Manual de Serviço
nº bpo 2013 26-09

Bomba Centrífuga Normalizada Série BPO

1 – Apresentação

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

A série BPO (Bombas de construção BACK-PULL-OUT), padronizadas, possuem elementos modulares na maioria de seus componentes, simplificando e reduzindo ao mínimo o estoque de peças sobressalentes.

De maneira resumida este manual ilustra as principais recomendações de instalação, operação e manutenção do atual programa de fabricação.

Este equipamento deve somente 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

As bombas da série BPO foram projetadas mecanicamente conforme norma ANSI ou ASME B-73.1, apresentando vantagens para a retirada do cavalete suporte e elemento hidráulico. Proporcionam ampla cobertura hidráulica, eficiência, robustez e estabilidade de funcionamento.

São especialmente indicadas para bombeamento de líquidos limpos com baixo teor de impurezas, baixas viscosidades, corrosivos, quentes, ácidos ou alcalinos.

Utilizadas nas instalações de drenagens, centrais elétricas, sistemas de refrigeração e ar condicionado, efluentes industriais, captação etc., nas indústrias químicas, petroquímicas, têxteis, alimentícias e de bebidas, nas usinas de açúcar e álcool, irrigação, saneamento básico, construção civil e instalações de combate a incêndio. Diferentes combinações de materiais permitem o emprego para as mais variadas aplicações na indústria em geral.

3 – Descrições gerais

Execução horizontal, unicelular, bipartida radialmente, sistema back-pull-out, permitindo desmontagem para eventuais reparos pela parte traseira, sem necessidade da remoção das tubulações de sucção e recalque. Possui rotor fechado, sucção axial horizontal e descarga com opções de montagens, posições: vertical centralizada, horizontal à direita (HD) ou à esquerda (HE).

Devido à disposição de ligação de recalque na linha de centro da carcaça, pressões e tensões procedentes da tubulação são absorvidas pelos pés da bomba à base de apoio.

Seus componentes são dimensionados para trabalhos em condições severas.

4 – Campos de aplicação

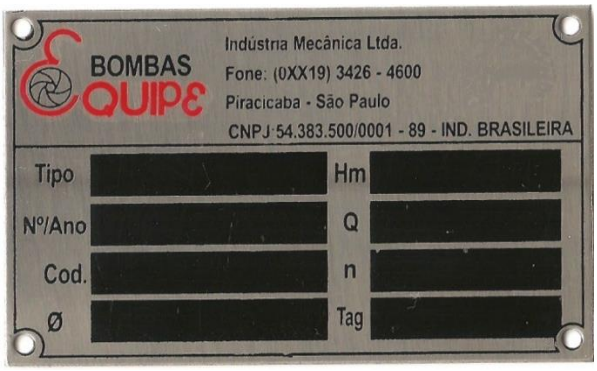
Tamanhos	*DNr 100 até 450;*
Vazões	*até 2500 m³/h;*
Pressões	*até 170 mca;*
Rotações	*até 1750 rpm;*
Temperaturas	*até 120 ºC;*
Flanges	*padrão ANSI.*

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 12.



Dados Técnicos

Dados gerais linha BPO

Tamanhos / Dados Construtivos		Unidade	100-160	125-400	200-330	200-400	250-360	350-400	400-500	450-580
Suporte de Mancais		modelo	9594		80SM96E	81SM98		81SM 99		
Largura do rotor		mm	9	14	50	38	46,5	62,5	75	86
Secção da Gaxeta		⌀	1/2"							
Número de anéis		un	6		5	5	6	6		
Rotação máxima		rpm	1750		1750	1750		1750	1180	880
Sentido de rotação			Horário visto do acionamento							
Flanges	Sucção		ANSI B 16.5 150# RF		DIN 2632 PN10	ANSI B 16.5 150# RF		ANSI B 16.5 150# RF		
	Recalque		ANSI B 16.5 300# RF	ANSI B 16.5 150# RF	DIN 2632 PN10	ANSI B 16.5 150# RF		ANSI B 16.5 150# RF		
Mancais	Rolamento	R_1	NU-311		NU-312	NU-314		NU-315		
	Rolamento	R_2	nº 3311		nº 6312 C3	nº 3314		nº 7315		
	Rolamento	R_3	-		nº 51217 C3	-		nº 7315		
	Retentor	r_1	nº 01550 br		nº 00977 br	nº 00906 br		nº 00269 br		
	Retentor	r_2	nº 01340 br		nº 00498 br	nº 00164 br		nº 00490 br		
	Lubrificação		Óleo							
	Volume Lubrif.	ml	870		1300	1700		2200		
Peso		Kg	296	310	334	400	509	783	915	1180
Tamanhos / Dados Construtivos		Unidade	100-160	125-400	200-330	200-400	250-360	350-400	400-500	450-580

R_1 Lado Interno (Rotor)
R_2 Lado Externo (Acoplamento)
R_3 Lado Externo (Acoplamento)

r_1 Lado Interno (Rotor)
r_2 Lado Externo (Acoplamento)

6 – Transporte

O transporte do conjunto motobomba deve ser feito com cuidado, obedecendo às normas de segurança. Para transporte, faça-o usando o apoio nos flanges ou sob a parte inferior do corpo. Veja (Fig.1).

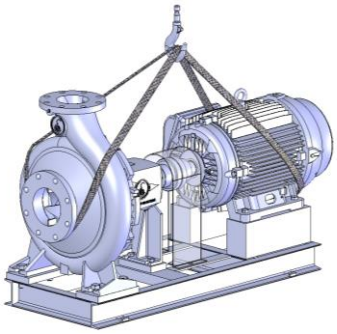


Fig.1 - Transporte do conjunto

6.1 – Conservação e armazenamento

Equipamento estocado por longos períodos deve ser desmontado, limpo e reaplicado o procedimento padrão de montagem original, tais como:

- *lubrificação e limpeza dos rolamentos, proteção das caixas de gaxetas, anéis de desgaste, anéis de vedação, etc.;*
- *as gaxetas deverão ser retiradas do equipamento antes de seu armazenamento;*
- *conexões, escorva, drenos, tomadas de líquidos de fonte externa, quench, etc., deverão ser devidamente tampados;*
- *as bombas saem de fábrica com proteção nos flanges de sucção e recalque (adesivo de proteção), contra entrada de corpos estranhos;*
- *conjuntos girantes devem ser movimentados semanalmente para se evitar a oxidação dos mancais de rolamento.*

6.2 – Instalação

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

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

6.3 – 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. Sua 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 (Fig.2), ficando com dimensões aproximadamente em torno de 10 cm. Siga o plano de fundações formecido.

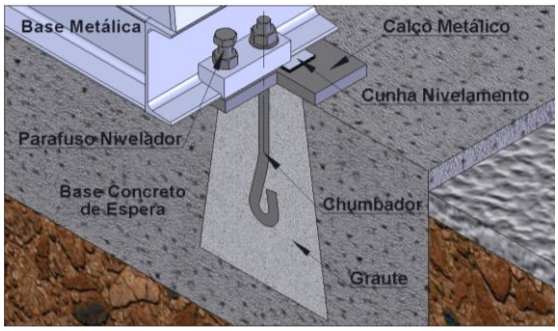


Fig.2 – Parafusos chumbadores

6.4 – Nivelamento

Coloque os chumbadores na base metálica e assente-a sobre o bloco de concreto. Execute o alinhamento prévio utilizando-se de cunhas ou calços. Desnível máximo recomendado de 0,2 mm/m.

Nivelada à base, proceda ao enchimento dos orifícios dos chumbadores com argamassa fina.

Após a cura proceda ao alinhamento e o nivelamento final utilizando-se das cunhas auxiliares tipo lâminas e dos parafusos chumbadores.

6.5 – Alinhamento

O correto 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. Alinhamento incorreto pode danificar os elementos de transmissão do acoplamento e também os mancais da bomba e do motor.

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

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

O alinhamento pode ser executado de diversas formas, sendo a mais simples feita com a utilização de uma régua metálica e um calibrador de lâminas.

Neste caso assentar a régua sobre as duas partes da luva de acoplamento em posições defasadas de 90°.

Não havendo desalinhamento a régua assentar-se-á perfeitamente, enquanto que havendo, este poderá ser medido para posterior 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).

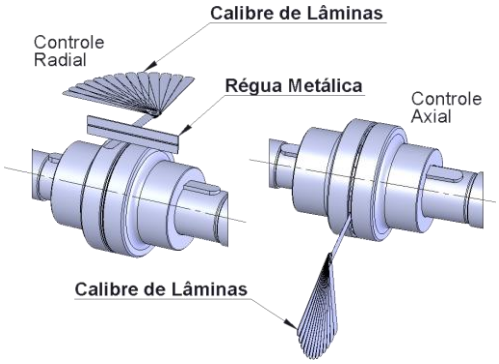


Fig. 3 - Alinhamento com régua metálica e calibrador de lâminas

Outra forma mais precisa de verificação do alinhamento, tanto radial como axial é mediante a utilização de um 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.

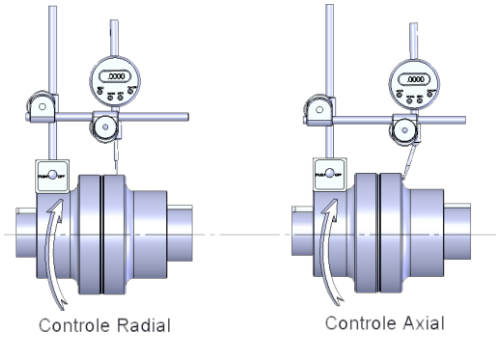


Fig. 4 – Controle de desalinhamento radial e axial com relógio comparador

6.6 – 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 despeje-a através dos intervalos especiais na base metálica e no espaço entre a base e a forma.

Tome cuidado para encher bem todos os espaços sob a mesma. Vide (Fig.5).

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

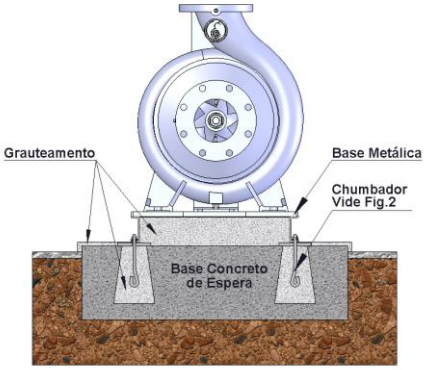


Fig.5 - Preenchimento da base com argamassa

7 – Recomendações quanto às tubulações e acessórios

As tubulações e acessórios hidráulicos devem ser apoiados em suas fundações de maneira totalmente independente das ligações aos respectivos flanges das bombas.

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

7.1 – A montagem da tubulação de sucção deve obedecer as seguintes recomendações:

- *os flanges da bomba somente deverão ser conectados a tubulação, depois de completada a cura do concreto de enchimento da base civil;*
- *a tubulação de sucção deve ser tão curta e reta quanto possível;*
- *para sistemas providos de sucção negativa, deve-se observar um pequeno declive desde a bomba ao poço de sucção, a fim de se evitar a formação de bolsões de ar. Quando positiva, o trecho horizontal da tubulação deve ser instalado com ligeiro aclive no sentido bomba / tanque de sucção;*
- *em linhas com sucções positivas sugere-se uso de uma válvula para que o afluxo à bomba possa ser fechado quando necessário. Durante o funcionamento esta deverá ficar totalmente aberta.*
- *sendo necessário, usar curva 90º preferencialmente de raio longo;*

- *a válvula de pé com crivo, dado sua importância, deve ser instalada ao final da linha de aspiração. Neste tipo de instalação deve ser evitado qualquer registro entre a bomba e a válvula de pé, ou tomada d'água. O trecho de sucção vertical descendente com válvula de pé e crivo deve 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;*

- *os diâmetros das tubulações devem ser calculados de maneira a garantir pequenas perdas de carga, sendo em geral, sempre maiores que o diâmetro dos flanges de sucção;*

- *em toda instalação de bombeamento, deve-se observar que os diâmetros dos flanges da bomba, não determinam 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 a tubulação. Caso não seja observado tal procedimento, poderá ocorrer desalinhamentos e suas consequências, provocar graves avarias aos equipamentos e acessórios;*

- *os diversos diâmetros envolvidos no sistema de sucção, devem se unir por acessórios com variações de secção e / ou formatos suaves e amplos, de maneira a garantir baixas perdas localizadas e impedir formações de escoamentos secundários, que também possam prejudicar o desempenho da bomba;*

- *quando houver necessidade de uso de redução, preferir nos casos de sucção negativa, construções excêntricas, montadas com o cone invertido, ou seja: para baixo, para impedir a formações de bolsões de ar;*

- *fazer uso de 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;*

- *para o dimensionamento e disposição das tubulações, a fim de se evitar perdas de pressão e deficiência de bombeamento, recomenda-se observar os padrões e recomendações da norma Hidráulic Institute ou ABNT NB-590.*

7.2 – A montagem da tubulação de recalque deve obedecer as seguintes recomendações:

- *toda linha de recalque comporta duas válvulas, sendo uma retenção, posicionada na saída de recalque, que deve impedir o retorno do líquido quando da parada da bomba e outra do tipo gaveta, posicionada logo após a retenção, normalmente totalmente aberta. Esta deve ser usada como válvula de proteção; para eventual manutenção do conjunto motobomba, linha de sucção ou válvula de retenção;*

- *para as tubulações de recalque adotam-se velocidades médias que variam de 1,5 a 2,5 m/s, dependendo do tipo de instalação. Nas indústrias, que compreendem na sua maioria, linhas curtas, com relativamente grande número de acessórios, recomenda-se velocidades médias da ordem de 2,5 m/s. Nas instalações de abastecimento em geral caracterizadas por linhas longas, com pequeno número de acessórios, usam-se velocidades médias de 1,5 m/s;*

- *a ligação da tubulação de recalque ao flange da bomba deverá ser executada através de redução concêntrica, quando seus diâmetros forem diferentes;*

- *considerar na prevenção e proteção dos equipamentos, dispositivos de segurança para absorver dilatações, esforços adicionais e sistemas de alivio quando necessário.*

8 – Protetor do acoplamento

Todos os equipamentos da linha de fabricação, quando fornecidos acoplados, possuem protetores de acoplamento, conforme padrão da norma NR-12, em aço ou latão.

9 – Instrumentação

Recomenda-se uso de 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 ou nas conexões auxiliares.

10 – Operação

10.1 – Início de funcionamento (1ª partida)

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

- *certificar de que o conjunto foi fixado e alinhado conforme instruções deste manual;*

- *verificar, quando houver, 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 da bomba;*

- *girar manualmente o conjunto rotativo, certificando-se de que a bomba 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 as instruções do fabricante e abrir imediatamente a válvula de saída (recalque);*

- *durante o funcionamento, a temperatura dos mancais deverá ser examinada a fim de certificar-se de que a mesma não exceda a 75ºC;*

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

- *ajustar a sobreposta de modo a permitir um pequeno vazamento com a bomba em serviço. (O nível mínimo de gotejamento é recomendado segundo Fluid Sealing Association).*

Para vedação com selo mecânico, verifique os planos de selagem recomendados, conforme Norma API-610, 6ª Edição.

10.2 – 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 em caso de necessidade de trabalhos na bomba ou parada prolongada no sistema;*

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

11 – Manutenção

11.1 – Inspeções

Deve-se diariamente inspecionar as bombas como medida preventiva para o prolongamento da vida útil do equipamento.

Quando as bombas estão em funcionamento, a inspeção abrange o controle de temperatura dos mancais e a previsão de lubrificação com intervalos pré-definidos.

Elevação brusca de temperatura constitui indícios de anormalidades.

11.2 – Óleos e intervalos de lubrificação

Os óleos lubrificantes empregados devem ser óleos minerais puros, sem aditivos. Não devem ser empregados óleos de origem vegetal ou animal. Use apenas óleos de boa procedência.

A frequência para troca de lubrificantes depende das condições de operação. Quando os equipamentos trabalham sob condições normais de rotação e temperatura, os intervalos podem ser maiores.

De um modo geral, podemos indicar que a primeira troca deve ser feita após as primeiras 500 horas de trabalho.

A próxima troca deve ser feita após as 2500 horas, para eliminar as partículas residuais não eliminadas pela limpeza.

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

Para condições de trabalho mais severas, por exemplo: ambientes com altas concentrações de umidade e temperaturas elevadas fazem-se necessárias trocas mais frequentes.

11.2.1 – Quadro de especificações

Fabricante	*Rotação 1500 / 1800 rpm*	*Rotação 3000 / 3500 rpm*
Esso	*Nuto H-68*	*Nuto H-46*
Ipiranga	*Iptur Aw-68*	*Iptur Aw-46*
Shell	*Tellus-68*	*Tellus-46*
Atlantic	*Eureka-68*	*Eureka-46*
Petrobrás	*Marbrax Tr-68*	*Marbrax Tr-46*
Castrol	*Hys Pin-68*	*Hys Pin-46*
Texaco	*Regal R&0-68*	*Regal R&0-46*
Móbil Oil	*Dte-26*	*Dte-25*

11.2.2 – Volume

O volume de óleo indicado é de caráter aproximado.

Sendo necessária a troca, observar o nível da "vareta" com as respectivas identificações de tamanho ou

simplesmente observando o nível médio no indicador do visor de óleo.

11.3 – 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 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.

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 de sua 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 determinação da pressão e vazão correta, 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;*
- *desloque-a 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 em sua superfície, a mesma deverá ser substituída;*
- *os novos anéis poderão ser cortados em cortes retos ou em diagonais. Para facilidade do corte usar dispositivo de madeira tipo mandril imitando as dimensões do eixo; ou dispositivo especial de corte com as dimensões da gaxeta;*
- *untar o diâmetro interno de cada anel de gaxeta com lubrificante adequado (por exemplo, graxa) e o diâmetro externo do anel cadeado e da bucha com Molycote pasta G;*
- *proceder a montagem na seqüência inversa da desmontagem, introduzindo um anel de cada vez no interior da caixa com auxilio do aperta gaxetas. Os anéis deverão ser montados defasados de 90º. Quando da colocação dos anéis sobre o eixo, use uma volta em "S", não dobre o anel aberto;*
- *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.*

11.4 – Procedimentos de desmontagem da bomba

As bombas da série BPO de montagem horizontal, no sistema back-pull-out, oferecem vantagens de manutenção, com a desmontagem por trás de todo conjunto suporte, tampa de pressão e rotor, sem necessidade da remoção do corpo espiral (001) e tubulações de sucção e recalque.

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

Os números indicados entre parênteses na descrição de desmontagem referem-se à indicação de peças correspondentes e pode ser visualizado no desenho do item 14.

A seqüência 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);*
- *retirar o protetor de acoplamento;*
- *retirar o plug (098) e drenar todo óleo lubrificante do suporte do mancal (002);*
- *soltar os parafusos de fixação do acionador e afaste-o, ou retire 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 (012) à base metálica e o parafuso (083), removendo-o do suporte do mancal;*
- *soltar todos os parafusos prisioneiros (084) que fixam o cavalete suporte (002) à tampa de pressão (003);*
- *retirar o conjunto composto de suporte de mancal (002), eixo (040) e rolamentos (145, 147), e soltar os parafusos de fixação (080) e retirar as tampas suporte de mancal (008, 009); os retentores (163, 164) e junta de vedação (121);*

- *soltar a tampa de pressão (003), retirando os parafusos de fixação (085) e 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);*
- *sacar o rotor (006), soltando a porca do rotor (011), girando-a no sentido anti-horário, chaveta (047), e a junta de vedação (125). Devido ao tipo de fixação, observar que a porca (011), é colada com adesivo anaeróbico. Aquecer lentamente para retira-la;*
- *extrair o eixo (040) do suporte do mancal (002), com auxilio de um pedaço de nylon, batendo-o e orientando-se no sentido da sucção para luva de acoplamento, tomando cuidado para não danificar a rosca de fixação do rotor. Os rolamento (147) e o anel interno do rolamento (145) sai juntamente com o eixo. O anel externo do rolamento (145), deve ser retirado posteriormente;*
- *após esses procedimentos, todo conjunto estará disponível para análise dos componentes e manutenção.*

11.5 – Seqüência de desmontagem 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.

11.6 – 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 rolamento (147) e o anel interno do rolamento (145) no eixo (040). Com auxilio de um pedaço de nylon, montar o eixo no suporte do mancal (002) a partir do lado da luva de acoplamento, batendo-o no sentido da sucção. Montar o corpo do anel externo com os rolos cilíndricos do rolamento (145);*
- *fixar os retentores (163 e 164) nas tampas suporte do mancal (008);*
- *montar as tampas do suporte do mancal (008 e 009), através dos parafusos de fixação (080), no suporte de mancal (002), observando a montagem das juntas de vedação (121);*
- *fixar o pé de apoio (012), na extremidade do suporte do mancal (002), por intermédio do parafuso de fixação (083), junto com a arruela lisa e a de pressão (083C e 083B);*
- *calçar o suporte de mancal (002) na parte em balanço, caso necessário;*
- *colocar o anel centrifugador (165); a sobreposta (007) e o anel cadeado hidráulico (028), no eixo (040);*
- *montar o cavalete suporte (002) na tampa de pressão (003). Fixar a sobreposta com os prisioneiros (057) e as porcas (057.A e B). Observar o ajuste uniforme das porcas, para que o aperta gaxeta (007) não prenda no eixo;*
- *montar a luva protetora (029) no eixo (040), untando com Molycote pasta G, seu diâmetro interno;*
- *inserir um anel de gaxetas (173) no fundo da caixa e aproximar o anel cadeado hidráulico (028);*
- *fazer a montagem do demais anéis de gaxetas (173) na câmera de vedação;*
- *fixar a junta de vedação (125) na tampa de pressão (003) e encaixar a tampa de pressão (003) ao corpo espiral (001) , fixando através das arruelas (085.B) e os parafusos prisioneiros (085);*
- *fixar os anéis de desgastes, (026 e 027), no rotor (006) e no corpo espiral (001);*
- *untar o cubo interno do rotor com Molycote pasta G e montar o rotor (006) no eixo (040), guiando-o com a chaveta (047). Apertar o conjunto através da porca do rotor (011), junto com as arruelas lisas (072) e de pressão (077). Para proteção, colar a porca do rotor (011) com adesivo anaeróbico Loctite 243.*
- *montar a chaveta (046) do lado acionamento e fixar a luva de acoplamento, através de aquecimento prévio (ajuste com interferência mínima de 0,01 mm);*
- *montar todo conjunto, fixando a tampa de pressão (003) ao corpo espiral (001), orientando a montagem através do diâmetro de encaixe da tampa de pressão (003);*
- *fixar os parafusos junto com as arruelas lisas (085 e 085.B), apertando uniformemente e cruzado.*

Certifique-se de que todo conjunto girante rode livremente.

11.7 – Montagens da bomba com selo mecânico

Seguir instruções e informações do fabricante do selo mecânico.

11.8 – Peças sobressalentes recomendadas

Peças sobressalentes indicadas para uso contínuo de 2 anos, segundo norma VDMA 24296: Eixo (040); Rotor (006); Rolamentos (145 e 147); Retentores (163); Anéis de desgaste (026 e 027); Luva protetora do eixo (029); Suporte do mancal (002); Gaxetas (173) e Jogo de juntas (121 e

125). As quantidades de peças recomendadas podem variar em função do número de equipamentos instalados.

11.9 – Pressões máximas de recalque em função da temperatura

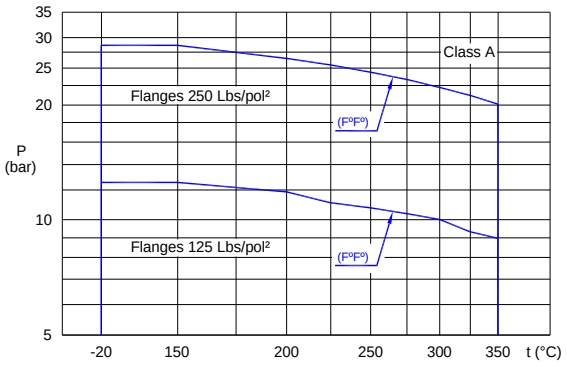


Figura 8 – Pressão admissível nos flanges ANSI B 16.1 em função da temperatura.

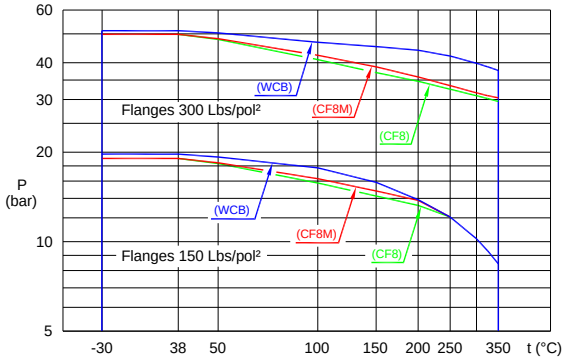


Figura 9 – Pressão admissível nos flanges ANSI B 16.5 em função da temperatura.

11.10 – Planos de selagem Conforme norma API-610 6ª edição

1 - A selagem é feita internamente com o próprio líquido bombeado, através de uma furação que comunica a tampa de pressão com a caixa de selagem.

2 - A selagem é feita internamente com o próprio líquido bombeado, através de bucha de fundo. A sobreposta possui conexões para eventuais utilizações futuras.

11 - A selagem é feita externamente com o próprio liquido bombeado.

12 - A selagem é feita externamente com o próprio líquido bombeado, após passar por um filtro.

13 - A selagem é feita internamente com o próprio líquido bombeado, sendo que o mesmo depois de emergido a sobreposta é direcionado para a sucção da bomba.

21 - A selagem é feita externamente com o próprio líquido bombeado, após ser resfriado.

22 - A selagem é feita externamente com o próprio líquido bombeado, após ser filtrado e resfriado.

23 - O líquido de selagem é o próprio líquido, que é bombeado para fora da caixa de selagem sendo que após ser resfriado é injetado novamente na caixa de selagem.

31 - A selagem é feita externamente com o próprio líquido bombeado, após passar por um separador ciclônico. O líquido com partículas sólidas retorna para a sucção da bomba.

32 - A selagem é feita com um líquido limpo de fonte externa.

41 - A selagem primária é feita pelo próprio líquido bombeado, após passar por um separador ciclônico e ser resfriado. O líquido com partículas sólidas retorna para a sucção da bomba.

51 - A selagem primária é feita pelo próprio líquido bombeado, a selagem auxiliar é realizada por um líquido de fonte externa compatível com o líquido bombeado.

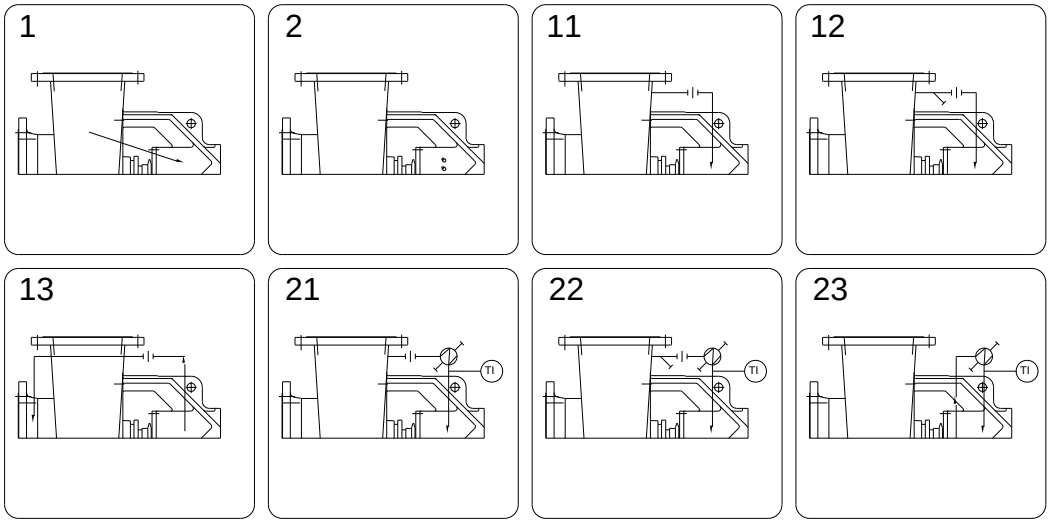
52 - A selagem primária é feita pelo próprio líquido bombeado, a selagem auxiliar é realizada por um líquido de fonte externa compatível com o líquido bombeado e acionado pelo anel bombeador.

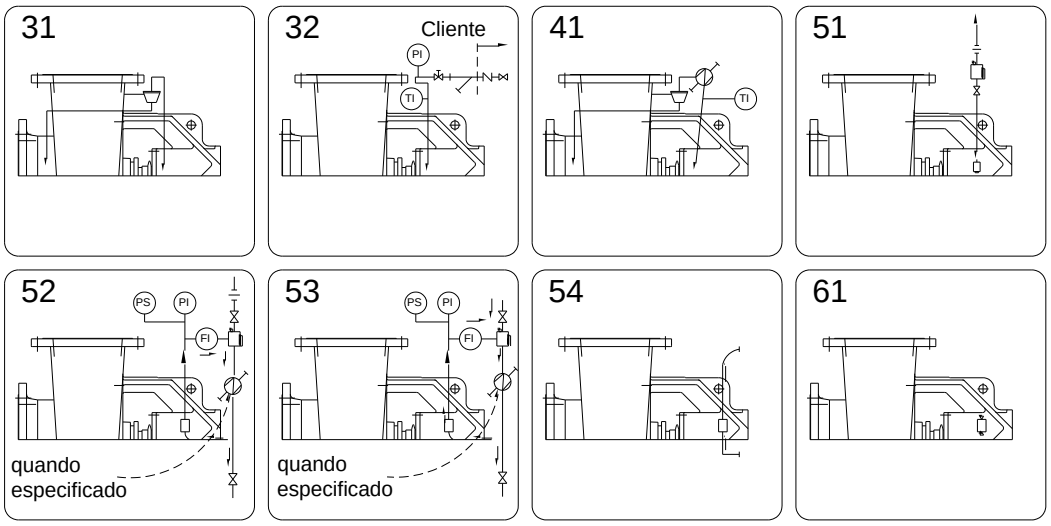
53 - A selagem primária é feita pelo próprio líquido bombeado, a selagem auxiliar é realizada por um líquido de fonte externa pressurizada e compatível com o líquido bombeado.

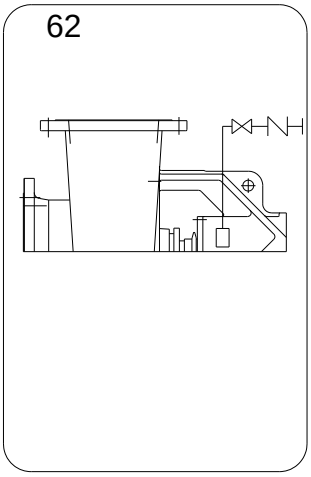
54 - A selagem é feita com um líquido de fonte externa compatível ao produto a ser vedado, com pressão ligeiramente superior à secção de vedação, em torno de 0,5 a 1,0 kgf/cm². (na maioria dos casos a pressão atuante na caixa de selagem é em torno de 10 % da pressão de recalque da bomba).

61 - A sobreposta possui conexões plugadas para eventuais utilizações (ventilações, dreno, quench). Este plano é auxiliar sendo utilizado com outro plano.

62 - A sobreposta possui conexão para quench. Este plano é utilizado em conjunto com os demais planos (exceto 61).





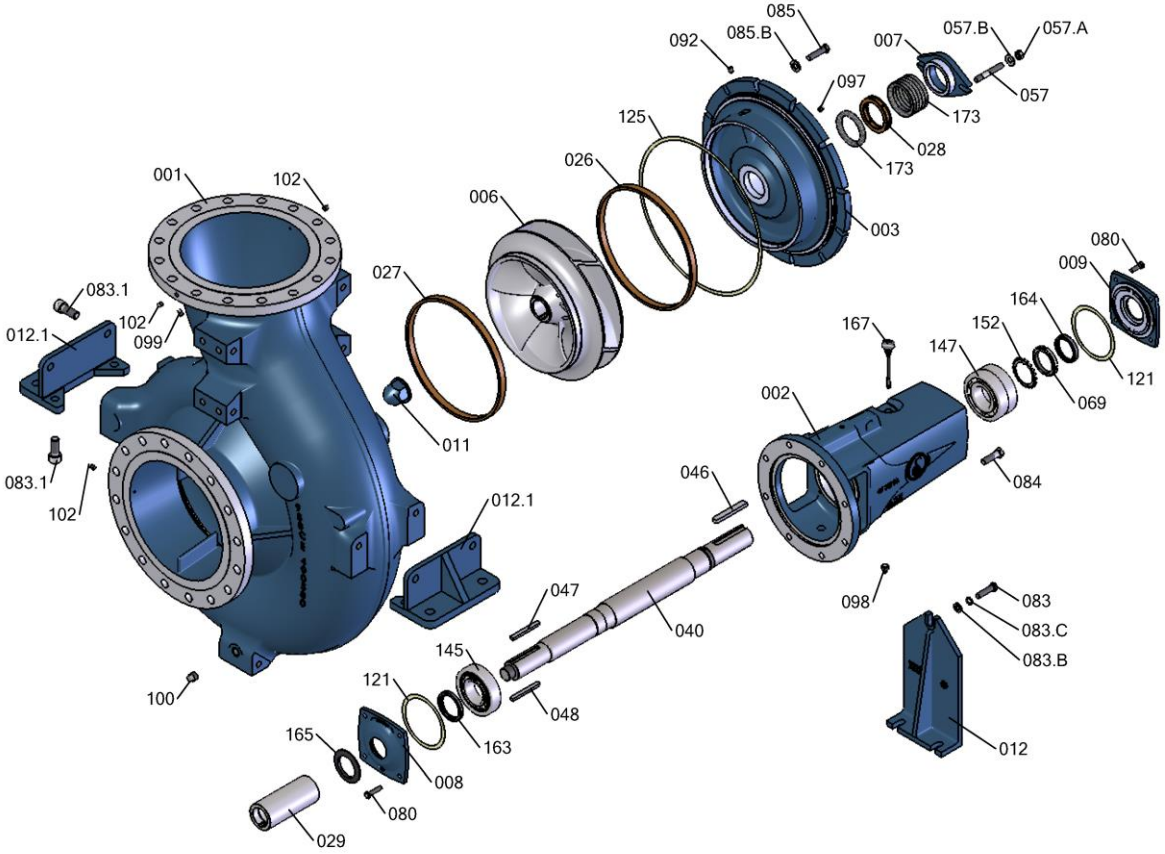


SIMBOLOGIA

orifício calibrado	filtro	válvula de inspeção	válvula de regulagem	válvula de bloqueio	trocador de calor
TI termômetro (opcional)	PI manômetro	PS pressostato (opcional)	FI visor de fluxo (opcional)	separador ciclônico	reservatório

a) O líquido de selagem, quando a mesma é feita externamente e o líquido de Quench são injetados na sobreposta do selo mecânico.
b) A definição do plano de selagem API é decorrente da indicação do fabricante do selo mecânico.
c) Os planos API aplicam-se unicamente para vedação do eixo através do selo mecânico.
d) Os equipamentos que compõem o plano de selagem estão incluidos no escopo de fornecimento exceto indicação em contrário em nossa proposta.

12 – Vista Explodida



BPO-400-500

Lista de Peças		
Pos.	Qt.	Denominação
001	01	Corpo espiral
002	01	Suporte do mancal
003	01	Tampa de pressão
006	01	Rotor
007	01	Aperta gaxeta
008	01	Tampa sup.do mancal
009	01	Tampa sup.do mancal
011	01	Porca do rotor
012	01	Pé de apoio
012.1	02	Pé de apoio
026	01	Anel de desgaste
027	01	Anel de desgaste
028	01	Anel cadeado
029	01	Luva prot. do eixo
040	01	Eixo
046	01	Chaveta
047	01	Chaveta
048	01	Chaveta
057	02	Prisioneiro
057.A	02	Porca sextavada
057.B	02	Arruela lisa
069	01	Porca de fixação
080	08	Parafuso cab. sextav.
083	01	Parafuso cab. sextav.
083.B	01	Arruela lisa
083.C	01	Arruela de pressão
083.1	08	Parafuso cab.cilindrica
084	08	Parafuso cab. sextav.
085	12	Parafuso cab. sextav.
085.B	12	Arruela lisa
092	01	Paraf. cab. cil. sextav. int.
097	01	Plug
098	01	Plug
099	01	Plug
100	01	Plug
102	03	Plug
121	02	Junta de vedação
125	01	Junta de vedação
145	01	Rolamento
147	02	Rolamento
152	01	Arruela trava
163	01	Retentor
164	01	Retentor
165	01	Anel centrífugador
167	01	Indicador nível de óleo
173	06	Gaxeta

OBS:Vedação por gaxetas ou sêlo mecânico.

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 preventivas;*
- *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