

Bomba Centrífuga Normalizada Série SN



1 – Apresentação

A bomba da série SN (rotores fechados) encontra vasto campo de aplicação nos mais variados segmentos industriais, possuem alto grau de padronização de componentes, garantindo intercambiabilidade das peças de toda a série.

Proporciona grande economia e simplificação na manutenção de estoque de peças de reposição.

De maneira resumida este manual ilustra as principais recomendações de instalação do equipamento e 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

Diferentes combinações de materiais permitem o emprego para as mais variadas aplicações, proporcionando 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 indústrias químicas, petroquímicas, têxteis, alimentícias e de bebidas, nas usinas de açúcar e álcool, irrigação, saneamento básico e de captação, em sistemas de ar condicionado, na construção civil e instalações contra incêndio.

3 – Descrições gerais

Projetadas e construídas conforme norma ANSI B-16.5 150#, opcionalmente poderão ser fornecidas em outras normas.

Sua execução é horizontal de um estágio.

A ligação de sucção é axial horizontal e o recalque no sentido vertical.

O eixo trabalha com mancais de rolamentos lubrificados a óleo e a vedação do eixo normalmente é feita com gaxetas convencionais.

De acordo com as condições de serviço podem ser previstas buchas de desgaste com revestimentos especiais, lubrificação, refrigeração ou selagem interna / externa.

4 – Campos de aplicação

Tamanhos	DNr 30 até 125
Vazões	até 300 m³/h
Pressões	até 65 mca
Rotações	até 3500 rpm com limitações
Temperaturas	até 250 °C

5 – Identificação

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

Para consultas 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

Dados gerais série SN

Tamanhos		Unidade	30-16	40-16	40-19	65-16	40-26	50-26	50-29	65-20	65-24	65-26	75-20	75-21	75-30	75-33	100-21	100-26	100-31	100-33	100-36	125-21	125-26	
Dados Construtivos																								
Suporte de Mancais		modelo	23				885								995									
Largura do rotor		mm	3	6	5	10	6,5	5	4,7	8	6	8	15	13,5	9,5	9	22	17	11	14	11	28	28	
GD ² conjunto girante c/ agua		Kg.m ²	0.0275	0.0259	0.0598	0.0258	0.0818	0.1841	0.2827	0.0847	0.1260	0.1933	0.1059	0.1054	0.3508	0.5049	0.1164	0.2330	0.4107	0.5490	0.7373	0.1412	0.2675	
Rotação máxima		rpm	3500				1750 / 3500																	
Pressão máxima na sucção		bar	10																					
Pressão máxima no recalque		bar	16 (veja figuras anexas)																					
Temp. Max / Min. s/ Cam. Resfr.	gaxetas	°C	até 105																					
	selo mecânico		conforme recomendações do fabricante																					
Temp. Maxima c/ Camera de Resfr.	gaxetas	°C	250																					
	selo mecânico		conforme recomendações do fabricante																					
Vazão do liquido de refrig. X Temp.	100 ° C	l/min	1,3				2,4								2,9									
	250 ° C		3,1				4,1								5,7									
Vazão do liquido de de selagem	selagem	l/min	conforme recomendações do fabricante																					
	lavagem		conforme recomendações do fabricante																					
Pressão do liq. externo de vedação		bar	1,2 a 1,5																					
Pressão máxima do liq. de Refrig.		bar	2,5																					
Alivio empuxo axial			Furos de alivio																					
Vazão mínima / máxima			0,15 x Qnom. / 1,1 x Qnom.																					
Pressão de teste Hidrostático			API-610 (ref. Bibl.17.1), ou Hydraulic Institute																					
Sentido de rotação			Horário visto do acionamento																					
Flanges		Fº Fº																						
		INOX	ANSI B 16.5 150# RF																					
		WCB																						
Mancais	Rolamento	R ₁	6305				6307								6308									
	Rolamento	R ₂	6305				6307								6308									
	Retentor	r ₁	01019 BR				01905 BR								01707 BRG									
	Retentor	r ₂	01019 BR				01905 BR								01707 BRG									
	Lubrificação		Oleo																					
Volume Lubrif.		ml	190				410								500									
P/n máx adm		SAE-1045	cv / rpm	0,0011	0,0014	0,0051	0,0045	0,0045	0,006	0,009	0,007	0,014	0,007	0,014	0,015	0,006	0,017	0,030	0,014	0,017	0,026	0,030	0,011	0,030
Peso		Kg	30	33	30	63	70	78	82	69	74	75	76	85	106	122	97	124	120	132	126	112	119	
Tamanhos		Unidade	30-16	40-16	40-19	65-16	40-26	50-26	50-29	65-20	65-24	65-26	75-20	75-21	75-30	75-33	100-21	100-26	100-31	100-33	100-36	125-21	125-26	
Dados Construtivos			Usado restrito na rotação de 3500 rpm.																					

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).

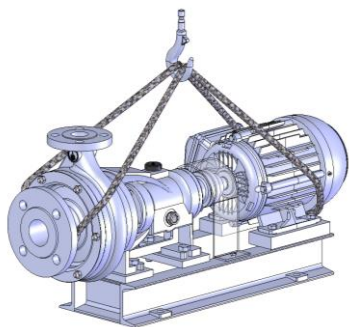


Fig.1- Transporte do conjunto

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, 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;
- os conjuntos girantes devem ser movimentados semanalmente para se evitar a oxidação dos mancais de rolamento.

7.2 – 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.

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 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.

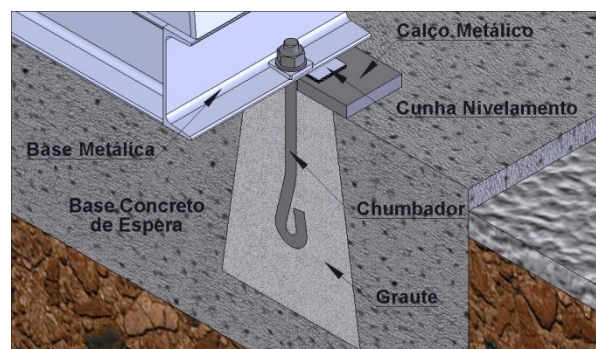


Fig.2 – Parafusos chumbadores

7.4 – Nivelamento

Coloque os chumbadores na base metálica e assente-a sobre o bloco de concreto e execute um 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 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 e 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).

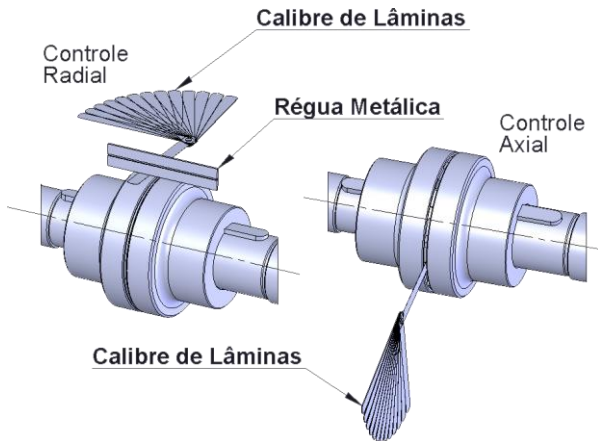


Fig. 3- Alinhamento com régua metálica e calibrador de lâminas

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).

Sistemas mais precisos também podem ser usados, como o alinhamento à Laser.

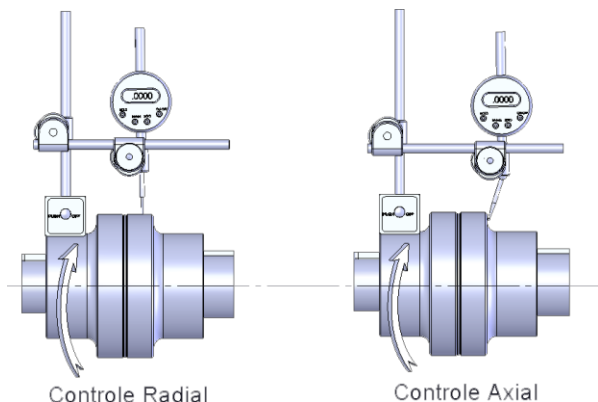


Fig. 4 – Controle de desalinhamento radial e axial com relógio comparador

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 funcionamento livre de vibrações.

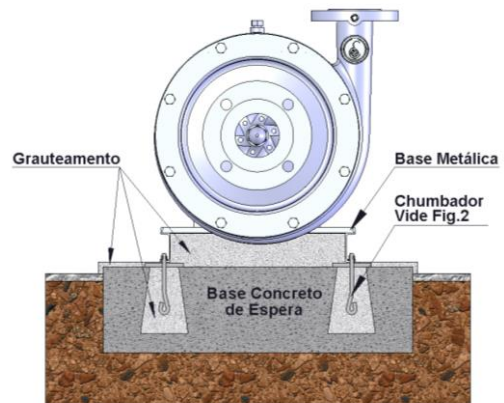


Fig.5- Preenchimento da base com argamassa

8 – Recomendações quanto as tubulações e acessórios

As tubulações e acessórios hidráulicos, lado da sucção e recalque, 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 considerações:

- 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 aclave 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. Para uso de válvula do tipo gaveta, sua haste deverá ficar disposta horizontalmente ou verticalmente para baixo;
- sendo necessária pelo menos uma curva 90°, esta deve ser preferencialmente de raio longo;
- uma 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 impedir entrada de ar. Sua aplicação requer cuidado, 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 secção de formatos suaves e amplos, de maneira 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, impedindo formações de bolsões de ar;
- fazer uso de dispositivos do tipo junta expansiva, para bombeamentos de líquidos sujeitos a altas variações de temperaturas. Evitar que os esforços provenientes de dilatações e contrações recaiam sobre os flanges;

- para se evitar perdas indesejáveis de pressão e deficiência de bombeamento, recomenda-se observar os padrões e recomendações do Hidráulic Institute ou ABNT NB-590.

8.2 – A montagem da tubulação de recalque deve obedecer às seguintes considerações:

- toda linha de recalque comporta duas válvulas, sendo uma retenção, posicionada na saída de recalque, que deve impedir retorno de 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, sendo que nas indústrias, que compreendem, na sua maioria, linhas curtas, com relativamente grande número de acessórios, com velocidades médias da ordem de 2,5 m/s. Nas instalações de abastecimento em geral caracterizadas por linhas longas, com pequeno número de acessórios e velocidades médias adotadas 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 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.

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;
- encha a tubulação de sucção e o corpo da 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 e mancais, quando houver;

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. 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
Suporte nº 23 mod. 9767	190 ml
Suporte nº 885 mod. 9727	410 ml
Suporte nº 995 mod. 9612	500 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 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 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 gaxeta, intermediário. Para cada caso é necessária determinação da pressão e vazão corretas, para 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:

- 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 e o anel cadeado hidráulico com auxílio de uma haste flexível;
- verifique o estado da bucha protetora do eixo e limpe a câmara 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 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 SN de montagem horizontal possuem tampa frontal. No caso de fornecimento de luva de acoplamento com espaçador, o motor de acionamento poderá permanecer 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;
- 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 com auxílio de um extrator e a chaveta (046);
- solte os parafusos que fixam o pé do cavalete suporte (002) à base metálica;
- transporte o equipamento para um local apropriado, aonde possa ser desmontado;
- retirar os parafusos (056) que fixam a tampa da bomba (003) ao espiral (001). Retire também a junta de vedação (125);
- sacar o rotor (006), 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, retirar o rotor do eixo;
- retire os anéis de desgaste (026 e 027) da tampa (003) e corpo espiral (001);
- soltar os estojos com porcas (057, 057.A e B), que fixam a sobreposta ao espiral (001);
- soltar a espiral (001), através dos estojos (055), que se fixam ao cavalete suporte (002), juntamente com a junta de vedação (122);
- retire a tampa da câmara de resfriamento (010), juntamente com os anéis (132 e 137), para opção de resfriamento;
- retirar a bucha protetora (029) do eixo (040);
- soltar as tampas (008), 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 sucção para luva de acoplamento. Tomar cuidado para não danificar a rosca de fixação do rotor. Os rolamentos (145) saem juntamente com o eixo, devendo ser retirados e avaliados;
- extrair os rolamentos (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 os rolamentos (145) no eixo (040). 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) nas tampas dos mancais (008);
- montar as tampas no cavalete suporte (002), observando a montagem das juntas de vedação (121);

- montar as tampas no cavalete suporte, através dos parafusos de fixação (080);
- colocar o anel centrifugador (165), a sobreposta (007) e o anel cadeado hidráulico (028); no eixo (040);
- fixar o espiral (001) ao cavalete suporte (002), observando a colocação da junta de vedação (122). (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 no eixo (040);
- montar a luva protetora (029) no eixo (040), untando com Molycote pasta G, seu diâmetro interno;
- fixar os anéis de desgastes (027 e 026), na tampa (003) e corpo espiral (001);
- untar o cubo interno do rotor com Molycote pasta G e montar o rotor (006) no eixo (040), fixando com a chaveta (047);
- apertar o conjunto através da porca (011). Observar que a porca deve ser colada com adesivo anaeróbico tipo Three Bond; de médio ou baixo torque;
- 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);
- montar a junta de vedação (125) e a tampa da bomba (003) ao espiral (001), fixando através dos parafusos (056).

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 recomendadas

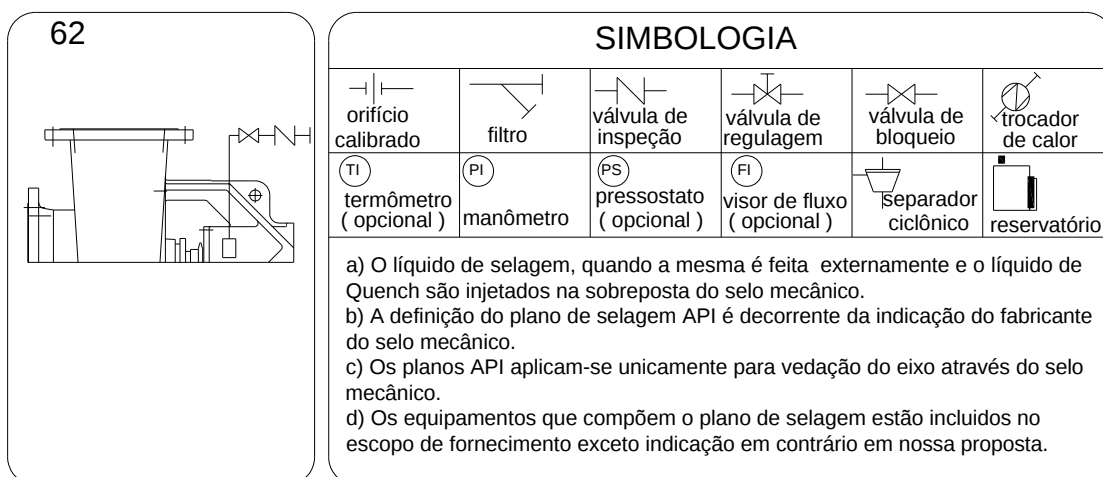
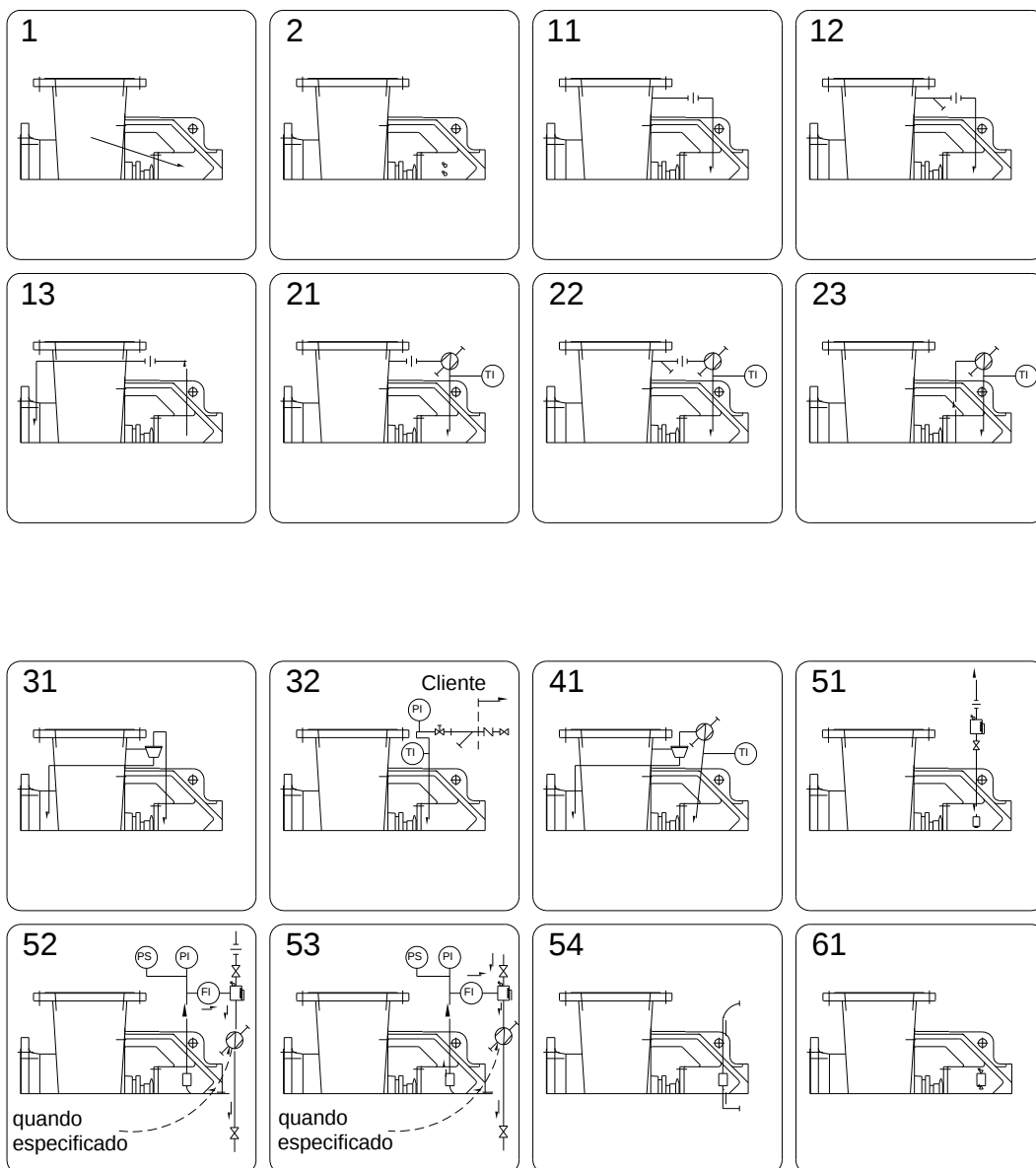
Peças sobressalentes indicadas para uso contínuo de 2 anos, segundo norma VDMA 24296: Eixo (040); Rotor / Placa (006/004); Rolamentos (145); Retentores (163); Anéis de Desgaste (026 e 027); Luva Protetora do eixo (029); Suporte de mancal (002); Gaxetas (173) e Jogo de juntas (121, 122 e 125).

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 e acionado pelo anel 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).



13 - Defeitos de funcionamento e causas prováveis causas

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

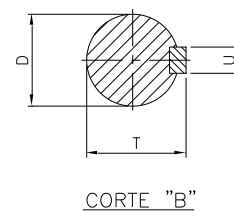
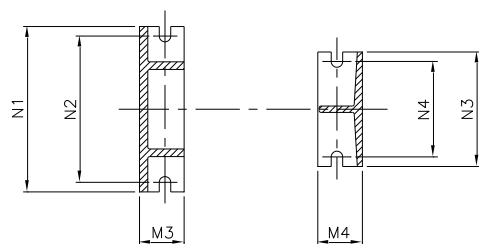
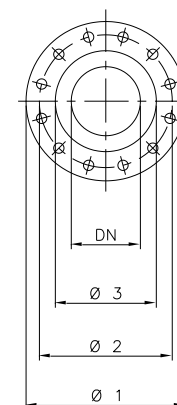
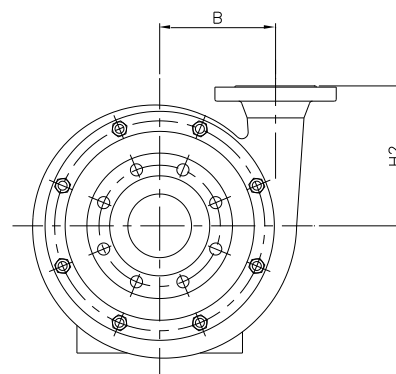
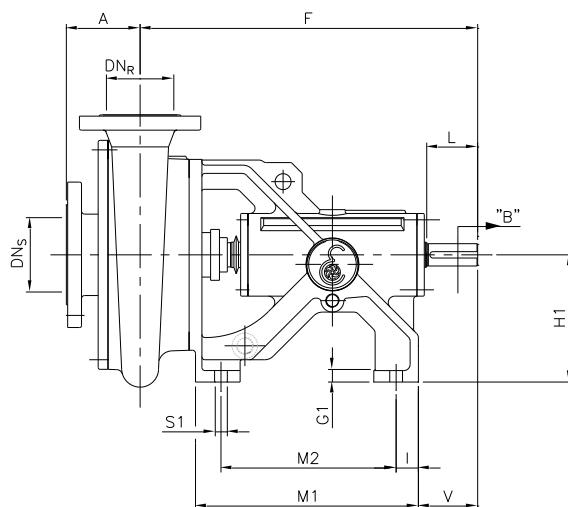
Causas Prováveis

- 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.*



MODELO	DIMENSÕES DA BOMBA					DIMENSÕES DO PÉ												PONTA DO EIXO				FLANGE DE SUÇÃO						FLANGE DE RECALQUE					
	A	F	B	H1	H2	G1	I	M1	M2	M3	M4	N1	N2	N3	N4	S1	V	D	L	T	U	DN _S	Ø 1	Ø 2	Ø 3	FUROS		DN _R	Ø 1	Ø 2	Ø 3	FUROS	
																										QT	Ø					QT	Ø
30-16	79	340	88	112	128	15	30	226	166	50	50	160	135	100	75	15	64	22	50	24,5	6	40	127	98,4	73,0	4	5/8"	30	117,5	88,9	63,5	4	5/8"
40-16	87	340	95	112	134	15	30	226	166	50	50	160	135	100	75	15	64	22	50	24,5	6	50	152,4	120,6	92,1	4	3/4"	40	127	98,4	73	4	5/8"
40-19	85	340	120	112	140	15	30	226	166	50	50	160	135	100	75	15	64	22	50	24,5	6	50	152,4	120,6	92,1	4	3/4"	40	127	98,4	73	4	5/8"
65-16	97	340	105	112	150	15	30	226	166	50	50	160	135	100	75	15	64	22	50	24,5	6	75	190,5	152,4	127	4	3/4"	65	177,8	139,7	104,8	4	3/4"
40-26	114	465	155	160	190	20	40	295	215	70	70	220	184	160	124	18	99	32	80	35,5	10	75	190,5	152,4	127	4	3/4"	40	127	98,4	73	4	5/8"
50-26	113	463	158	160	200	20	40	295	215	70	70	220	184	160	124	18	99	32	80	35,5	10	65	177,8	139,7	104,8	4	3/4"	50	152,4	120,6	92,1	4	3/4"
50-29	116	463	170	160	220	20	40	295	215	70	70	220	184	160	124	18	99	32	80	35,5	10	75	190,5	152,4	127	4	3/4"	50	152,4	120,6	92,1	4	3/4"
65-20	120	463	125	160	163	20	40	295	215	70	70	220	184	160	124	18	99	32	80	35,5	10	75	190,5	152,4	127	4	3/4"	65	177,8	139,7	104,8	4	3/4"
65-24	116	463	150	160	180	20	40	295	215	70	70	220	184	160	124	18	99	32	80	35,5	10	90	215,9	177,8	139,7	8	3/4"	65	177,8	139,7	104,8	4	3/4"
65-26	114	463	163	160	200	20	40	295	215	70	70	220	184	160	124	18	99	32	80	35,5	10	75	190,5	152,4	127	4	3/4"	65	177,8	139,7	104,8	4	3/4"
75-20	137	463	135	160	180	20	40	295	215	70	70	220	184	160	124	18	99	32	80	35,5	10	125	254	215,9	185,7	8	7/8"	75	190,5	152,4	127	4	3/4"
75-21	133	463	156	160	180	20	40	295	215	70	70	220	184	160	124	18	99	32	80	35,5	10	100	228,6	190,5	157,2	8	3/4"	75	190,5	152,4	127	4	3/4"
75-30	116	530	182	200	220	20	40	350	270	70	70	260	230	180	150	18	95	35	80	38,5	10	100	228,6	190,5	157,2	8	3/4"	75	190,5	152,4	127	4	3/4"
75-33	116	530	200	200	220	20	40	350	270	70	70	260	230	180	150	18	95	35	80	38,5	10	100	228,6	190,5	157,2	8	3/4"	75	190,5	152,4	127	4	3/4"
100-21	139	530	170	200	200	20	40	350	270	70	70	260	230	180	150	18	95	35	80	38,5	10	125	254	215,9	185,7	8	7/8"	100	228,6	190,5	157,2	8	3/4"
100-26	144	530	198	200	225	20	40	350	270	70	70	260	230	180	150	18	95	35	80	38,5	10	125	254	215,9	185,7	8	7/8"	100	228,6	190,5	157,2	8	3/4"
100-31	142	530	200	200	250	20	40	350	270	70	70	260	230	180	150	18	95	35	80	38,5	10	125	254	215,9	185,7	8	7/8"	100	228,6	190,5	157,2	8	3/4"
100-33	138	530	222	200	270	20	40	350	270	70	70	260	230	180	150	18	95	35	80	38,5	10	125	254	215,9	185,7	8	7/8"	100	228,6	190,5	157,2	8	3/4"
100-36	125	530	222	200	250	20	40	350	270	70	70	260	230	180	150	18	95	35	80	38,5	10	125	254	215,9	185,7	8	7/8"	100	228,6	190,5	157,2	8	3/4"
125-21	147	530	181	200	220	20	40	350	270	70	70	260	230	180	150	18	95	35	80	38,5	10	150	279,4	241,3	215,9	8	7/8"	125	254	215,9	185,7	8	7/8"
125-26	156	530	193	200	250	20	40	350	270	70	70	260	230	180	150	18	95	35	80	38,5	10	150	279,4	241,3	215,9	8	7/8"	125	254	215,9	185,7	8	7/8"

LISTA DE PEÇAS						
POS.	QT.	DENOMINAÇÃO		POS.	QT.	DENOMINAÇÃO
001	01	Corpo espiral		097	01	Plug
002	01	Suporte do mancal **		098	02	Plug
003	01	Tampa de pressão		099	01	Plug
004	01	Placa de desgaste **		102	02	Plug
006	01	Rotor **		108	02	Conexão
007	01	Aperta Gaxeta		109	02	Adaptador *
008	01	Tampa suporte do mancal		110	01	Tubo
009	01	Tampa suporte do mancal		119	01	Junta de vedação **
010	01	Tampa da câmara de resfriamento *		120	01	Junta de vedação **
011	01	Porca do rotor		121	02	Junta de vedação **
026	01	Anel de desgaste **		122	01	Junta de vedação **
027	01	Anel de desgaste **		125	01	Junta de vedação **
028	01	Anel cadeado		132	01	Anel de vedação *
029	01	Luva protetora do eixo **		136	01	Anel de vedação **
040	01	Eixo **		137	01	Anel de vedação *
046	01	Chaveta		145	02	Rolamento **
047	01	Chaveta		163	01	Retentor **
055	CB	Parafuso cabeça sextavada		164	01	Retentor **
056	CB	Parafuso cabeça sextavada		165	01	Anel centrifugador **
057	02	Prisioneiro		167	01	Indicador nível de óleo
057.A	02	Porca sextavada		173	05	Gaxeta ** (VER OBSERVAÇÃO)
057.B	02	Arruela lisa				
080	CB	Parafuso cabeça sextavada				

* Componente opcional

** 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

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