes ou conseqüentes.

Representante / Distribuidor	***Nº Nota Fiscal***:_____ ***OP***:_____. _____/_____/_____ _____. ***Data*** ***Assinatura***

Equipe Indústria Mecânica Ltda.
Rodovia Piracicaba Tietê, km 1,5
Caixa Postal 332 CEP: 13401-620 Piracicaba SP
Fone: 55-19 3417 4848 – Fax: 55-19 3426 4172
E-mail: comercial@equipe-bombas.com.br
http://www.equipe-bombas.com.br/

Elaborado por:	Aprovado por:	Revisão	Descrição	Data:
Guilherme Araujo	Roberto Pompermayer	Nº 00	Criação do manual	27/06/2012
Guilherme Araujo	Roberto Pompermayer	Nº 01	Remoção da marca ABNT	08/08/2016