

### Bomba Centrífuga Série EQP



#### 1 – Apresentação

As bombas da série EQP com rotores fechados encontram vasto campo de aplicação nos mais variados segmentos industriais.

Possuem componentes dimensionados para trabalhar em condições adversas, proporcionando grande robustez na execução de todos seus componentes.

Este manual ilustra as principais recomendações de instalação, operação e manutenção 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 aplicações variadas, proporcionando ampla cobertura hidráulica e eficiência comprovada.

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 sistemas de captação, na construção civil e instalações contra incêndio.

#### 3 – Descrições gerais

Projetadas e construídas conforme norma ANSI B-16.5 ou 16.1 150# RF ou 300# RF.

Execução horizontal de um estágio. Sucção horizontal e recalque vertical.

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

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 90 até 305
Vazões	até 1800 m <sup>3</sup> /h
Pressões	até 130 m
Rotações	até 1750 rpm
Temperaturas	até 150 °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 14.

		<b>EQUIPE</b> Indústria Mecânica Ltda. Fone: (0XX19) 3426 - 4600 Piracicaba - São Paulo	
Tipo	<input type="text"/>	Hm	<input type="text"/>
Nº/Ano	<input type="text"/>	Q	<input type="text"/>
Mat.	<input type="text"/>	n	<input type="text"/>
CNPJ: 54.383.500/0001 - 89 - IND. BRASILEIRA			



## 6 – Dados técnicos

### Dados gerais série EQP

Tamanhos		Unidade	125-33-P	125-55-P	150-26-P	200-55-P	250-40-P	250-41-P	250-43-P	250-50-P	300-50-P	300-55-P	350-35-P	350-40-P	350-46-P	450-65-P	
			Dados Construtivos														
Suporte de Mancais		modelo	9351	10263	9351	12	11	8758	11	12		8758		12		9813	
Largura do rotor		mm	22	13,5	35	31,5	59	54	42	41	73	56	97,5	62,5	69	160	
GD <sup>2</sup> conjunto girante c/ agua		Kg.m <sup>2</sup>	0,6635	2,0890	0,75100	8,3144	2,56300	2,7021	2,8560	2,9560	3,2584	3,5626	2,9776	3,7680	5,6790	6,789	
Rotação máxima		rpm	1750				1150		1750		1150		1750	1450		950	
Pressão máxima na sucção		bar	6														
Pressão máxima no recalque		bar	10	21	10	21	6					10					
Temp. Max / Min. s/ Cam. Resfr.		gaxetas	até 120														
		selo mecânico	conforme recomendações do fabricante														
Temp. Máxima c/ Camera de Resfr.		gaxetas	150														
		selo mecânico	conforme recomendações do fabricante														
Vazão do líquido de refrig. X Temp.		100 °C	1,5				2,0				3,0				6,0		
		250 °C	3,0				4,0				6,0						
Vazão do líquido de de selagem		selagem	conforme recomendações do fabricante														
		lavagem	conforme recomendações do fabricante														
Pressão do liq. externo de vedação		bar	1,5														
Pressão máxima do liq. de Refrig.		bar	2,5														
Alívio empuxo axial			Furos de alívio														
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	NORMA														
		INÓX	SUCÇÃO														
		WCB	150# - RF														
		DN <sub>S</sub>	6"		8"		10"		12"		10"		12"		14"		18"
		RECALQUE	150# - RF		300# - RF		150# - RF		300# - RF		150# - RF		300# - RF		150# - RF		18"
		DN <sub>R</sub>	5"		6"		8"		12"		10"		12"		14"		18"
Mancais		Rolamento	R <sub>1</sub>	6409	6313	6409	21315	NU-314	NU-412	NU-314	21315		NU-412	21315	NU-320		
			R <sub>2</sub>	6409	3313	6409	7315 BG	6314	6412	6314	7315 BG		6412	7315 BG	29420		
			R <sub>3</sub>				7315 BG	51217	51217	51218	7315 BG		51217	7315 BG	6320		
			r <sub>1</sub>	00063 BRG	00926 BR	00063 BRG	00269 BR	01767 BR	00049 BR	01767 BR	00269 BR		00490 BR	00269 BR	00688 BA		
			r <sub>2</sub>	00063 BRG	00517 BR	00063 BRG											
Lubrificação			Óleo														
		Volume	ml	1450	3100	1450	2500	2200	2600	2200	2500		2600	2500		....	
P/n máx adm		SAE-1045	cv / rpm	0,0043	0,0169	0,0350	0,3400	0,2429	0,1508	0,2387	0,2365	0,2712	0,3729	0,1685	0,1555	0,1695	0,8400
Peso		Kg	234	400	208	600	470	500	530	640	710	730	530	685	773	1600	
Tamanhos		Unidade	125-33-P	125-55-P	150-26-P	200-55-P	250-40-P	250-41-P	250-43-P	250-50-P	300-50-P	300-55-P	350-35-P	350-40-P	350-46-P	450-65-P	
			Dados Construtivos														

R<sub>1</sub> Lado Interno (Rotor)  
R<sub>2</sub> Lado Externo (Acoplamento)

r<sub>1</sub> Lado Interno (Rotor)  
r<sub>2</sub> Lado Externo (Acoplamento)

## 7 – Transporte

O transporte do conjunto moto-bomba deve ser feito com cuidado, obedecendo às normas de segurança.

Use o apoio do flange de recalque ou sob a parte inferior do corpo da bomba e motor. Veja (Fig.1).

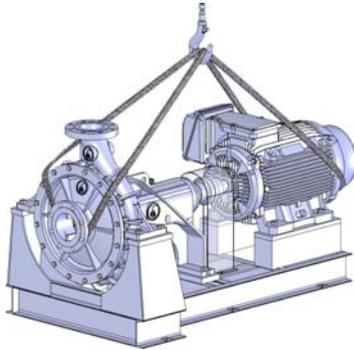


Fig.1 – Transporte do conjunto

### 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 da caixa de gaxeta, 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.

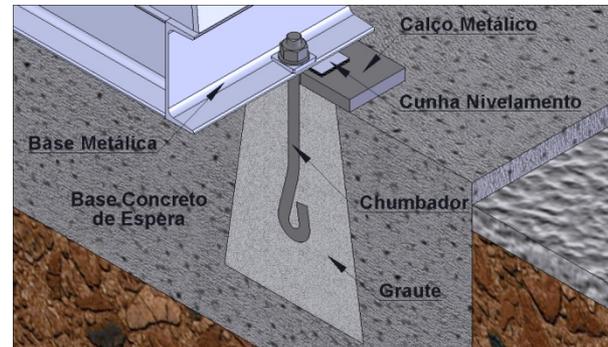


Fig.2 – Parafusos chumbadores

### 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 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 sujeitos 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 angular. Vide (Fig. 3).

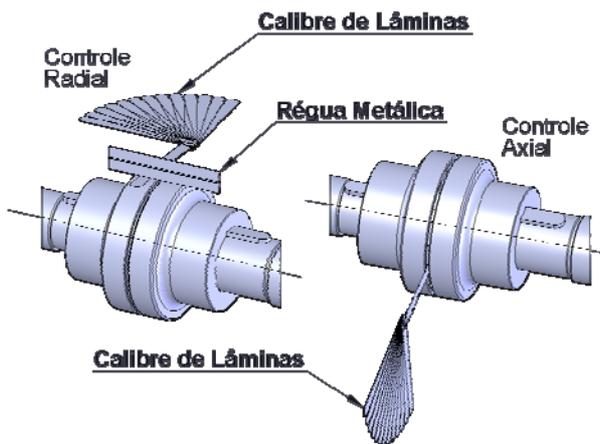


Fig. 3 - Alinhamento com régua metálica e calibrador de lâminas

Outra forma mais precisa de verificação do alinhamento, tanto radial como angular ou 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.

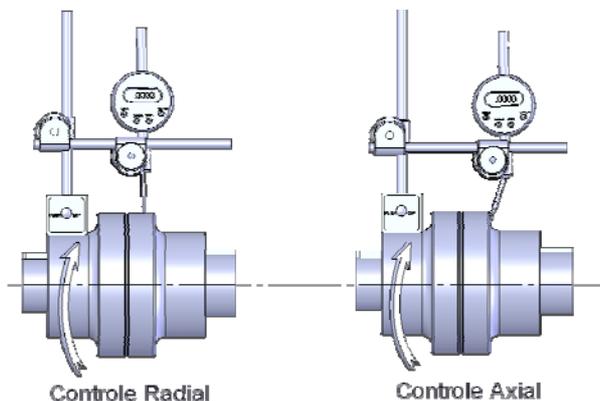


Fig. 4 - Controle de desalinhamento radial e axial com relógio comparador

### 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.

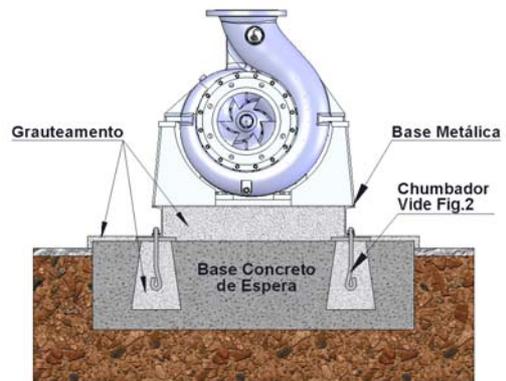


Fig.5 - Preenchimento da base com argamassa

### 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 seguir os procedimentos abaixo:

- 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 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 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 a escolha dos 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 conseqüências 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 as 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 os 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 faz-se necessárias trocas mais freqüente.

#### 12.2.1 - Quadro de especificações

Fabricante	Rotação 1500 / 1800 rpm	Rotação 3000 / 3500 rpm
Esso	Turbine Ou-68	Turbine Oil-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-24

#### 12.2.2 – Volume

O volume de óleo indicado é de caráter aproximado.

Sendo necessária a troca do lubrificante, observar o nível da "vareta" com as respectivas identificações de máximo e mínimo ou simplesmente observando o nível médio no indicador do visor de óleo. Veja tabela 6 - Dados Gerais para indicação da quantidade de lubrificante necessária.

### 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 esta sendo bombeado.

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

O bom funcionamento das gaxetas deve permitir a formação de um filme 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 EQP de montagem horizontal possuem rotor fechado e tampa frontal.

Exceção se faz ao modelo EQP-250-41, que possui sistema back-pull-out, permitindo a desmontagem pela parte traseira do cavalete.

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 a vareta indicadora de nível (167). Drenar todo óleo lubrificante do cavalete suporte (002);
- 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 cavalete suporte (002), e o corpo espiral (001) à base metálica;
- transporte o equipamento para um local apropriado, aonde possa ser desmontado;
- retirar os parafusos (056, 56A) 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). Retire as chavetas (047 / 048). 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, 57A, B), que fixam a sobreposta ao espiral (001);
- soltar e retirar a espiral (001), através dos estojos (055, 55A), que a fixam ao cavalete suporte (002). O anel cadeado hidráulico (28), e as gaxetas (173), devem ser retirados do interior da caixa de gaxetas;
- retirar a bucha protetora (029), do eixo (040);
- retirar a sobreposta (007) e o anel centrífugo (165);
- soltar as tampas (008/009), 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 sucção para luva de acoplamento. Tomar cuidado para não danificar a rosca de fixação do rotor. Os rolamentos (146/147) saem

juntamente com o eixo. O rolamento (145) deve ser retirado posteriormente do alojamento interno do cavalete (002);

- retire do eixo a bucha de encosto (030) soltando o parafuso (089). Retire também a porca trava (069);
- extrair os rolamentos (146/147) do eixo (040), com auxílio de um extrator;
- após estes procedimentos, todo conjunto estará disponível para análise e manutenção.

### 12.5 – 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.

### 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.

Exceção para os rolamentos do tipo autocompensadores de rolos cilíndricos, que não devem ser aquecidos.

A seqüência de montagem deve seguir os procedimentos abaixo:

- montar os rolamentos (146 e/ou 147), no eixo (040), aquecendo-os levemente. Fixar os rolamentos através da porca e arruela travas (069, 152). Para montagem de rolamentos de esferas de contato de contato angular, quando montados aos pares, estes devem estar configurados em "O" (back to back). Verifique a configuração de montagem;
- montar o suporte (031), juntamente com o rolamento axial (146), quando usar esta construção. Em seguida montar o rolamento (147). Veja as variações construtivas nos detalhes A, B, C e D do desenho em corte do item 14, correspondente ao modelo dos equipamentos. As versões de bombas que usam rolamentos rígidos de esfera e de esfera de contato angular, não possuem bucha de encosto (030), e nem suporte do rolamento (031), possuindo montagem diretamente no eixo;
- montar no eixo (040) a pista interna do rolamento (145), aquecendo-o com aquecedor indutivo. Em seguida monte a bucha de encosto com anel vedação (030 / 133), juntamente com o anel o-ring (133), fixando-a através do parafuso Allen (089). Veja as variações construtivas correspondente aos modelos dos equipamentos;

Dependendo das variações pode ser necessário uso de dispositivo de montagem tipo tubo flangeado para montar o rolamento (145).

Atenção: Certifique-se de que o anel de encosto (031) e o rolamento axial (146), já estejam montados no eixo, antes da montagem do rolamento NU (145).

Com auxílio de um pedaço de nylon, montar o eixo no cavalete suporte (002) a partir do lado da luva de acoplamento, batendo-o no sentido da sucção;

- montar o retentor (163), na tampa do cavalete (008);
- montar as tampas (008 / 009) no cavalete suporte (002), com a junta de vedação (121), fixando-as através dos parafusos (080);

Atenção: Completado a montagem do cavalete, verificar a folga axial do eixo. Recomendável 0,2 a 03 mm.

- colocar o anel centrífugo (165), a sobreposta (007) e o anel cadeado hidráulico (028); no eixo (040);
- montar a luva protetora (029) no eixo (040), untando com Molycote pasta G, seu diâmetro interno;
- montar a espiral (001), fixando-a no cavalete suporte (002) através dos parafusos (055, 55A);
- montar o anel cadeado hidráulico (028) na câmara de vedação, observando seu posicionamento, juntamente com as demais gaxetas (173);
- fixar a sobreposta (007), ajustando levemente os estojos com porcas (057A e B). Observar o ajuste uniforme das porcas para que a sobreposta não prenda a luva protetora;
- fixar os anéis de desgastes (026 e 027), 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-o com as chavetas (047 e/ou 048);
- apertar todo o conjunto através da porca (011);

Observar que a porca deve ser colada com adesivo Anaeróbico tipo Three Bond de médio ou baixo torque;

- fixar a junta de vedação (125) na tampa (003) e aparafusá-la no corpo espiral (001), através dos estojos com porcas (056, 56A);
- 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 – Peças sobressalentes

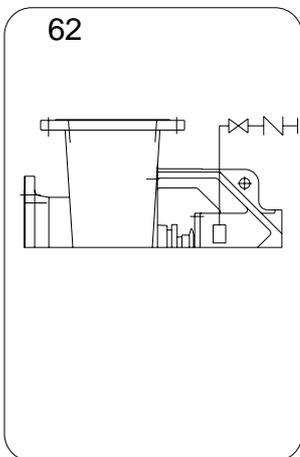
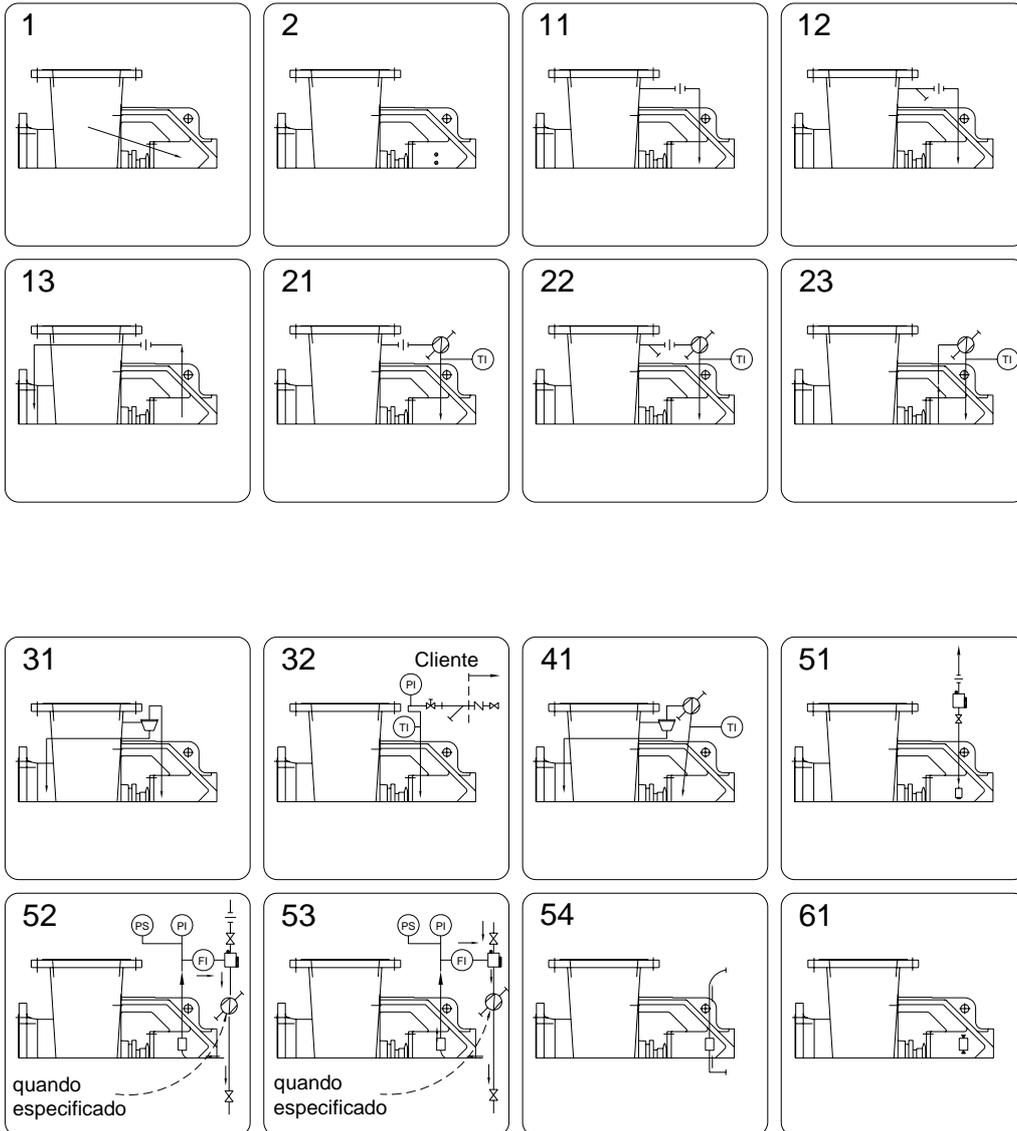
Peças sobressalentes indicadas para uso contínuo de 2 anos, segundo norma VDMA 24296: Eixo (040); Rotor (006); Rolamentos (145, 146, 147); Retentores (163 e/ou 164); Anéis de Desgaste (026 e 027); Luva Protetora do Eixo (029); Suporte de Mancal (002); Gaxetas (173) e Jogo de juntas (121 e 125).

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

### 12.8 – Planos de selagem

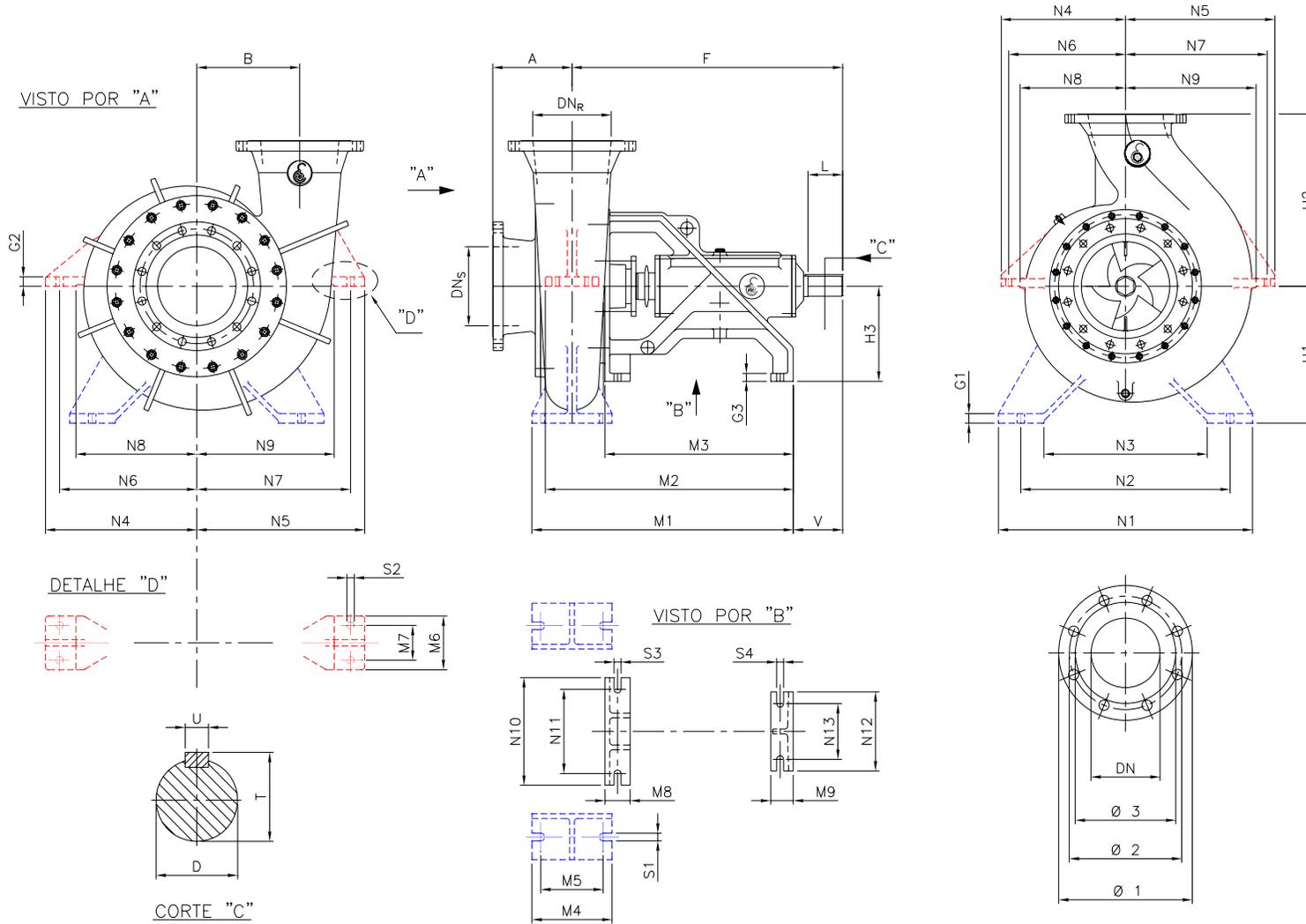
Conforme norma API-610, 6ª edição.

- 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 buchada 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 / cm<sup>2</sup>. (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 regulação	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.

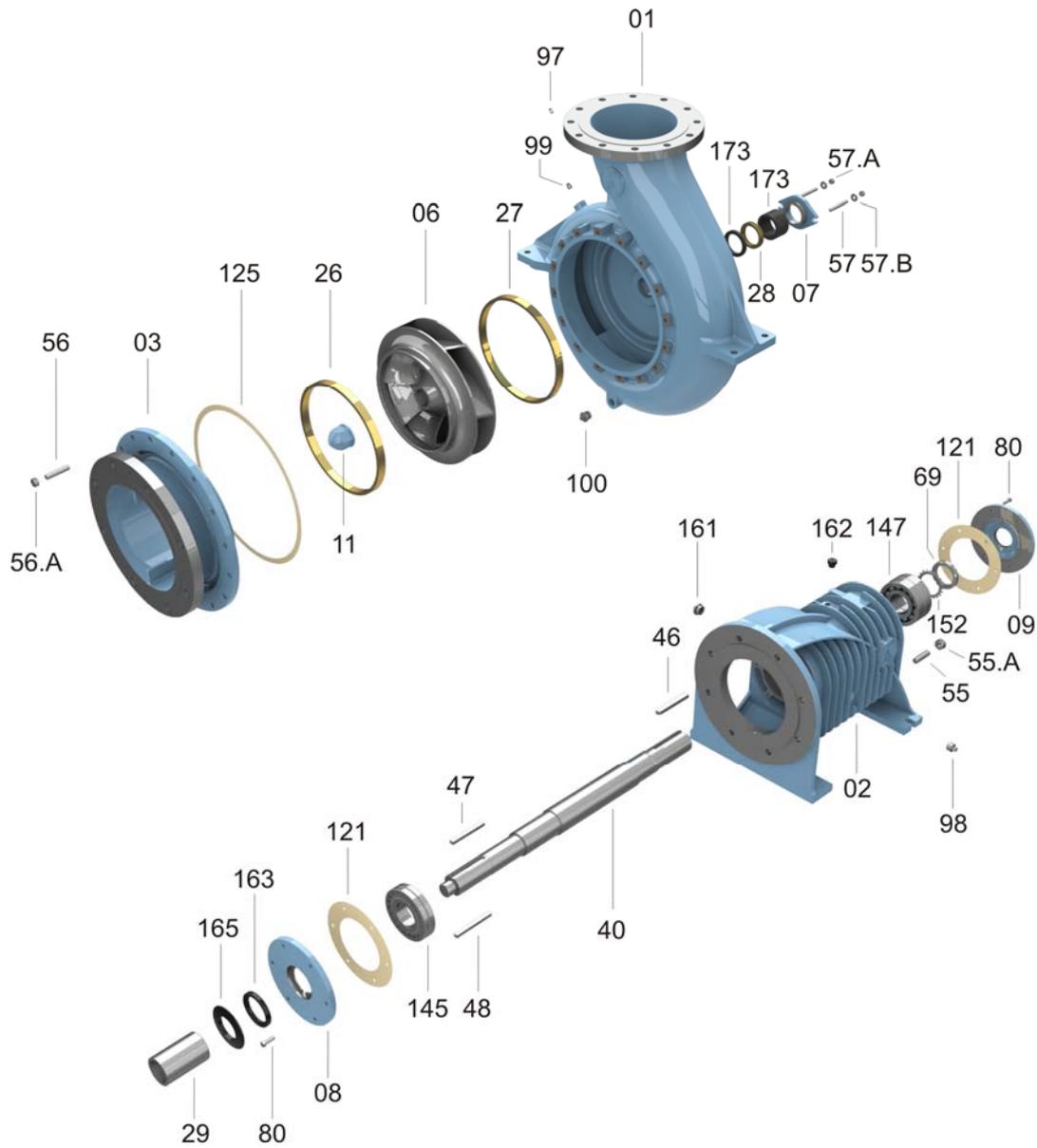




MODELO	DIMENSÕES DA BOMBA						DIMENSÕES DO PÉ																													
	A	F	B	H1	H2	H3	G1	G2	G3	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	S1	S2	S3	S4	V
125-33-P	150	630	-	300	375	300	25	-	25	660	-	435	250	190	-	-	105	90	580	440	300	-	-	-	-	-	-	150	-	250	210	7/8"	-	-	7/8"	93
125-55-P	190	845	-	-	520	400	-	30	27	-	835	610	-	-	220	160	115	92	-	-	-	455	455	430	430	375	375	205	-	380	335	-	15/16"	-	1.1/8"	123
150-26-P	170	630	-	300	400	300	28	-	25	660	-	435	250	190	-	-	105	90	580	440	300	-	-	-	-	-	-	150	-	250	210	7/8"	-	-	7/8"	93
200-55-P	200	850	370	-	430	300	-	30	30	-	830	608	-	-	220	160	100	100	-	-	-	490	535	465	510	420	465	485	-	470	420	-	15/16"	-	7/8"	135
250-40-P	200	865	-	400	605	300	30	-	25	870	-	600	255	199	-	-	80	72	810	665	520	-	-	-	-	-	-	580	530	470	420	1"	-	7/8"	7/8"	123
250-41-P	275	825	345	505	420	260	30	-	15	790	-	-	280	220	-	-	-	110	900	730	560	-	-	-	-	-	-	-	180	120	1"	-	-	11/16"	172	
250-43-P	250	865	330	-	460	300	-	30	25	-	790	600	-	-	170	105	75	72	-	-	-	535	535	490	490	440	440	485	-	470	420	-	15/16"	-	7/8"	157
250-50-P	300	865	355	-	480	300	-	30	30	-	840	608	-	-	220	160	100	100	-	-	-	485	535	455	505	410	460	485	-	470	420	-	15/16"	-	7/8"	135
300-50-P	265	900	-	-	680	300	-	30	30	-	875	608	-	-	220	160	100	100	-	-	-	495	595	465	565	420	520	485	-	470	420	-	15/16"	-	7/8"	135
300-55-P	250	880	-	-	730	300	-	30	30	-	855	608	-	-	220	160	100	100	-	-	-	510	595	480	565	435	520	485	-	470	420	-	15/16"	-	7/8"	135
350-35-P	375	830	350	520	455	282	30	-	15	815	-	-	320	235	-	-	-	90	840	680	525	-	-	-	-	-	-	-	180	120	1"	-	-	3/4"	177	
350-40-P	285	890	395	510	450	300	30	-	30	920	-	608	320	240	-	-	100	100	940	780	620	-	-	-	-	-	-	485	-	470	420	1.1/8"	-	-	7/8"	135
350-46-P	285	905	430	560	480	300	30	-	30	930	-	608	320	240	-	-	100	100	980	820	660	-	-	-	-	-	-	485	-	470	420	1.1/8"	-	-	7/8"	135
450-65-P	420	1225	525	670	530	145	35	-	40	1175	-	-	365	290	-	-	-	80	1300	1100	850	-	-	-	-	-	-	-	380	310	1.1/8"	-	-	1.1/8"	231	

MODELO	PONTA DO EIXO				FLANGE DE SUÇÇÃO					FLANGE DE RECALQUE						
	D	L	T	U	DN <sub>s</sub>	Ø 1	Ø 2	Ø 3	FUROS		DN <sub>r</sub>	Ø 1	Ø 2	Ø 3	FUROS	
									QT	Ø					QT	Ø
125-33-P	42	105	45	1/2"	6"	279,4	241,3	215,9	8	7/8"	5"	254	215,9	185,7	8	7/8"
125-55-P	55	110	60	5/8"	6"	279,4	241,3	215,9	8	7/8"	5"	279,4	235	185,7	8	7/8"
150-26-P	42	105	45	1/2"	8"	342,9	298,4	269,9	8	7/8"	6"	279,4	241,3	215,9	8	7/8"
200-55-P	70	135	76	3/4"	10"	406,4	361,9	323,8	12	1"	8"	381	330,2	269,9	12	1"
250-40-P	60	95	66	5/8"	12"	482,6	431,8	381	12	1"	10"	406,4	361,9	323,8	12	1"
250-41-P	50	83	55	5/8"	12"	482,6	431,8	381	12	1"	10"	406,4	361,9	323,8	12	1"
250-43-P	63	110	68	3/4"	10"	406,4	361,9	323,8	12	1"	10"	406,4	361,9	323,8	12	1"
250-50-P	70	135	76	3/4"	12"	482,6	431,8	381	12	1"	10"	444,5	387,3	323,8	16	1.1/8"
300-50-P	70	135	76	3/4"	14"	533,4	476,2	412,7	12	1.1/8"	12"	482,6	431,8	381	12	1"
300-55-P	70	135	76	3/4"	14"	533,4	476,2	412,7	12	1.1/8"	12"	482,6	431,8	381	12	1"
350-35-P	50	83	55	5/8"	14"	533,4	476,2	412,7	12	1.1/8"	14"	533,4	476,2	412,7	12	1.1/8"
350-40-P	70	135	76	3/4"	14"	533,4	476,2	412,7	12	1.1/8"	14"	533,4	476,2	412,7	12	1.1/8"
350-46-P	70	135	76	3/4"	14"	533,4	476,2	412,7	12	1.1/8"	14"	533,4	476,2	412,7	12	1.1/8"
450-65-P	90	170	97	1"	18"	635	577,8	533,4	16	1.1/4"	18"	635	577,8	533,4	16	1.1/4"

**Observação:** Esta série contempla 14 conjuntos com diferentes formas construtivas. Verifique o modelo correspondente.



LISTA DE PEÇAS						
POS.	QT.	DENOMINAÇÃO		POS.	QT.	DENOMINAÇÃO
001	01	Corpo espiral		080	CB	Parafuso sextavado
002	01	Cavalete **		083	CB	Parafuso sextavado
003	01	Tampa		089	01	Parafuso Allen sem cabeça
006	01	Rotor **		097	01	Plug
007	01	Sobreposta		098	01	Plug
008	01	Tampa do cavalete		099	01	Plug
009	01	Tampa do cavalete		100	01	Plug
011	01	Porca do rotor		108	02	Conexão
026	01	Anel de desgaste **		110	01	Tube
027	01	Anel de desgaste **		120	01	Junta de vedação **
028	01	Anel cadeado		121	02	Junta de vedação **
029	01	Bucha de proteção **		125	01	Junta de vedação **
030	01	Bucha de encosto do rolamento **		133	01	Anel de vedação **
031	01	Suporte do rolamento **		136	01	Anel de vedação **
040	01	Eixo **		140	01	Anel de vedação **
046	01	Chaveta		145	01	Rolamento **
047	01	Chaveta		147	01	Rolamento **
048	01	Chaveta		152	01	Arruela trava
055	CB	Estojo		161	01	Visor de óleo
055. A	CB	Porca sextavada		162	01	Tampa de respiro
056	CB	Estojo		163	01	Retentor **
056. A	CB	Porca sextavada		164	01	Retentor**
057	02	Estojo		165	01	Anel centrífugo **
057.A	02	Porca sextavada		173	CB	Gaxeta **
057.B	02	Arruela lisa grossa		174	01	Selo mecânico **
069	CB	Porca trava				

\*\* Peças sobressalentes indicadas para uso contínuo de 2 anos.  
CB= Conforme modelo da Bomba.

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

