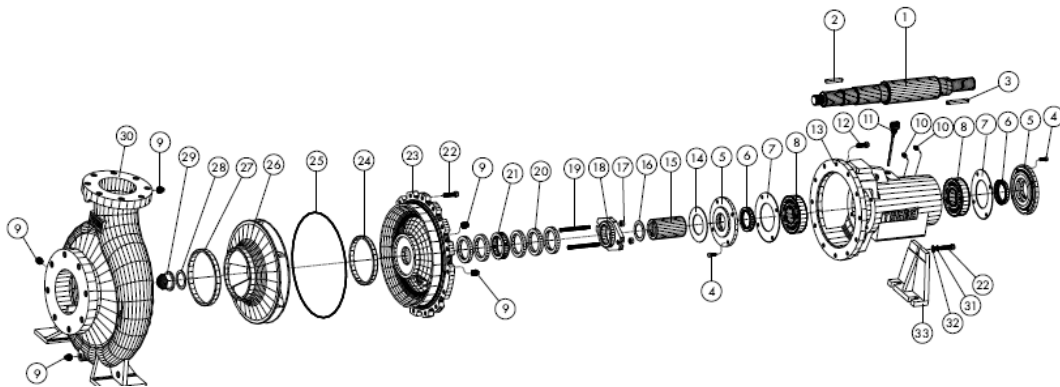




# MANUAL DE SERVIÇO, INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.



BOMBAS CENTRIFUGAS NORMALIZADAS – DIN EN 22 858

Ver. 10/2008

# MANUAL DE SERVIÇO, INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

## INTRODUÇÃO

Leia com atenção este manual antes de manusear ou reparar esta bomba. A bomba THEBE foi projetada e fabricada com a mais alta tecnologia, necessitando pouca manutenção e quando adequadamente instalada, lhe proporcionará longo período de bons serviços com satisfação e tranquilidade. Para tal recomendamos sua leitura e ser guardado para consulta pelo pessoal de responsável pela manutenção do equipamento.

Todo equipamento é selecionado e especificado para determinadas condições de trabalho, devendo ser usado somente nessas condições de vazão, altura manométrica total, de sucção, líquido bombeado, temperatura, rotação, tensão e frequência da rede elétrica.

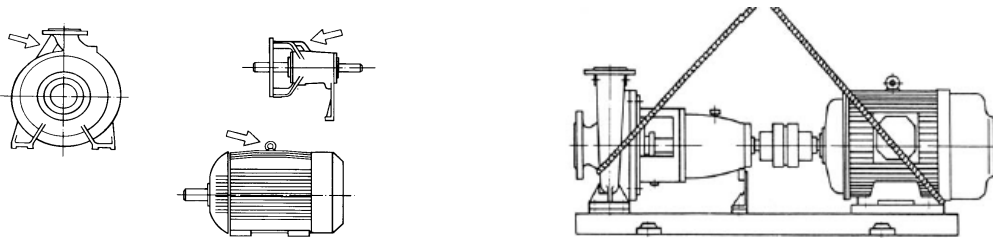
A placa de identificação informará o modelo da bomba e número de série ou OP, ao solicitar informações sobre o produto ou peças de reposição estas informações serão solicitadas.

## TRANSPORTE

É importante a inspeção do equipamento no recebimento, verifique se os dados de placa coincidem com os do seu pedido, confira os documentos que acompanham o produto. Verifique também a integridade do produto, caso tenha ocorrido algum dano motivado pelo transporte ou manuseio, notifique imediatamente o transportador.

## IÇAMENTO E MOVIMENTAÇÃO

Os conjuntos moto-bomba ou seus componentes separadamente devem ser movimentados com perícia, cuidado e segurança afim de evitar acidentes e/ou danificar o equipamento. Os componentes quando movimentados individualmente devem ser içados pelos seus respectivos olhais, como é o caso do motor elétrico, carcaça espiral e suporte de mancal, já o conjunto moto-bomba montado sobre base metálica deve ser içado com cintas abraçando o corpo da bomba e carcaça do motor, conforme indicado na figura.



## ARMAZENAMENTO E CONSERVAÇÃO

As bombas THEBE saem de fábrica devidamente protegidas com aplicação de inibidor de corrosão, sendo de responsabilidade do cliente a continuidade da conservação durante o período de armazenamento. O inibidor é aplicado nas partes nas partes usinadas e que não sofreram processo de

pintura, o que garante uma proteção por um período de 12 meses quando armazenada em ambiente seco e não agressivo.

Durante o período de armazenamento, recomendamos a cada 15 dias movimentar o eixo da bomba manualmente, e em caso de dificuldade, girar o eixo com auxílio de ferramenta de alavanca, protegendo a área de contato, se possível melhor girar o eixo pela porca do rotor com auxílio de chave tipo cubo.

As bombas armazenadas deverão ser desmontadas a cada 12 meses, limpar com solvente orgânico (querosene, gasolina, benzol, etc.) removendo totalmente a película protetora velha e reaplicar com pincel nova camada.

Bombas montadas com selo mecânico, este deverá ser limpo com ar comprimido seco, não devendo ser aplicado nenhum lubrificante ou líquido de proteção para não danificar os materiais vedantes.

Bombas montadas com gaxeta, estas deverão ser retiradas durante períodos longos de armazenamento, para evitar ressecamento e/ou danificarem a bucha.

Os flanges de sucção e recalque saem de fábrica tampados com adesivo, caso este seja retirado ou danificado, recolocar outro para evitar entrada de corpos estranhos na bomba.

## INSTALAÇÃO

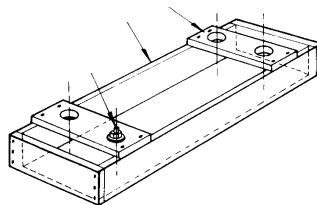
Os conjuntos moto-bomba devem ser instalados por pessoas qualificadas seguindo as instruções deste manual, recomendamos especial atenção no nivelamento e alinhamento do conjunto. De uma instalação bem executada dependerá sua vida útil, evitando desgastes prematuros e manutenções corretivas. Em caso de dúvida consulte sempre nosso Departamento Técnico.

O local da instalação deverá ser ventilado, seco e de fácil acesso para inspeção e manutenção, caso seja instalado ao ar livre, recomendamos proteção adequada contra intempéries.

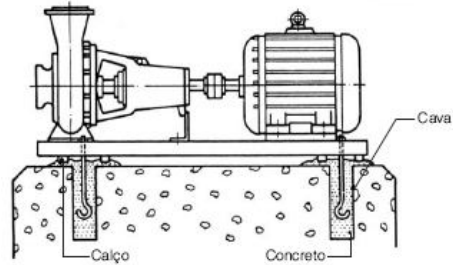
## FUNDAÇÕES E ASSENTAMENTO DA BASE

Concreto é o material mais indicado para execução da fundação, o concreto proporciona uma base rígida com deflexões e vibrações mínimas. Poderá ser executada no solo, estruturas ou pavimentos de edifícios, tomando o cuidado de verificar a carga admissível, que deverá suportar ao peso do conjunto moto-bomba mais a própria base de concreto.

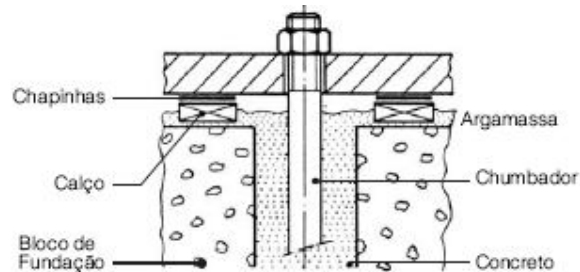
A fundação poderá ser feita com uma caixa gabarito em madeira, posicionando os chumbadores conforme desenho fornecido pelo THEBE (plano de furação) Concretar a caixa com uma altura de concreto de 20 a 40 cm, aguardar o tempo de cura e retirar o gabarito. Os chumbadores ficarão na exata posição para receber a base metálica do conjunto moto-bomba.



Outra forma de executar a fundação e durante a concretagem deixar as cavas que irão receber os chumbadores, estas cavas deverão ser posicionadas obedecendo as cotas dos chumbadores do desenho fornecido pela THEBE (plano de furação). Instalar os chumbadores nas cavas e fixar com graute.



Em qualquer dos dois processos, a superfície deverá ser perfeitamente plana e nivelada, nesse nivelamento deverão ser colocados calços metálicos de mesma altura ao lado dos chumbadores, aguardar o tempo de cura do concreto antes de colocar a base metálica do conjunto sobre a fundação, apoiando nos calços metálicos.



### NIVELAMENTO DA BASE

Verificar se a base apóia por igual em todos os calços, caso contrário coloque chapas finas entre o calço e a base até o perfeito nivelamento. Aperte as porcas dos chumbadores e com auxílio de um nível de precisão confirme o perfeito nivelamento, ocorrendo desvios solte as porcas refaça o processo.

### ENCHIMENTO DA BASE

A base deverá ser preenchida em seu interior com concreto magro aditivado com plastificante para melhorar a fluidez e evitar retração. O procedimento de enchimento da base torna o funcionamento livre de vibrações além de melhorar a fixação.

### ALINHAMENTO DO CONJUNTO

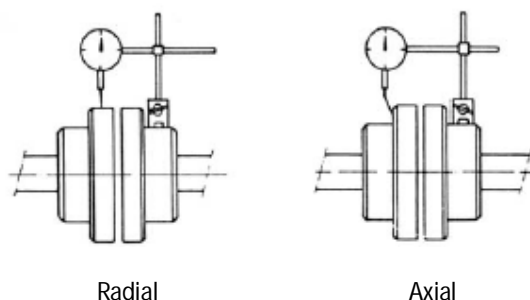
O perfeito alinhamento dos eixos da bomba e acionador proporcionará ao conjunto um funcionamento adequado e livre de esforços, ruído e vibrações anormais, e dele dependerá a vida útil dos rolamentos e conjunto girante, bem como desgaste prematuro do próprio acoplamento.

Os equipamentos saem da THEBE alinhados, porém durante o seu manuseio e transporte poderão ficar sujeitos vibrações, esforços e torções que afetam o seu alinhamento inicial, sendo portanto

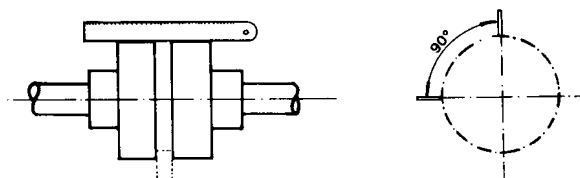
indispensável o realinhamento após cura a do concreto de enchimento, fixação das tubulações e antes de entrar em operação.

O alinhamento poderá ser executado com auxílio de relógio comparador, régua metálica ou equipamento a laser.

Com relógio comparador – Fixar a base magnética em uma das metades do acoplamento, ajustar o relógio posicionando o apalpador perpendicular à periferia da outra metade do acoplamento. Zerar o relógio e movimentar manualmente o lado do acoplamento que estiver fixada a base do instrumento, com o relógio comparador completando o giro de 360 graus. O mesmo controle deverá ser adotado para o controle axial.



Com régua metálica – Apoiar a régua metálica no sentido longitudinal nas duas partes da luva de acoplamento, verificando se não há passagem de luz entre a régua e o acoplamento. O controle deve ser efetuado no plano horizontal e vertical. Para controle no sentido axial utilizar calibrador de lâminas, ou paquímetro.



Com instrumentação a laser – Seguir as recomendações do fabricante do instrumento.

Folga Radial máxima admissível no acoplamento = 0,2 mm lidas de 90° em 90°.

Folga Axial (entre cubos da luva de acoplamento), obedecer as especificações do fabricante.

Para correção do alinhamento solte os parafusos do motor e proceda da seguinte forma:

Correção de altura – Introduzir lâminas calibradas de aço entre o pé do motor e a base.

Correção lateral – Reposicione o motor movimentando-o com auxílio de alavanca ou se a base for dotada de macaquinhos reguladores, utilize os mesmos para sua movimentação.

## INSTALAÇÃO DAS TUBULAÇÕES

As conexões das tubulações de sucção e recalque à bomba somente deverão ser executadas após a cura total do concreto de enchimento da base.

Os diâmetros das tubulações e layout devem obedecer ao projeto da obra e cuidados especiais devem ser tomados por ocasião da instalação para evitar que corpos estranhos entrem no interior da rede.

As tubulações devem estar isentas de tensões e nunca devem ser forçadas para suas posições através do flanges da bomba.

A rede hidráulica está sujeita a contrações e expansão da tubulação, por esse motivo, recomendamos que estejam devidamente arranjadas e independentemente apoiadas para evitar que provoquem esforços na bomba e conseqüentes desalinhamentos.

Quando o líquido bombeado estiver sujeito a grandes variações de temperatura deve-se prever juntas de expansão para compensar dilatações da tubulação.

Ruído e vibração podem ser transmitidos pela tubulação, se forem requeridos baixos níveis de ruído ao longo da rede, recomendamos a instalação de juntas de borracha entre os flanges da bomba e tubulação.

### TUBULAÇÃO DE SUCCÃO

A tubulação de sucção deverá ser o mais curta e reta possível para reduzir ao máximo as perdas de carga e perfeitamente estanque de maneira a evitar a entradas de ar prejudiciais ao funcionamento da bomba. Faça a tubulação de sucção o mais simples possível, usando curvas longas e evitando o uso de acessórios que possam introduzir pontos vulneráveis a entrada de ar.

O diâmetro nominal do flange de sucção da bomba não determina o diâmetro da tubulação de sucção, cujo diâmetro recomendado será tal que a velocidade do fluido não ultrapasse os 2 m/s. Sendo que o diâmetro de sucção do tubo nunca deverá ser menor que o nominal de sucção da bomba.

### SUCCÃO NEGATIVA

O trecho horizontal da tubulação de sucção deverá ter ligeiro declive no sentido bomba tanque de captação e quando houver necessidade do uso de redução, esta deverá ser excêntrica voltada com o cone para baixo, desta forma evitaremos a formação de bolsas de ar no seu interior.

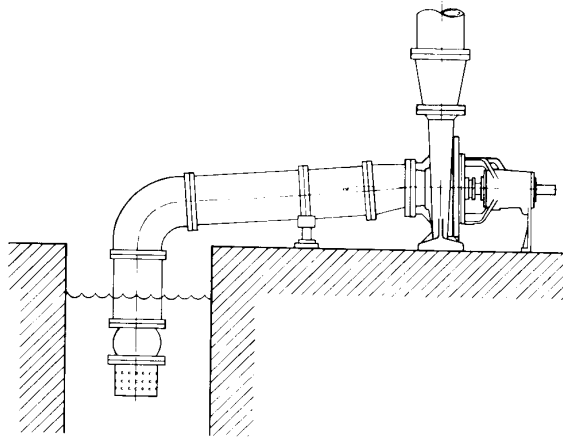
Se necessário a utilização de válvula de pé, sua área de passagem deverá ser no mínimo 1,5 vezes a maior área da tubulação, e seu crivo, se existir de 3 a 4 vezes a maior área da tubulação.

O tubo na vertical que sustenta a válvula de pé deverá estar submerso no mínimo 2 vezes o seu diâmetro. Essa profundidade se faz necessária para evitar o efeito vortex (turbilhonamento).

Não há necessidade de instalar registro na tubulação de sucção quando esta estiver trabalhando com sucção negativa, isto só tornará vulnerável a entrada de ar.

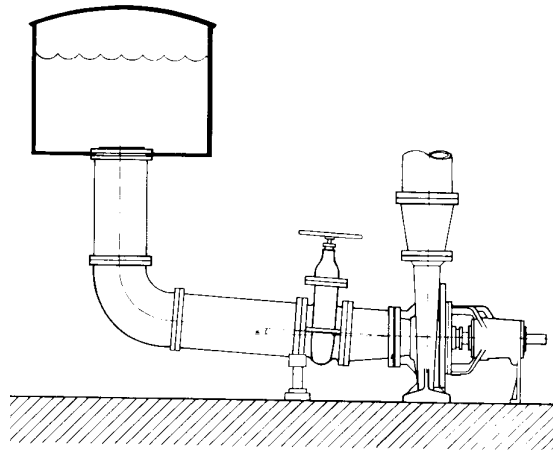
Se a sucção for de água de rio, lagoa ou tanque onde possam existir sólidos em suspensão, pedras, folhas, ou outros materiais, instale uma peneira e limpe sua tela periodicamente.

A tubulação de sucção deverá ser convenientemente apoiada de modo a não transmitir esforços mecânicos adicionais à bomba.



### SUCÇÃO POSITIVA (BOMBA AFOGADA)

A interligação da tubulação de recalque com o flange da bomba deverá ser executado com redução concêntrica quando seus diâmetros forem diferentes.



### RECALQUE

Sempre que os valores de sobre-pressão proveniente do retorno de líquido em tubulações longas ultrapassar os limites recomendados para a tubulação e bomba, deverá ser previsto dispositivo para controle do golpe de aríete, sendo que este dispositivo deverá ser devidamente ancorado no solo para absorver impactos e evitar a transmissão de esforços à bomba.

Nos pontos onde houver necessidade de expurgar o ar, deverão ser previstas válvulas tipo ventosa.

Prever instalação de registro após o bocal de recalque da bomba para permitir a ajustar o ponto de trabalho.

Válvula de retenção quando requerida deverá ser instalada entre a bomba e o registro.

A tubulação de recalque não deve ser apoiada encima do flange da bomba. Deverão ser previstos pontos de apoio para sustentação da tubulação evitando esforços adicionais na bomba.

### CONEXÕES AUXILIARES

Na bomba estão previstas conexões auxiliares para instalação de manômetro, manovacuômetro, drenagem e lubrificação.

Poderão existir outras conexões, como entrada e saída de líquido refrigerante da caixa de refrigeração, na sobreposta do selo mecânico, etc. Estas informações seguirão como instruções complementares.

### PROTETOR DE ACOPLAMENTO

Para sua segurança e atendimento a NR12 da Portaria 3214/78, as bombas THEBE saem da fábrica com protetor de acoplamento em aço carbono ou latão fixado à base por meio de parafusos. Não retire esta proteção sem antes desligar a chave elétrica de alimentação do motor.

### OPERAÇÃO

#### PARTIDA INICIAL

Confira todos itens de fixação da bomba, motor e tubulações, inclusive as conexões auxiliares.

Quando mancal lubrificado a óleo, preencher com óleo conforme tipo e quantidade especificado neste manual.

Certifique-se que o alinhamento foi realizado conforme informado neste manual.

Certifique-se que a tensão de alimentação é a mesma da placa do motor elétrico, bem como o fechamento dos cabos quando for motor com duas ou mais tensões. Se os cabos elétricos estão dimensionados para a capacidade do motor e dados de placa deste. Este dimensionamento deverá estar de acordo com as Normas vigentes ABNT, da concessionária de energia elétrica e prefeitura local.

Desconecte a luva de acoplamento e dê apenas um toque na partida do motor suficiente para verificar o sentido de rotação que deve ser coincidente com a seta da bomba. Se necessário inverter o sentido de rotação inverta duas das fases de alimentação. Nos motores monofásicos o sentido de rotação vem determinado pelo fabricante do motor e não pode ser mudado.

Recoloque a luva e o protetor de acoplamento.

Escorvar a bomba, preenchendo com água ou com líquido a ser bombeado, a tubulação de sucção e bomba eliminando totalmente o ar do interior.

Se a bomba for com gaxeta, verificar que as porcas do aperta gaxeta estão simplesmente encostada (não apertadas).

Abrir totalmente o registro de sucção se existir e fechar o de recalque.

Dar a partida no motor e aguardar até que atinja a rotação nominal.

Abrir lentamente o registro de recalque e ajustar a bomba para o ponto de operação, verificando também a pressão na sucção.



Verifique a tensão (voltagem) na entrada do motor e controle a corrente (amperagem) consumida pelo motor elétrico, fechando lentamente o registro de recalque se necessário, para que a corrente lida fique igual ou menor que a nominal.

Observar se a bomba tem um funcionamento normal, livre de ruídos estranhos, vibrações ou aquecimento acima do especificado.

### LUBRIFICAÇÃO E TEMPERATURA DOS MANCAIS

Os equipamentos saem de fábrica sem óleo no mancal, antes de colocar a bomba em operação, retire a vareta indicadora de nível de óleo e pelo orifício do seu alojamento coloque óleo até a marca de nível indicada. Periodicamente verifique o nível de óleo e complete se necessário.

Para a troca de óleo do mancal retire o plug de drenagem do mancal e retire completamente o óleo velho, recoloca o plug e complete com óleo novo até o nível indicado na vareta.

A frequência com que o óleo deve ser trocado depende principalmente das condições de trabalho e do tempo de utilização. Se a temperatura do óleo não exceder 50°C e se não houver contaminação, será suficiente uma troca anual. Recomendamos utilização de óleo conforme tabela abaixo.

<b>Fabricante</b>	<b>Até 3.000 rpm</b>	<b>Acima de 3.000 rpm</b>
ATLANTIC	EUREKA - 68	EUREKA - 46
CASTROL	HYS PIN AWS - 68	HYS PIN AWS - 46
ESSO	Óleo p/Turbina - 68	Óleo p/Turbina - 46
MOBIL OIL	DTE - 26	DTE - 24
IPIRANGA	IPITUR AW - 68	IPITUR AW - 46
PETROBRÁS	MARBRAX TR - 68	MARBRAX TR - 46
SHELL	TELLUS - 68	TELLUS - 46
TEXACO	REGAL R&O - 68	REGAL R&O - 46
Promax BARDHAL	MAXLUB MA - 20	MAXLUB MA - 15

### SISTEMA DE VEDAÇÃO

A função do sistema de vedação é impedir ou minimizar a saída do líquido bombeado para o ambiente e impedir a entrada de ar no interior da bomba

### MANUTENÇÃO DAS GAXETAS

Na vedação por gaxeta deverá sempre ocorrer um gotejamento entre o eixo e a gaxeta, este gotejamento é necessário para lubrificação e resfriamento, nunca aperte demasiado as porcas do preme gaxeta tentando eliminar esse gotejamento.

Será necessário substituir as gaxetas quando a bomba ficar parada por um longo período e houver ressecamento das mesmas, também será necessária sua substituição quando o preme gaxeta tocar no fundo da caixa não dando mais aperto e o vazamento for excessivo.

Para substituição das gaxetas, pare a bomba e assegure-se que não poderá ser inadvertidamente ligada durante este processo.

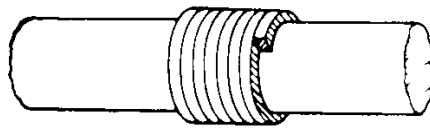
Soltar as porcas do preme gaxeta afastando-o o máximo possível da caixa dando espaço suficiente para extrair os anéis de gaxeta.

Com auxílio de um extrator apropriado remova todos os anéis de gaxeta velhos, desloque o anel cadeado.

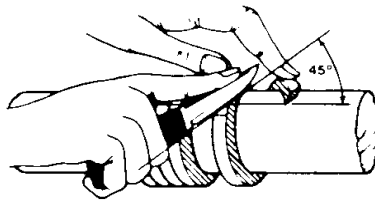
Limpar a caixa de gaxeta, removendo qualquer vestígio da gaxeta anterior.

Examine a luva protetora do eixo, caso apresente rugosidade ou sulcos, deverá ser usinada podendo ser rebaixada em até 1mm no diâmetro, caso já tenha sido rebaixada ou os sulcos forem maiores de 0,5mm, substitua por uma nova.

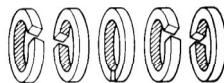
Sobre um tarugo do mesmo diâmetro do eixo, faça um espiral com a gaxeta da mesma especificação da original.



Corte a espiral diagonalmente, em ângulo de 45°, separe os anéis e unte-os com graxa no diâmetro interno e externo para facilitar a introdução na caixa de gaxetas.



Monte os anéis na caixa de gaxetas com os cortes defasados de 90° em 90°, não esquecer de montar o anel cadeado na posição inicial.



Para facilitar a introdução dos anéis, comprima-os com o preme gaxeta, após a introdução de cada anel gire manualmente o eixo.

Depois de alojado o último anel de gaxeta, aperte as porcas do preme gaxeta manualmente.

Certifique-se que o preme gaxeta não toca o eixo em nenhum ponto, para essa verificação gire o eixo manualmente.

As gaxetas novas requerem um tempo para acomodação e amaciamento, e durante esse período deverão ser feitos freqüentes ajustes.

#### MANUTENÇÃO DO SELO MECÂNICO

São muitas as opções de montagem de selos mecânicos, quanto ao tipo, materiais, tipos de caixa e planos de selagem. Nestes casos a manutenção deverá ser feita de acordo com as instruções do fabricante do selo.

### INSTRUÇÕES DE DESMONTAGEM DA BOMBA

Nos desenhos das vistas explodidas abaixo, temos a descrição do componente, material standard e quantidade, sua desmontagem é muito simples, podendo a carcaça permanecer fixada na base e na tubulação, o conjunto girante e mancal serão retirado por traz. Caso o conjunto tenha sido montado com luva com espaçador, também o motor poderá permanecer fixado na base.

Fechar as válvulas de sucção e recalque e drenar a carcaça da bomba retirando o bujão (9).

Retirar o protetor do acoplamento

Retirar o indicador de nível de óleo (11) e drenar o suporte do mancal retirando o bujão (10)

Se o conjunto foi montado com luva com espaçador, retirar o espaçador da luva, caso contrário desconectar a luva e deslocar o motor para dar espaço para retirar o conjunto girante.

Soltar os parafusos que prendem o suporte de apoio do mancal à base.

Soltar os parafusos tipo Allen de fixação da luva e extrair a luva com auxílio de saca-polia.

Soltar os parafusos (22) que prendem a tampa de pressão à carcaça (23).

Retirar o conjunto, colocando-o sobre calços de madeira

Travar o eixo na região da luva e soltar a porca do eixo (29) e a junta (28).

Sacar o rotor (26) e a chaveta (2).

Soltar os parafusos (12), tirar a tampa de pressão (23), preme gaxeta (18), extrair a bucha de proteção do eixo (15) e anel centrifugador (14).

Soltar os parafusos das tampas dos suportes (4), retirar as tampas do mancal (5) com cuidado para não danificar os retentores (6).

Com um martelo de borracha bata na ponta do eixo (1) até extrair totalmente o eixo do suporte (13).

Da tampa de pressão (23) retire os anéis de gaxeta velhos (20) , o anel cadeado (21).

Limpe todos componentes e avalie seu estado, substituindo os que forem necessários.

### INSTRUÇÕES DE MONTAGEM DA BOMBA

Inicie montando os rolamentos (8) no eixo (1), isto deverá ser feito aquecendo os rolamentos em forno, em banho de óleo ou por indução com temperatura de 80° a 90° acima da temperatura do eixo, e não excedendo 125°C.

Montar os rolamentos no eixo, deixar esfriar os rolamentos e introduzir o eixo (1) no suporte do mancal (13) pelo lado da bomba, deixando a folgas iguais entre rolamento e alojamento da caixa, para encaixe das tampas do mancal (5).

Montar os retentores (6) nas tampas do mancal (5), colocar as juntas de vedação planas (7) e coloque as tampas no mancal, tomando o cuidado para não danificar os retentores, fixar as tampas com os respectivos parafusos (4).

Introduzir o anel centrifugador (14) no eixo deixando uma folga para que não toque na tampa do mancal.

Montar as gaxetas (20) e anel cadeado (21) na caixa de vedação da tampa de pressão (23), montar o preme gaxeta (18) e encostar as porcas de fixação (17).

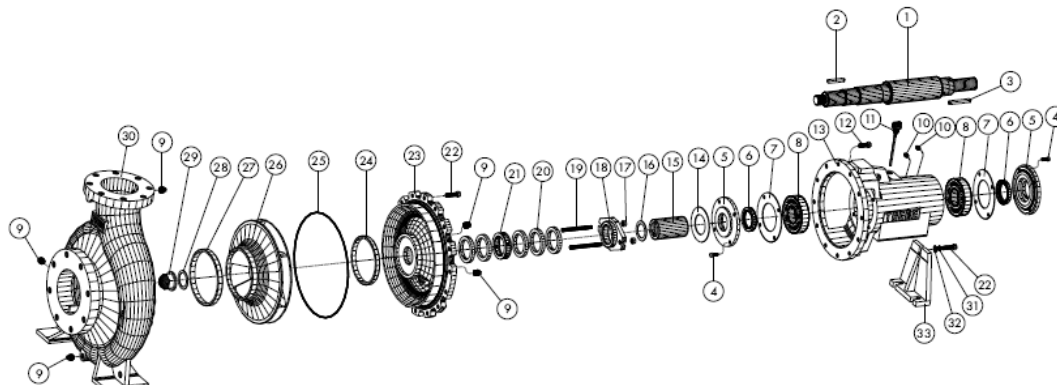
Montar a luva protetora no eixo (15), introduzir a tampa de pressão (23) no eixo (1) e encaixar-la no suporte do mancal (13), fixando-a com respectivos parafusos (12) com aperto cruzado.

Colocar cala Ultra-Black (16) no alojamento da bucha de proteção do eixo (15), colocar a chaveta (2) e rotor (26), junta (28) e porca de aperto do rotor (29).

Montar a chaveta (3) do lado acionamento, travar o eixo pelo lado acoplamento e apertar firmemente a porca do rotor (29).

Introduzir o conjunto girante na carcaça, guiado pelo encaixe da tampa de pressão e fixar a tampa de pressão à carcaça pelos respectivos parafusos (22), com aperto cruzado.

Certifique-se que o conjunto gira livremente.



16	Cala Ultra-Black (des. ilustrativo)	Silicone	01
15	Bucha de proteção do eixo	SAE 1045	01
14	Anel centrifugador	Barroco Nitros	01
13	Suporte de mancal	GG 20	01
12	Parafuso sextavado	SAE 1020	-
11	Indicador de nível de óleo	PVC	01
10	Bujão	GG 20	01
09	Bujão	GG 20	06
08	Rolamento radial de esfera	NSK/SKF	02
07	Junta Velumoid tampa rolamento	Velumoid	02
06	Retentor	Sabó Retentores	02
05	Tampa Suporte	GG 20	02
04	Parafuso Sextavado	SAE 1020	08
03	Chaveta	SAE 1020	01
02	Chaveta	SAE 1020	01
01	Eixo	SAE 1045	01
Pos.	Descrição	Material	Qtd

33	Suporte de Apoio	GG 20	01
32	Arveia lisa	SAE 1020	01
31	Arveia de pressão	SAE 1045	01
30	Carcaça	GG 20	01
29	Porca sextavada	SAE 1020	01
28	Junta velumoid	Velumoid	01
27	Anel desgaste da carcaça	GG 20	01
26	Rotor	GG 40	01
25	O-ring da tampa	Barroco Nitros	01
24	Anel de desgaste do rotor	GG 20	01
23	Tampa pressão	GG 20	01
22	Parafuso sextavado	SAE 1020	-
21	Anel Cadeado	GG 20	01
20	Gaxeta	Amianto Grafado.	05
19	Prisioneiro da aperta gaxeta	SAE 1020	02
18	Aperta gaxeta	GG 20	01
17	Porca sextavada	SAE 1020	02