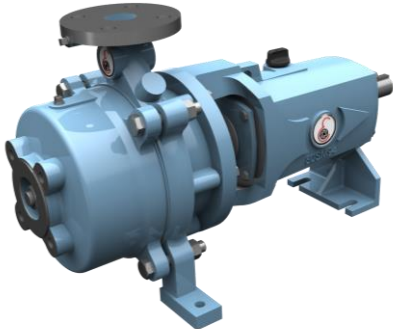


Bomba Centrífuga Normalizada Série BAP-A



1 – Apresentação

As bombas da série BAP-A, proporciona alto grau de padronização de componentes.

De maneira resumida o manual ilustra os principais quesitos de instalação, operação e manutenção.

Observe as recomendações e especificações de serviço para as quais o equipamento foi selecionado.

Para informações mais detalhadas, entre em contato com nosso setor de engenharia.

2 – Aplicação

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

Possuem componentes amplamente dimensionados, proporcionando ampla cobertura hidráulica, eficiência, robustez e estabilidade de funcionamento.

São específicas para bombeamento de líquidos limpos com baixo teor de impurezas, baixa viscosidade, quentes, corrosivos, soluções ácidas ou alcalinas, sistemas de alimentação de pequenas caldeiras, bombeamento de condensado, em indústrias de processamento, usinas e destilarias de álcool, indústrias de papel e celulose, entre outros.

3 – Descrições gerais

Projetadas e construídas com flanges no padrão DIN, execução horizontal com rotor radial fechado que possibilita montagens de até 03 estágios.

Possui sucção horizontal e recalque radial centralizado.

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

4 – Campos de aplicação

Tamanhos	DNr 32 até 65
Vazões	até 75 m³/h
Pressões	até 280 mca
Rotações	3500 rpm
Temperatura	até 150 °C

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 15).

		Indústria Mecânica Ltda. Fone: (0XX19) 3426 - 4600 Piracicaba - São Paulo CNPJ: 54.383.500/0001 - 89 - IND. BRASILEIRA	
Tipo		Hm	
Nº/Ano		Q	
Cod.		n	
Ø		Tag	

6 – Dados técnicos

Tamanhos		Unidade	32-1	32-2	32-3	40-1	40-2	40-3	50-1	50-2	50-3	65-1	65-2	65-3	
Dados Construtivos															
Suporte de Mancais		modelo	80 SM 93			80 SM 94									
Largura do rotor		mm	6,5			8,5			10			12			
GD ² conjunto girante c/ agua		Kg.m ²	0,0259	0,0453	0,0648	0,0598	0,0897	0,1196	0,0847	0,1270	0,1694	0,1260	0,1890	0,2520	
Rotação máxima		rpm	3500												
Pressão máxima na sucção		bar	16												
Pressão máxima no recalque		bar	40												
Temp. Max / Min. s/ Cam. Resfr.	gaxetas	°C	até 100												
	selo mecânico		conforme recomendações do fabricante												
Temp. Maxima c/ Camera de Resfr.	gaxetas	°C	150												
	selo mecânico		conforme recomendações do fabricante												
Vazão do liquido de refrig. X temp.	100 ° C	l/min	1,5			2,5									
	150 ° C		3,0			4,0									
Vazão do liquido de de selagem	selagem	l/min	conforme recomendações do fabricante do selo mecânico												
	lavagem	l/min	conforme recomendações do fabricante do selo mecânico												
Pressão do liq. externo de vedação		bar	1,0 a 1,5												
Pressão máxima do liq. de Refrig.		bar	1,5												
Alivio empuxo axial			Furos de alivio												
Vazão mínima / máxima			0,25 x Qnom. / 1,10 x Qnom.												
Pressão de teste Hidrostático			API 610 (Ref.Bibl. 17.1) ou Hydraulic Institute												
Sentido de rotação			Horário visto do acionamento												
Flanges		F ^o F ^o	SUCÇÃO E RECALQUE - DIN 2633 PN-16									SUCÇÃO - DIN 2633 PN-16 RECALQUE - DIN 2635 PN-40			
		INOX													
		WCB													
Diametros	DNs	mm	40			50			65			75			
	DNr	mm	32			40			50			65			
Mancais	Rolamento	R ₁	NU-306			NU-308									
	Rolamento	R ₂	3306 C3			3308 C3									
	Retentor	r ₁	01695 BR			01707 BRG									
	Retentor	r ₂	01695 BR			01707 BRG									
	Lubrificação		Óleo												
	Volume Lubrif.	ml	130			350									
P/n máx adm		SAE-1045	cv / rpm	0,0012	0,0023	0,0036	0,0043	0,0071	0,0086	0,0071	0,0090	0,0120	0,0214	0,0229	0,0286
Peso			Kg	45	54	62	52	61	73	65	70	80	74	85	102
Tamanhos		Unidade	32-1	32-2	32-3	40-1	40-2	40-3	50-1	50-2	50-3	65-1	65-2	65-3	
Dados Construtivos															

R₁ Lado Interno (Rotor)
R₂ Lado Externo (Acoplamento)

r₁ Lado Interno (Rotor)
r₂ Lado Externo (Acoplamento)

7 – Transporte

O transporte do conjunto moto-bomba 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).

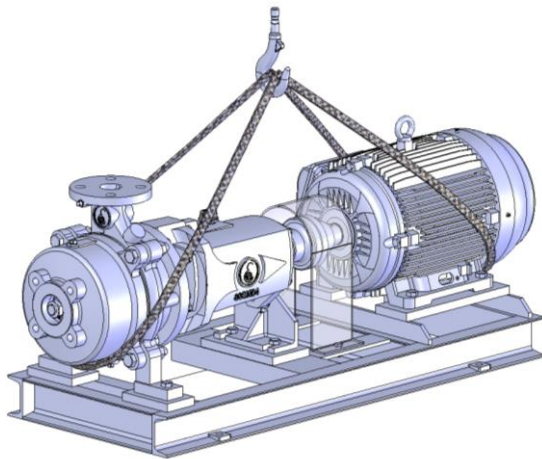


Fig.1 - Transporte do conjunto

7.1 – Conservação e armazenamento

Bomba estocada por longos períodos deve ser desmontada, limpa e reaplicada ao procedimento padrão de montagem original dos equipamentos, 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, tais como: escorva, drenos, tomadas de líquidos de fonte externa, quench, etc., deverão ser devidamente tampadas;
- as bombas saem de fábrica com proteção dos flanges de sucção e recalque (adesivo de proteção); contra entrada de corpos estranhos;
- os conjuntos girantes devem ser movimentados semanalmente para se evitar a oxidação dos mancais de rolamento;

7.2 – Instalação

Um dos fatores que 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.

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 moto-bomba. 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 aproximadamente em torno de 10 cm.

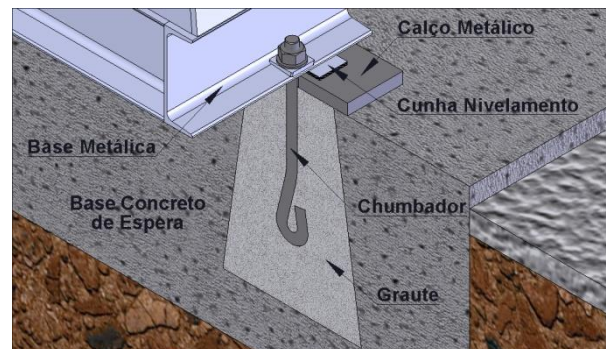


Fig.2 – Parafusos chumbadores

7.4 – 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.

Nivelada a 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.

7.5 – 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.

Conjuntos moto-bomba 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 assenta-se 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).

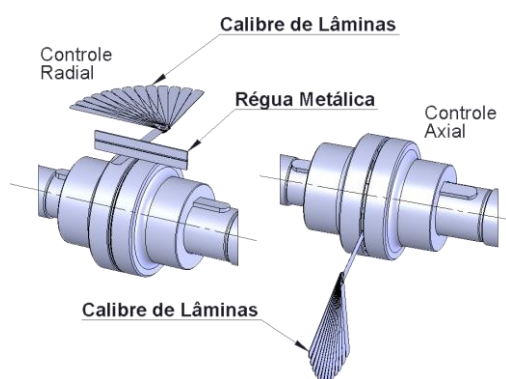


Fig. 3 - Alinhamento com régua metálica e calibrador de lâminas

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.

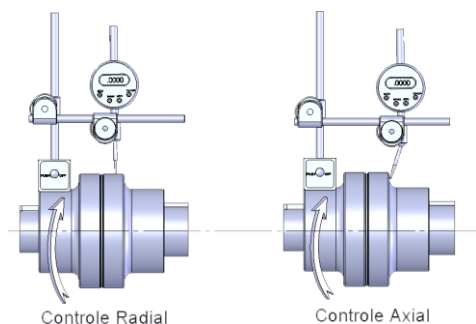


Fig. 4 – Controle de desalinhamento radial e axial com relógio comparador

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 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 permitir funcionamento livre de vibrações.

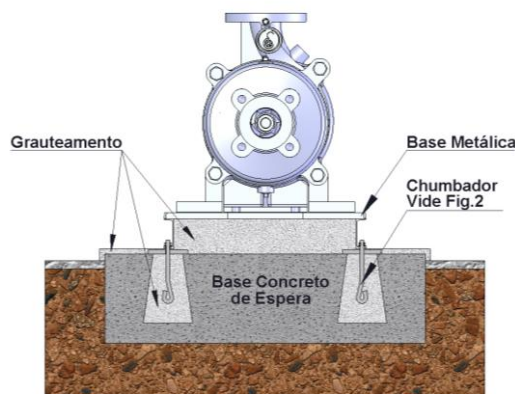


Fig. 5 - Preenchimento da base com argamassa

8 – Recomendações quanto as 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 e tubulação, quer do lado da sucção ou recalque.

8.1 – 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 a sucção for 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 válvula para que o afluxo à bomba possa ser fechado quando necessário. Durante o funcionamento esta deverá ficar totalmente aberta.

- sendo necessário, usar pelo menos uma curva 90°, 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 ficar bem entendido 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 provocarem graves avarias aos equipamentos e acessórios;
- os diversos diâmetros envolvidos no sistema de sucção, devem se unir por acessórios com variações de seção e formatos suaves e amplos, de maneira a garantir baixas perdas localizadas e a 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.
- a fim de se evitar perdas de pressão e deficiência no bombeamento, recomenda-se observar os padrões e recomendações do Hidráulic Institute ou ABNT NB-590;

8.2 – A montagem da tubulação de recalque deve seguir 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. Deve ser usada como válvula de proteção; para eventual manutenção do conjunto moto-bomba, 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, com linhas longas e pequeno número de acessórios, usa-se velocidades médias em torno 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;
- considerar na prevenção e proteção dos equipamentos, dispositivos de segurança para absorver dilatações, esforços adicionais e sistemas de alívio quando necessário.

9 – Protetor do acoplamento

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

10 – Instrumentação

Recomenda-se uso de manovacuômetro 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 do corpo e/ou tampa.

11 – Operação

11.1 – Início de funcionamento (1ª partida)

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

- certifique-se de que o conjunto foi fixado e alinhado conforme instruções deste manual;
- verifique, 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;
- confira o sentido de rotação do acionador com o da seta existente na carcaça da bomba que indica o sentido de rotação correto;
- verifique a fixação das tubulações de sucção e recalque, certificando-se de que não incidam esforços adicionais nos flanges da bomba;
- gire manualmente o conjunto rotativo da bomba, certificando-se de que rode livremente;
- preencha a tubulação de sucção e a bomba com líquido a ser bombeado, (processo de escorvamento) e não acione a mesma se a linha de sucção não estiver completamente cheia;
- abra as válvulas auxiliares, (fornecimento de líquido de fonte externa ao selo mecânico, lubrificação da caixa de gaxetas e mancais, quando houver);
- abra totalmente a válvula de sucção e mantenha a válvula de recalque parcialmente fechada;
- ligue o acionador conforme as instruções do fabricante e abra 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 75°C;
- certifique-se que a bomba opera sem ruídos e livre de vibrações;
- ajuste a sobreposta de modo a permitir um pequeno vazamento com a bomba em serviço. (Nível mínimo de gotejamento segundo Fluid Sealing Association).

Para vedação com selo mecânico, verifique o plano de selagem recomendado, conforme Norma API-610, 6ª Edição.

11.2 – Parada da bomba

Proceda da seguinte forma:

- feche a válvula de recalque;
- desligue o motor ou interrompa o funcionamento da máquina acionadora;
- feche a válvula de sucção, somente em caso de necessidade de trabalhos na bomba ou parada prolongada no sistema;

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

12 – Manutenção

12.1 - 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.

12.2 - 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.

12.2.1 – 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&O-68	Regal R&O-46
Móbil Oil	Dte-26	Dte-25

12.2.2 – 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.

Suporte	Volume de óleo
80 SM 93	130 ml
80 SM 94	400 ml

12.3 – 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 líquido que está 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 líquido entre as gaxetas e o eixo, garantindo assim não só a lubrificação da interface gaxeta e eixo, mas também sua refrigeração.

Aperto excessivo interrompe o vazamento de líquido para o ambiente, rompe o filme lubrificante, expondo a interface gaxeta e eixo ao contato rígido.

Como consequência, o eixo aquece e passa a sofrer desgaste de sua superfície.

Um pequeno vazamento através da caixa de gaxetas é, portanto, absolutamente necessário.

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

Para manutenção corretiva das gaxetas proceda como segue:

- desligue o motor e pare a bomba;
- solte a sobreposta, através dos parafusos de fixação;
- desloque-a para trás no sentido da tampa do cavalete;
- extraia os anéis de gaxetas com auxílio de uma haste flexível;
- verifique o estado do eixo e limpe a câmara de engaxetamento. Caso o eixo apresente sulcos profundos em sua superfície, o mesmo deverá ser substituído;
- 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);
- proceder a montagem na sequência inversa da desmontagem, introduzindo um anel de cada vez no interior da caixa com auxílio do aperta gaxetas. Os anéis deverão ser montados defasados de 90°. 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.

12.4 – Procedimentos de desmontagem

As bombas da série BAP-A de montagem horizontal possuem rotor fechado e tampa frontal.

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 sequência de desmontagem deve seguir os procedimentos abaixo:

- fechar as válvulas de sucção e recalque;
- retirar o protetor de acoplamento;
- retirar o plug (098) e drenar todo óleo lubrificante do cavalete suporte;
- solte os parafusos de fixação do acionador e afaste-o. Retire a luva de acoplamento se for do tipo espaçador;
- retire a luva de acoplamento do eixo (040) com auxílio de um extrator e a chaveta (046);
- solte os parafusos que fixam o pé do cavalete (012) à base metálica, solte também os parafusos que fixam corpo da bomba (001) a mesma;
- transporte o equipamento para um local apropriado, aonde possa ser desmontado;
- retirar os parafusos (085) que fixam a tampa da bomba (003) ao espiral (001). Retire também o anel de vedação (140);
- sacar os rotores, diretrizes, placas guias (006, 016, 023), soltando a porca de fixação (011), girando-a no sentido anti-horário (olhando-se de frente para o rotor), e retire a chaveta (047). Observar que a porca (011), normalmente é colada com adesivo anaeróbico. Para soltá-la é necessário aquecer lentamente para derretimento da cola;
- com auxílio de extrator, retire os rotores, diretrizes, e placas guias do eixo;
- soltar os estojos com porcas (057, 057.A e B), que fixam a sobreposta ao espiral (001);
- soltar a espiral (001), através dos parafusos (055), que se fixam ao cavalete suporte (002);
- retire o corpo espiral (001), a sobreposta (007), e o anel centrífugo (165) do eixo (040);

- soltar as tampas (008) e (009), do cavalete suporte (002), com as juntas de vedação (121);
- extrair o eixo (040) do cavalete suporte (002), com auxílio de um pedaço de nylon, batendo-o no sentido da luva de acoplamento para a sucção. Tomar cuidado para não danificar o eixo. O rolamento (145) sai juntamente com o eixo, já o rolamento (147) permanece no alojamento do cavalete suporte (002) devendo ser retirados e avaliados;
- extrair o rolamento (145) do eixo (040), com auxílio de um extrator;
- após isto feito, todo conjunto estará disponível para análise e manutenção.

12.5 – Sequência 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.

12.6 – Procedimentos de montagem

A montagem dos rolamentos deve ser executada com uso de aquecedores indutivos ou aquecimento em banho de óleo até temperatura máxima de 100°C.

A sequência de montagem deve seguir os procedimentos abaixo:

- montar a pista interna do rolamento (145) no eixo, e o rolamento (147) travando-o através do anel de encosto (238) e anel elástico (151).
- montar no cavalete suporte (002) a pista externa e a gaiola de rolos do rolamento (145). Com auxílio de um pedaço de nylon, montar o eixo no suporte do cavalete a partir do lado da luva de acoplamento, batendo-o no sentido da sucção;
- fixar os retentores (163, 164) nas tampas dos mancais (008, 009);
- montar as tampas (008,009) fixando-as no cavalete suporte (002) através dos parafusos (080), observando a montagem das juntas de vedação (121);
- colocar o anel centrífugador (165) e a sobreposta (007) no eixo (040);

- fixar o espiral (001) ao cavalete suporte (002). (Fazer a montagem das gaxetas na câmara de vedação);
- fixar a sobreposta (007), ajustando levemente os estojos com porcas (057,057.A e B). Observar o ajuste uniforme das porcas para que a sobreposta não prenda o eixo;
- montar a chaveta (047) no eixo (040);
- untar o cubo interno dos rotores com Molycote pasta G e proceder a sequência de montagem obedecendo as posições indicadas no desenho anexo (Ver item 14).
- apertar o conjunto através da porca e arruelas (011, 077, 072). Observar que a porca deve ser colada com adesivo anaeróbico Three Bond; de médio ou baixo torque;
- montar o anel de vedação (140) e a tampa da bomba (003) no espiral (001), fixando através dos parafusos com porcas (085).
- montar a chaveta (046) do lado acionamento e fixar a meia luva de acoplamento, através de aquecimento prévio (ajuste com interferência mínima de 0,01 mm);

Certifique-se de que todo conjunto girante rode livremente.

12.7 – Montagens da bomba com selo mecânico

Seguir instruções e informações do fabricante do selo mecânico.

12.8 – Peças sobressalentes

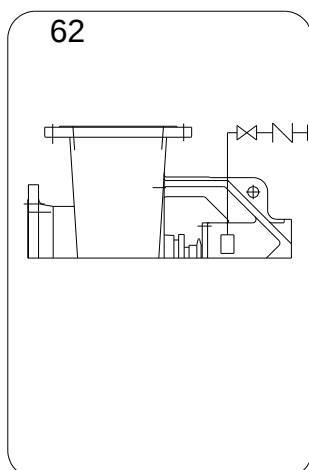
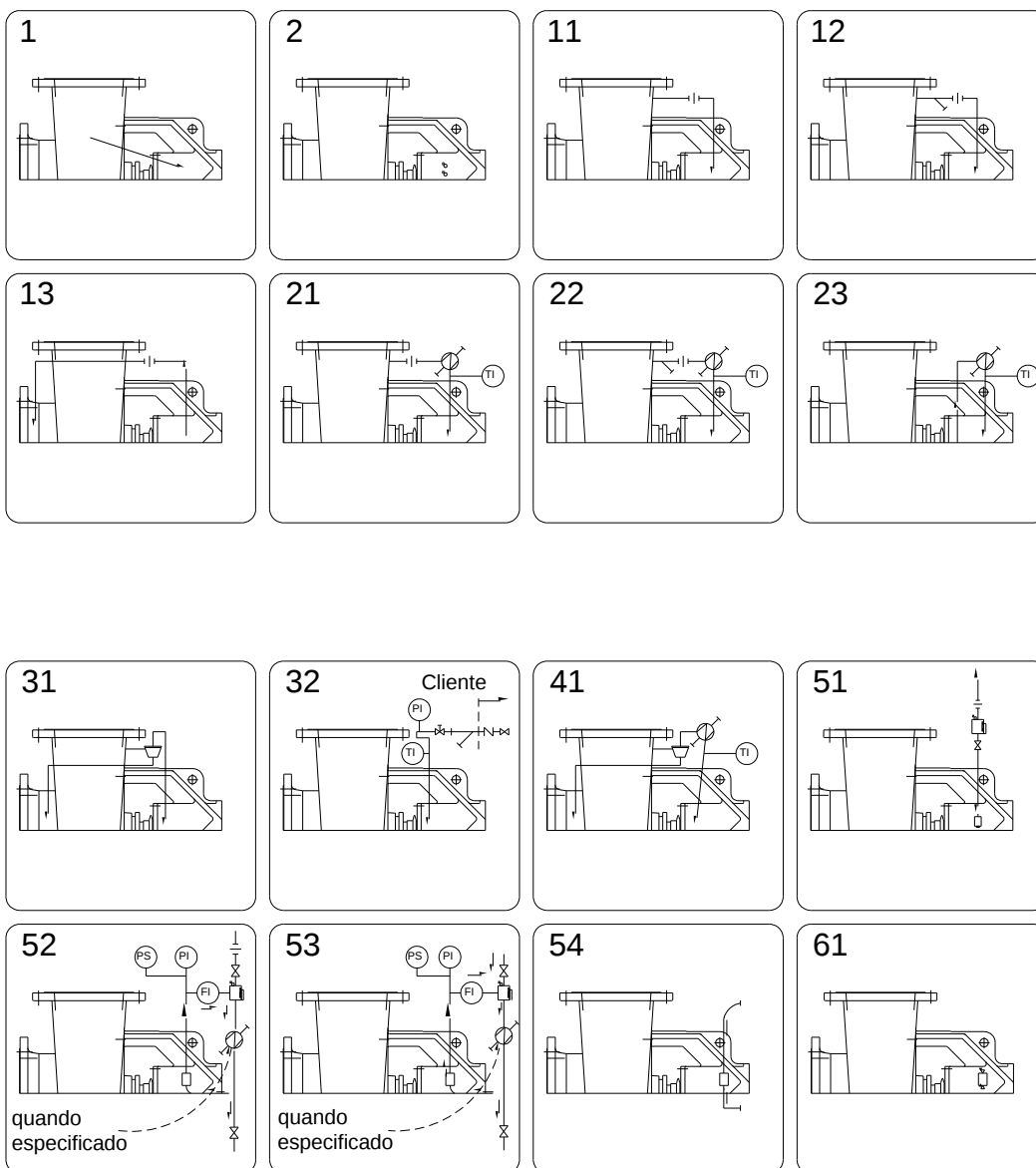
Peças sobressalentes indicadas para uso contínuo de 2 anos, segundo norma VDMA 24296: Eixo (040); Rotores (006); Diretrizes (016); Placas (023); Rolamentos (145 147); Anéis de encosto (238, 239); Anéis elásticos (149,151); Retentores (163,164); Suporte de mancal (002); Gaxetas (173) e Jogo de juntas (121, 140).

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

12.9 – 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 líquido 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 da 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.
- 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
					
termômetro (opcional)	manômetro	pressostato (opcional)	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 incluídos no escopo de fornecimento exceto indicação em contrário em nossa proposta.

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 inventado.
- 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.

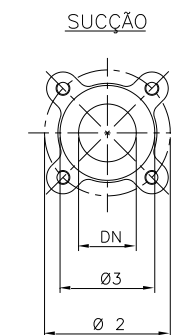
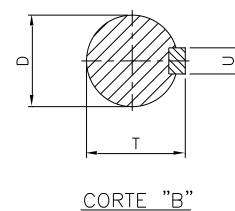
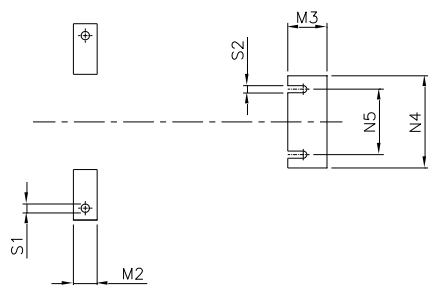
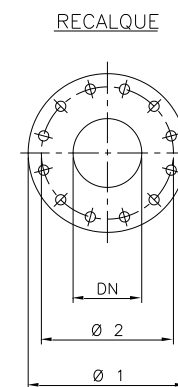
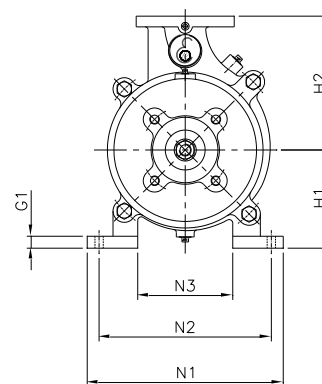
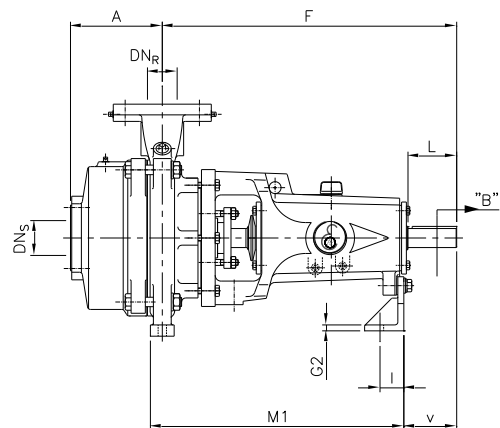
Soluções

- 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

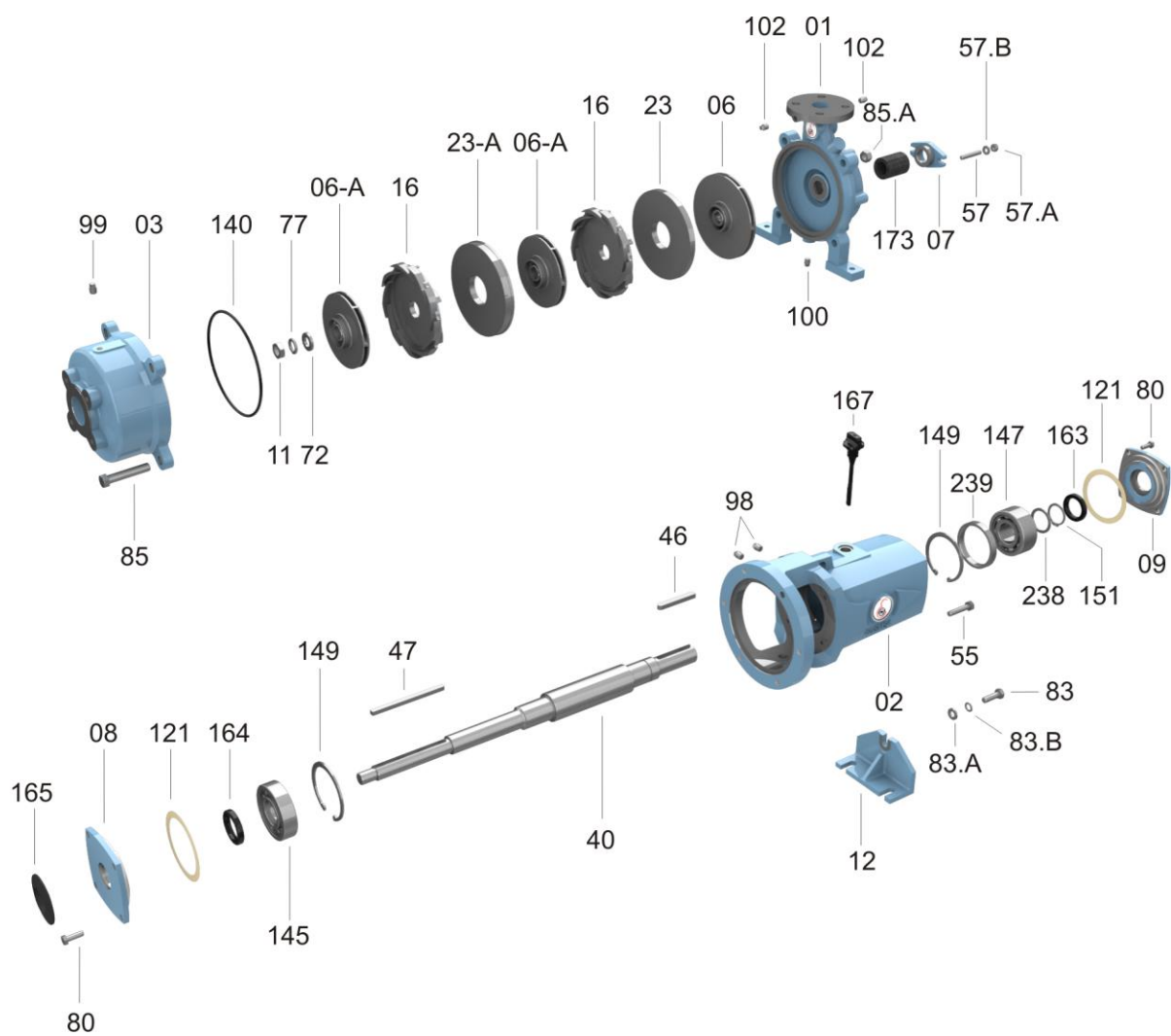
- 31 – *Folga excessiva entre a bucha de proteção e o corpo da bomba ou sobreposta.*
- 32 – *Selo mecânico avariado.*
- 33 – *Empuxo axial elevado devido a desgaste no interior da bomba.*
- 34 – *Rolamentos danificados.*
- 35 – *Montagem irregular dos rolamentos.*
- 36 – *Excesso de graxa nos rolamentos.*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

14 - Dimensões gerais

Série BAP-A



MODELO	DIMENSÕES DA BOMBA				DIMENSÕES DO PÉ														PONTA DO EIXO				FLANGE DE SUÇÃO					FLANGE DE RECALQUE				
	A	F	H1	H2	G1	G2	I	M1	M2	M3	N1	N2	N3	N4	N5	S1	S2	V	D	L	T	U	DN _s	Ø 2	Ø 3	FUROS		DN _R	Ø 1	Ø 2	FUROS	
																										QT	Ø				QT	Ø
32-3	133	355	132	175	20	10	40	323	38	66	290	250	160	155	110	14	12	51	24	50	27	8	40	110	88	4	M16	32	140	100	4	18
40-1	47	496	165	205	20	10	40	426	40	66	330	290	160	155	110	14	12	89	32	82	35,5	10	50	125	102	4	M16	40	150	110	4	18
40-2	99	496	165	205	20	10	40	426	40	66	330	290	160	155	110	14	12	89	32	82	35,5	10	50	125	102	4	M16	40	150	110	4	18
40-3	152	496	165	205	20	10	40	426	40	66	330	290	160	155	110	14	12	89	32	82	35,5	10	50	125	102	4	M16	40	150	110	4	18
50-1	49	496	165	225	20	10	40	426	40	66	330	290	160	155	110	14	12	89	32	82	35,5	10	65	145	122	4	M16	50	165	125	4	18
50-2	102	496	165	225	20	10	40	426	40	66	330	290	160	155	110	14	12	89	32	82	35,5	10	65	145	122	4	M16	50	165	125	4	18
50-3	154	496	165	225	20	10	40	426	40	66	330	290	160	155	110	14	12	89	32	82	35,5	10	65	145	122	4	M16	50	165	125	4	18
65-1	60	496	183	262	20	10	40	426	40	66	360	320	190	155	110	14	15	89	32	82	35,5	10	80	160	138	4	M16	65	185	145	8	18
65-2	126	496	183	262	20	10	40	426	40	66	360	320	190	155	110	14	15	89	32	82	35,5	10	80	160	138	4	M16	65	185	145	8	18
65-3	192	496	183	262	20	10	40	426	40	66	360	320	190	155	110	14	15	89	32	82	35,5	10	80	160	138	4	M16	65	185	145	8	18



LISTA DE PEÇAS						
POS.	QT.	DENOMINAÇÃO		POS.	QT.	DENOMINAÇÃO
001	01	Corpo espiral		083.A	01	Arruela lisa grossa
002	01	Suporte do mancal **		083.B	01	Arruela de pressão
003	01	Tampa de pressão		085	04	Parafuso sextavado
006	01	Rotor **		085.A	04	Porca sextavada
006.A	CB	Rotor **		085.B	04	Arruela de pressão
007	01	Aperta gaxeta		098	02	Plug
008	01	Tampa suporte do mancal		099	01	Plug
009	01	Tampa suporte do mancal		100	01	Plug
011	01	Porca do rotor		101	01	Plug
012	01	Pé de apoio		102	02	Plug
016	CB	Coroa guia **		121	02	Junta de vedação **
023	01	Placa da espiral **		140	01	Anel de vedação **
023.A	01	Placa guia da tampa **		145	01	Rolamento **
034	01	Bucha de encosto do selo **		147	01	Rolamento **
040	01	Eixo **		149	02	Anel elástico **
046	01	Chaveta		151	01	Anel elástico **
047	01	Chaveta		163	01	Retentor **
055	06	Parafuso sextavado		164	01	Retentor **
057	02	Prisioneiro		165	01	Anel centrifugador
057.A	02	Porca sextavada		167	01	Indicador nível de óleo
057.B	02	Arruela lisa		173	CB	Gaxeta ** (VER OBSERVAÇÃO)
072	01	Arruela lisa		238	01	Anel de encosto **
077	01	Arruela de pressão		239	01	Anel de encosto **
080	08	Parafuso sextavado				
083	01	Parafuso sextavado				

** Peças sobressalentes indicadas para uso contínuo de 2 anos

CB: quantidade pode variar conforme o modelo de bomba

OBS: Este desenho ilustra detalhes de vedação com gaxetas.

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

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 consequentes.

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