

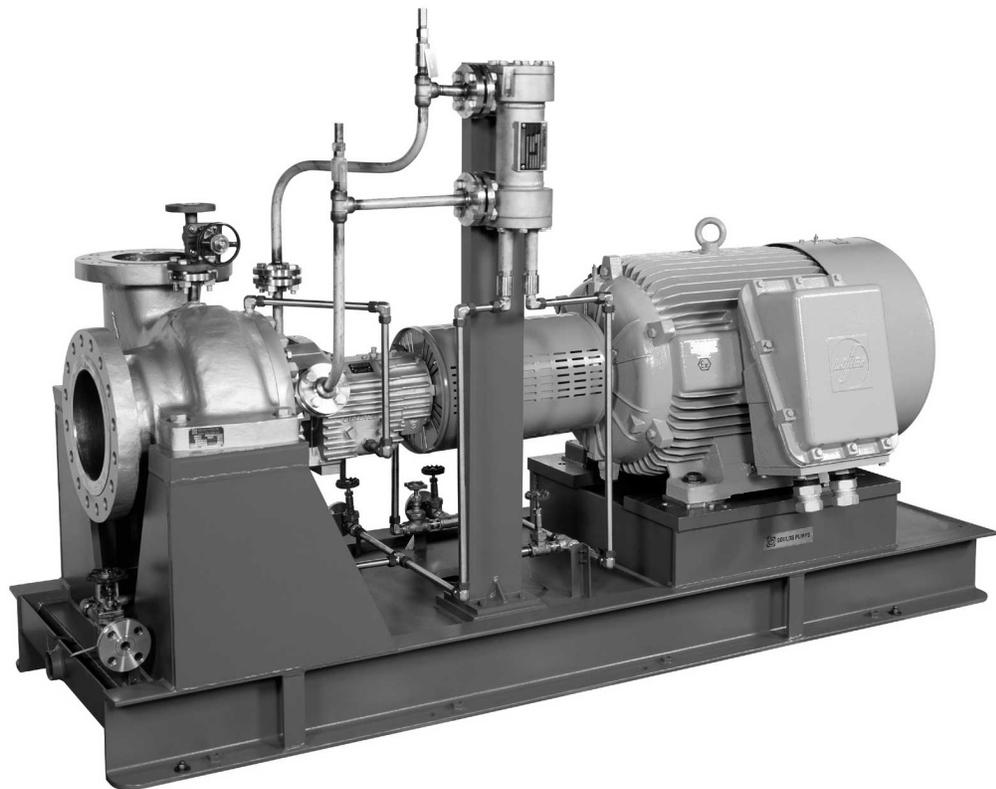


ITT

Goulds Pumps

Manual de instalação, operação e manutenção

Model 3700, API 610 10th Edition / ISO 13709



Engineered for life

Índice

Introdução e segurança	3
Níveis das mensagens de segurança.....	3
Segurança.....	3
Segurança ambiental.....	4
Saúde e segurança do usuário.....	4
Regulamentações de segurança para produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas.....	6
Padrões de aprovação do produto.....	7
Garantia do produto.....	7
Transporte e armazenamento	9
Receber a unidade.....	9
Desembalar a unidade.....	9
Manuseio da bomba.....	9
Métodos de içamento.....	9
Requisitos para armazenamento da bomba.....	11
À prova de gelo.....	11
Descrição do produto	12
Descrição geral do modelo 3700.....	12
Informações das placas.....	13
Instalação	17
Pré-instalação.....	17
Diretrizes para localização da bomba.....	17
Requisitos da fundação.....	18
Listas de verificação do encanamento.....	19
Procedimentos de montagem da placa de base.....	24
Preparar a placa de base para montagem.....	24
Preparar a fundação para montagem.....	25
Instale a placa de base usando macacos de rosca.....	25
Instalar a bomba, o acionador e o acoplamento.....	26
Alinhamento bomba para acionador.....	27
Verificações de alinhamento.....	27
Valores permitidos de indicador para verificações de alinhamento.....	28
Diretrizes de medição do alinhamento.....	28
Instalar os comparadores para alinhamento.....	28
Instruções de alinhamento da bomba para acionador.....	29
Argamassar a placa de base.....	32
Colocação em funcionamento, Iniciar, Operação e Desligamento	34
Preparação para arranque.....	34
Remover a proteção de acoplamento.....	34
Verificar a rotação.....	35
Ligar a bomba e o acionador.....	35
Conjunto de proteção do acoplamento.....	36
Lubrificação do mancal.....	45
Selagem do eixo com um selo mecânico.....	47
Conexão do líquido de selagem para vedantes mecânicos.....	48
Escorvamento da bomba.....	48
Ferre a bomba com o fornecimento de sucção sobre a bomba.....	48
Ferre a bomba com o fornecimento de sucção sob a bomba.....	49
Outros métodos de escorvamento da bomba.....	50

Iniciar a bomba.....	50
Precauções durante o funcionamento da bomba.....	51
Desligar a bomba.....	52
Efetuar o alinhamento final da bomba e do acionador.....	52
Cavilhar a carcaça da bomba (opcional).....	53
Manutenção.....	54
Agendamento da manutenção.....	54
Manutenção do mancal.....	55
Manutenção do vedante mecânico.....	55
Desmontagem.....	56
Precauções de desmontagem.....	56
Ferramentas requeridas.....	56
Drenagem da bomba.....	57
Remova o conjunto posterior destacável.....	57
Remova o cubo de acoplamento.....	58
Remover o impulsor.....	58
Remover a tampa da câmara de selagem.....	59
Remover a tampa do invólucro de água opcional.....	60
Desmontar o lado da potência.....	61
Inspeções de pré-montagem.....	66
Diretrizes de substituição.....	66
Diretrizes de substituição do eixo.....	68
Inspeção dos mancais.....	69
Inspeção e substituição dos anéis de desgaste.....	69
Inspeção e substituição da tampa da câmara de selagem.....	75
Inspeção da estrutura do mancal.....	78
Tolerâncias e ajustes dos mancais.....	78
Remontagem.....	80
Montar o lado da potência.....	80
Montar a estrutura.....	85
Instalar a tampa do invólucro de água opcional.....	90
Instalar a tampa da câmara de selagem.....	91
Instale o selo mecânico do tipo cartucho e a tampa da câmara de selagem.....	95
Instalar o impulsor.....	96
Instalar o cubo de acoplamento.....	97
Instalar o conjunto posterior destacável na carcaça.....	97
Verificações de pós-montagem.....	98
Referências de montagem.....	98
Solução de problemas.....	101
Solução de problemas na operação.....	101
Solução de problemas de alinhamento.....	102
Solução de problemas na montagem.....	103
Diagramas de seção transversal e listagens de peças.....	104
Lista de peças.....	104
Contatos da ITT local.....	107
Escritórios regionais.....	107

Introdução e segurança

Níveis das mensagens de segurança

Definições

Nível da mensagem de segurança	Indicação
 <p>PERIGRO:</p>	Uma situação perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou lesão grave
 <p>ATENÇÃO:</p>	Uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em morte ou lesão grave
 <p>CUIDADO:</p>	Uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em ferimentos ligeiros ou moderados
 <p>RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO:</p>	A possibilidade de riscos elétricos se as instruções não forem seguidas corretamente
<p>NOTA:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uma situação potencial que, se não for evitada, pode resultar em um estado ou resultado indesejável. • Uma prática não relacionada a lesões pessoais

Segurança



ATENÇÃO:

- O operador deve ter em mente as precauções de segurança para evitar ferimentos.
- Qualquer dispositivo que contenha pressão pode explodir, romper ou descarregar seu conteúdo se tiver uma pressurização excessiva. Tome todas as medidas necessárias para evitar pressurização excessiva.
- A operação, instalação ou manutenção da unidade de outra forma que não a mencionada em este manual pode resultar em morte, lesões graves ou danos no equipamento. Isso inclui qualquer modificação no equipamento ou o uso de peças não fornecidas pela ITT. Se existir alguma questão sobre o uso a que se destina o equipamento, contate um representante da ITT antes de continuar.
- Os manuais Instalação, Operação e Manutenção identificam claramente os métodos aceitos para desmontagem das unidades. Esses métodos devem ser seguidos. O líquido bloqueado pode-se expandir rapidamente e resultar em uma explosão violenta e lesões. Nunca aplique calor nos impulsores, hélices ou respectivos dispositivos de retenção para ajudar em sua remoção.
- Não altere a aplicação do serviço sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.
- Nunca funcione com a bomba abaixo do fluxo nominal mínimo, quando em seco ou sem escorvamento.
- Nunca coloque a bomba a funcionar sem os dispositivos de segurança instalados.
- Nunca coloque a bomba a funcionar com a válvula de descarga fechada.
- Nunca coloque a bomba a funcionar com a válvula de sucção fechada.

Segurança ambiental

A área de trabalho

Mantenha sempre limpa a estação da bomba para evitar e/ou descobrir emissões.

Diretrizes de reciclagem

Recicle sempre de acordo com estas diretrizes:

1. Se a unidade ou peças são aceitas por uma empresa de reciclagem autorizada, então obedeça às leis e regulamentações locais de reciclagem.
2. Se a unidade ou peças não são aceitas por uma empresa de reciclagem autorizada, então devolva-as ao representante ITT mais próximo.

Regulamentações sobre lixo e emissões

Observe essas regulamentações de segurança relativamente ao desgaste e às emissões:

- Descarte corretamente todo o lixo.
- Manuseie e descarte o fluido bombeado conforme as regulamentações ambientais aplicáveis.
- Limpe todos os salpicos seguindo os procedimentos de segurança e ambientais.
- Relate às autoridades competentes todas as emissões ambientais.

Referência para instalação elétrica

Para obter os requisitos da instalação elétrica, consulte o serviço público local responsável pelo fornecimento de energia elétrica.

Saúde e segurança do usuário

Equipamento de segurança

Use equipamento de segurança conforme as regulamentações da empresa. Use este equipamento de segurança dentro da área de trabalho:

- Capacete
- Luvas de proteção (com proteções laterais)
- Sapatos de proteção
- Luvas de proteção
- Máscara de gás
- Proteção auditiva

A área de trabalho

Observe essas regulamentações e avisos na área de trabalho:

- Mantenha sempre a área de trabalho limpa.
- Tenha em atenção os riscos apresentados por gás e vapores na área de trabalho.
- Evite perigos elétricos. Tenha em atenção os riscos dos choques elétricos ou dos perigos do arco de flash.

Produto e requisitos de posicionamento do produto

Observe estes requisitos para o produto e respectivo posicionamento:



ATENÇÃO:

- Use somente fixadores com o material e dimensão corretos.
 - Substitua todos os fixadores corroídos.
 - Certifique-se de que todos os fixadores estejam devidamente apertados e que não existem fixadores em falta.
-
- Nunca trabalhe com uma bomba sem dispositivos de segurança instalados.
 - Nunca funcione com a bomba sem uma proteção de acoplamento instalada.
 - Nunca force o encanamento a efetuar uma ligação com uma bomba.
-

- Nunca coloque a bomba em funcionamento sem o escorvamento correto.
- Nunca coloque uma bomba em funcionamento abaixo do fluxo nominal mínimo, ou com qualquer válvula de sucção ou de descarga fechada.

Regulamentações das conexões elétricas

As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricitistas certificados conforme todas as regulamentações internacionais, nacionais, estaduais e locais.

Observe estes avisos e diretrizes para as conexões elétricas:

- Certifique-se de que o produto esteja isolado da fonte de alimentação e que não pode ser ligado por engano. Estas diretrizes também se aplicam no circuito de controle.
- Certifique-se de que os contatos térmicos estejam conectados em um circuito de proteção conforme as aprovações do produto, e de que estejam em uso.

Aterramento

Todos os equipamentos elétricos devem estar aterrados. Esta regra se aplica a bombas e misturadores, bem como a equipamento de monitoração.

Precauções antes do trabalho

Observe estas precauções de segurança antes de trabalhar com o produto, ou se estão em conexão com o produto:

- Instale uma barreira adequada ao redor da área de trabalho como, por exemplo, um corrimão de proteção.
- Certifique-se de que todas as proteções estejam no devido lugar e corretamente fixadas.
- Certifique-se de que o equipamento esteja devidamente isolado quando funcionar a temperaturas extremas.
- Deixe que todo o sistema e componentes da bomba resfriem antes de os manusear.
- Certifique-se de que possua um caminho livre de retirada.
- Certifique-se de que o produto não pode rolar nem cair, e magoar pessoas ou danificar bens.
- Certifique-se de que o equipamento de içamento esteja em boas condições.
- Use um arnês de içamento, uma linha de segurança e um dispositivo de respiro, se necessário.
- Certifique-se de que o produto seja cuidadosamente limpo.
- Certifique-se de que não existam gases venenosos dentro da área de trabalho.
- Certifique-se de que tem acesso rápido a um kit de primeiros socorros.
- Desconecte e corte toda a energia antes da assistência.
- Verifique se existe risco de explosão antes de soldar ou de usar ferramentas de mão elétricas.

Precauções durante o trabalho

Observe estas precauções de segurança quando trabalhar com o produto, ou se estão em conexão com o produto:

- Nunca trabalhe sozinho.
- Use sempre roupas protetoras e proteção de mãos.
- Mantenha-se afastado das cargas suspensas.
- Levante sempre o produto pelo dispositivo de içamento.
- Esteja atento ao risco de um arranque repentino, se o produto for usado com um controle de nível automático.
- Esteja atento à aceleração de arranque, que pode ser forte.
- Lave os componentes com água após a desmontagem da bomba.
- Não exceda a pressão máxima de trabalho da bomba.
- Não abra nenhum ventilador ou válvula de dreno, nem retire qualquer bujão, enquanto o sistema está pressurizado. Certifique-se de que a bomba esteja isolada do sistema, e que pressão é aliviada antes de desmontar a bomba, remover os bujões ou desconectar o encanamento.
- Nunca funcione com a bomba sem uma proteção de acoplamento devidamente instalada.
- Nunca esqueça o risco de afogamento, acidentes elétricos e queimaduras.

Limpar produtos químicos dos olhos

1. Mantenha as pálpebras afastadas com os dedos.
2. Lave os olhos durante, ao menos, 15 minutos.
Use um colírio ou água corrente.
3. Consulte um médico.

Limpar produtos químicos do corpo

1. Retire a roupa contaminada.
2. Lave a pele com água e sabão durante, ao menos, 1 minuto.
3. Consulte um médico, se necessário.

Regulamentações de segurança para produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas

Descrição da ATEX

As diretivas da ATEX são uma especificação em vigor na Europa para equipamentos elétricos e não-elétricos. A ATEX trata do controle de atmosferas potencialmente explosivas e dos padrões dos sistemas de proteção e equipamentos usados nessas atmosferas. A relevância dos requisitos da ATEX não se limita à Europa. Pode aplicar estas diretrizes aos equipamentos instalados em qualquer atmosfera potencialmente explosiva.

Diretrizes gerais

A conformidade com a ATEX só é cumprida quando a bomba é operada conforme o uso a que se destina como, por exemplo, dentro do intervalo hidráulico a que destina. As condições do serviço não devem ser alteradas sem aprovação de um representante autorizado da ITT. Quando da instalação ou manutenção de bombas compatíveis com ATEX, siga estas diretrizes:

- Instale sempre o equipamento aprovado pela ATEX conforme os padrões aplicáveis e diretiva (IEC/EN 60079-14).
- Não instale produtos com aprovação FM em locais que estejam classificados como perigosos no código elétrico nacional, ANSI/NFPA 70-2005.



ATENÇÃO:

Os manuais Instalação, Operação e Manutenção identificam claramente os métodos aceitos para desmontagem das unidades. Esses métodos devem ser seguidos. O líquido bloqueado pode-se expandir rapidamente e resultar em uma explosão violenta e lesões. Nunca aplique calor nos impulsores, hélices ou respectivos dispositivos de retenção para ajudar em sua remoção.

Se tiver alguma questão sobre estes requisitos, o uso a que destina, ou se o equipamento necessitar de modificações, contate um representante da ITT antes de continuar.

Requisitos pessoais

A ITT renuncia qualquer responsabilidade pelo trabalho efetuado por pessoal sem formação e não autorizado. Estes são os requisitos relativos a pessoal dos produtos com aprovação Ex em atmosferas potencialmente explosivas:

- Todos os trabalhos no produto precisam ser efetuados por eletricistas certificados e mecânicos autorizados da ITT. São aplicadas regras especiais às instalações em atmosferas explosivas.
- Todos os usuários devem conhecer os riscos inerentes à corrente elétrica, bem como as características químicas e físicas do gás e/ou vapor presente nas áreas perigosas.
- A operação de manutenção para produtos com aprovação Ex precisa ser efetuada conforme os padrões nacionais ou internacionais (IEC/EN 60079-17).

Produto e requisitos de produto

Estes são os requisitos do produto e respetivo manuseio para os produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas:

- Use somente o produto conforme os dados aprovados do motor indicados nas placas de informações.
- O produto aprovado nunca deve funcionar a seco durante a operação normal. O funcionamento a seco durante a assistência e inspeção domete é permitido fora da área classificada.
- Nunca coloque a bomba em funcionamento sem o escorvamento correto.
- Antes de começar a trabalhar com o produto, certifique-se de que ele e o painel de controle estejam isolados da fonte de alimentação e do circuito de controlo, de modo a não poderem ser ligados.
- Não abra o produto enquanto ele estiver ligado ou em uma atmosfera com gás explosivo.
- Certifique-se de que os contactos térmicos estejam ligados em um circuito de proteção, de acordo com a classificação de aprovação do produto.
- Intrinsecamente, os circuitos de segurança são normalmente necessários para o sistema automático de controle de nível pelo regulador de nível, se montado na zona 0.
- A tensão produzida pelos fixadores deve estar conforme o diagrama aprovado e as especificações do produto.
- Não modifique o equipamento sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.
- Use somente peças que tenham sido fornecidas por um representante autorizado da ITT.

Equipamento para monitoração

Para uma segurança adicional, use dispositivos de monitoração da condição. Os dispositivos de monitoração da condição incluem mas não se limitam a estes dispositivos:

- Calibradores de pressão
- Fluxômetros
- Indicadores de nível
- Leituras de carga do motor
- Detectores de temperatura
- Monitores de mancais
- Detectores de fuga
- Sistema de controle de PumpSmart

Padrões de aprovação do produto

Padrões regulares

Todos os produtos padrão são aprovados conforme as normas CSA no Canadá e normas UL nos EUA. O grau de proteção da unidade de acionamento segue IP68. Veja a placa para saber a imersão máxima, conforme o padrão IEC 60529.

Todas as classificações elétricas e desempenho dos motores estão conforme IEC 600341.

Garantia do produto

Requisitos pessoais

Todos os trabalhos no produto, versão standard ou aprovada Ex, devem ser executados por eletricitas certificados e mecânicos autorizados da ITT.

A ITT renuncia qualquer responsabilidade pelo trabalho efetuado por pessoal sem formação e não autorizado.

Modificação e peças sobressalentes

As modificações ou alterações ao produto e instalação somente devem ser efetuadas após consulta à ITT. Os acessórios e peças sobressalentes originais autorizados pela ITT são essenciais para manutenção da conformidade. O uso de outras peças pode invalidar qualquer reclamação de garantia ou compensação.

Somente os acessórios e peças sobressalentes aprovados autorizados pela ITT são permitidos em produtos aprovados.

Reclamações da garantia

Para qualquer reclamação da garantia, contate um representante da ITT.

Transporte e armazenamento

Receber a unidade

1. Examine a embalagem para verificar se há danos ou se faltam itens após a entrega.
2. Anote qualquer dano ou itens em falta no recibo ou na nota de frete.
3. Preencha uma reclamação para a empresa de entregas se algo estiver errado.

Desembalar a unidade

1. Remova os materiais de vedação da unidade.
Descarte todos os materiais da vedação conforme as regulamentações locais.
2. Inspecione a unidade para determinar se alguma peça foi danificada ou se está faltando.
3. Contate seu representante IIT se houver algo de errado.

Manuseio da bomba



ATENÇÃO:

- Certifique-se de que a bomba não pode rolar nem cair, e magoar pessoas ou danificar bens.
- Essas bombas usam componentes carbonetos de silicone cerâmicos. Não deixe cair a bomba nem a sujeite a cargas de choque, pois isso pode danificar os componentes internos de cerâmica.

NOTA: Use um empilhador de garfos ou uma grua com capacidade suficiente para mover a paleta com a unidade de bomba em cima. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos no equipamento.

Métodos de içamento



ATENÇÃO:

- As unidades montadas e respectivos componentes são pesados. Se este equipamento não for devidamente elevado e suportado, podem ocorrer ferimentos graves e/ou danos no equipamento. Levante o equipamento somente nos pontos de içamento especificamente identificados. Os dispositivos de içamento, tais como parafusos com olhal, correias e estruturas de suspensão, devem ser classificados, selecionados e usados para toda a carga a elevar.
- Perigo de esmagamento. A unidade e os componentes podem ser pesados. Use métodos de elevação adequados e use sempre sapatos com ponta de aço.
- Não coloque cabos de correia nas extremidades do eixo.

Tabela 1: Métodos

Tipo de bomba	Método de içamento
Uma bomba simples sem peças de içamento	Use uma correia devidamente fixada em locais seguros como, por exemplo, caixa, flanges ou estruturas.
Uma bomba simples com manoplas de içamento	Ice a bomba pelas manoplas.
Uma bomba montada em base	Use as correias sob a caixa da bomba e a unidade de acionamento, ou sob os carris da base

Exemplos

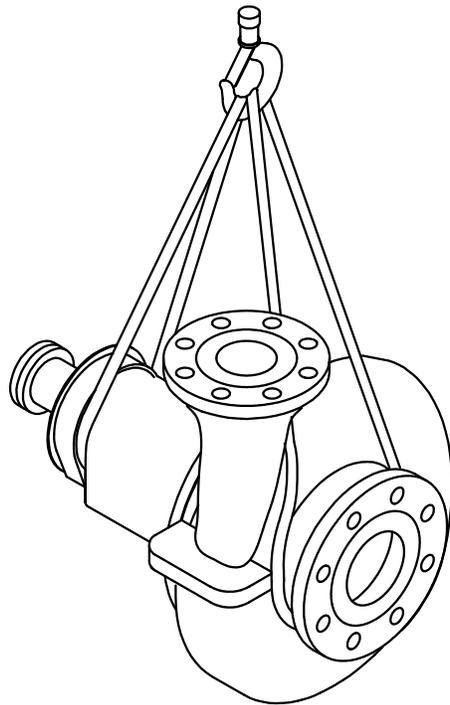


Figura 1: Exemplo de um método de içamento correto

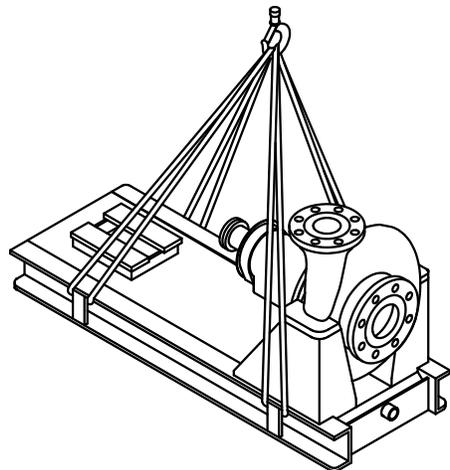


Figura 2: Exemplo de um método de içamento correto

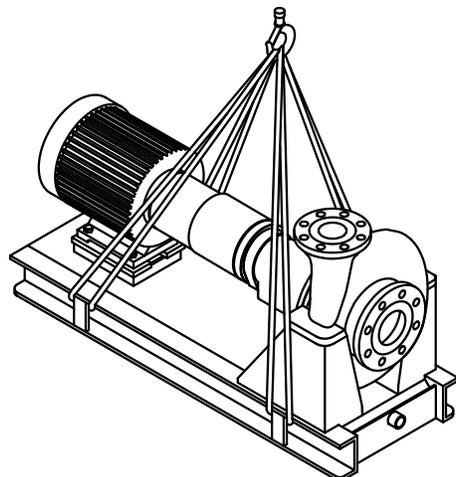


Figura 3: Exemplo de um método de içamento correto

Requisitos para armazenamento da bomba

Os requisitos de armazenamento dependem do tempo que você armazenar a bomba. O vedante normal está projetado somente para proteger a bomba durante o envio.

Período de tempo em armazenamento	Requisitos de armazenamento
Na recepção/curto prazo (menos que seis meses)	<ul style="list-style-type: none"> • Armazene em um local coberto e seco. • Armazene a unidade em um local livre de sujidade e de vibrações.
Longo prazo (mais que seis meses)	<ul style="list-style-type: none"> • Armazene em um local coberto e seco. • Armazene a unidade em um local livre de calor, sujidade e de vibrações. • Rode manualmente o eixo várias vezes, ao menos, em cada três meses.

Trate as superfícies dos mancais e maquinadas de modo a ficarem bem protegidas. Consulte os fabricantes da unidade de acionamento e do acoplamento para obter os procedimentos de armazenamento de longo prazo.

Pode adquirir tratamento de armazenamento de longo prazo com a encomenda inicial da bomba, ou adquiri-lo e aplicá-lo depois da bomba já estar no local. Contate um representante local de vendas da ITT.

À prova de gelo

Tabela 2: Situações quando a bomba é, ou não, à prova de gelo

Quando a bomba está...	Então...
Estiver a funcionar	a bomba é à prova de gelo.
Submersa em um líquido	A bomba é à prova de gelo.
Acima de um líquido em uma temperatura inferior à de congelamento	O impulsor pode congelar.

Descrição do produto

Descrição geral do modelo 3700

Descrição do produto

O Modelo 3700 é uma bomba centrífuga, de alta pressão e alta temperatura que atende os requisitos da Norma API 610 10th Edition (ISO 13709).

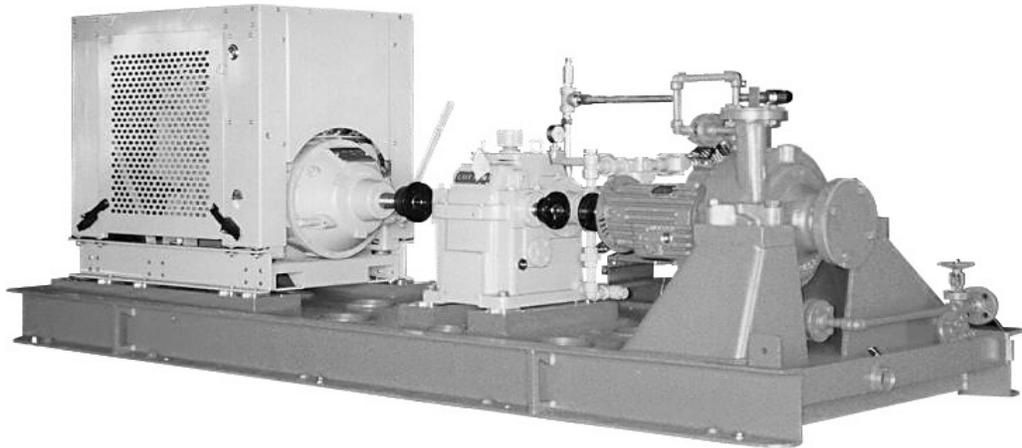


Figura 4: Bomba 3700

Caixa

Ela tem um design de montagem ao centro. A gaxeta está totalmente fechada.

Os flanges padrão são serrilhados de face elevada ANSI Class 300. Os flanges a seguir também estão disponíveis:

- Serrilhados de face plana ANSI Class 300
- Junta de anel ANSI Class 300
- Serrilhados de face plana ANSI Class 600
- Junta de anel ANSI Class 600

Impulsor

O impulsor é totalmente fechado e acionado pelo eixo. Uma das peças a seguir impede o movimento axial:

- Parafuso do impulsor com uma arruela
- Porca do impulsor com um parafuso de ajuste de bloqueio

Tampa da câmara de selagem

A tampa da câmara de selagem atende as dimensões API 682 2nd Edition para um desempenho aprimorado dos selos mecânicos.

Lado da potência

O lado da potência possui as características a seguir:

- Mancais lubrificados com óleo de anel padrão
- Selos de labirinto no lado da potência
- Lubrificação com mistura de óleo de purga e puro (é requerida alguma usinagem para converter de lubrificação com óleo de anel para mistura de óleo)

Eixo

O eixo padrão é usinado e aterrado para estar conforme o critério API 610 10th Edition (ISO 13709).

Mancais

Tipo de mancal	Características
Interno (radial)	<ul style="list-style-type: none"> • Consiste de um mancal de esferas de sulco profundo de linha simples • Suporta somente cargas radiais • Flutua livremente e axialmente na estrutura
Externo (impulso)	<ul style="list-style-type: none"> • Consiste de um mancal de contato angular duplex que usa um par de mancais de esferas de contato angular de linha simples montados costas com costas • Colocado e bloqueado no eixo • Retido na estrutura do mancal para suportar cargas radiais e de impulso

Todas as fixações são usinadas com precisão conforme os padrões da indústria.

Placa de base

A placa de base fabricada de aço suporta a bomba, o acionador e os acessórios conforme os requisitos de API-610 10th Edition (ISO 13709).

Direção da rotação

O eixo roda no sentido anti-horário quando visto a partir da extremidade do acionador.

Informações das placas

Informações importantes sobre encomendas

Cada bomba possui placas que fornecem informações sobre a bomba. As placas estão localizadas na caixa e na estrutura do mancal.

Quando encomendar peças sobressalentes, identifique estas informações da bomba:

- Modelo
- Dimensão
- Número serial
- Números de itens das peças requeridas

Consulte a placa na caixa da bomba para obter a maior parte das informações. Vêlas a Lista de peças para obter os números dos itens.

Tipos de placas

Placa	Descrição
Caixa da bomba	Fornece informações sobre as características hidráulicas da bomba. A fórmula para o tamanho da bomba é: Descarga x Sucção - Diâmetro do impulsor máximo nominal em polegadas. (Exemplo: 2x3-8)
ATEX	Se aplicável, sua bomba pode ter uma placa ATEX afixada na bomba, placa de base ou cabeça de descarga. A placa fornece informações sobre as especificações ATEX desta bomba.
IECEX	Se aplicável, a unidade de bomba pode ter a seguinte placa IECEX afixada na bomba e/ou na placa de base. A placa contém informações sobre as especificações IECEX desta bomba.

Placa na caixa da bomba usando unidades Inglesas

Campo da placa	Explicação
MODELO	Modelo da bomba
TAMANHO	Dimensão da bomba
GPM	Descarga nominal da bomba, em galões por minuto
HEAD-FT	Cabeça nominal da bomba, em pés
RPM	Velocidade nominal da bomba, em rotações por minuto
I.B. BRG.	Designador do mancal interno
HYDRO-PRESS	Pressão hidrostática a 70°F, em libras por polegada quadrada
O.B. BRG.	Designador do mancal externo
MAX. PRESSÃO DE TRABALHO	Pressão máxima de trabalho, em libras por polegada quadrada
S/N	Número serial da bomba
CONT./N° DO ITEM	Material de construção da bomba, e número do item do cliente

Placa na caixa da bomba usando unidades métricas

Campo da placa	Explicação
MODELO	Modelo da bomba
TAMANHO	Dimensão da bomba
M ³ /HR	Descarga nominal da bomba, em metros cúbicos por hora
HEAD-M	Cabeça nominal da bomba, em metros
RPM	Velocidade nominal da bomba, em rotações por minuto
I.B. BRG.	Designador do mancal interno
HYDRO-PRESS	Pressão hidrostática a 20°C, em quilogramas por centímetro quadrado
O.B. BRG.	Designador do mancal externo
MAX. PRESSÃO DE TRABALHO	Pressão máxima de trabalho, em quilogramas por centímetro quadrado
S/N	Número serial da bomba
CONT./N° DO ITEM	Material de construção da bomba, e número do item do cliente

Placa ATEX



Campo da placa	Explicação
II	Grupo 2
2	Categoria 2
G/D	A bomba pode ser usada quando o gás e pó estão presentes
T4	Classe da temperatura

Tabela 3: Definições da classe de temperatura

Código	Temperatura da superfície permissível máxima em °C	Temperatura da superfície permissível mínima °C
T1	842 (450)	700 (372)
T2	572 (300)	530 (277)
T3	392 (200)	350 (177)
T4	275 (135)	235 (113)
T5	212 (100)	Opção não disponível
T6	185 (85)	Opção não disponível

NOTA: Certifique-se de que as classificações do código na bomba sejam compatíveis com o ambiente específico onde deseja instalar o equipamento. Se não forem compatíveis, não coloque o equipamento em funcionamento e contate o representante da IIT antes de continuar.

Instalação

Pré-instalação

Precauções



ATENÇÃO:

- Ao instalar em um ambiente potencialmente explosivo, certifique-se de que o motor esteja devidamente certificado.
- Você precisa aterrar todo o equipamento elétrico. Isso se aplica ao equipamento da bomba, ao controlador e a qualquer equipamento de monitoração. Teste o fio de terra para verificar se ele está conectado corretamente.

NOTA: É recomendada a supervisão por um representante autorizado da ITT para garantir a instalação correta. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

Diretrizes para localização da bomba



ATENÇÃO:

As unidades montadas e respectivos componentes são pesados. Se este equipamento não for devidamente elevado e suportado, podem ocorrer ferimentos graves e/ou danos no equipamento. Levante o equipamento somente nos pontos de içamento especificamente identificados. Os dispositivos de içamento, tais como parafusos com olhal, correias e estruturas de suspensão, devem ser classificados, selecionados e usados para toda a carga a elevar.

Diretriz	Explicação/comentário
Mantenha a bomba o mais perto possível da origem do líquido.	Este procedimento minimiza a perda de fricção e mantém o encanamento de sucção o mais curto possível.
Certifique-se de que o espaço ao redor da bomba seja suficiente.	Isso facilita a ventilação, inspeção, manutenção e serviço.
Se necessitar de equipamento de içamento como um guincho ou roldana, certifique-se de que existe espaço suficiente sobre a bomba.	Isso facilita o uso correto do equipamento de içamento.
Proteja a unidade dos danos provocados pelo tempo e água devido à chuva, inundações e temperaturas de congelamento.	Isso é aplicável se não for mais nada especificado.
Não instale nem funcione com o equipamento em sistemas fechados, excepto se o sistema estiver construído com dispositivos de segurança e de controle devidamente dimensionados.	Dispositivos aceitáveis: <ul style="list-style-type: none"> • Válvulas de liberação de pressão • Tanques de compressão • Controles de pressão • Controles de temperatura • Controles de fluxo Se o sistema não incluir esses dispositivos, consulte o engenheiro ou o arquiteto responsável antes de colocar a bomba em funcionamento.
Não esqueça a ocorrência de vibrações e ruídos indesejados.	A melhor localização da bomba para absorção de ruído e vibração é em um chão de betão com subsolo.

Diretriz	Explicação/comentário
Se a bomba está em uma localização superior, tome precauções especiais para reduzir a possível transmissão de ruídos.	Considere consultar um especialista em ruídos.

Requisitos da fundação

Precauções



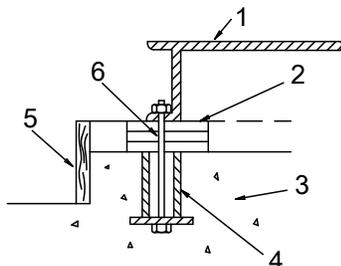
CUIDADO:

Se a bomba for do modelo NM3171, NM3196, 3198, 3298, 3700, V3298, SP3298, 4150, 4550, 3107 ou 3296 EZMAG, existe risco de descarga elétrica estática das peças plásticas que não estejam aterradas. Se o fluido da bomba não for condutor, drene e lave a bomba com um fluido condutor em condições que não permitam a liberação de chispas na atmosfera.

Requisitos

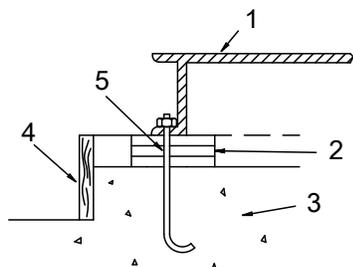
- A fundação precisa conseguir absorver qualquer tipo de vibração e formar um suporte permanente e rígido para a unidade de bomba.
- A localização e dimensão dos furos dos parafusos da fundação precisam corresponder aos valores mostrados no diagrama de montagem fornecido com o pacote de dados da bomba.
- A fundação deve pesar de duas a três vezes mais do que a bomba.
- A fundação de betão precisa ser plana e substancial para evitar tensões e distorção quando você apertar os parafusos da fundação.
- Os parafusos de fundação do tipo luva ou J são os mais comumente usados. Ambas as opções permitem o movimento para o ajuste final do parafuso.

Parafusos do tipo luva



1. Placa de base
2. Calços ou cunhas
3. Fundação
4. Luva
5. Dique
6. Parafuso

Parafusos do tipo J



1. Placa de base
2. Calços ou cunhas
3. Fundação

4. Dique
5. Parafuso

Listas de verificação do encanamento

Lista de verificação geral do encanamento

Precauções



CUIDADO:

- Nunca coloque a tubagem em posição usando força nas conexões com rebordo da bomba. Isso pode causar tensões perigosas na unidade e um alinhamento incorreto entre a bomba e o acionador. A tensão do encanamento afetará de forma adversa a operação da bomba, resultando em lesões e danos no equipamento.
- Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca reduza o fluxo do lado da sucção. Esta ação pode resultar em uma baixa do desempenho, criação inesperada de calor e danos no equipamento.

NOTA:

As cargas de flange do sistema de tubos, incluindo as da expansão térmica dos tubos, não devem exceder os limites da bomba. Pode ocorrer deformação da carcaça em contato com peças rotativas, o que pode provocar uma geração excessiva de calor, chispas e falha prematura.

Diretrizes do encanamento

As diretrizes para o encanamento são fornecidas nos "Hydraulic Institute Standards" (Padrões do Instituto de Hidráulica) disponíveis no Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802. Você precisa revisar este documento antes de instalar a bomba.

Lista de verificação

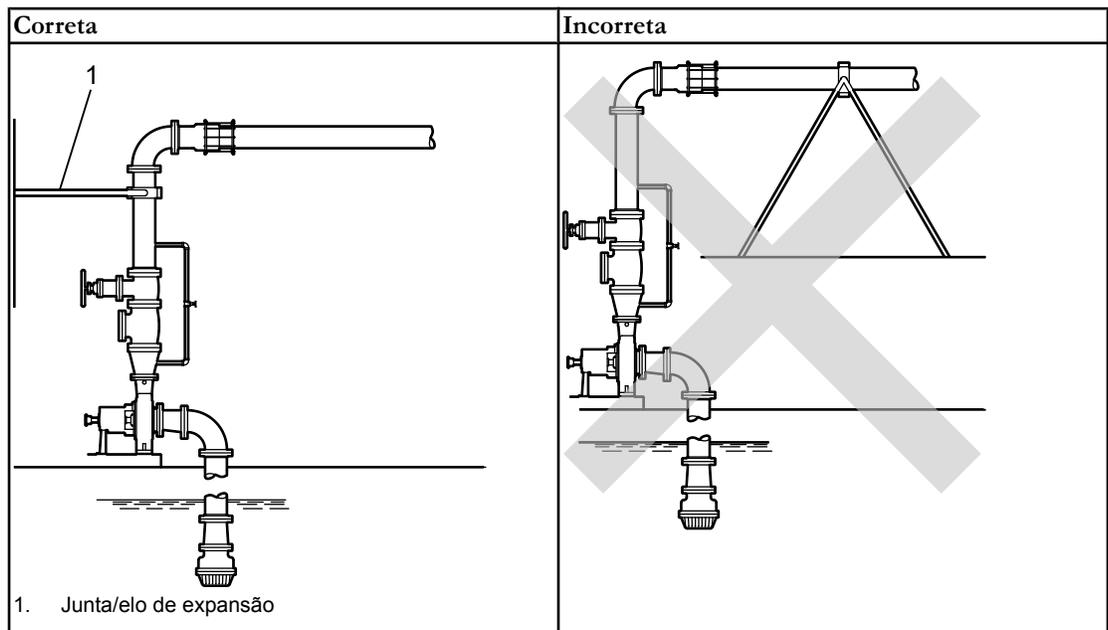
Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se todas as tubagens são suportadas independentemente da, e alinhadas naturalmente com a, manilha da bomba. Veja Critérios de alinhamento para flanges de bomba.	Isto ajuda a evitar: <ul style="list-style-type: none"> • Tensão na bomba • Desalinhamento entre a bomba e a unidade de acionamento • Desgaste dos mancais e acoplamentos da bomba • Desgaste dos mancais, vedantes e eixos da bomba 	
Mantenha o encanamento o mais curto possível.	Isto ajuda a minimizar as perdas por fricção.	
Verifique se apenas as conexões necessárias são usadas.	Isto ajuda a minimizar as perdas por fricção.	
Não conecte o encanamento na bomba até: <ul style="list-style-type: none"> • A argamassa da placa de base ou sub-base ter endurecido. • Os parafusos de fixação da bomba e do acionador estarem apertados. 	—	
Certifique-se de que todos as juntas e conexões do encanamento estejam herméticas.	Isso evita que o ar entre no sistema de encanamento ou vazamentos que ocorrem durante a operação.	
Se a bomba processar fluidos corrosivos, certifique-se de que o encanamento lhe permite descarregar o líquido antes de remover a bomba.	—	

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Se a bomba trabalhar com líquidos a temperaturas elevadas, certifique-se de que as juntas e olhais de expansão estejam devidamente instalados.	Isto ajuda a evitar o desalinhamento devido à expansão linear do encanamento.	

Crítérios de alinhamento para flanges de bomba

Tipo	Crítério
Axial	A espessura da gaxeta do flange é de $\pm 0,03$ pol. (0,8 mm).
Paralelo	Alinhar o flange para estar dentro de 0,001 pol./pol. a 0,03 pol./pol. (0,025 mm/mm a 0,8 mm/mm) do diâmetro do flange.
Concêntrico	Pode instalar facilmente os parafusos do flange manualmente.

Exemplo: Instalação para expansão



Lista de verificação do encanamento de sucção

Referência da curva de desempenho

A Net Positive Suction Head ($NPSH_A$) disponível precisa sempre exceder a $NPSH_R$ requerida ($NPSH_R$), como mostrado na curva de desempenho publicada da bomba.

Verificações do encanamento de sucção

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se a distância entre o flange de entrada da bomba e o cotovelo mais aproximado é, ao menos, cinco diâmetros do tubo.	Isto minimiza o risco de cavitação na entrada de seção da bomba devido a turbulência. Veja as ilustrações da seção Exemplo.	
Verifique se os cotovelos, em geral, não têm bordas cortantes.	Veja as ilustrações da seção Exemplo.	
Verifique se o encanamento de sucção é uma ou duas vezes maior que a entrada de sucção da bomba. Deve ser instalado um redutor excêntrico entre a entrada da bomba e o encanamento de sucção.	O encanamento de sucção nunca deve ter um diâmetro menor que a entrada de sucção da bomba. Veja as ilustrações da seção Exemplo.	

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se o redutor excêntrico no flange de sucção da bomba possui as propriedades a seguir: <ul style="list-style-type: none"> • Lado inclinado para baixo • Lado horizontal no topo 	Consulte as ilustrações a seguir.	
Se os ralos ou as campânulas de sucção forem usados verifique que têm, pelo menos, três vezes a área do encanamento de sucção.	Os ralos de sucção ajudam a evitar as obstruções. São recomendados orifícios de rede com um diâmetro mínimo de 1/16 pol. (1,6 mm).	
Se mais do que uma bomba funcionar a partir da mesma fonte de líquido, certifique-se de que sejam usadas linhas separadas do encanamento de sucção para cada bomba.	Esta recomendação o ajuda a atingir um desempenho da bomba mais elevado.	
Se necessário, certifique-se de que o encanamento de sucção inclua uma válvula de drenagem e que ela esteja corretamente instalada.	—	

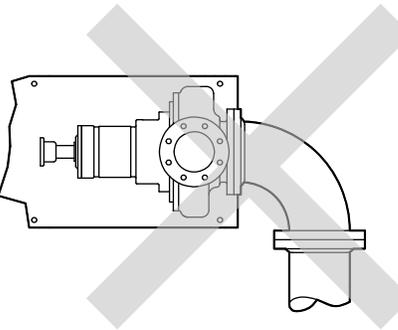
Fonte de líquido abaixo da bomba

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que o encanamento de sucção não apresente qualquer bolsa de ar.	Isto ajuda a evitar a ocorrência de ar e de cavitação na entrada da bomba.	
Verifique se o encanamento de sucção está inclinado para cima a partir da fonte de líquido para a entrada da bomba.	—	
Se a bomba não apresenta escorvamento automático, verifique se está instalado um dispositivo de escorvamento da bomba.	Use uma válvula de pé com um diâmetro equivalente a, pelo menos, o diâmetro do encanamento de sucção.	

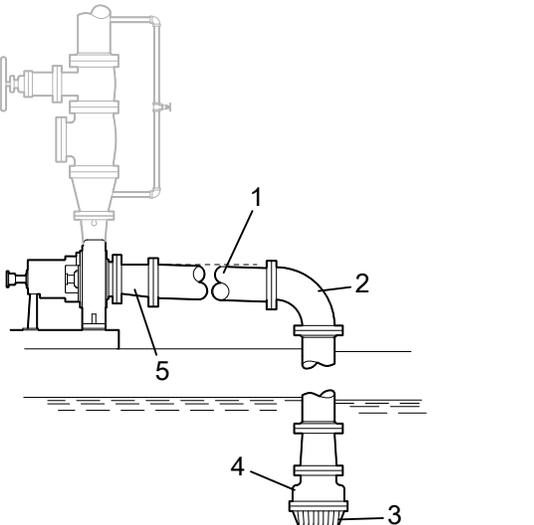
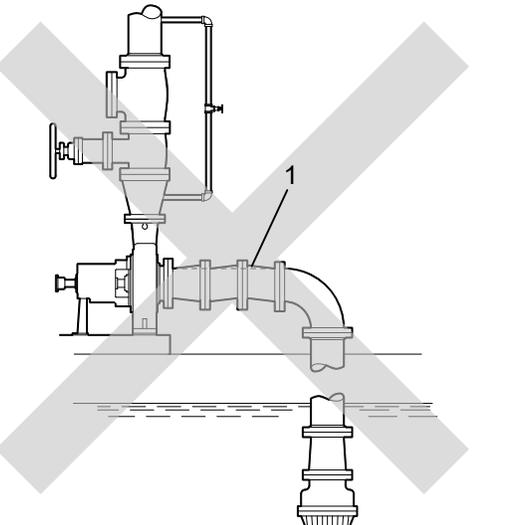
Fonte de líquido acima da bomba

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que esteja instalada uma válvula de isolamento no encanamento de sucção a uma distância de, ao menos, duas vezes o diâmetro do tubo da entrada de sucção.	Isto permite que você feche a linha durante a inspeção e manutenção da bomba. Não use a válvula de isolamento para estrangular a bomba. O estrangulamento pode causar estes problemas: <ul style="list-style-type: none"> • Perda de escorvamento • Temperaturas excessivas • Danos na bomba • Anulação da garantia 	
Certifique-se de que o encanamento de sucção não apresente qualquer bolsa de ar.	Isto ajuda a evitar a ocorrência de ar e de cavitação na entrada da bomba.	
Verifique se a tubagem está nivelada ou inclinada para baixo a partir da fonte de líquido.	—	
Certifique-se de que nenhum componente da tubagem de sucção ultrapassa a parte inferior do flange de sucção da bomba.	—	
Certifique-se de que a tubagem de sucção esteja devidamente submersa abaixo da superfície da fonte de líquido.	Isto evita que o ar entre na bomba através de um vórtice de sucção.	

Exemplo: Cotovelo fecha a entrada de sucção da bomba

Correta	Incorreta
<p>A distância correta entre o flange de entrada da bomba e o cotovelo mais aproximado deve ser, ao menos, cinco diâmetros do tubo.</p>	

Exemplo: Equipamento do encanamento de sucção

Correta	Incorreta
 <ol style="list-style-type: none"> 1. Tubagem de sucção inclinada para cima a partir da origem do líquido 2. Cotovelo de raio comprido 3. Ralo 4. Válvula de pé 5. Redutor excêntrico com um topo de nível 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Bolsa de ar, devido ao facto do redutor excêntrico não ser usado, e porque a tubagem de sucção não se inclinar gradualmente para cima a partir da fonte de líquido

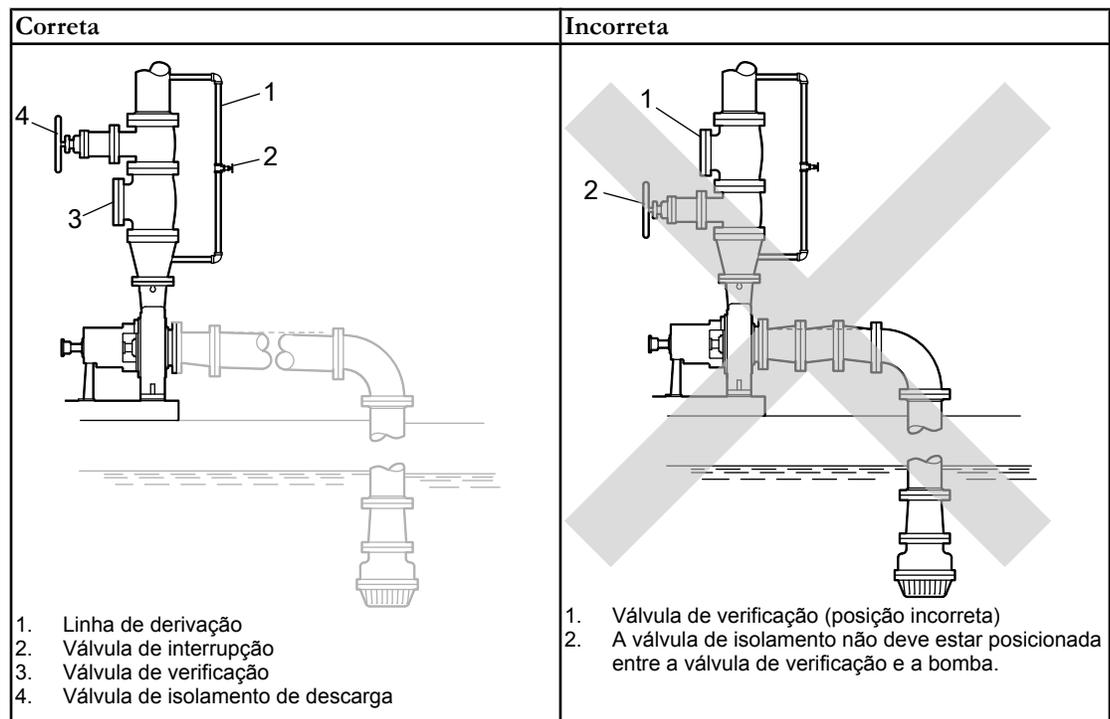
Lista de verificação do encanamento de descarga

Lista de verificação

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
<p>Verifique se há uma válvula de isolamento instalada na linha de descarga.</p>	<p>A válvula de isolamento é requerida para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escorvar • Regulação do fluxo • Inspeção e manutenção da bomba <p>Veja o exemplo: Descarga do equipamento de encanamento para ilustrações.</p>	
<p>Verifique se há uma válvula de verificação instalada na linha de descarga, entre a válvula de isolamento e a saída de descarga da bomba.</p>	<p>O local entre a válvula de isolamento e a bomba permite a inspeção da válvula de verificação.</p>	

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
	A válvula de verificação previne danos à bomba e à vedação devidos ao fluxo de retorno através da bomba, quando a unidade de acionamento está desligada. É usada também para reter o fluxo de líquido. Veja o exemplo: Descarga do equipamento de encanamento para ilustrações.	
Se são utilizados incrementadores, verifique se estão instalados entre a bomba e a válvula de verificação.	Veja o exemplo: Descarga do equipamento de encanamento para ilustrações.	
Se há válvulas de fechamento rápido instaladas no sistema, verifique se são utilizados dispositivos de amortecimento.	Isso protege a bomba de surtos e do martelo hidráulico.	

Exemplo: encanamento de descarga



Considerações sobre o encanamento de bypass

Quando usar uma linha de bypass

Forneça uma linha de bypass que necessite de operação com fluxos reduzidos durante períodos de tempo prolongados. Conecte uma linha de bypass a partir do lado da descarga (antes de qualquer válvula) para a origem da sucção.

Quando instalar um orifício de fluxo mínimo

Você pode redimensionar e instalar um orifício de fluxo mínimo em uma linha de bypass para evitar fluxos excessivos de bypass. Consulte seu representante da IIT para obter ajuda no dimensionamento do orifício de fluxo mínimo.

Quando um orifício de fluxo mínimo não está disponível

Você deve considerar o uso de uma válvula de controle de recirculação automática ou válvula operada por solenóide, se não é possível um bypass constante (orifício de fluxo mínimo).

Lista de verificação do encanamento auxiliar

Precauções



ATENÇÃO:

- Os sistemas de resfriamento, como os de lubrificação dos mancais e vedantes mecânicos, devem estar funcionando corretamente para evitar excesso de criação de calor, chispas e falha prematura.
- Os sistemas de vedação que não são auto-purgantes ou auto-ventilados, como o 23, precisam de ventilação manual antes do funcionamento. Qualquer falha neste procedimento pode causar excesso de criação de calor e falha no vedante.

NOTA:

O vedante mecânico deve ter um sistema de descarga de vedante apropriado. Caso contrário, podem ocorrer excesso de calor ou falha do vedante.

Quando instalar

Você pode precisar instalar encanamento auxiliar para resfriamento dos mancais, resfriamento da tampa da câmara de selagem, descarga do selo mecânico ou outros recursos especiais fornecidos com a bomba. Consulte a folha de dados da bomba para obter as recomendações específicas do encanamento auxiliar.

Lista de verificação

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se o fluxo mínimo para cada componente é 1 gpm (4 lpm). Se for fornecido resfriamento do mancal e da tampa da câmara de selagem, então o encanamento auxiliar precisa fluir a 2 gpm (8 lpm).	Certifique-se de que estas diretrizes sejam seguidas.	
Verifique se a pressão da água de resfriamento não excede 100 psig (7 kg/cm ²).	Certifique-se de que estas diretrizes sejam seguidas.	

Lista de verificação de encanamento final

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se o eixo gira sem problemas.	Gire manualmente o eixo. Certifique-se de que não exista fricção que possa causar excesso de calor ou chispas.	
Verifique novamente o alinhamento para ter certeza que a tensão do tubo não causou desalinhamento.	Se a tensão do tubo existe, então corrija o encanamento.	

Procedimentos de montagem da placa de base

Preparar a placa de base para montagem

Este procedimento assume que você tem um conhecimento básico da placa de base, e dos métodos de instalação e desenho da fundação. Siga os procedimentos padrão da indústria, como API RP 686/ PIP REIE 686, ou este procedimento antes de argamassar a placa de base.

1. Certifique-se de que todas as superfícies da placa de base que toquem na argamassa estejam livres de contaminação como ferrugem, óleo e fuligem.
2. Limpe cuidadosamente todas as superfícies que tocarão na argamassa.

Certifique-se de que usa um limpador que não deixe resíduos.

NOTA: Pode necessitar de limpar com jato de areia as superfícies da placa de base que ficaram em contato com a argamassa. Então, cubra essas superfícies com um primário compatível com argamassa. Certifique-se de que remove todos os equipamentos antes da limpeza com jato de areia.

3. Certifique-se de que todas as superfícies usinadas estejam livres de rebarbas, fuligem, tinta ou outro tipo de contaminação.
Se necessário, use uma pedra de afiar para remover rebarbas.

Preparar a fundação para montagem

1. Corte o topo da fundação, um mínimo de 1 pol. (25 mm), para remover poros ou betão pouco forte. Se está usando um martelo pneumático, certifique-se de que ele não contamina a superfície com óleo ou outra umidade.
-

NOTA: Não raspe a fundação usando ferramentas pesadas, como martelos pneumáticos. Se o fizer, pode danificar a integridade estrutural da fundação.

2. Remova a água ou detritos das luvas ou orifícios do parafuso da fundação.
3. Se a placa de base usar parafusos do tipo luva, então encha as luvas com um material moldável que não prenda. Sele para impedir que a argamassa entre.
4. Cubra a parte exposta dos parafusos de ancoragem com um composto que não prenda, como cera, para evitar que a argamassa agarre os parafusos de ancoragem.
Não use óleos ou cera líquida.
5. Se recomendado pelo fabricante da argamassa, cubra a superfície da fundação com um primário compatível.

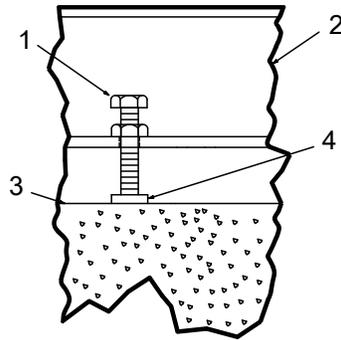
Instale a placa de base usando macacos de rosca

Ferramentas requeridas:

- Composto anti-gripagem
- Parafusos
- Suporte de barra
- Dois níveis de maquinista

Este procedimento é aplicável na placa de base fabricada em aço e apresenta a vantagem da placa de base.

1. Aplique o composto de anti-gripagem nos parafusos.
O composto facilita a remoção dos parafusos após a colocação da argamassa.
2. Baixe a placa de base cuidadosamente para os parafusos da fundação, e efetue as etapas a seguir:
 - a) Corte as placas do suporte de barra e chanfre as extremidades das placas para reduzir as concentrações de tensão.
 - b) Coloque os pratos entre os parafusos e a superfície da fundação.
 - c) Use os quatro parafusos de nivelamento nos cantos para levantar a placa de base sobre a fundação.
A distância entre a placa de base e a superfície da fundação deve ser entre 0,75 pol. (19 mm) e 1,50 pol. (38 mm).
 - d) Certifique-se de os parafusos do centro não toquem a superfície da fundação.



1. Parafuso
2. Placa de base
3. Fundação
4. Placa

3. Nivele os suportes de montagem do acionador:

NOTA: Remova toda a sujeira dos suportes de montagem para garantir o nivelamento correto. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

- a) Coloque um nível de maquinista longitudinal em um dos dois suportes.
- b) Coloque o outro nível do maquinista nas extremidades dos dois suportes.
- c) Nivele os suportes ajustando os quatro parafusos nos cantos.

Certifique-se de que as leituras do nível do maquinista sejam o mais próximo possível do zero, longitudinalmente e transversalmente.

4. Gire os parafusos centrais para baixo, para que eles assentem nas respectivas placas na superfície da fundação.
5. Nivele os suportes de montagem da bomba:

NOTA: Remova toda a sujeira dos suportes de montagem para garantir o nivelamento correto. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

- a) Coloque um nível de maquinista longitudinal em um dos dois suportes.
- b) Coloque o outro nível no centro dos dois suportes.
- c) Nivele os suportes ajustando os quatro parafusos nos cantos.

Certifique-se de que as leituras do nível do maquinista sejam o mais próximo possível do zero, longitudinalmente e transversalmente.

6. Aperte manualmente as porcas dos parafusos da fundação.
7. Verifique se os suportes de montagem do acionador estão nivelados, e ajuste os parafusos e os parafusos da fundação, se necessário.

A medição de nível correta tem um máximo de 0,002 pol./pés (0,0167 mm/m).

A variação máxima de um lado da placa de base para outro é de 0,015 pol. (0,38 mm).

Instalar a bomba, o acionador e o acoplamento

1. Monte e aperte a bomba na placa de base. Use os parafusos aplicáveis.
2. Monte o acionador na placa de base. Use os parafusos aplicáveis e aperte manualmente.
3. Instale o acoplamento.

Veja as instruções de instalação do fabricante do acoplamento.

Alinhamento bomba para acionador

Precauções



ATENÇÃO:

- Siga os procedimentos de alinhamento do veio para evitar uma falha catastrófica dos componentes de acionamento ou contato não intencional de peças giratórias. Siga os procedimentos de instalação e operação do acoplamento a partir do fabricante do acoplamento.
- Desligue sempre a corrente do controlador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.

NOTA: O alinhamento adequado é da responsabilidade do instalador e do usuário da unidade. Verifique o alinhamento das unidades montadas em estrutura antes de colocar a unidade em funcionamento. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

Métodos de alinhamento

São usados três métodos comuns de alinhamento:

- Indicador de discagem
- Indicador de discagem de inversão
- Laser

Siga as instruções do fabricante do equipamento quando utilizar os métodos de laser ou comparador reverso. Este capítulo contém instruções detalhadas para uso do método do comparador.

Verificações de alinhamento

Quando executar as verificações de alinhamento

Você precisa efetuar verificações de alinhamento sob essas circunstâncias:

- A temperatura do processo é alterada.
- O encanamento é alterado.
- A bomba recebeu manutenção.

Tipos de verificações de alinhamento

Tipo de verificação	Quando é usado
Verificação de alinhamento inicial (alinhamento a frio)	Antes da operação quando a bomba e o acionador estão na temperatura ambiente.
Verificação de alinhamento final (alinhamento a quente)	Após a operação, quando a bomba e o acionador estão na temperatura de funcionamento.

Verificações de alinhamento inicial (alinhamento a frio)

Quando	Porque
Antes de encher com argamassa a placa de base	Assegura que o alinhamento pode ser consumado.
Depois de encher com argamassa a placa de base	Assegura que não houve alterações durante o processo de colocação da argamassa.
Depois de conectar o encanamento	Assegura que as tensões do tubo não alteraram o alinhamento. Caso tenha havido alterações, é preciso modificar o encanamento para remover as tensões do tubo nas flanges da bomba.

Verificações de alinhamento final (alinhamento a quente)

Quando	Porque
Após o primeiro uso	Assegura o alinhamento correto quando a bomba e o acionador estão na temperatura de funcionamento.
Periodicamente	Obedece aos procedimentos de operação da instalação.

Valores permitidos de indicador para verificações de alinhamento

NOTA: Os valores de leitura permitidos especificados são válidos somente à temperatura de funcionamento. Para as definições de arrefecimento, são permitidos outros valores. Você deve usar as tolerâncias corretas. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em desalinhamento e na confiabilidade reduzida da bomba.

IMPORTANTE

- Para motores elétricos, a definição do alinhamento vertical paralelo (frio) inicial do eixo do motor deve ser 0,002 a 0,004 pol. (0,05 a 0,10 mm) menor que o eixo da bomba.
- Para outros controladores como turbinas e motores, siga as recomendações do fabricante do controlador.

Quando indicadores a mostrador são usados para verificar o alinhamento final, a bomba e a unidade de acionamento estão corretamente alinhadas quando estas condições são verdade:

- O indicador total Runout apresenta um valor máximo de 0,002 pol. (0,05 mm) à temperatura de funcionamento.
- A tolerância do indicador é de 0,0005 pol./pol. (0,0127 mm/mm) da separação do indicador à temperatura de operação.

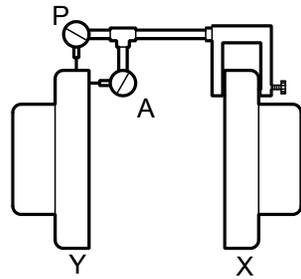
Diretrizes de medição do alinhamento

Diretriz	Explicação
Gire conjuntamente o semi-acoplamento da bomba e o semi-acoplamento do acionador de maneira que as hastes indicadoras tenham contato com os mesmos pontos no semi-acoplamento do acionador.	Evita a medição incorreta.
Mova ou calce apenas o acionador para fazer ajustes.	Evita a tensão nas instalações do encanamento.
Assegure que os parafusos de fixação da base do acionador estejam apertados quando efetuar as medições do indicador.	Isso mantém o acionador estacionário porque o movimento causa medições incorretas.
Assegure que os parafusos de fixação da base do acionador estejam soltos antes de efetuar correções de alinhamento.	Isso torna possível mover o acionador quando efetua correções do alinhamento.
Verifique o alinhamento novamente após quaisquer ajustes mecânicos.	Corrige quaisquer alinhamentos incorretos que um ajuste possa ter causado.

Instalar os comparadores para alinhamento

Você precisa ter dois comparadores para completar este procedimento.

1. Instale dois comparadores no meio acoplamento da bomba (X):
 - a) Instale um indicador (P) de modo que o tirante do indicador fique em contato com o perímetro do meio acoplamento do acionador (Y).
Este indicador é usado para medir o desalinhamento paralelo.
 - b) Instale o outro indicador (A) de modo que o tirante do indicador fique em contato com a extremidade interna do meio acoplamento do acionador.
Este indicador é usado para medir o desalinhamento angular.



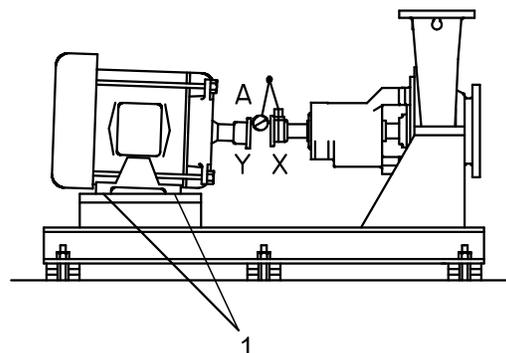
2. Gire o meio acoplamento da bomba (X) para verificar se os indicadores estão em contato com o meio acoplamento do acionador (Y), mas não com o inferior exterior.
3. Ajuste os indicadores, se necessário.

Instruções de alinhamento da bomba para acionador

Efetue o alinhamento angular para uma correção vertical

1. Defina o indicador de alinhamento angular para zero na posição central superior (12 horas) do meio acoplamento do acionador (Y).
2. Gire o indicador para a posição central inferior (6 horas).
3. Registre a leitura do indicador.

Quando o valor da leitura for...	Então...
Negativo	Os meios acoplamentos estão mais afastados no fundo que no topo. Efetue uma destas etapas: <ul style="list-style-type: none"> • Adicione calços para aumentar os pés do acionador na extremidade do eixo. • Remova os calços na ordem para baixar os pés do acionador na outra extremidade.
Positivo	Os meios acoplamentos estão mais próximos do fundo que do topo. Efetue uma destas etapas: <ul style="list-style-type: none"> • Remova os calços na ordem para baixar os pés do acionador na extremidade do eixo. • Adicione calços para aumentar os pés do acionador na outra extremidade.



1. Calços

Figura 5: Exemplo do alinhamento vertical incorreto (vista lateral)

4. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

Efetue o alinhamento angular para uma correção horizontal

1. Coloque o indicador de alinhamento angular (A) em zero no lado esquerdo do meio acoplamento do acionador (Y), 90° a partir da posição central superior (9 horas).
2. Gire o indicador através da posição central superior para o lado direito, 180° a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registre a leitura do indicador.

Quando o valor da leitura for...	Então...
Negativo	Os meios acoplamentos estão mais afastados no lado direito do que no esquerdo. Efetue uma destas etapas: <ul style="list-style-type: none"> • Deslize a extremidade do eixo do acionador para a esquerda. • Deslize a extremidade oposta para a direita.
Positivo	Os meios acoplamentos estão mais próximos no lado direito do que no esquerdo. Efetue uma destas etapas: <ul style="list-style-type: none"> • Deslize a extremidade do eixo do acionador para a direita. • Deslize a extremidade oposta para a esquerda.

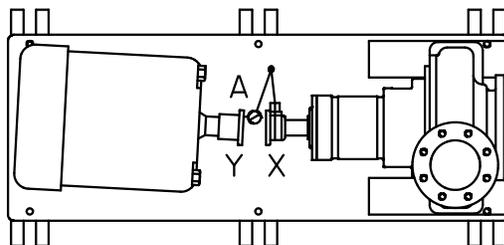


Figura 6: Exemplo do alinhamento horizontal incorreto (vista superior)

4. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

Efetue o alinhamento paralelo para uma correção vertical

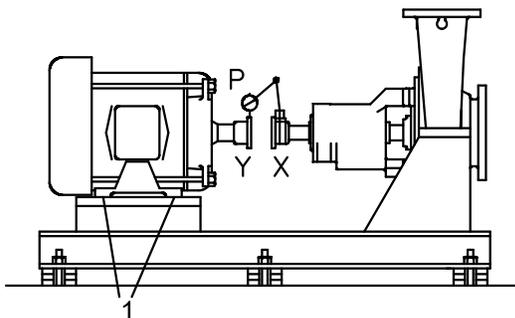
Antes de iniciar este procedimento, certifique-se de que os comparadores estejam devidamente configurados.

Uma unidade está no alinhamento paralelo quando o indicador paralelo (P) não varia mais que 0,002 pol. (0,05 mm) conforme medido nos quatro pontos afastados 90° da temperatura de operação.

1. Defina o indicador de alinhamento paralelo para zero na posição central superior (12 horas) do meio acoplamento do acionador.
2. Gire o indicador para a posição central inferior (6 horas).
3. Registre a leitura do indicador.

Quando o valor da leitura for...	Então...
Negativo	O meio acoplamento da bomba (X) é menor que o meio acoplamento do acionador (Y). Remova calços com uma espessura igual a metade do valor de leitura do indicador, sob cada pé do acionador.
Positivo	O meio acoplamento da bomba (X) é maior que o meio acoplamento do acionador. Adicione calços com uma espessura igual a metade do valor de leitura do indicador, para cada pé do acionador.

NOTA: Você deve usar uma quantidade igual de calços com cada acionador, de modo a evitar o desalinhamento. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.



1. Calços

Figura 7: Exemplo do alinhamento vertical incorreto (vista lateral)

4. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

Efetue o alinhamento paralelo para uma correção horizontal

Uma unidade está no alinhamento paralelo quando o indicador paralelo (P) não varia mais que 0,002 pol. (0,05 mm) conforme medido nos quatro pontos afastados 90° da temperatura de operação.

1. Coloque o indicador de alinhamento paralelo em zero no lado esquerdo do meio acoplamento do acionador (Y), 90° a partir da posição central superior (9 horas).
2. Gire o indicador através da posição central superior para o lado direito, 180° a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registre a leitura do indicador.

Quando o valor da leitura for...	Então...
Negativo	O meio acoplamento do acionador está para a esquerda do meio acoplamento da bomba.
Positivo	O meio acoplamento do acionador está para a direita do meio acoplamento da bomba.

4. Deslize cuidadosamente o acionador na direção apropriada.

NOTA: Certifique-se de que desliza o acionador de forma igual. Qualquer falha neste procedimento pode afetar negativamente a correção angular horizontal.

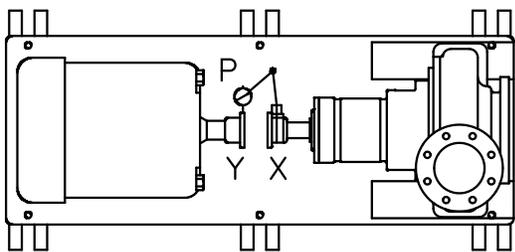


Figura 8: Exemplo do alinhamento horizontal incorreto (vista superior)

5. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

Efetue o alinhamento completo para uma correção vertical

Uma unidade está no alinhamento completo quando o indicador angular (A) e o indicador paralelo (P) não variam mais de 0,002 pol. (0,05 mm), como medido nos quatro pontos afastados 90°.

1. Defina os comparadores angular e paralelo para zero na posição central superior (12 horas) do meio acoplamento do acionador (Y).
2. Gire os indicadores para a posição central inferior (6 horas).
3. Registre as leituras do indicador.
4. Efetue as correções conforme as instruções separadas para o alinhamento angular e paralelo, até serem obtidos os valores permitidos de leitura.

Efetue o alinhamento completo para uma correção horizontal

Uma unidade está no alinhamento completo quando o indicador angular (A) e o indicador paralelo (P) não variam mais de 0,002 pol. (0,05 mm), como medido nos quatro pontos afastados 90°.

1. Coloque os comparadores angular e paralelo em zero no lado esquerdo do meio acoplamento do acionador (Y), 90° a partir da posição topo-central (9 horas).
2. Gire os indicadores através da posição central superior para o lado direito, 180° a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registre as leituras do indicador.
4. Efetue as correções conforme as instruções separadas para o alinhamento angular e paralelo, até serem obtidos os valores permitidos de leitura.

Argamassar a placa de base

Equipamento requerido:

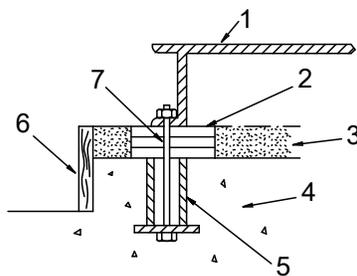
- Limpadores: Não use limpadores à base de óleo, porque impedirá a argamassa de ligar. Veja as instruções fornecidas pelo fabricante da argamassa.
- Argamassa: É recomendada argamassa sem retração.

NOTA: É assumido que o instalador que fixa com argamassa a placa de base conhece os métodos aceitáveis. Os procedimentos mais detalhados estão descritos em várias publicações, incluindo API Standard 610, 10th Edition, Appendix L; API RP 686, Capítulo 5; e outros padrões da indústria.

1. Limpe todas as áreas da placa de base que irão estar em contato com a argamassa.
2. Construa um dique ao redor da fundação.
3. Molhe cuidadosamente a fundação que irá entrar em contato com a argamassa.
4. Coloque a argamassa através do respectivo orifício na placa de base, até o nível do dique.

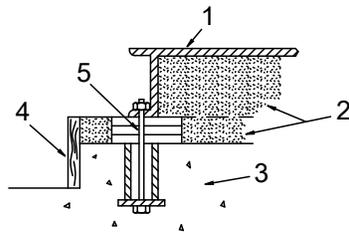
Quando colocar argamassa, remova as bolhas de ar usando um dos métodos a seguir:

- Agite com um vibrador.
 - Bombeie a argamassa para o local.
5. Deixe a argamassa assentar.



1. Placa de base
2. Calços ou cunhas
3. Argamassa
4. Fundação
5. Luva
6. Dique
7. Parafuso

6. Preencha o resto da placa de base com argamassa, e deixe-a assentar durante ao menos 48 horas.



1. Placa de base
 2. Argamassa
 3. Fundação
 4. Dique
 5. Parafuso
7. Retire os parafusos de nivelamento depois da argamassa endurecer para remover todos os pontos de tensão.
 8. Aperte os parafusos da fundação.

Colocação em funcionamento, Iniciar, Operação e Desligamento

Preparação para arranque



ATENÇÃO:

- Se não seguir estas precauções antes de iniciar a bomba irá causar lesões graves e avaria do equipamento.
 - NÃO coloque a bomba a funcionar abaixo dos fluxos nominais mínimos, ou com as válvulas de sucção e descarga fechadas. Estas condições podem criar uma situação explosiva devido à vaporização do fluido bombeado, e podem levar rapidamente à falha da bomba e a lesões.
 - Nunca funcione com a bomba sem a proteção de acoplamento devidamente instalada.
 - Desligue sempre a corrente do controlador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.
 - O funcionamento da bomba em rotação inversa pode resultar no contato das peças metálicas, criação de calor e quebra da proteção.
-

Precauções

NOTA:

- Verifique as definições do controlador antes de colocar a bomba a funcionar.
 - Certifique-se de que a taxa de aquecimento não excede 2,5°F (1,4°C) por minuto.
-

Deve seguir essas precauções antes de colocar a bomba a funcionar:

- Lave e limpe cuidadosamente o sistema para remover os detritos no sistema de encanamento, de modo a evitar falhas prematuras no arranque inicial.
- Instale acionadores de velocidade variável para velocidade nominal, o mais rápido possível.
- Coloque a funcionar uma bomba nova ou reconstruída a uma velocidade que proporcione um fluxo suficiente para lavar e resfriar as superfícies de funcionamento fechado do casquilho da caixa de espanque.
- Se as temperaturas do fluido bombeado excederem 93°C, aqueça a bomba antes do funcionamento. Faça circular uma pequena quantidade de fluido através da bomba até a temperatura do compartimento atingir 38°C da temperatura do fluido.

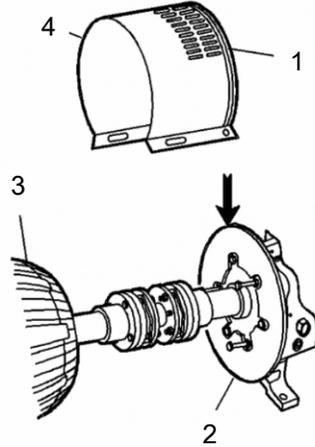
No arranque inicial, não ajuste os acionadores de velocidade variável nem altere as definições do acionador de velocidade nem do deslocamento de velocidade excessiva, enquanto o acionador de velocidade variável estiver acoplado na bomba. Se as definições não tiverem sido verificadas, desacople a unidade e consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do acionador.

Remover a proteção de acoplamento

1. Remova a porca, o parafuso e as arruelas do orifício ranhurado no centro da proteção de acoplamento.
2. Deslize o meio acionador da proteção do acoplamento na direção da bomba.
3. Remova a porca, o parafuso e as arruelas do meio acionador da proteção do acoplamento.
4. Remova o prato final lateral do acionador.
5. Remova o meio acionador da proteção do acoplamento:
 - a) Afaste ligeiramente a parte inferior.
 - b) Levante.
6. Remova a porca, o parafuso e as arruelas do meio da bomba da proteção do acoplamento.

Não é necessário remover a placa final da lateral da bomba do compartimento do mancal. Pode aceder aos parafusos de tarrasca da caixa do mancal sem remover este prato final, se for necessária a manutenção das peças internas da bomba.

7. Remova o meio da bomba da proteção do acoplamento:
 - a) Afaste ligeiramente a parte inferior.
 - b) Levante.



1. Sulco circular
2. Placa da extremidade lateral da bomba
3. Acionador
4. Meia proteção de acoplamento da bomba

Verificar a rotação



ATENÇÃO:

- O funcionamento da bomba em rotação inversa pode resultar no contato das peças metálicas, criação de calor e quebra da proteção.
- Desligue sempre a corrente do controlador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.

1. Corte a energia do acionador.
2. Certifique-se de que as mangas de acoplamento estejam devidamente fixadas nos eixos.
3. Certifique-se que o espaçador do acoplamento esteja removido.
A bomba é fornecida com o espaçador de acoplamento removido.
4. Ligue de novo a energia do acionador.
5. Certifique-se de que tudo esteja limpo e, então, funcione com o acionador para determinar que a direção da rotação corresponde à seta na carcaça do mancal, ou na estrutura acoplada fechada.
6. Corte a energia do acionador.

Ligar a bomba e o acionador.



ATENÇÃO:

Desligue sempre a corrente do controlador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.

Os acoplamentos precisam ter a certificação adequada para uso em um ambiente classificado ATEX. Use as instruções do fabricante do acoplamento para lubrificar e instalar o acoplamento.

Conjunto de proteção do acoplamento

Precauções

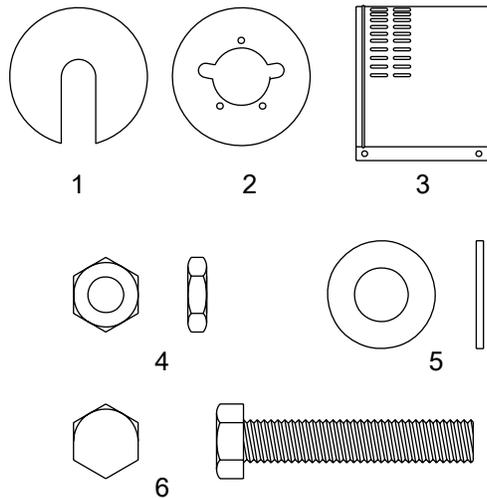


ATENÇÃO:

- Nunca funcione com a bomba sem a proteção de acoplamento devidamente instalada.
- Desligue sempre a corrente do controlador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.
- O acoplamento usado em um ambiente classificado como Ex deve estar devidamente certificado e ser construído de material que não deita chispas.

Peças requeridas

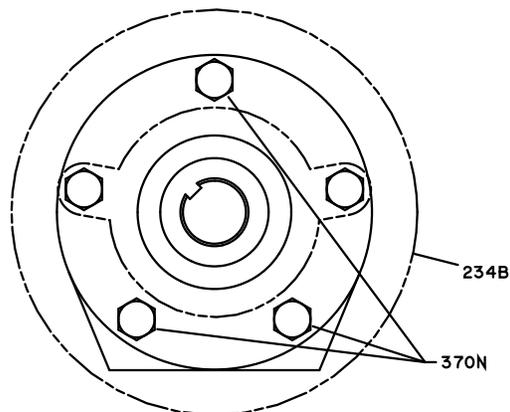
São precisas as peças a seguir:



1. Placa da extremidade, extremidade do acionador
2. Placa da extremidade, extremidade da bomba
3. Meia proteção, 2 requeridas
4. Porca 3/8-16, 3 requeridas
5. Arruela 3/8 pol.
6. Parafuso de cabeça sextavada 3/8-16 x 2 pol., 3 requeridos

Instalar a proteção de acoplamento

1. A placa da extremidade (extremidade da bomba) já está instalada?
 - Se sim: Efetue todos os ajustes de acoplamento necessários e, então, continue com a etapa 2.
 - Se não: Complete as etapas a seguir:
 - a) Remova a parte do espaçador do acoplamento.
Consulte as instruções do fabricante do acoplamento para obter ajuda.
 - b) Se o diâmetro do cubo de acoplamento for maior que o diâmetro da abertura na placa da extremidade, remova o cubo de acoplamento.
 - c) Remova os três parafusos da estrutura do mancal e da tampa da extremidade do mancal de impulso.

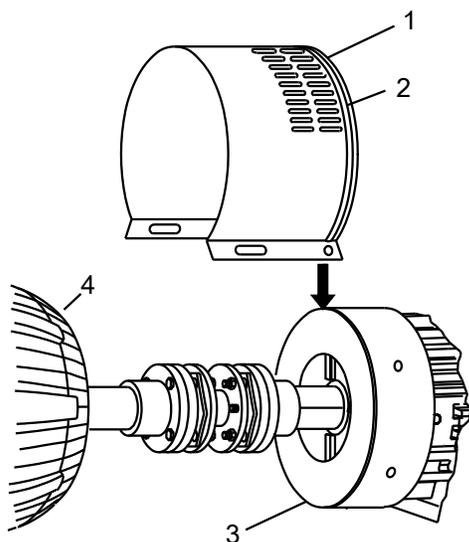


234B	Placa da extremidade
370N	Parafusos da estrutura do mancal

- d) Alinhe a placa da extremidade com a tampa da extremidade do mancal de impulso, de modo que os dois sulcos na placa da extremidade fiquem alinhados com os parafusos restantes na tampa da extremidade, e que os três orifícios na placa da extremidade fiquem alinhados com os orifícios na tampa da extremidade.
- e) Volte a colocar os três parafusos da estrutura do mancal e da tampa da extremidade do mancal de impulso, conforme os valores mostrados na tabela de valores de torque máximos para fixadores 3700.
- f) Recoloque o cubo do mancal (se tiver sido removida) e a parte do espaçador do mancal.
Consulte as instruções do fabricante do acoplamento para obter ajuda.

Conclua todos os ajustes de acoplamento antes de continuar com a montagem da proteção do acoplamento.

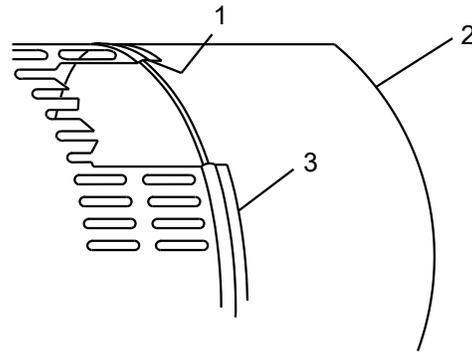
2. Afaste ligeiramente a abertura da meia proteção do acoplamento e a coloque sobre a placa da extremidade da bomba.



1. Meia proteção de acoplamento da bomba
2. Sulco circular
3. Proteção do ventilador do defletor
4. Acionador

O sulco circular na proteção está localizado ao redor da placa da extremidade.

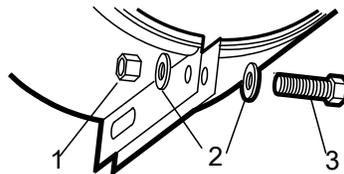
Localize a abertura (flange) de modo que ela não interfira com o encaixe, mas que continue a permitir acessar quando da instalação dos parafusos.



1. Sulco circular
2. Proteção do ventilador do defletor
3. Meia proteção de acoplamento

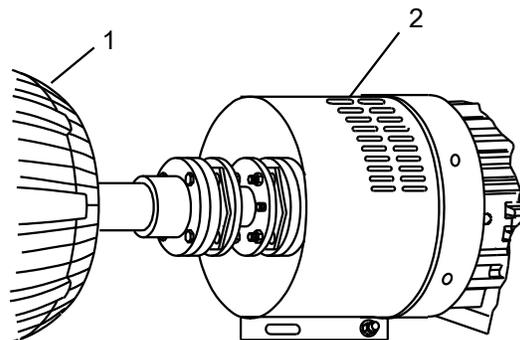
3. Coloque uma arruela sobre o parafuso e o insira através do orifício redondo, na extremidade frontal da meia proteção.
4. Coloque uma segunda arruela sobre a extremidade exposta do parafuso.
5. Enrosque uma porca na extremidade exposta do parafuso, e aperte firmemente.

Esta figura mostra a seqüência correta dos componentes:

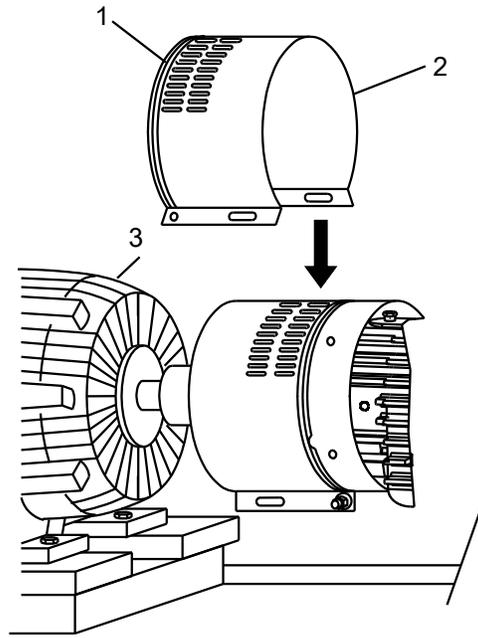


1. Porca
2. Arruela
3. Parafuso

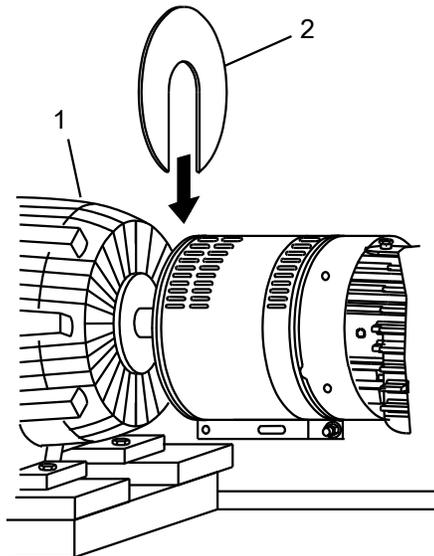
Esta figura mostra uma unidade montada:



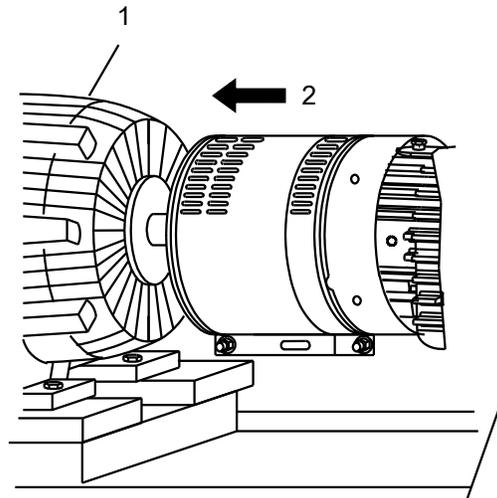
1. Acionador
 2. Meia proteção de acoplamento
6. Afaste ligeiramente a abertura da proteção do acoplamento restante e a coloque sobre a meia proteção do acoplamento instalado, de modo que o sulco circular na meia proteção de acoplamento restante fique alinhado com o acionador.



1. Sulco circular
 2. Meia proteção de acoplamento
 3. Acionador
7. Coloque a placa da extremidade sobre o eixo do acionador, e localize a placa da extremidade no sulco circular na parte posterior da meia proteção de acoplamento.



1. Sulco circular
 2. Placa da extremidade
8. Repita as etapas 3 a 5 para a extremidade posterior da meia proteção de acoplamento, exceto que a porca é apertada manualmente.
9. Deslize a meia proteção do acoplamento posterior na direção do motor, de modo que ela cubra completamente os eixos e o acoplamento.

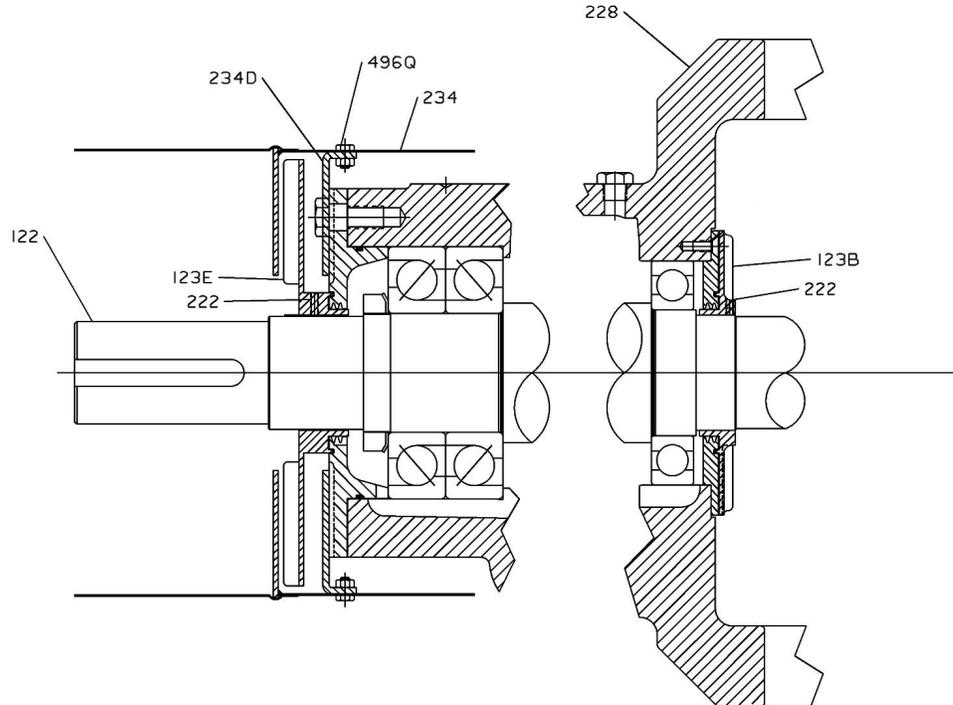


1. Acionador
2. Deslize para fixar

10. Repita as etapas 3 a 5 para os sulcos centrais na proteção do acoplamento.
11. Aperte firmemente todas as porcas no conjunto da proteção.

Instale a proteção do acoplamento com o pacote de resfriamento por ar opcional

1. O suporte da proteção do ventilador do defletor está instalado?
 - Se sim: Efetue todos os ajustes de acoplamento necessários e, então, continue com a etapa 2.
 - Se não: Complete as etapas a seguir:
 - a) Remova a parte do espaçador do acoplamento.
Consulte as instruções do fabricante do acoplamento.
 - b) Se o diâmetro da manga de acoplamento for maior que o diâmetro da abertura no suporte da proteção do ventilador do defletor, então remova a manga de acoplamento.
 - c) Desaperte o parafuso de ajuste do ventilador do defletor de impulso.



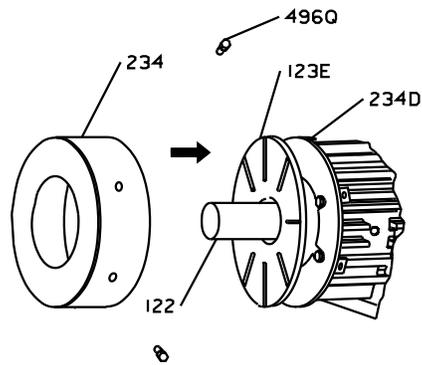
122	Eixo
123B	Ventilador do defletor radial
123E	Ventilador do defletor de impulso
222	Parafuso de ajuste do defletor
228	Estrutura do mancal
234	Proteção do ventilador do defletor de impulso
234D	Suporte da proteção do ventilador do defletor de impulso
496Q	Parafusos de suporte

- d) Deslize o ventilador do defletor de impulso para fora do eixo.
- e) Remova os parafusos da tampa da extremidade do mancal de impulso e da estrutura do mancal.
- f) Alinhe o suporte da proteção do defletor de impulso com a tampa da extremidade do mancal de impulso, de modo que os sulcos do suporte fiquem alinhados com os orifícios na tampa da extremidade.
- g) Volte a colocar os parafusos da estrutura do mancal e da tampa da extremidade do mancal de impulso, conforme os valores mostrados na tabela de valores de torque máximos para fixadores 3700.

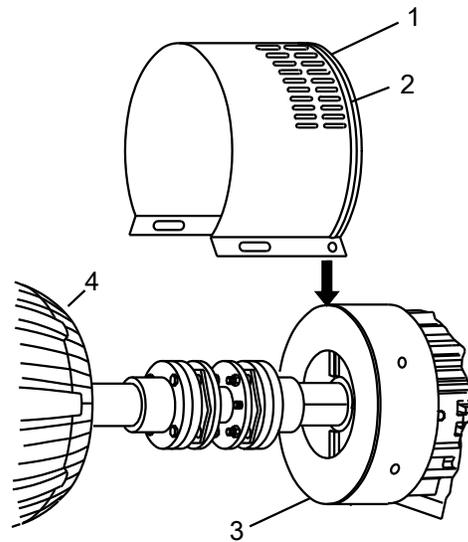
**CUIDADO:**

Não aperte em demasia os parafusos da tampa da extremidade do mancal de impulso e da estrutura do mancal.

- h) Instale o ventilador do defletor de impulso sobre o eixo.
- i) Posicione o ventilador do defletor de impulso a aproximadamente 0,03 pol. (0,8 mm) a partir da tampa da extremidade do mancal de impulso, e aperte firmemente o parafuso de ajuste do defletor.
- j) Deslize a proteção do ventilador do defletor de impulso sobre o suporte da proteção, e alinhe os orifícios na proteção com os orifícios efetuados no suporte da proteção.

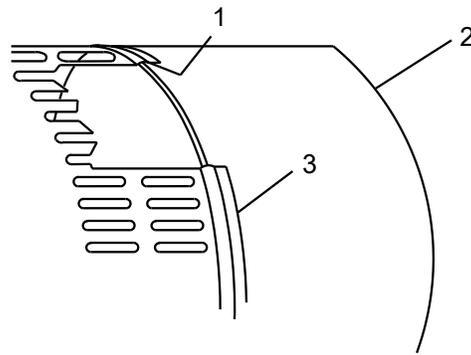


2. Instale os parafusos da proteção do ventilador do defletor de impulso e do suporte, e aperte conforme os valores mostrados na tabela dos valores de torque máximos para fixadores 3700.
3. Recoloque a manga de acoplamento (se tiver sido removida) e a parte do espaçador do acoplamento. Consulte as instruções do fabricante do acoplamento para obter ajuda. Conclua todos os ajustes de acoplamento antes de continuar com a montagem da proteção do acoplamento.
4. Afaste ligeiramente a abertura da meia proteção do acoplamento e a coloque sobre a proteção do ventilador do defletor de impulso, de modo que o sulco anular na meia proteção fique localizada ao redor da extensão do suporte da proteção.



1. Meia proteção do acoplamento posterior
2. Sulco circular
3. Proteção do ventilador do defletor
4. Acionador

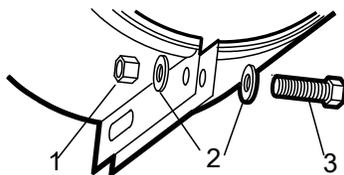
Localize a abertura (flange) de modo que ela não interfira com o encanamento, mas que continue a permitir acessar quando da instalação dos parafusos.



1. Sulco circular
2. Proteção do ventilador do defletor
3. Meia proteção de acoplamento

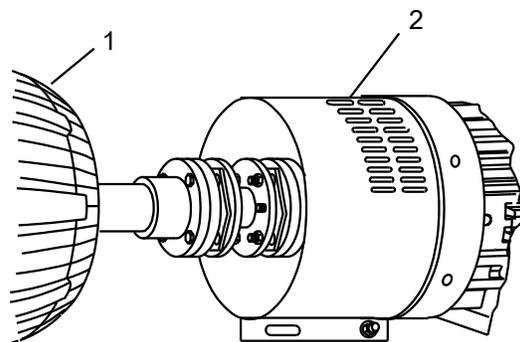
5. Coloque uma arruela sobre o parafuso e o insira através do orifício redondo, na extremidade frontal da meia proteção.
6. Coloque uma segunda arruela sobre a extremidade exposta do parafuso e aperte firmemente.
7. Enrosque uma porca na extremidade exposta do parafuso, e aperte firmemente.

Esta figura mostra a seqüência correta dos componentes:



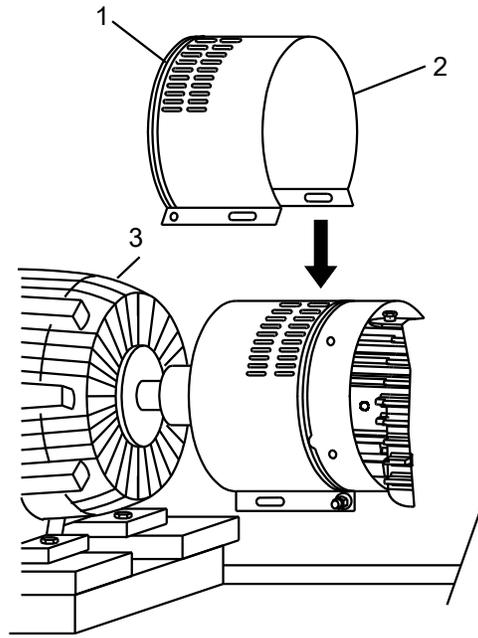
1. Porca
2. Arruela
3. Parafuso

Esta figura mostra uma unidade montada:

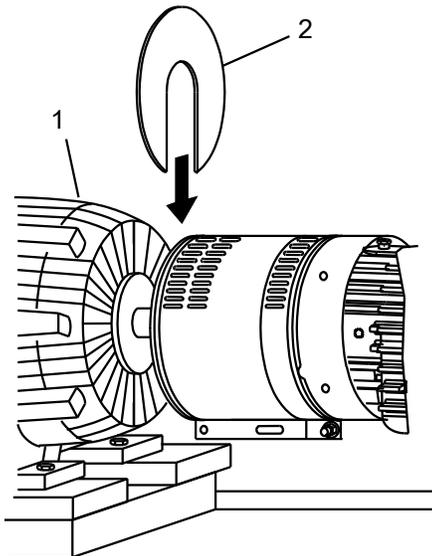


1. Acionador
2. Meia proteção de acoplamento

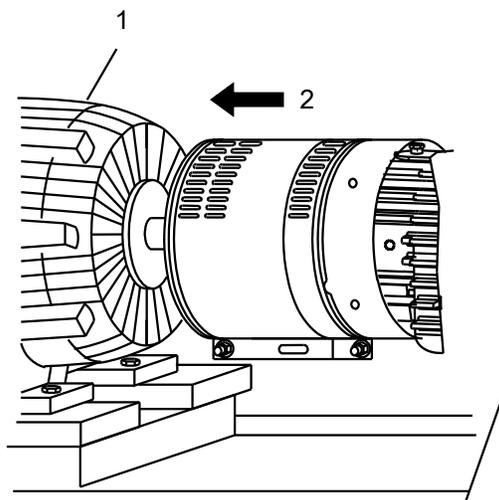
8. Afaste ligeiramente a abertura da proteção do acoplamento restante e a coloque sobre a meia proteção do acoplamento instalado, de modo que o sulco circular na meia proteção de acoplamento restante fique alinhado com o acionador.



1. Sulco circular
 2. Meia proteção de acoplamento
 3. Acionador
9. Coloque a placa da extremidade sobre o eixo do acionador, e localize a placa da extremidade no sulco circular na parte posterior da meia proteção de acoplamento.



1. Sulco circular
 2. Placa da extremidade
10. Repita as etapas 5 a 7 para a extremidade posterior da meia proteção de acoplamento, exceto que a porca é apertada manualmente.
11. Deslize a meia proteção do acoplamento posterior na direção do motor, de modo que ela cubra completamente o eixo e o acoplamento.



1. Acionador
2. Deslize para fixar

12. Repita as etapas 5 a 7 para os sulcos centrais na proteções de acoplamento.
13. Aperte firmemente todas as porcas no conjunto da proteção.

Lubrificação do mancal

Precauções



ATENÇÃO:

Certifique-se de que lubrifica corretamente os mancais. Qualquer falha neste procedimento pode causar excesso de criação de calor, chispas e falha prematura.

As bombas são fornecidas sem óleo.

É preciso lubrificar os mancais lubrificados a óleo no local em que as bombas serão usadas.

Lubrificação com óleo de anel

Os mancais lubrificados com óleo de anel são padrão nas bombas Modelo 3700 10th Edition. Certifique-se de que os anéis de óleo estejam corretamente instalados nos sulcos do eixo.

Lubrificação com mistura de óleo de purga ou puro

As misturas de óleo de purga e puro são recursos opcionais para a 3700. Siga as instruções do fabricante do gerador da mistura de óleo. As conexões de entrada e saída estão localizadas no topo e fundo da estrutura do mancal, respectivamente.

Volumes de óleo

Requisitos do volume de óleo

Esta tabela mostra a quantidade de óleo requerida para os mancais lubrificados a óleo.

Todas as estruturas nesta tabela usam Trico Oiler #5, que tem uma capacidade de 8 oz. (237 ml).

Estrutura	Volume de óleo da estrutura	
	onças	mililitros
SA	20	600
SX	38	1115
MA	32	950
MX, LA	47	1385
LX, XLA	72	2120
XLX, XXL	89	2625

Requisitos do óleo lubrificante

Requisitos sobre a qualidade do óleo

Use um óleo de turbina de alta qualidade com inibidores de ferrugem e oxidação com classificação 68 cSt. a 100°F (38°C).

Requisitos do óleo com base na temperatura

Para a maioria das condições de funcionamento, as temperaturas dos mancais estão entre 120°F (49°C) e 180°F (82°C), e pode usar um grau de viscosidade ISO de 68 a 38°C. Se as temperaturas são maiores que 82°C, consulte a tabela dos requisitos de temperatura.

Temperatura	Requisitos do óleo
Temperaturas dos mancais excedem 180° (82°F (°C))	Use um grau de viscosidade ISO de 100. As temperaturas dos mancais são, geralmente, cerca de 20°F (11°C) superiores às temperaturas da superfície exterior da caixa do mancal.
As temperaturas do fluido bombeado forem extremas	Consulte a fábrica ou um especialista em lubrificação.

Óleo aceitável para mancais de lubrificação

Lubrificantes aceitáveis

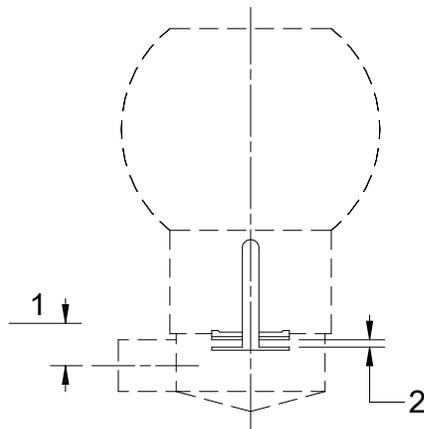
Marca	Tipo do lubrificante
Exxon	Teresstic EP 68
Mobil	DTE 26 300 SSU @ 100°F (38°C)
Sunoco	Sunvis 968
Royal Purple	Lubrificante sintético SYNFILM ISO VG 68

Lubrificar os mancais com óleo

As bombas lubrificadas com óleo de anel são fornecidas com uma almotolia que mantém um nível de óleo constante no compartimento do mancal.

1. Defina a haste de ajuste da almotolia de modo que o óleo fique no nível da marca no lado da estrutura, que corresponde ao centro do visor.

Ajuste a dimensão da definição para 0, removendo a haste de ajuste da almotolia.



1. Nível do óleo (3/16 pol. (4,8 mm))
 2. Dimensão da definição de "0"
2. Encha o reservatório de óleo na estrutura do mancal:
 - a) Encha a garrafa da almotolia com óleo.
 - b) Coloque a garrafa da almotolia na respectiva caixa.

Você precisará encher várias vezes a garrafa da almotolia.

NOTA: Não encha o reservatório de óleo da estrutura do rolamento através do ventilador ou do compartimento da almotolia sem usar a garrafa da almotolia.

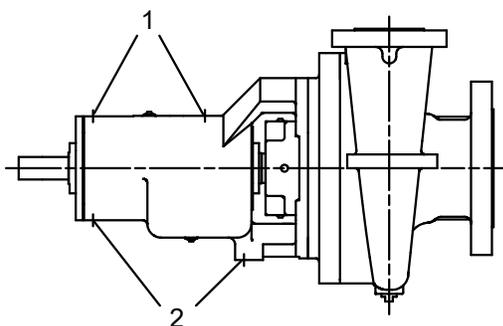
3. Verifique se o nível do óleo está correto, o comparando como visto no visor com a linha do nível do óleo no lado da estrutura do mancal.

Lubrifique os mancais com mistura de óleo de purga e puro (opcional)

Antes de lubrificar com mistura de óleo de purga, certifique-se de que a estrutura do mancal esteja corretamente lubrificada como descrito em Lubrificar os mancais com óleo.

Os requisitos de óleo para os mancais lubrificados com óleo de anel também se aplicam aos mancais lubrificados com mistura de óleo.

1. Prepare o gerador da mistura de óleo conforme as instruções do fabricante.
2. Conecte as linhas de fornecimento da mistura de óleo nas conexões de entrada.
3. Conecte as linhas de drenagem e ventilação nas conexões de saída.



1. Entrada da mistura de óleo
2. Saída da mistura de óleo

Lubrificar os mancais após um período de desligamento

1. Lave os mancais e a respectiva estrutura com óleo fino para remover os elementos contaminantes. Durante a lavagem, certifique-se de que gire o eixo de forma lenta e manual.
2. Lave a carcaça do mancal com óleo de lubrificação adequado de modo a assegurar a qualidade do óleo após a limpeza.

Selagem do eixo com um selo mecânico

Precauções



ATENÇÃO:

O vedante mecânico usado em um ambiente de classificação Ex deve ser devidamente certificado. Antes do arranque, certifique-se de que todas as áreas onde possam ocorrer fugas de líquido bombeado para o ambiente de trabalho estejam fechadas.

NOTA:

- O vedante mecânico deve ter um sistema de descarga de vedante apropriado. Caso contrário, podem ocorrer excesso de calor ou falha do vedante.
- Os sistemas de resfriamento, como os de lubrificação dos mancais e vedantes mecânicos, devem estar funcionando corretamente para evitar excesso de criação de calor, chispas e falha prematura.
- Os sistemas de vedação que não são auto-purgantes ou auto-ventilados, como o 23, precisam de ventilação manual antes do funcionamento. Qualquer falha neste procedimento pode causar excesso de criação de calor e falha no vedante.

Envio

As bombas podem ser enviadas com ou sem um selo mecânico instalado.

Selos mecânicos do tipo cartucho

Os selos mecânicos do tipo cartucho são os mais comumente usados. Os selos de cartucho são pré-instalados pelo fabricante do selo e não requerem nenhuma definição de campo. Os selos de cartucho instalados pelo usuário requerem o desengate dos clips de fixação antes da operação, permitindo que o selo deslize para o local. Se o selo tiver sido instalado na bomba pela ITT, esse clips já estão desengatados.

Outros tipos de selos mecânicos

Para outros tipos de selos mecânicos, consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do selo relativamente à instalação e definição.

Conexão do líquido de selagem para vedantes mecânicos

Lubrificação do vedante é requerida

As faces da selagem necessitam ter uma película líquida entre elas para uma lubrificação correta. Localize as torneiras usando as ilustrações fornecidas com o vedante.

Lavagem do vedante métodos

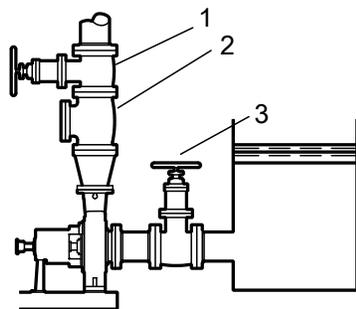
Podem usar os métodos a seguir para lavar ou resfriar o vedante.

Método	Descrição
Lavagem do produto	Orientar o encanamento de modo que a bomba empurre o fluido bombeado a partir da carcaça e injete-o na bucha do vedante. Se necessário, um permutador de calor externo resfria o fluido bombeado antes dele entrar na bucha do vedante.
Lavagem externa	Orientar o encanamento de modo que a bomba injete um líquido limpo, frio e compatível diretamente na bucha do vedante. A pressão do líquido da lavagem precisa de ser 5 a 15 psi (0,35 a 1,01 kg/cm ²) superior à pressão da câmara do vedante. A taxa de injeção deve ser 0,5 a 2 gpm (2 a 8 lpm).
Outros métodos	Podem usar outros métodos que usam conexões múltiplas da câmara de selagem ou da bucha. Consulte o diagrama de referência da vedação mecânica e os diagramas do encanamento.

Escorvamento da bomba

Ferre a bomba com o fornecimento de sucção sobre a bomba

1. Abra lentamente o válvula de isolamento de sucção.
2. Abra os ventiladores no encanamento de sucção e descarga, até o fluido bombeado começar saindo.
3. Feche os ventiladores.



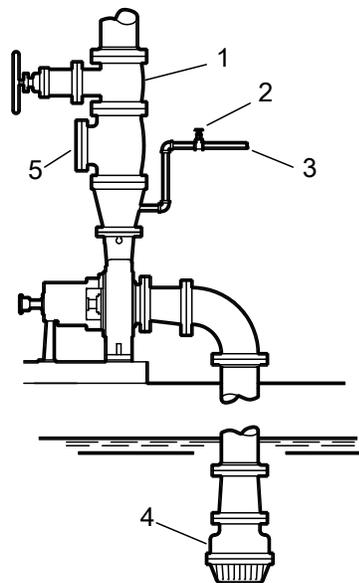
1. Válvula de isolamento de descarga
2. Válvula de verificação
3. Válvula de isolamento de sucção

Ferre a bomba com o fornecimento de sucção sob a bomba

Use uma válvula de pé e uma fonte exterior de líquido para ferrar a bomba. O líquido pode ser fornecido por uma das fontes a seguir:

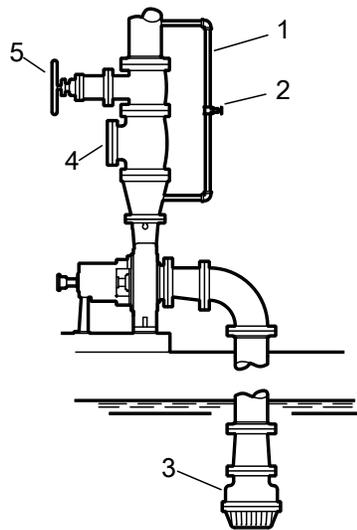
- Uma bomba de escorvamento
 - Uma linha de descarga pressurizada
 - Outro fornecimento exterior
1. Feche a válvula de isolamento da descarga.
 2. Abra as válvulas dos ventiladores na carcaça.
 3. Abra a válvula na linha de fornecimento exterior até só sair líquido das válvulas dos ventiladores.
 4. Feche as válvulas dos ventiladores.
 5. Feche a linha de fornecimento exterior.

Esta ilustração é um exemplo do escorvamento da bomba com uma válvula de pé e um fornecimento exterior:



1. Válvula de isolamento de descarga
2. Válvula de fecho
3. A partir do fornecimento exterior
4. Válvula de pé
5. Válvula de verificação

Esta ilustração é um exemplo de escorvamento da bomba com uma válvula de pé, usando um bypass ao redor da válvula de verificação:



1. Linha de bypass
2. Válvula de fecho
3. Válvula de pé
4. Válvula de verificação
5. Válvula de isolamento de descarga

Outros métodos de escorvamento da bomba

Você também pode usar esses métodos para escorvar a bomba:

- Efetue o escorvamento por ejetor
- Efetue o escorvamento por bomba de escorvamento automático

Iniciar a bomba



CUIDADO:

- Observe imediatamente os calibradores de pressão. Se a pressão de descarga não for rapidamente alcançada, pare o controlador, volte a ferrar e tente recolocar a bomba em funcionamento.
- Observe a bomba relativamente aos níveis de vibração, temperatura dos mancais, e ruído excessivo. Se os níveis normais forem excedidos, desligue a bomba e resolva o problema.

Antes de colocar a bomba a funcionar, você precisa efetuar estas tarefas:

- Abra a válvula de sucção.
 - Abra todas as linhas de recirculação ou de resfriamento.
1. Feche totalmente ou abra parcialmente a válvula de descarga, dependendo das condições do sistema.
 2. Inicie o acionador.
 3. Abra lentamente a válvula de descarga até a bomba atingir o fluxo pretendido.
 4. Verifique imediatamente o calibrador de pressão para garantir que a bomba atinge rapidamente a pressão correta de descarga.
 5. Se a bomba não conseguir atingir a pressão correta, efetue essas etapas:
 - a) Pare o acionador.
 - b) Ferre novamente a bomba.
 - c) Reinicie o acionador.
 6. Controle a bomba enquanto ela estiver funcionando:
 - a) Verifique a bomba relativamente à temperatura do mancal, vibração excessiva e ruído.

- b) Se a bomba exceder os níveis normais, a desligue imediatamente e corrija o problema.
Uma bomba pode exceder os níveis normais por várias razões. Veja as Solução de problemas para informações sobre soluções possíveis para este problema.
7. Repita as etapas 5 e 6 até a bomba funcionar corretamente.

Precauções durante o funcionamento da bomba

Considerações gerais



CUIDADO:

- Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca estrangule o fluxo a partir do lado da sucção, pois isso pode resultar na redução do desempenho, criação de calor inesperada e danos no equipamento.
- Não sobrecarregue o acionador. A sobrecarga do acionador pode resultar na criação de calor inesperada e em danos no equipamento. O acionador pode ser sobrecarregado nas seguintes circunstâncias:
 - A gravidade específica do fluido bombeado é maior que a esperada.
 - O fluido bombeado excede a velocidade de fluxo nominal.
- Certifique-se de que a bomba funcione de acordo com as condições indicadas, ou perto delas. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos na bomba a partir da cavitação ou recirculação.

NOTA: Nas bombas lubrificadas com óleo de anel, remova os bujões da porta de visualização do anel de óleo para verificar o seguinte:

- Os anéis de óleo estão devidamente posicionados nos sulcos no eixo.
- Os anéis de óleo estão rodando.
- Os anéis de óleo estão vertendo óleo.

Recoloque os bujões.

NOTA:

- Em unidades lubrificadas com mistura de óleo puro ou de purga, retire os bujões da porta de visualização para verificar se a mistura de óleo está fluindo corretamente. Recoloque os bujões.
- Em bombas lubrificadas com mistura de óleo de purga ou óleo de anel, certifique-se de que o nível do óleo se manteve estável verificando a almotolia.
- Verifique as temperaturas do rolamento usando um pirômetro ou outro dispositivo de medição da temperatura. Controle freqüentemente a temperatura do mancal durante a operação inicial para determinar se existe algum problema no mancal, bem como para estabelecer a temperatura de operação normal do mancal.
- Para bombas com encanamento auxiliar, certifique-se de que foram estabelecidos os fluxos adequados, e que o equipamento esteja funcionando corretamente.
- Estabeleça as leituras de vibração da linha de base para determinar as condições normais de funcionamento. Se a unidade não estiver funcionando de forma normal, consulte a fábrica.
- Monitorize todos os calibradores para ter certeza que a bomba esteja funcionando conforme o valor normal, ou aproximado, e que o filtro de sucção (quando usado) não esteja obstruído.

Funcionamento com capacidade reduzida



ATENÇÃO:

Nunca coloque em funcionamento um sistema de bombeamento com uma descarga e sucção bloqueada. A operação, mesmo durante um curto período nestas condições, pode causar um aquecimento do fluido bombeado fechado e provocar uma explosão violenta. Você precisa tomar todas as medidas necessárias para evitar esta condição.



CUIDADO:

- Evite níveis excessivos de vibração. Os níveis excessivos de vibração podem danificar os mancais, a caixa de espanque ou a câmara do vedante, o que pode resultar em um desempenho reduzido.
 - Evite a carga radial excessiva. Qualquer falha neste procedimento pode causar tensão no eixo e nos mancais.
 - Evite o acúmulo de calor. Qualquer falha neste procedimento pode riscar ou gripar as peças rotativas.
 - Evite a cavitação. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos nas superfícies internas da bomba.
-

Funcionamento sob condições de congelamento

NOTA:

Não exponha uma bomba ociosa a condições de congelamento. Drene todo o líquido que está dentro da bomba e a bonina de resfriamento. Qualquer falha neste procedimento pode causar o congelamento do líquido e danos na bomba.

Desligar a bomba



ATENÇÃO:

A bomba é compatível com fluidos perigosos e tóxicos. Identifique o conteúdo da bomba e respeite os procedimentos de descontaminação adequados para eliminar a possibilidade de exposição a quaisquer fluidos perigosos ou tóxicos. Use o equipamento de proteção pessoal correto. Os riscos possíveis incluem, mas não estão limitados a, altas temperaturas, riscos causados por material inflamável, ácido, cáustico, explosivo e outros. Você precisa manusear e descartar o fluido bombeado conforme as regulamentações ambientais aplicáveis.

1. Feche lentamente a válvula de descarga.
 2. Desligue e bloqueie o acionador para evitar qualquer movimento giratório acidental.
-

Efetuar o alinhamento final da bomba e do acionador



ATENÇÃO:

- Desligue sempre a corrente do controlador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.
 - Siga os procedimentos de alinhamento do veio para evitar uma falha catastrófica dos componentes de acionamento ou contato não intencional de peças giratórias. Siga os procedimentos de instalação e operação do acoplamento a partir do fabricante do acoplamento.
-

Você precisa verificar o alinhamento final depois da bomba e do acionador estarem à temperatura de funcionamento. Para obter as instruções iniciais de alinhamento, veja o capítulo Instalação.

1. Coloque a bomba em funcionamento às condições atuais de operação durante o tempo necessário para colocar a bomba, acionador e sistema associado à temperatura de operação.
-

2. Desligue a bomba e o acionador.
3. Remova a proteção de acoplamento.
Veja Remover a proteção do acoplamento no capítulo Manutenção.
4. Verifique o alinhamento enquanto a unidade ainda está quente.
Veja o alinhamento bomba-para-acionador no capítulo Instalação.
5. Reinstale a proteção de acoplamento.
6. Reinicie a bomba e o acionador.

Cavilhar a carcaça da bomba (opcional)

Você precisará das ferramentas a seguir:

- Dois pinos afilados número 7
- Um mandril de pino afilado número 7
- Mandril de tamanho 0,3320 pol. ou “Q”
- Bloco de madeira rija ou martelo de faces suaves

Certifique-se também de que o alinhamento final está completo.

Cavilhe a carcaça da bomba nos suportes da placa de base, para ter certeza que mantém a posição correta da bomba.

1. Efetue dois orifícios, um em cada suporte de montagem da carcaça, nas localizações fornecidas.
Efetue os orifícios através dos suportes de montagem da carcaça e o pedestal da placa de base, quando for possível. Isso torna mais fácil limpar as chispas de metal produzidas pelas operações de perfuração e escareamento.
-

NOTA: Se forem fornecidos suportes refrigerados a água, não fure através do pedestal da placa de base. Se o fizer, pode causar uma fuga da água de refrigeração.

2. Limpe todas as rebarbas e chispas de metal dos orifícios.
 3. Efetue o escareamento dos orifícios com um escareador número 7 para o ajuste correto com os pinos guia afunilados.
Insira os pinos suficientemente fundos de modo que somente a parte roscada fique exposta quando o pino está totalmente instalado.
 4. Instale firmemente os pinos afunilados nos orifícios com um bloco de madeira dura ou um martelo de faces macias.
-

NOTA: Remova sempre os guias antes de retirar a caixa. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos na caixa.

Manutenção

Agendamento da manutenção

Inspeções de manutenção

Um agendamento de manutenção inclui estes tipos de inspeção:

- Manutenção de rotina
- Inspeções de rotina
- Inspeções trimestrais
- Inspeções anuais

Reduza, conforme apropriado, os intervalos de inspeção se o fluido bombeado for abrasivo ou corrosivo, ou se o ambiente for classificado como potencialmente explosivo.

Manutenção de rotina

Efetue as tarefas a seguir sempre que executar uma manutenção de rotina:

- Lubrifique os mancais.
- Inspeccione o selo.

Inspeções de rotina

Efetue as tarefas a seguir sempre que verificar a bomba durante as inspeções de rotina:

- Verifique o nível e condição do óleo através do visor na estrutura do mancal.
- Verifique se existem temperaturas dos mancais, vibrações ou ruídos estranhos.
- Verifique se existem vazamentos na bomba e encanamento.
- Analise a vibração.
- Inspeccione a pressão de descarga.
- Inspeccione a temperatura.
- Verifique se existem vazamentos na câmara de selagem e caixa de espanque.
 - Certifique-se de que não existam vazamentos no vedante mecânico.
 - Ajuste ou substitua o enchimento da caixa de espanque se detectar um vazamento excessivo.

Inspeções trimestrais

Efetue estas tarefas em cada três meses:

- Verifique se os parafusos da fundação e de fixação estão apertados.
- Verifique o vedante mecânico se a bomba tiver sido deixada inativa, e substitua se necessário.
- Mude o óleo, no mínimo, trimestralmente (2.000 horas de operação).
 - Mude o óleo mais frequentemente se as condições atmosféricas (ou outras) forem adversas e que possam contaminar ou decompor o óleo.
- Verifique o alinhamento do óleo, e alinhe se necessário.

Inspeções anuais

Efetue as inspeções a seguir anualmente:

- Verifique a capacidade da bomba.
- Verifique a pressão da bomba.
- Verifique a potência da bomba.

Se o desempenho da bomba não satisfizer seus requisitos de procedimentos, e se estes não foram alterados, efetue as etapas a seguir:

1. Desmonte a bomba
2. Inspeccione-a.
3. Substitua as peças gastas.

Manutenção do mancal

Estas seções de lubrificação do mancal listam as diferentes temperaturas do fluido bombeado. Se a bomba for certificada ATEX e se a temperatura do fluido bombeado exceder os valores permitidos de temperatura, contate o representante da ITT.

Cronograma de lubrificação do mancal

Tipo do mancal	Primeira lubrificação	Intervalos de lubrificação
Mancals lubrificados a óleo	Adicione óleo antes de instalar e ligar a bomba. No caso de mancal novos, troque o óleo após 200 horas.	Após as primeiras 200 horas, troque o óleo a cada 2.000 horas ou três meses de operação.

Manutenção do vedante mecânico



ATENÇÃO:

O vedante mecânico usado em um ambiente de classificação Ex deve ser devidamente certificado. Antes do arranque, certifique-se de que todas as áreas onde possam ocorrer fugas de líquido bombeado para o ambiente de trabalho estejam fechadas.



CUIDADO:

Nunca faça funcionar a bomba sem líquido fornecido ao vedante mecânico. Se um vedante mecânico funcionar em seco, mesmo durante poucos segundos, pode danificar o vedante. Podem ocorrer ferimentos em caso de falha de um vedante mecânico.

NOTA:

- Os sistemas de vedação que não são auto-purgantes ou auto-ventilados, como o 23, precisam de ventilação manual antes do funcionamento. Qualquer falha neste procedimento pode causar excesso de criação de calor e falha no vedante.
- Os sistemas de resfriado, como os de lubrificação dos mancais e vedantes mecânicos, devem estar funcionando corretamente para evitar excesso de criação de calor, chispas e falha prematura.
- A vedação mecânica deve ter um sistema apropriado de descarga da vedação. Caso contrário pode ocorrer um excesso de criação de calor ou falha na vedação.

Antes de colocar a bomba em funcionamento

Verifique o vedante e todo o encanamento de descarga.

Tempo de vida do vedante mecânico

O período de vida do vedante mecânico depende da limpeza do fluido bombeado. Devido à diversidade das condições de operação, não é possível indicar definitivamente o tempo de vida do vedante mecânico.

Desmontagem

Precauções de desmontagem



ATENÇÃO:

- Certifique-se de que a bomba esteja isolada do sistema e que a pressão é aliviada antes de desmontar a bomba, remover tampões, abrir válvulas de ventilação ou drenagem, ou desligar o encanamento.
 - Desligue sempre a corrente do controlador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.
 - Perigo de esmagamento. A unidade e os componentes podem ser pesados. Use métodos de elevação adequados e use sempre sapatos com ponta de aço.
 - A bomba é compatível com fluidos perigosos e tóxicos. Identifique o conteúdo da bomba e respeite os procedimentos de descontaminação adequados para eliminar a possibilidade de exposição a quaisquer fluidos perigosos ou tóxicos. Use o equipamento de proteção pessoal correto. Os riscos possíveis incluem, mas não estão limitados a, altas temperaturas, riscos causados por material inflamável, ácido, cáustico, explosivo e outros. Você precisa manusear e descartar o fluido bombeado conforme as regulamentações ambientais aplicáveis.
-

NOTA:

Certifique-se de que todas as peças de substituição estejam disponíveis antes de desmontar a bomba para revisão.

Ferramentas requeridas

Para desmontar a bomba, você precisa das ferramentas a seguir:

- Chaves sextavadas, nas dimensões de 12, 14, 16, 19 e 22 mm
- Perfuradora de mandril de bronze
- Solventes e agentes de limpeza
- Indicadores de discagem
- Perfurador
- Calibrador de espessura
- Aquecedor de indução
- Correia de içamento
- Micrômetro
- Ferramentas abertas
- Pressão
- Martelo de face macia
- Chave inglesa
- Extrator do tipo gerador
- Tarrasca
- Chave de torque com ranhuras

Drenagem da bomba



CUIDADO:

- Deixe todos os componentes da bomba e do sistema resfriarem antes de os manusear, para evitar ferimentos.
- Se a bomba for do modelo NM3171, NM3196, 3198, 3298, 3700, V3298, SP3298, 4150, 4550, 3107 ou 3296 EZMAG, existe risco de descarga elétrica estática das peças plásticas que não estejam aterradas. Se o fluido da bomba não for condutor, drene e lave a bomba com um fluido condutor em condições que não permitam a liberação de chispas na atmosfera.

1. Feche as válvulas de isolamento nos lados de sucção e de descarga da bomba.
Deve drenar o sistema se não estiverem instaladas válvulas.
2. Abra a válvula de drenagem.
Não continue até o líquido parar de sair da válvula de drenagem. Se o líquido continuar a sair, significa que as válvulas de isolamento não estão vedando corretamente e as deve reparar antes de continuar.
3. Deixe a válvula de drenagem aberta e retire o bujão de drenagem localizado na parte inferior do compartimento da bomba.
Não reinstale o bujão ou feche a válvula de drenagem até a remontagem estar concluída.
4. Drene o líquido do encanamento e lave a bomba, se for necessário.
5. Desligue todo o encanamento auxiliar.
6. Retire o reservatório da almotolia e o guarde em um local seguro.
7. Remova a proteção de acoplamento.
8. Remova o espaçador do acoplamento.
Siga as instruções do fabricante do acoplamento para obter ajuda.
9. Desconecte o acoplamento.

Remova o conjunto posterior destacável



CUIDADO:

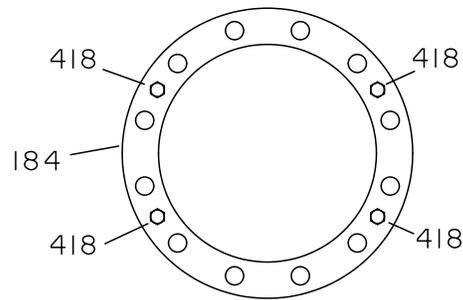
Nunca retire a montagem de recuo sem assistência.

1. Remova as porcas da viga dos carcaça.

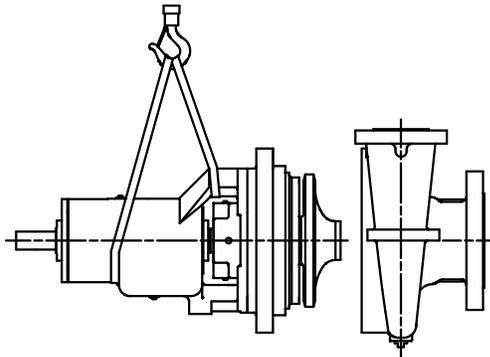


ATENÇÃO:

- Se tiver que usar calor para remover as peças, deve drenar todo o líquido e remover todo o vapor. Para isso, limpe a caixa, o câmara de selagem, etc., com ar comprimido seco ou gás inerte.
2. Aperte os macacos de rosca (418) uniformemente, usando um padrão de alternância, para remover o conjunto posterior destacável.
É possível usar óleo penetrante se o adaptador até a junta da carcaça estiver corroída.



3. Remova o conjunto posterior destacável usando um estropo de içamento através da caixa do mancal.



4. Remova e descarte a gaxeta da carcaça.
Você colocará uma nova gaxeta durante a remontagem.
5. Remova os macacos de rosca (418).
6. Limpe todas as superfícies da gaxeta.
Superfícies limpas evitam que a gaxeta da carcaça venha a aderir parcialmente à carcaça devido a aglutinadores e adesivos no material da gaxeta.
7. Fixe o conjunto posterior destacável para prevenir o movimento durante o transporte.
8. Transporte o conjunto posterior destacável até uma área de trabalho limpa para desmontagem posterior.

Remova o cubo de acoplamento

1. Se a manga de acoplamento suspender o eixo, marque o eixo para reposicionamento do cubo de acoplamento durante a remontagem.
As mangas de acoplamento são normalmente montadas com a extremidade do eixo.
2. Remova o cubo de acoplamento Usando um extrator do tipo gerador ou os orifícios do extrator fornecidos na manga.
Consulte as instruções do fabricante do acoplamento para obter ajuda.

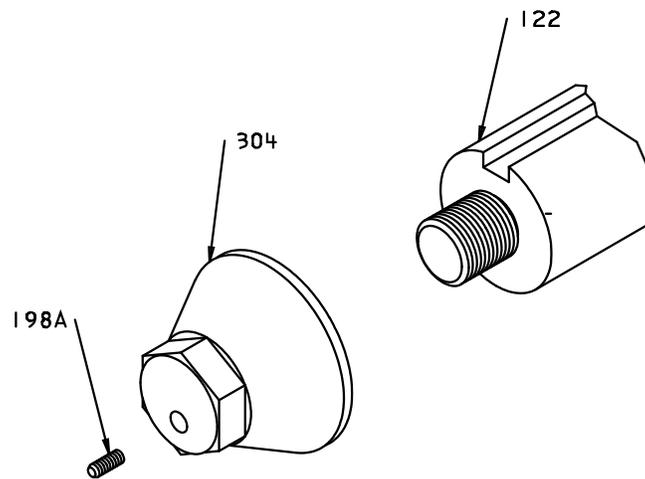
Remover o impulsor



CUIDADO:

Use luvas fortes de trabalho quando manusear os impulsores. As arestas cortantes podem provocar ferimentos físicos.

1. Libere o parafuso de ajuste na extremidade da porca do impulsor.
2. Desaperte e remova a porca do impulsor.
A porca do impulsor possui roscas esquerdas.

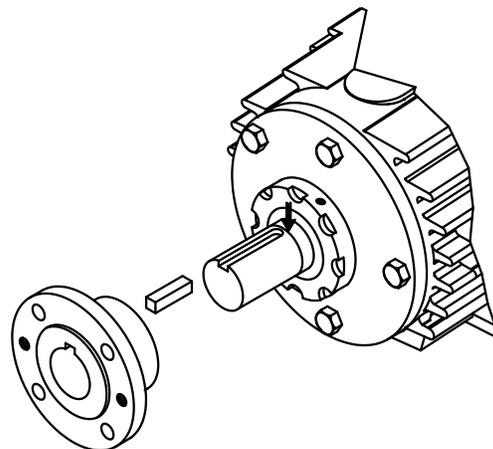


122	Eixo
198A	Parafuso de ajuste
304	Porca do impulsor

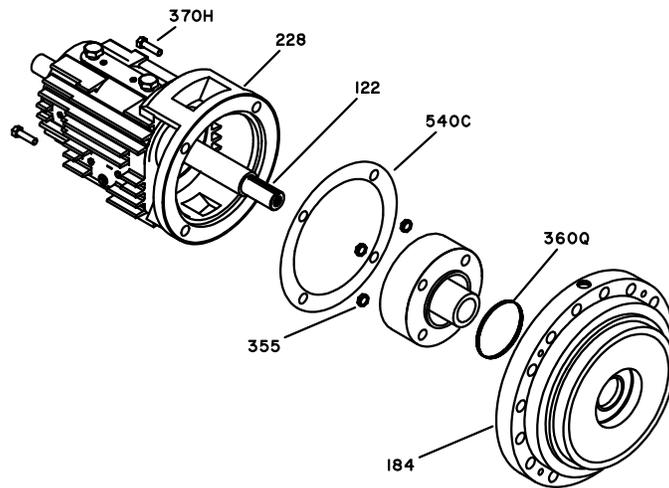
3. Retire o impulsor do eixo.
Use um extrator do tipo gerador, se requerido.
4. Remova a chave do impulsor.
Guarde a chave para remontagem, exceto se estiver danificada.

Remover a tampa da câmara de selagem

1. Libere e remova as porcas da viga de bucim.
2. Deslize o selo mecânico do cartucho a partir da tampa da câmara de selagem.



3. Instale o olhal no orifício efetuado na tampa da câmara de selagem.
4. Coloque o estropo de içamento no olhal e no dispositivo de içamento superior.
5. Libere e remova os parafusos da tampa da câmara de selagem e da estrutura do mancal.
6. Separe a tampa da câmara de selagem da estrutura do mancal, batendo no flange da tampa com um bloco de madeira dura ou martelo de faces macias.



122	Eixo
184	Tampa da câmara de selagem
228	Estrutura do mancal
355	Porcas da viga de bucim
360Q	Gaxeta do bucim
370H	Parafusos da estrutura do mancal
540C	Gaxeta da tampa da câmara de selagem

- Oriente a tampa da câmara de selagem sobre a extremidade do eixo, após a tampa se liberar da estrutura do mancal.

NOTA: A vedação mecânica do cartucho pode ficar danificada se a tampa entrar em contato com ela.

- Remova e descarte a gaxeta da tampa da câmara de selagem e da estrutura do mancal.
Você substituirá essa por uma nova gaxeta durante a remontagem.
- Libere os parafusos de ajuste e remova o selo mecânico do cartucho do eixo.
- Remova e descarte a gaxeta do bucim ou o O-ring do selo mecânico.
Você substituirá esse por um novo O-ring ou gaxeta durante a remontagem.

Remover a tampa do invólucro de água opcional



CUIDADO:

- A tampa da câmara de selagem deve estar adequadamente apoiada para não cair.
- Deve retirar todo o ar da câmara de água. Se o ar não for todo retirado, a tampa da câmara de água pode ser impelida para a tampa da câmara de selagem.
- A pressão da câmara de água não deve exceder 7 kg/cm² (100 psig).

- Suspenda a tampa da câmara de selagem a partir da correia de içamento, ou suporte firmemente a tampa da câmara de selagem em uma posição vertical, de modo que uma conexão do invólucro de água fique no topo e a outra no fundo.
- Substitua lentamente todo o ar por água até todo o ar sair, e somente água saia da conexão de topo.
- Sele a conexão de topo com um bujão ou outro meio adequado.
- Aumente lentamente a pressão da água na conexão de entrada (fundo), para forçar a tampa do invólucro de água a partir de seu ajuste na tampa da câmara de selagem.
Esteja preparado para capturar a tampa do invólucro de água.

5. Remova e descarte os O-rings externos e internos da tampa do invólucro de água, a partir dos sulcos na tampa do invólucro de água.
Você os substituirá por novos O-rings durante a remontagem.

Desmontar o lado da potência

Este procedimento explica como desmontar um lado da potência lubrificado com mistura de óleo de purga opcional ou óleo de anel padrão, e inclui informações para a desmontagem destes recursos opcionais:

- Lado da potência lubrificada com mistura de óleo puro
- Extremidade do defletor de aquecimento radial
- Pacote de resfriamento por ar
- Pacote de resfriamento por água

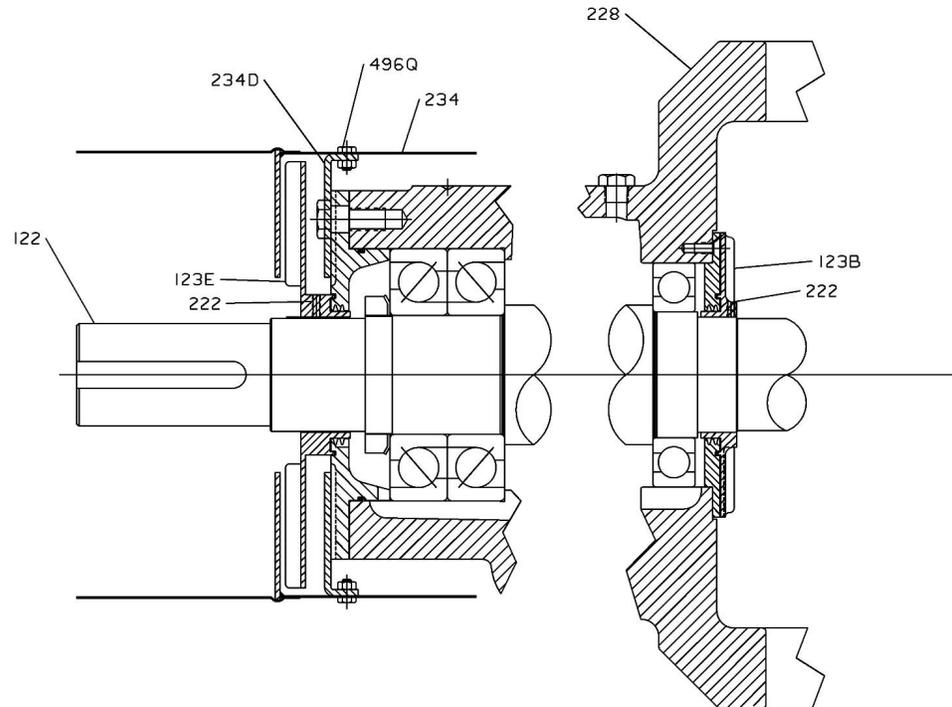


CUIDADO:

Não retire os rolamentos do eixo excepto se necessitar de os substituir.

Os lados da potência lubrificadas com mistura de óleo puro opcional são desmontados do mesmo modo que os lados da potência lubrificadas com anel de óleo. Os anéis de óleo não são fornecidos com lubrificação com mistura de óleo puro. Ignore todas as referências a essas partes.

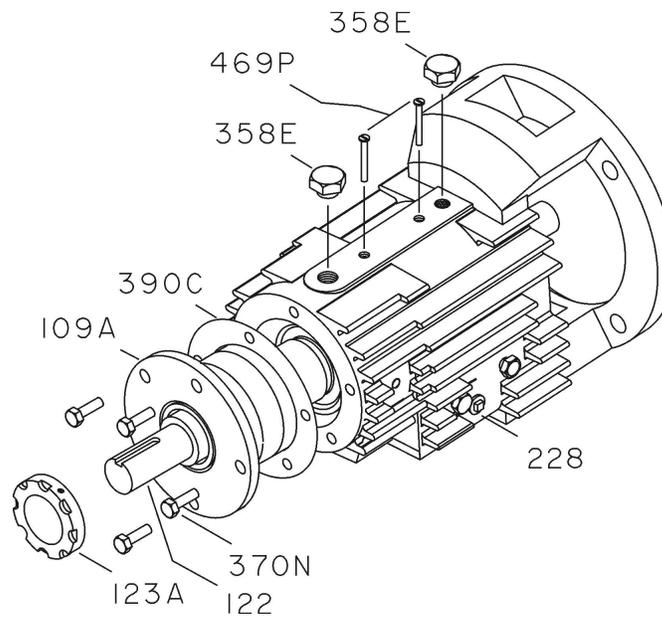
1. Seu lado da potência tem um pacote de resfriamento por ar opcional?
 - Se não: Vá para a etapa 2.
 - Se sim:
 - a) Desaperte o parafuso de ajuste do defletor de aquecimento radial.
 - b) Desaperte o parafuso de ajuste do ventilador de impulso.
O ventilador de impulso para as bombas SA e MA é instalado no diâmetro de acoplamento.
 - c) Deslize o ventilador de impulso para fora do eixo.
 - d) Desaperte e remova a tampa da extremidade do mancal de impulso e os parafusos da estrutura do mancal.
 - e) Remova o suporte da proteção do ventilador de impulso.



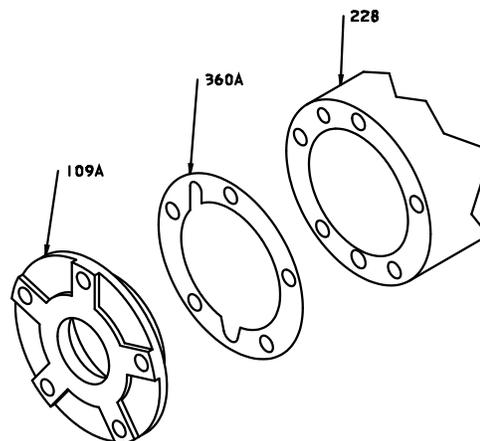
122	Eixo
123B	Ventilador do defletor radial
123E	Ventilador do defletor de impulso
222	Parafuso de ajuste do defletor
228	Estrutura do mancal
234	Proteção do ventilador do defletor de impulso
234D	Suporte da proteção do ventilador do defletor de impulso
496Q	Parafusos de suporte

2. Desaperte e remova a tampa da extremidade do mancal de impulso e os parafusos da estrutura do mancal.
3. Retire com alavanca o defletor de impulso da tampa da extremidade do mancal de impulso da estrutura do mancal.

As tampas da extremidade do mancal de impulso SA e MA estão seladas na estrutura do mancal com uma gaxeta.



109A	Tampa da extremidade do mancal de impulso
122	Eixo
123A	Defletor de impulso
228	Estrutura do mancal
358E	Bujão da inspeção do anel de óleo
360A	Gaxeta
370N	Parafuso da estrutura do mancal
390C	Calço da tampa da extremidade do mancal de impulso
469P	Retentor do anel de óleo

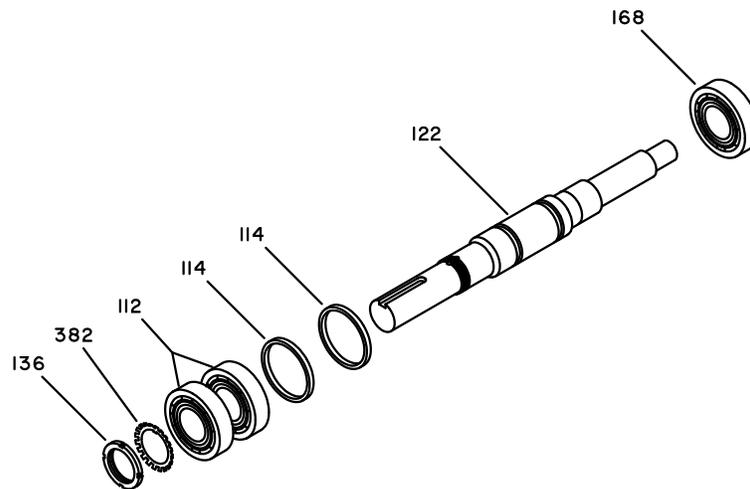


4. Remova e descarte os calços da tampa da extremidade do mancal de impulso.
Para todas exceto as estruturas do mancal de SA e MA, substitua por novos calços durante a remontagem.
5. Remova os dois retentores do anel de óleo e os bujões de inspeção do anel de óleo do topo da estrutura do mancal.

As bombas SX, MX, LA, LX, XLA e XLX têm dois bujões de inspeção. As bombas SA e MA têm um bujão de inspeção.

6. Se o lado da potência tiver o pacote de resfriamento por água opcional, remova o conjunto de resfriamento do tubo de alhetas da estrutura do mancal.
7. Retire cuidadosamente o eixo e o conjunto do mancal da estrutura do mancal.

Tenha cuidado para não danificar os anéis de óleo. Se os anéis de óleo dobrarem ou pendurarem, você pode acessá-los através dos orifícios de inspeção e os reposicionar usando uma ferramenta em forma de gancho feita com arame. As bombas SX, MX, LA, LX, XLA e XLX têm dois anéis de óleo. As bombas SA e MA têm um anel de óleo.



112	Mancal de impulso duplex
114	Anéis de óleo
122	Eixo
136	Porca de bloqueio do mancal de impulso
168	Mancal radial
382	Arruela

8. Dobre o espigão de bloqueio da arruela do mancal de impulso a partir do entalhe na porca de bloqueio do mancal.

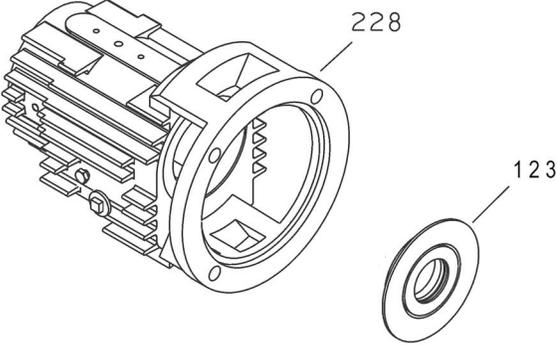
NOTA: Guarde os mancais para inspeção. Não reuse os mancais. Se o fizer, pode causar uma diminuição do desempenho.

9. Remova o mancal radial do eixo:
 - a) Desaperte e remova a porca de bloqueio do mancal de impulso e arruela.
 - b) Pressione ou puxe o mancal de impulso duplex do eixo.
 - c) Remova os anéis de óleo do eixo.

As bombas SX, MX, LA, LX, XLA e XLX têm dois anéis de óleo. As bombas SA e MA têm um anel de óleo.

- d) Pressione ou puxe o mancal radial do eixo.
 10. Efetue os procedimentos a seguir com base na versão de sua bomba:

Se a bomba for...	Então...										
SX, MX, LA, LX, XLA ou XLX	<p>1. Desaperte e remova a tampa da extremidade do mancal de radial e os parafusos da estrutura do mancal.</p> <p>2. Remova e descarte o gaxeta da tampa da extremidade do mancal radial. Você substituirá essa por uma nova gaxeta durante a remontagem.</p> <p>3. Pressione o defletor radial e de impulso das tampas da extremidade de impulso e radial.</p> <p>Se você tem um defletor de aquecimento radial opcional, ele substitui o defletor radial padrão e é removido do mesmo modo, exceto que desaperta três parafusos de ajuste.</p> <div data-bbox="667 636 1166 989" style="text-align: center;"> </div> <table border="1" data-bbox="646 1129 1472 1373"> <tbody> <tr> <td data-bbox="646 1129 993 1171">119A</td> <td data-bbox="993 1129 1472 1171">Tampa da extremidade de impulso</td> </tr> <tr> <td data-bbox="646 1171 993 1213">123</td> <td data-bbox="993 1171 1472 1213">Defletor</td> </tr> <tr> <td data-bbox="646 1213 993 1255">228</td> <td data-bbox="993 1213 1472 1255">Estrutura do mancal</td> </tr> <tr> <td data-bbox="646 1255 993 1329">360</td> <td data-bbox="993 1255 1472 1329">Gaxeta da tampa da extremidade do mancal radial</td> </tr> <tr> <td data-bbox="646 1329 993 1373">370P</td> <td data-bbox="993 1329 1472 1373">Parafusos da estrutura do mancal</td> </tr> </tbody> </table>	119A	Tampa da extremidade de impulso	123	Defletor	228	Estrutura do mancal	360	Gaxeta da tampa da extremidade do mancal radial	370P	Parafusos da estrutura do mancal
119A	Tampa da extremidade de impulso										
123	Defletor										
228	Estrutura do mancal										
360	Gaxeta da tampa da extremidade do mancal radial										
370P	Parafusos da estrutura do mancal										
SA e MA	<p>Remova a tampa da extremidade do mancal radial e o defletor radial com gaxeta ou defletor radial a partir da estrutura do mancal, batendo nela para a remover da estrutura.</p>										

Se a bomba for...	Então...
	<p>Se você tem um defletor de aquecimento radial opcional, ele substitui o defletor radial padrão e é removido do mesmo modo, exceto que desaperta três parafusos de ajuste.</p> 

11. Remova todos os bujões e fixações restantes.

Inspeções de pré-montagem

Diretrizes de substituição

Verificação e substituição da caixa

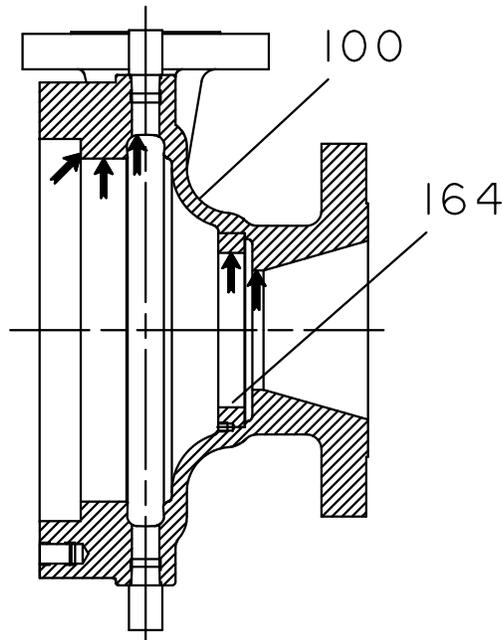
Inspeccione a caixa para verificar se existem fissuras, sinais de gasto excessivo ou corrosão. Limpe cuidadosamente as superfícies do vedante e os ajustes de alinhamento para remover qualquer vestígio de ferrugem ou outros detritos.

Repare ou substitua a caixa se detectar qualquer uma das condições a seguir:

- Desgaste ou estrias com uma profundidade superior a 1/8 pol. (3.2 mm)
- Corrosão com uma profundidade superior a 1/8 pol. (3.2 mm)
- Irregularidades na superfície de fixação da gaxeta da carcaça

Áreas da caixa a inspecionar

As setas apontam para as áreas a inspecionar para verificar a existência de desgaste na caixa:



100	Caixa
164	Anel de desgaste da carcaça

Figura 9: Caixa 3700

Substituição do impulsor

Esta tabela mostra o critério para substituição das peças do impulsor:

Peças do impulsor	Quando substituir
Palhetas do impulsor	<ul style="list-style-type: none"> Quando os sulcos são superiores a 1/16 pol. (1.6 mm), ou Quando o desgaste uniforme é superior a 1/32 pol. (0.8 mm)
Palhetas de bombeamento	Quando o desgaste ou a torção é superior a 1/32 pol. (0,8 mm)
Bordas das palhetas	Quando são observadas fissuras, corrosão ou danos causados pela ferrugem

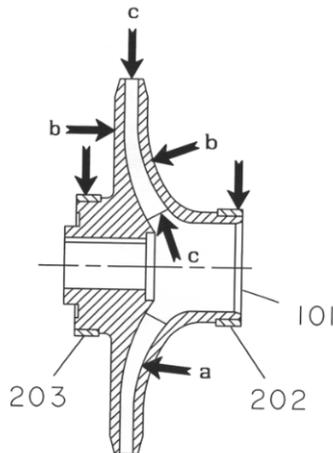
Verificações do impulsor

- Verifique e limpe o diâmetro do orifício do impulsor.
- Verifique o equilíbrio do impulsor. Volte a equilibrar o impulsor se ele exceder o critério ISO 1940 G1.0.

NOTA:

Deve ter ferramentas extremamente precisas para equilibrar os impulsores conforme os critérios ISO 1940 G1.0. Não tente equilibrar os impulsores conforme estes critérios se este tipo de ferramentas e de equipamento não estiver disponível.

Áreas do impulsor a inspecionar



101	Impulsor
202 e 203	Anéis de desgaste do impulsor

Figura 10: Áreas a inspecionar para verificar se existe desgaste na bomba 3700.

Substituição do anel de óleo

Os anéis de óleo devem estar o mais redondos possíveis para funcionarem corretamente. Substitua os anéis de óleo se eles estiverem gastos, distorcidos ou danificados e não puderem sofrer uma reparação razoável.

Substituição da vedação mecânica de cartucho

Os vedantes mecânicos de cartucho devem ser reparados pelo fabricante do vedante. Consulte as instruções do fabricante do selo mecânico para obter assistência.

Substituição da proteção de acoplamento

Repare ou substitua a proteção de acoplamento de detectar corrosão ou outros defeitos.

Substituição de vedantes, anéis em O e suportes

- Substitua todos os vedantes e anéis em O após cada revisão e desmontagem.
- Inspeccione os suportes. Eles devem estar lisos e não apresentar defeitos.
Para reparar suportes gastos, corte-os em um torno enquanto mantém as relações dimensionais com outras superfícies.
- Substitua as peças se os suportes estiverem danificados.

Peças adicionais

Inspeccione e repare, ou substitua, todas as outras peças se a inspeção indicar que o uso continuado pode causar problemas no desempenho e na operação segura da bomba.

A inspeção deve incluir os itens a seguir:

- Tampas das extremidades dos mancais (109A) e (119A)
- Defletor radial INPRO (123) e defletor de impulso (123A)
- Defletor de aquecimento radial (123B)*
- Ventilador de impulsos (123E)*
- Porca de bloqueio do mancal (136)
- Chave do impulsor (178) e chave de acoplamento
- Parafuso do impulsor (198)
- Anilha do impulsor (199)
- Freio de arruela do impulsor (199A)
- Porca do impulsor (304)
- Freio de arruela do mancal (382)
- Tampa do invólucro de água (490)*
- Todas as porcas e parafusos

* Se fornecido.

Diretrizes de substituição do eixo

Verificação da medição do eixo

Verifique os ajustes do mancal do eixo. Se algum estiver fora das tolerâncias mostradas na tabela de ajustes e tolerâncias dos mancais, então substitua o eixo.

Verificação da retilidade do eixo

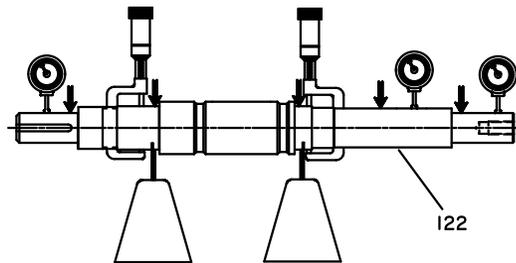
Verifique a retilidade do eixo. Use roletes de equilíbrio ou blocos em “V” para suportar o eixo nas áreas de ajustes do mancal. Substitua o eixo se a saída exceder 0,001 pol. (0,03 mm).

NOTA:

Não use os centros dos eixos para a verificação de saída, pois talvez eles tenham sido danificados durante a remoção dos mancais ou do impulsor.

Verificar a superfície do eixo

Verifique se existem danos na superfície do eixo, especialmente nas áreas indicadas pelas setas na figura a seguir. Substitua o eixo se ele está danificado e não pode sofrer um reparo razoável.



Inspeção dos mancais

Condição dos mancais

Mancais não devem ser reutilizados. A condição dos mancais fornece informações úteis sobre as condições de operação na estrutura do mancal.

Lista de verificação

Execute estas verificações ao inspecionar os mancais:

- Inspeccione os mancais para verificar se existem danos ou contaminação.
- Registre a condição e resíduo dos lubrificantes.
- Inspeccione os mancais de esferas para ver se eles estão soltos, ásperos ou se apresentam ruído quando os roda.
- Investigue qualquer dano ao mancal para determinar a causa. Se a causa não for o desgaste normal, corrija o problema antes de colocar a bomba a funcionar.

Substituição de mancais

Os mancais de reposição devem ser idênticos ou equivalentes aos listados nesta tabela.

Tabela 4: Mancais 3700 baseados nas designações SKF / MRC

Grupo	Radial (interno)	De impulso (externo)
SA	6210 C3	7310 BEGAM
MA	6211 C3	7311 BEGAM
SX	6212 C3	7312 BEGAM
MX, LA	6213 C3	7312 BEGAM
LX, XLA	6215 C3	7313 BEGAM
XLX	6218 C3	7317 BEGAM
XXL	6220 C3	7318 BEGAM

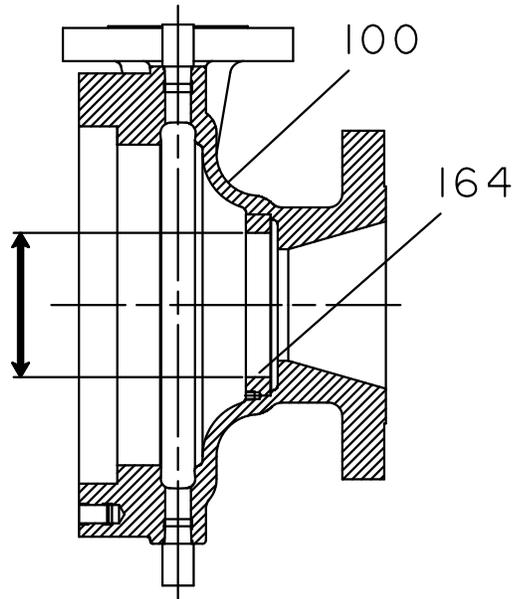
Inspeção e substituição dos anéis de desgaste

Tipos de anéis de desgaste

Todas as unidades estão equipadas com carcaça, impulsor e anéis de desgaste da tampa da câmara de selagem. Quando as folgas entre os anéis se tornam excessivas, o desempenho hidráulico diminui substancialmente.

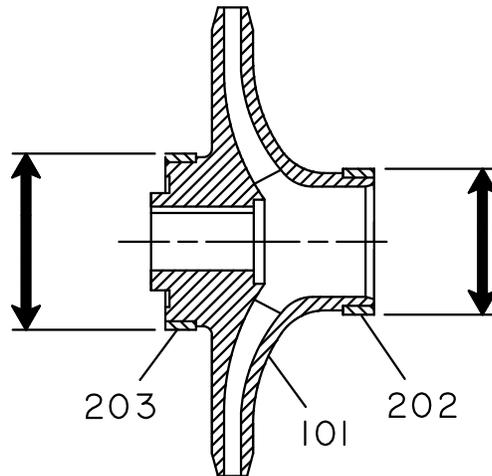
Verificar diâmetro do anel de desgaste

Meça todos os diâmetros dos anéis de desgaste e, então, calcule as folgas do anéis de desgaste diametrais. Veja a tabela das folgas de funcionamento mínimas para obter mais informações.



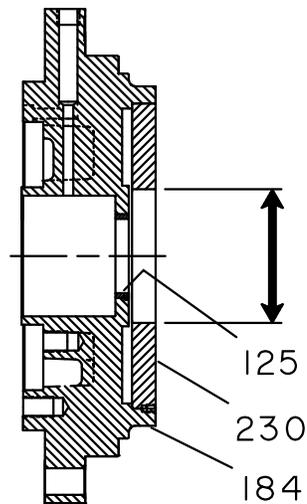
100	Caixa
164	Anel de desgaste da carcaça

Figura 11: Anel de desgaste da carcaça



101	Impulsor
202	Anel de desgaste do impulsor
203	Anel de desgaste do impulsor

Figura 12: Anel de desgaste do impulsor



125	Casquilho de estrangulamento da câmara de selagem
184	Tampa da câmara de selagem
230	Anel de desgaste da tampa da câmara de selagem

Figura 13: Veja o anel de desgaste da câmara de selagem

Quando substituir os anéis de desgaste

Substitua os anéis de desgaste quando a folga diametral excede duas vezes a folga mínima, como mostrado nessa tabela, ou quando o desempenho hidráulico tiver diminuído para níveis inaceitáveis.

Tabela 5: Folgas de funcionamento mínimas

Diâmetro do anel de desgaste to impulsor		Folga diametral mínima	
pol.	mm	pol.	mm
<2,000	<50	0,010	0,25
2,000 a 2,4999	Até 64,99	0,011	0,28
2,500 a 2,999	65 a 79,99	0,012	0,30
3,000 a 3,499	80 a 89,99	0,013	0,33
3,500 a 3,999	90 a 99,99	0,014	0,35
4,000 a 4,499	100 a 114,99	0,015	0,38
4,500 a 4,999	115 to 124,99	0,016	0,40
5,000 to 5,999	125 a 149,99	0,017	0,43
6,000 a 6,999	150 a 174,99	0,018	0,45
7,000 a 7,999	175 a 199,99	0,019	0,48
8,000 a 8,999	200 a 224,99	0,020	0,50
9,000 a 9,999	225 a 249,99	0,021	0,53
10,000 a 10,999	250 a 274,99	0,022	0,55
10,000 a 11,999	275 a 299,99	0,023	0,58
12,000 a 12,999	300 a 324,99	0,024	0,60

Substituir os anéis de desgaste



ATENÇÃO:

O gelo seco ou outras substâncias geladas podem causar ferimentos. Contate o fornecedor para informações e conselhos sobre as precauções e procedimentos corretos de manuseio.



CUIDADO:

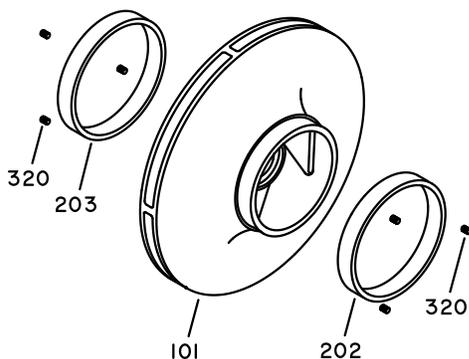
- O trabalho mecânico excessivo pode danificar as fixações do anel e inutilizar as peças.
- Use luvas isoladas quando manusear os anéis. Os anéis estarão quentes e podem causar ferimentos.
- Para verificações finais, suporte firmemente o conjunto da estrutura do rolamento na posição horizontal.
- Use luvas fortes de trabalho quando manusear os impulsores. As arestas cortantes podem provocar ferimentos físicos.

NOTA:

Devem ser seguidos os procedimentos de definição da folga do anel de desgaste e do impulsor. A definição incorreta da folga ou o não seguimento dos procedimentos adequados pode resultar em faíscas, geração inesperada de calor e danos no equipamento.

Os anéis de desgaste da tampa da câmara de selagem, impulsor e caixa são mantidos no lugar através de um ajuste de pressão e três parafusos de ajuste.

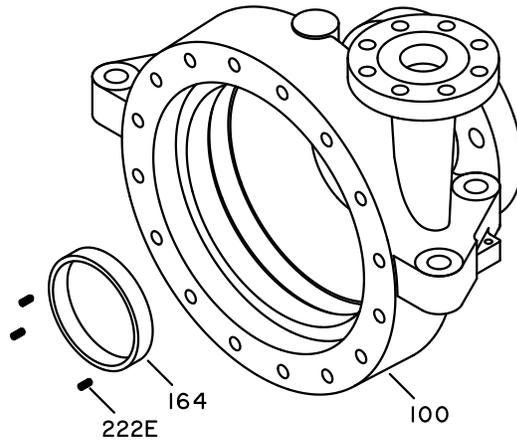
1. Remova os anéis de desgaste:
 - a) Remova os parafusos de ajuste.
 - b) Remova os anéis de desgaste da carcaça, impulsor e tampa da câmara de selagem, usando uma alavanca ou gerador para forçar os anéis dos ajustes.
2. Limpe cuidadosamente os encaixes dos anéis de desgaste, e certifique-se de que eles estejam lisos e livres de riscos.
3. Aqueça os novos anéis de desgaste do impulsor de 180° a 200°F (82° a 93°C), usando um método uniforme para aquecimento, como um forno, e os coloque nos encaixes dos anéis de desgaste do impulsor.



101	Impulsor
202	Anel de desgaste do impulsor
203	Anel de desgaste do impulsor
320	Parafuso de ajuste

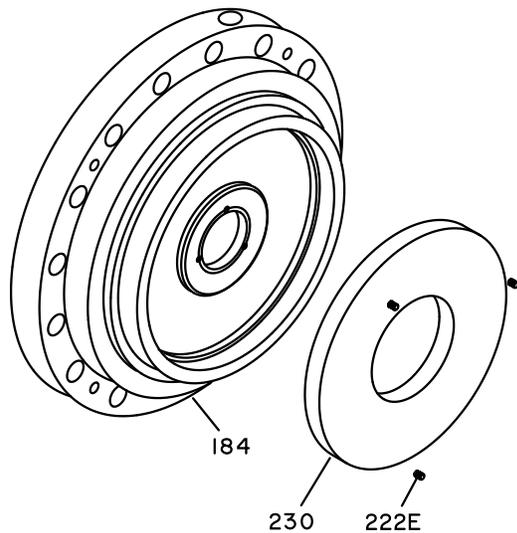
4. Congele a nova carcaça usando gelo seco ou outra substância de congelamento adequada, e instale o anel no ajuste da carcaça.

Esteja preparado para colocar o anel no lugar, batendo com um bloco de madeira ou martelo de faces macias.



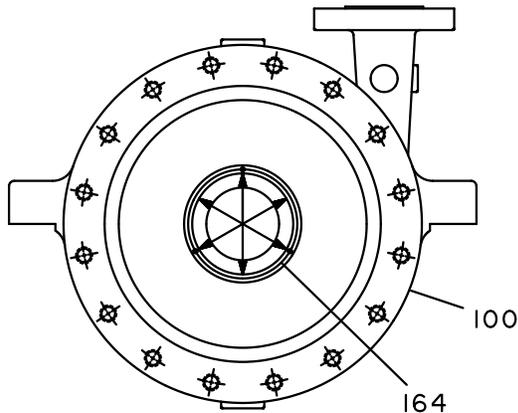
100	Caixa
164	Anel de desgaste da carcaça
222E	Parafuso de ajuste

5. Insira um novo anel de desgaste da tampa da câmara de selagem:
 - a) Congele um novo anel de desgaste da tampa da câmara de selagem usando gelo seco ou outra substância de congelamento adequada, e instale o anel no ajuste da tampa.
Esteja preparado para colocar o anel no lugar, batendo com um bloco de madeira ou martelo de faces macias.
 - b) Localize, perfure e efetue três novos orifícios de parafusos de ajuste igualmente espaçados entre os orifícios originais, em cada novo anel e área de encaixe do anel.
 - c) Instale os parafusos de ajuste e engrosse as roscas.



184	Tampa
222E	Parafuso de ajuste
230	Anel de desgaste da tampa da câmara de selagem

6. Verifique a distorção e a saída do anel de desgaste da carcaça:
 - a) Meça o orifício em cada localização do parafuso de ajuste com micrômetros interiores ou calibradores d nônio.
 - b) Corrija todas as distorções que excedam 0,003 pol. (0,08 mm), usinando antes de cortar os novos anéis de desgaste do impulsor.

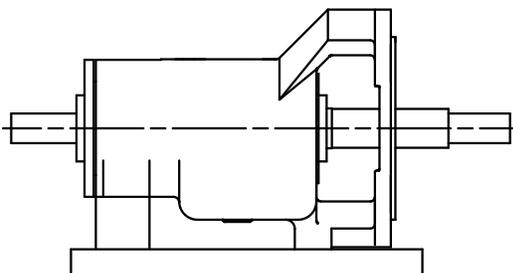


100	Caixa
164	Anel de desgaste da carcaça

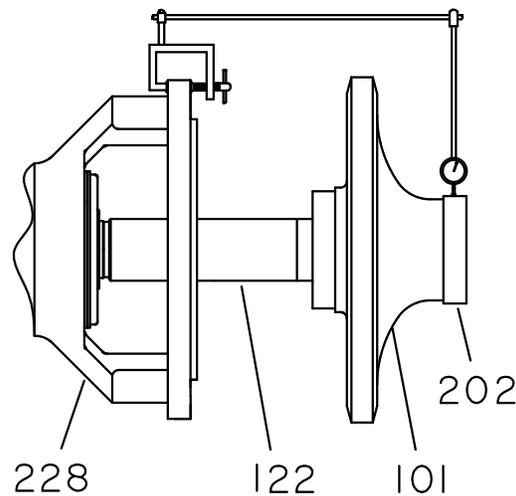
7. Meça o orifício do anel de desgaste da carcaça para estabelecer o diâmetro do anel de desgaste do impulsor requerido, que usa para fornecer as folgas de execução recomendadas.
8. Repita as etapas 6 e 7 para o anel de desgaste da câmara de selagem.
9. Dimensione os anéis de desgaste do impulsor, depois de os montar no impulsor:

NOTA:

- Todos os anéis de desgaste do impulsor de substituição, exceto aqueles com faces rígidas, são fornecidos com excesso de tamanho de 0,020 pol. a 0,030 pol. (0,51 mm a 0,75 mm).
- Os anéis de desgaste sobressalentes de faces rígidas não são fornecidos com tamanho excessivo, mas são fornecidos para folgas de funcionamento adequadas pré-estabelecidas, quando os anéis de desgaste da carcaça e do impulsor são renovados.



10. Instale o impulsor:
 - a) Instale a chave do impulsor no eixo da estrutura do mancal montado, do qual a tampa da câmara de selagem foi removida, e onde as saídas estão conforme as especificações estabelecidas. A chave deve estar na posição do topo (12 horas) para a instalação do impulsor.
 - b) Instale o impulsor no eixo.
 - c) Instale a arruela do impulsor.
 - d) Fixe firmemente o impulsor, com uma porca ou parafuso.
O parafuso do impulsor possui roscas esquerdas.
11. Verifique a saída do anel e desgaste do impulsor:
 - a) Monte o comparador.
 - b) Gire o eixo de modo que o indicador se mova, 360°, ao longo da superfície do anel de desgaste do impulsor.
 - c) Repita as etapas a e b para o anel e desgaste no lado da tampa da câmara de selagem.



101	Impulsor
122	Eixo
202	Anel de desgaste do impulsor no lado da carcaça
228	Anel de desgaste do lado da tampa da câmara de selagem

Se a saída do anel de desgaste do impulsor for maior que 0,005 pol. (0,13 mm):

1. Verifique a distorção nas áreas do parafuso de ajuste.
2. Verifique a saída do eixo e todas as superfícies emparelhadas do eixo e da manga do impulsor relativamente à perpendicularidade.
3. Retifique todas as superfícies danificadas.
4. Verifique novamente a saída do anel de desgaste do impulsor.

Inspeção e substituição da tampa da câmara de selagem

Duas versões da tampa da câmara de selagem

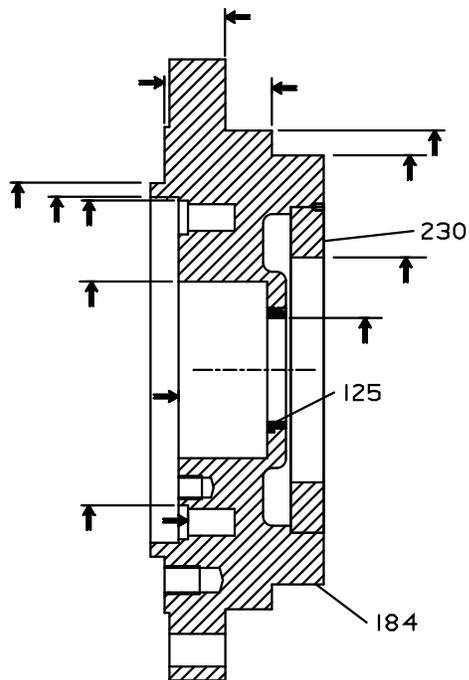
A tampa da câmara de selagem está disponível em duas versões:

- Padrão
- Opcional

A versão opcional possui uma câmara de resfriamento e uma tampa do invólucro de água, e é usada quando existem temperaturas elevadas do fluido bombeado.

Áreas da tampa da câmara de selagem a inspecionar

- Certifique-se de que todas as superfícies de selagem das gaxetas/anéis de vedação estejam limpas e não tenham danos que possam impedir a selagem.
- Certifique-se de que todas as passagens de drenagem, descarga e resfriamento (onde aplicáveis) estejam limpas.



125	Casquilho de estrangulamento da câmara de selagem
184	Tampa da câmara de selagem
230	Anel de desgaste da tampa da câmara de selagem

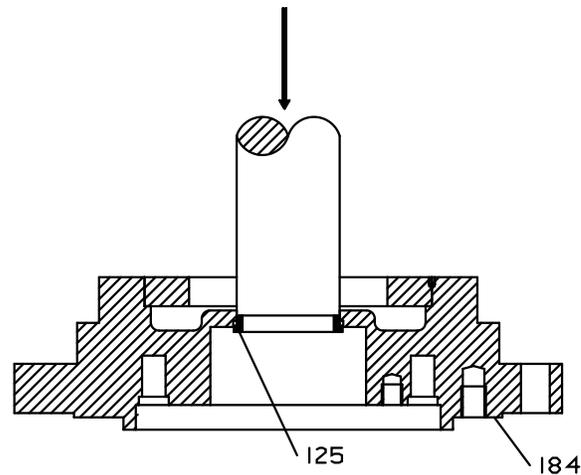
Substituição da tampa da câmara de selagem

Peça da tampa da câmara de selagem	Quando substituir
Superfícies da tampa da câmara de selagem	Quando gastas, danificadas ou corroídas mais de 0,126 pol. (3,2 mm)
Diâmetro interno do casquilho da tampa da câmara de selagem	Quando a folga diametral entre o casquilho e a manga do impulsor exceder 0,047 pol. (1,20 mm)

Substituir o casquilho da tampa da câmara de selagem

O casquilho da tampa da câmara de selagem é mantido no lugar por um ajuste de pressão e bloqueado por três parafusos de ajuste.

1. Remova o casquilho:
 - a) Remova os parafusos de ajuste.
 - b) Pressione o casquilho da fixação na direção do lado da estrutura do mancal do orifício da tampa da câmara de selagem.



125	Casquilho
184	Tampa da câmara de selagem

2. Instale o novo casquilho da tampa da câmara de selagem:

- a) Limpe cuidadosamente a fixação do casquilho na tampa da câmara de selagem.
- b) Congele o novo casquilho usando gelo seco ou outra substância de congelamento adequada, e instale o casquilho no ajuste da tampa.

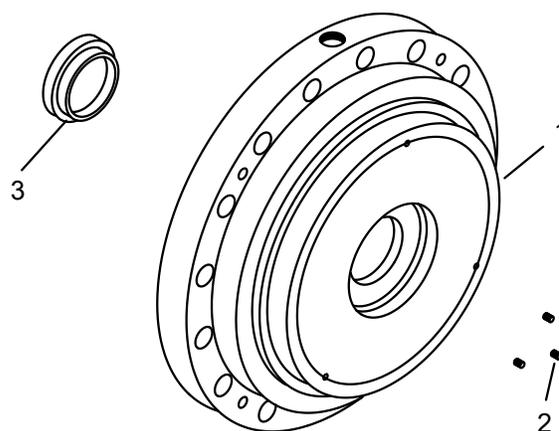
Coloque o casquilho no local batendo com um bloco de madeira ou um martelo de faces macias.



ATENÇÃO:

O gelo seco ou outras substâncias geladas podem causar ferimentos. Contate o fornecedor para informações e conselhos sobre as precauções e procedimentos corretos de manuseio.

- c) Localize, perfure e efetue três novos orifícios de ajuste, igualmente espaçados, no lado do impulsor da tampa entre os orifícios dos parafusos de ajuste originais.
- d) Instale os parafusos de ajuste e engrosse as roscas.



1. Tampa da câmara de selagem
2. Parafusos de ajuste
3. Casquilho

Inspeção da estrutura do mancal

Lista de verificação

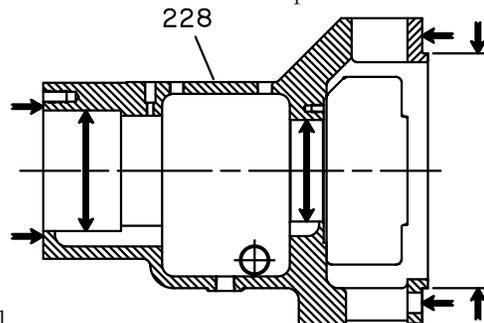
Inspeccione a estrutura do mancal em relação às seguintes condições:

- Inspeccione visualmente a estrutura do mancal e a base da estrutura para verificar a presença de fissuras.
- Inspeccione as superfícies internas da estrutura para verificar a presença de ferrugem, escamas ou detritos. Remova todos os materiais soltos e estranhos.
- Certifique-se de que todas as passagens de lubrificação estão livres.
- Inspeccione os furos do mancal interno.

Se quaisquer furos estiverem além das medidas na Tabela de ajustes e tolerâncias de mancal, substitua a estrutura do mancal.

Locais de inspeção da superfície

Esta figura mostra as áreas a serem inspeccionadas com relação a desgaste na superfície externa da estrutura



do mancal.

Figura 14: Locais de inspeção da superfície

Tolerâncias e ajustes dos mancais

Esta tabela mostra as referências dos ajustes e tolerâncias dos mancais conforme ISO 286 (ANSI/ABMA Norma 7) em polegadas (milímetros).

Tabela 6: Tabela de ajustes e tolerâncias dos mancais (unidades SI)

Localização	Descrição	SA	SX	MA	MX, LA	LX, XLA	XLX	XXL
Radial (Interno)	Eixo OD	1,9690 (50,013)	2,3628 (60,015)	2,1659 (55,015)	2,5597 (65,015)	2,9534 (75,015)	3,5440 (90,018)	3,9377 (100,018)
		1,9686 (50,002)	2,3623 (60,002)	2,1654 (55,002)	2,5592 (65,002)	2,9529 (75,002)	3,5434 (90,003)	3,9371 (100,002)
	Interferência	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,003)	0,0001 (0,002)
		0,0010 (0,025)	0,0012 (0,030)	0,0012 (0,030)	0,0012 (0,030)	0,0012 (0,030)	0,0015 (0,038)	0,001 (0,038)
	ID do mancal	1,9680 (49,988)	2,3616 (59,985)	2,1647 (54,985)	2,5585 (64,985)	2,9522 (74,985)	3,5425 (89,980)	3,9362 (99,980)
		1,9685 (50,000)	2,3622 (60,000)	2,1653 (55,000)	2,5591 (65,000)	2,9528 (75,000)	3,5433 (90,000)	3,9370 (100,000)
	ID da estrutura	3,5433 (90,000)	4,3307 (110,000)	3,9370 (100,000)	4,7244 (120,000)	5,1181 (130,000)	6,2992 (160,000)	7,0866 (180,000)
		3,5442 (90,022)	4,3316 (110,022)	3,9378 (100,022)	4,7253 (120,022)	5,1191 (130,025)	6,3002 (160,025)	7,0875 (180,023)
	Folga	0,0000 (0,000)						
		0,0015 (0,037)	0,0015 (0,037)	0,0015 (0,037)	1,0015 (0,037)	0,0017 (0,043)	0,0020 (0,050)	0,0012 (0,048)
	OD do mancal	3,5483 (90,000)	4,3307 (110,000)	3,9390 (100,000)	4,7244 (120,000)	5,1181 (130,000)	6,2992 (160,000)	7,0866 (180,000)
		3,5427 (89,985)	4,3301 (110,022)	3,9363 (99,985)	4,7238 (119,985)	5,1174 (129,982)	6,2982 (159,975)	7,0856 (179,975)
Impulso (Externo)	Eixo OD	1,9691 (50,013)	2,3628 (60,015)	2,1659 (55,015)	2,3628 (60,015)	2,5597 (65,015)	3,3472 (85,018)	3,544 (90,018)
		1,9686 (50,002)	2,3623 (60,002)	2,1654 (55,002)	2,3623 (60,002)	2,5592 (65,002)	3,3466 (85,003)	3,5434 (90,002)
	Interferência	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,002)	0,0001 (0,003)	0,0001 (0,002)
		0,0010 (0,025)	0,0012 (0,030)	0,0012 (0,025)	0,0012 (0,030)	0,0012 (0,030)	0,0015 (0,038)	0,002 (0,038)
	ID do mancal	1,9680 (49,998)	2,3616 (59,985)	2,1647 (54,985)	2,3616 (59,985)	2,5585 (64,985)	3,3457 (84,980)	3,5425 (89,980)
		1,9685 (50,000)	2,3622 (60,000)	2,1653 (55,000)	2,3622 (60,000)	2,5591 (65,000)	3,3465 (85,000)	3,5433 (90,000)
	ID da estrutura	4,3307 (110,000)	5,1181 (130,000)	4,7244 (120,000)	5,1181 (130,000)	5,5118 (140,000)	7,0866 (180,000)	7,4802 (190,000)
		4,3315 (110,022)	5,1191 (130,025)	4,7253 (120,022)	5,1191 (130,025)	5,5128 (140,025)	7,0876 (180,025)	7,4814 (190,028)
	Folga	0,0000 (0,000)						
		0,0015 (0,037)	0,0017 (0,043)	0,0015 (0,037)	0,0017 (0,043)	0,0017 (0,043)	0,0020 (0,050)	0,0002 (0,0053)
	OD do mancal	4,3307 (110,000)	5,1181 (130,000)	4,7244 (120,000)	5,1181 (130,000)	5,5118 (140,000)	7,0866 (180,000)	7,4802 (190,000)
		4,3301 (109,985)	5,1174 (129,982)	4,7238 (119,985)	5,1174 (129,982)	5,5111 (139,982)	7,0856 (179,975)	7,4793 (189,975)

Remontagem

Montar o lado da potência

Este procedimento explica como montar um lado da potência lubrificado com mistura de óleo de purga opcional ou óleo de anel padrão, e inclui informações para a montagem destes recursos opcionais:

- Lado da potência lubrificada com mistura de óleo puro
- Defletor de aquecimento radial
- Pacote de resfriamento por ar
- Pacote de resfriamento por água



ATENÇÃO:

Perigo de esmagamento. A unidade e os componentes podem ser pesados. Use métodos de elevação adequados e use sempre sapatos com ponta de aço.



CUIDADO:

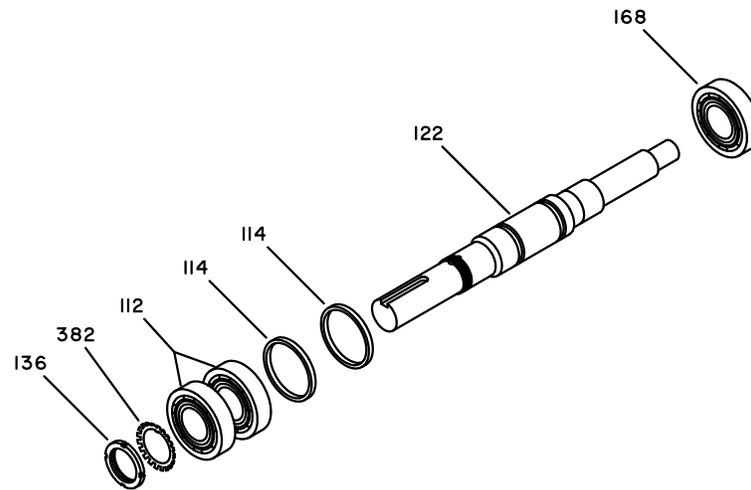
- Use luvas com isolamento quando usar um aquecedor de mancais. Os rolamentos aquecem e podem causar lesões.
 - Esta bomba usa mancais duplos montados costas com costas. Certifique-se de que a orientação dos rolamentos esteja correta.
-

NOTA:

- Existem vários métodos usados para instalar mancais. O método recomendado é para usar um aquecedor de indução que aquece e desmagnetiza os mancais.
 - Certifique-se de que todos os componentes e roscas estejam limpos e que seguiu todas as direções da seção Inspeções de pré-montagem.
 - Verifique o magnetismo no eixo da bomba e desmagnetize o eixo se for detectada alguma magnetização. A magnetização atrai objetos de ferro para o impulsor, vedante e mancais, o que pode resultar na geração excessiva de calor, chispas e falhas prematuras.
-

Os lados da potência lubrificadas com mistura de óleo puro são montados do mesmo modo que os lados da potência lubrificadas com óleo de anel. Os anéis de óleo não são fornecidos com lubrificação com mistura de óleo puro. Ignore todas as referências a essas partes.

1. Instale o mancal (interno) radial no eixo.



112	Mancal de impulso duplex
114	Anéis de óleo
122	Eixo
136	Porca de bloqueio do mancal de impulso
168	Mancal radial
382	Arruela

2. Instale os anéis de óleo e os mancais:

a) Instale os anéis de óleo no eixo.

Tipo de bomba	Anéis de óleo
SX, MX, LA, LX, XLA e XLX	2
SA e MA	1

b) Instale os mancais (externos) de impulso no eixo.

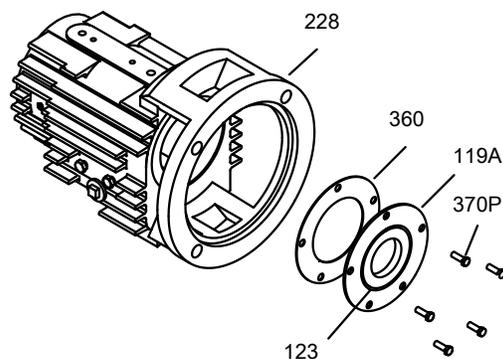
c) Coloque a arruela do mancal no eixo e o eixo da arruela no escatel.

d) Enrosque a porca de bloqueio do mancal no eixo.

Após os mancais e o eixo terem resfriado até a temperatura ambiente, aperte a porca de bloqueio conforme os valores do torque mostrados na tabela de valores do torque máximos para os fixadores 3700.

e) Dobre o espigão da arruela do mancal em uma ranhura da porca de bloqueio.

f) Cubra as superfícies internas do mancal com lubrificante a ser usado na assistência.



119A	Tampa da extremidade de impulso
123	Defletor
228	Estrutura do mancal
360	Gaxeta da tampa da extremidade do mancal radial
370P	Parafusos da estrutura do mancal

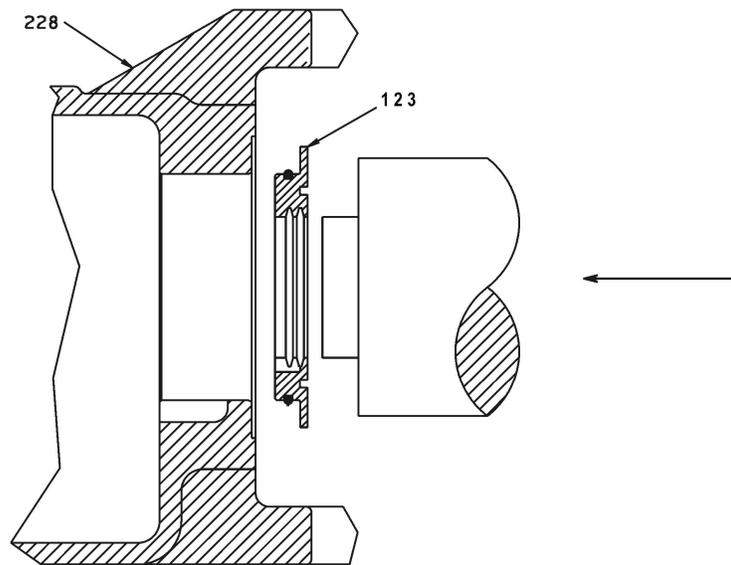
3. Pressione o selo do óleo INPRO radial para a tampa da extremidade radial.
4. Instale a tampa da extremidade do mancal radial e a nova gaxeta da tampa da extremidade na estrutura do mancal.

Certifique-se de que a peça de expulsão esteja na posição 6 horas e corretamente instalada.

Para o pacote de resfriamento por ar opcional, o defletor de aquecimento radial substitui o INPRO radial padrão.

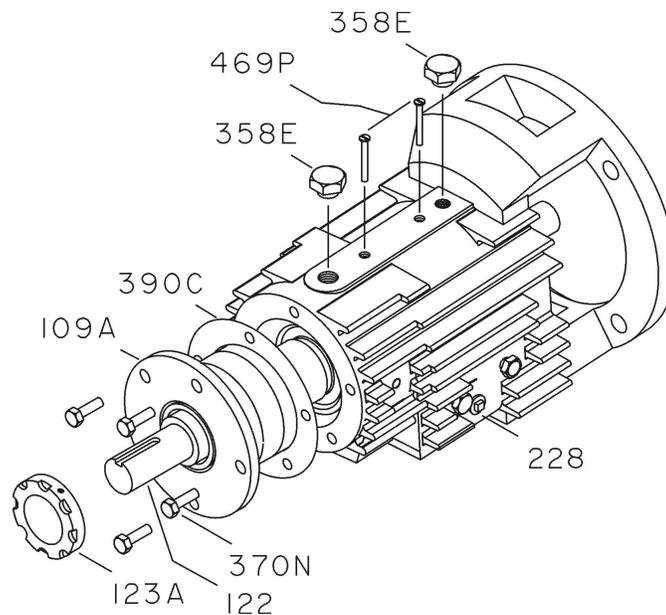
5. Efetue os procedimentos a seguir com base na versão de sua bomba:

Se a bomba for...	Então...
SA ou MA	Pressione o selo do óleo INPRO radial para a estrutura do mancal, e certifique-se de que a peça de expulsão esteja na posição 6 horas e corretamente instalada.
SX, MX, LA, LX, XLA, XLX ou XXL	Instale e aperte de forma homogênea o parafuso da tampa da extremidade radial e os parafusos da estrutura do mancal, conforme os valores de torque mostrados na tabela dos valores de torque máximos para fixadores 3700.



123	Selo do óleo INPRO radial
228	Estrutura do mancal

6. Monte o conjunto do eixo e a estrutura do mancal:
- Cubra as faces externas dos mancais com um óleo compatível.
 - Cubra as superfícies internas da estrutura do mancal com um óleo compatível.
 - Posicione os anéis de óleo nos sulcos do eixo.



109A	Tampa da extremidade do mancal de impulso
122	Eixo
123A	Defletor de impulso
228	Estrutura do mancal
358E	Bujão da inspeção do anel de óleo
360A	Gaxeta
370N	Parafuso da estrutura do mancal
390C	Calço da tampa da extremidade do mancal de impulso
469P	Retentor do anel de óleo

- d) Oriente cuidadosamente o eixo e o conjunto do mancal para a estrutura do mancal até o mancal de impulso estar instalado contra o ombro da estrutura. Certifique-se de que os anéis e óleo não dobrassem nem fiquem danificados.
Não force a montagem.
 - e) Observe os anéis de óleo através do visor na estrutura do mancal.
Se os anéis de óleo não estiverem corretamente instalados nos sulcos no eixo, insira uma ferramenta em forma de gancho feita com arame através das conexões de inspeção. Reposicione os anéis de óleo conforme for necessário para os instalar nos sulcos.
 - f) Verifique se o eixo gira livremente.
Se detectar que está roçando ou prendendo, determine a causa e a corrija.
7. Recoloque os bujões de conexão da inspeção do óleo de anel.
 8. Recoloque os dois retentores do anel de óleo.
O parafuso deve tocar a estrutura do mancal.

Montar a estrutura

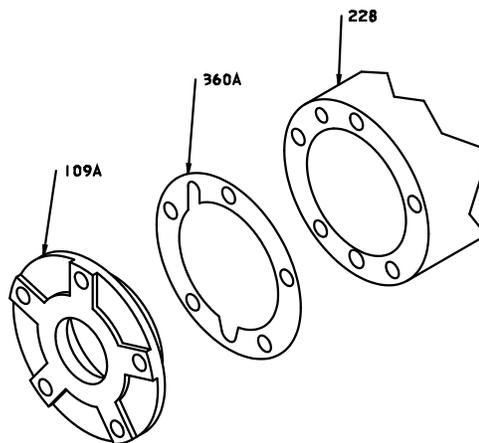


CUIDADO:

- Falhas ao alinhar o vedante com sulcos de óleo resultará na falha do mancal a partir uma falha de lubrificação.
- Não aperte em demasia os parafusos da estrutura do mancal e a tampa final do mancal de impulso.
- Não permita que o comparador toque o escatel quando girar o eixo. As leituras serão incorretas e podem ocorrer danos no comparador.
- Para verificações finais, suporte firmemente o conjunto da estrutura do rolamento na posição horizontal.

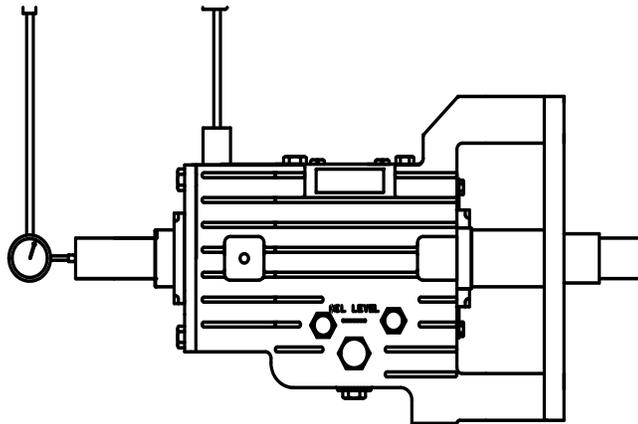
1. Efetue os procedimentos a seguir com base em sua bomba:

Se a bomba for...	Então...
SX, MX, LA, LX, XLA, XLX ou XXL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instale três calços da tampa da extremidade do mancal de impulso na tampa da extremidade do mancal de impulso. 2. Alinhe os orifícios.
SA ou MA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instale três gaxetas da tampa da extremidade do mancal de impulso na tampa da extremidade do mancal. 2. Alinhe as gaxetas na tampa da extremidade de modo que as aberturas nas gaxetas fiquem alinhadas com os sulcos de óleo na tampa da extremidade.



109A	Tampa da extremidade do mancal de impulso
228	Estrutura do mancal
360A	Gaxetas da tampa da extremidade do mancal de impulso

2. Instale a tampa da extremidade do mancal de impulso sobre o eixo e na estrutura do mancal.
3. Instale e aperte os parafusos de forma homogênea da tampa da extremidade do mancal de impulso e da estrutura do mancal, conforme os valores do torque indicados na tabela dos valores de torque máximos para fixadores 3700.



4. Determine o movimento da extremidade axial como a seguir:
 - a) Monte o comparador.
 - b) Use uma alavanca para aplicar força axial na extremidade do impulsor do eixo, e instale firmemente o mancal de impulso contra o ombro na estrutura do mancal.
 - c) Aplique força axial na direcção oposta, e instale firmemente o mancal de impulso contra a tampa da extremidade do mancal de impulso.
 - d) Repita as etapas b e c várias vezes e registre o movimento total (movimento final) do elemento de rotação.

O movimento total (movimento final) precisa estar no intervalo de 0,001 a 0,005 pol. (0,025 a 0,125 mm). Obtenha o movimento final axial correto adicionando ou removendo gaxetas da tampa da extremidade (para bombas SA e MA) ou calços da tampa da extremidade (para bombas SX, MX, LA, LX, XLA, XLX e XXL) entre a tampa da extremidade do mancal de impulso e a estrutura do mancal. Adicione gaxetas e calços se não está presente nenhum movimento final do eixo.

5. Repita as etapas 1 a 4.
Se o movimento total medido estiver fora do intervalo aceito na etapa 4, remova ou adicione a quantidade apropriada de gaxetas ou calços individuais para obter o movimento total correto.
6. Efetue os procedimentos a seguir com base em sua bomba:

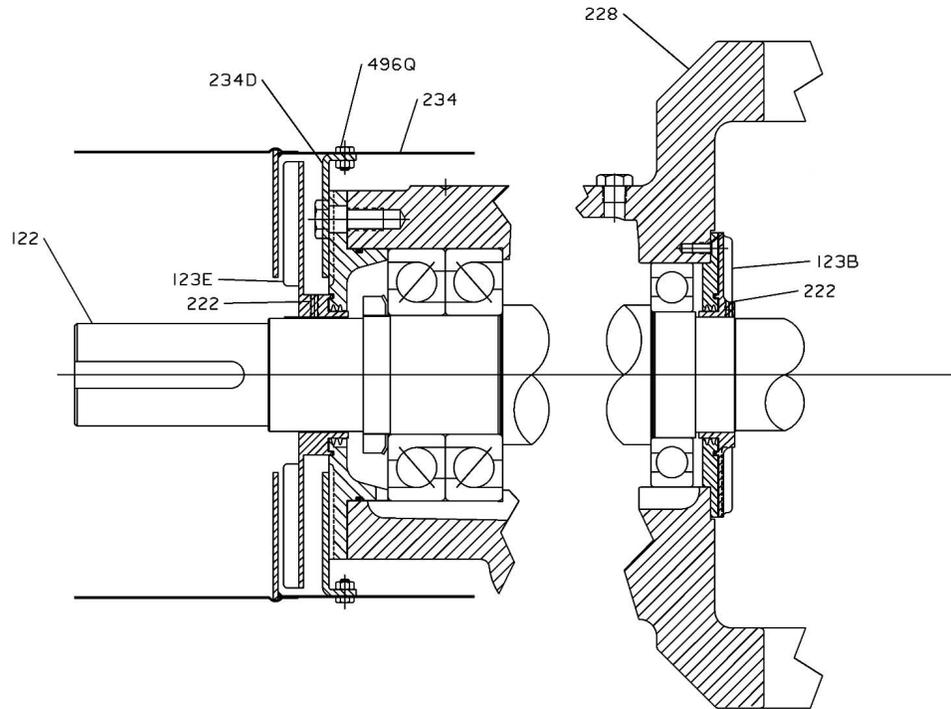
Se a bomba for...	Então...
SX, MX, LA, LX, XLA, XLX ou XXL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remova a tampa da extremidade do mancal de impulso. 2. Pressione o selo INPRO na tampa da extremidade do mancal de impulso e certifique-se de que a peça de expulsão esteja na posição 6 horas e corretamente instalada. 3. Instale o anel de vedação na sulco da tampa da extremidade do mancal de impulso. 4. Lubrifique o anel de vedação com um lubrificante adequado.
SA ou MA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remova a tampa da extremidade do mancal de impulso. 2. Pressione o selo INPRO na tampa da extremidade do mancal de impulso e certifique-se de que a peça de expulsão esteja na posição 6 horas e corretamente instalada.

7. Instale a tampa da extremidade do mancal de impulso com o anel de vedação sobre o eixo e no orifício da estrutura do mancal.

Certifique-se de que o anel de vedação não seja danificado enquanto entra no orifício da estrutura do mancal.

8. Efetue o seguinte com base se seu lado da potência tem ou não o pacote de resfriamento por ar opcional:

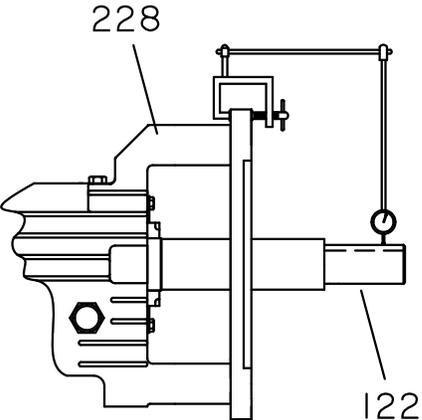
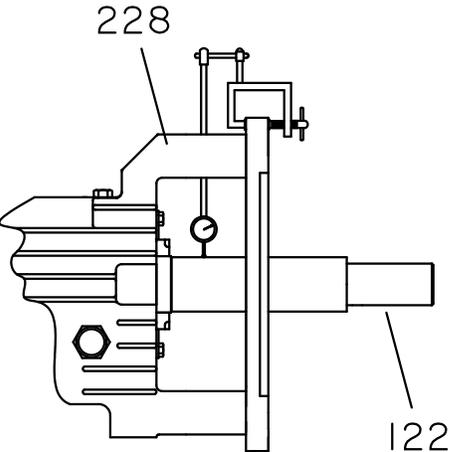
Se seu lado da potência...	Então...
Tem o pacote de resfriamento por ar opcional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posicione o suporte da proteção do ventilador de impulso na tampa da extremidade do mancal de impulso. 2. Instale e aperte os parafusos de forma homogênea da tampa da extremidade do mancal de impulso e da estrutura do mancal, conforme os valores do torque mostrados na tabela dos valores de torque máximos para fixadores 3700. 3. Instale o ventilador de impulso sobre o eixo. 4. Posicione o ventilador do defletor de impulso a aproximadamente 0,030 pol. (0,8 mm) do selo INPRO de impulso, nas bombas SA e MA. Coloque o ventilador contra o ombro do diâmetro de acoplamento e aperte firmemente o parafuso de ajuste do ventilador do defletor. 5. Aperte firmemente os parafusos de ajuste do defletor de aquecimento.
Não tem o pacote de resfriamento por ar opcional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instale e aperte os parafusos de forma homogênea da tampa da extremidade do mancal de impulso e da estrutura do mancal, conforme os valores do torque indicados na tabela dos valores de torque máximos para fixadores 3700. 2. Verifique se o eixo gira livremente. Se detectar que as peças roçam ou que arrastam excessivamente, então determine a causa e a corrija.

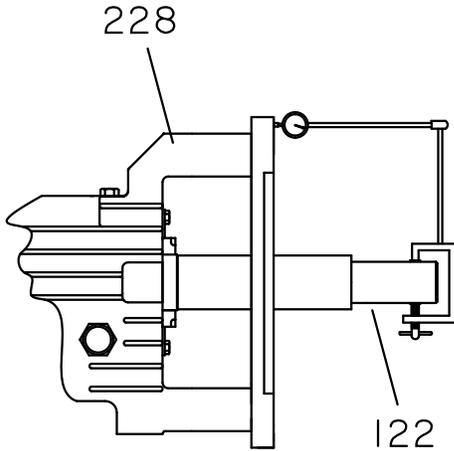
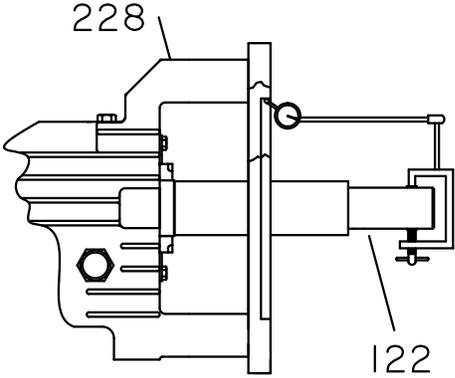


122	Eixo
123B	Ventilador do defletor radial
123E	Ventilador do defletor de impulso
222	Parafuso de ajuste do defletor
228	Estrutura do mancal
234	Proteção do ventilador do defletor de impulso
234D	Suporte da proteção do ventilador do defletor de impulso
496Q	Parafusos de suporte

9. Verifique as saídas a seguir:

Verificar	Procedimento
Ajuste do impulsor do eixo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monte o comparador na estrutura do mancal. 2. Gire o eixo através de um arco máximo de um lado do escatel para o outro. Se a leitura total do indicador for maior que 0,002 pol. (0,050 mm), determine a causa e a corrija.

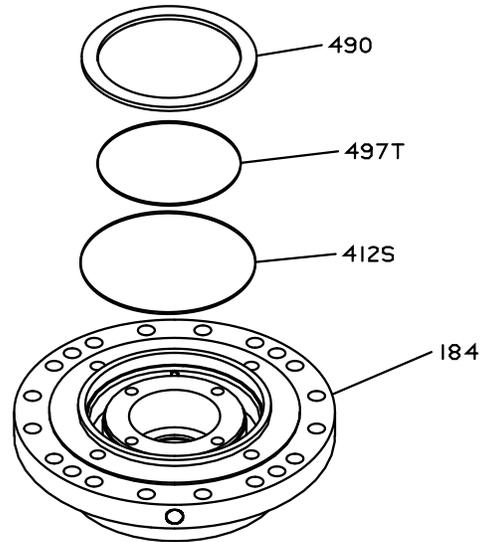
Verificar	Procedimento
	
<p>Ajuste do selo do eixo</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monte o comparador. 2. Gire o eixo de modo que o indicador se mova, 360°, ao longo do indicador do eixo. Se a leitura total do indicador for maior que 0,002 pol. (0,050 mm), determine a causa e a corrija. 
<p>Face da estrutura do mancal</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monte o comparador no eixo. 2. Gire o eixo de modo que o indicador se mova, 360°, ao longo da face da estrutura do mancal. Se a leitura total do indicador for maior que 0,004 pol. (0,10 mm), desmonte, determine a causa e a corrija.

Verificar	Procedimento
	
<p>Bloqueio da estrutura do mancal</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monte o comparador no eixo. 2. Gire o eixo de modo que o indicador se mova, 360°, ao longo do bloqueio da estrutura do mancal. Se a leitura total do indicador for maior que 0,004 pol. (0,10 mm), desmonte, determine a causa e a corrija. 

10. Instale e aperte todos os bujões e fixações removidos durante a desmontagem, incluindo o bujão de drenagem do óleo e o visor.
11. Se o lado da potência tiver o pacote de resfriamento por água opcional, instale o conjunto de resfriamento do tubo de alhetas na estrutura do mancal.

Instalar a tampa do invólucro de água opcional

1. Instale os O-rings exteriores e interiores da tampa do invólucro de água nos sulcos, na tampa do invólucro de água.

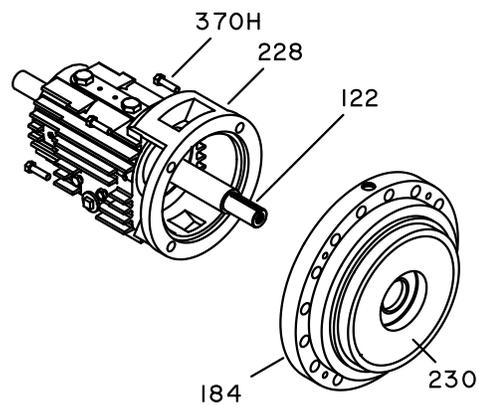


184	Tampa da câmara de selagem
412S	O-ring exterior da tampa do invólucro de água
490	Tampa do invólucro de água
497T	O-ring exterior e interior da tampa do invólucro de água

2. Lubrifique as superfícies de selagem na tampa da câmara de selagem e os O-rings com lubrificante adequado.
3. Insira a tampa do invólucro de água com O-rings no ajuste, na tampa da câmara de selagem. Certifique-se de que a tampa do invólucro de água entre uniformemente e que os O-rings não estejam danificados.

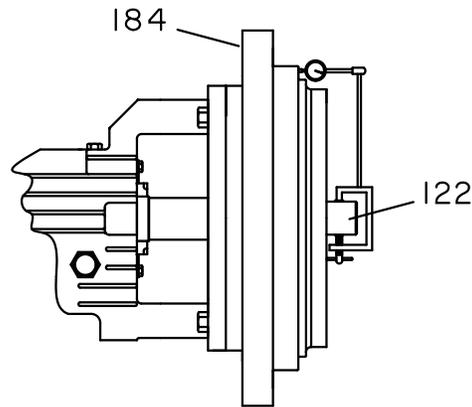
Instalar a tampa da câmara de selagem

1. Instale o olhal no orifício efetuado na tampa da câmara de selagem.

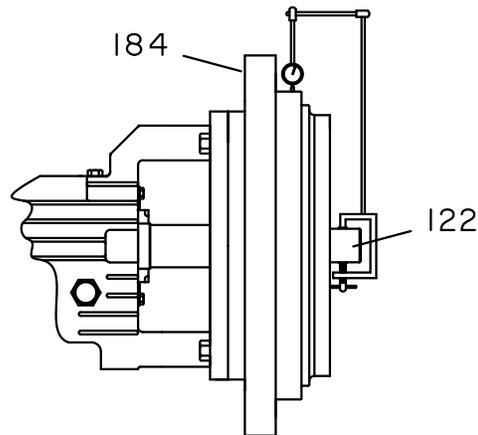


122	Eixo
184	Tampa da câmara de selagem
228	Estrutura do mancal
230	Anel de desgaste da tampa da câmara de selagem
370H	Parafusos da estrutura do mancal

2. Coloque uma correia no olhal e no dispositivo de içamento superior.
3. Ice a tampa da câmara de selagem e a posicione de modo a ficar alinhada com o eixo.
4. Instale a tampa da câmara de selagem no conjunto da estrutura do mancal:
 - a) Oriente cuidadosamente a tampa sobre o eixo e para o bloqueio da estrutura do mancal.
 - b) Instale os parafusos da tampa da câmara de selagem e da estrutura do mancal.
 - c) Aperte uniformemente os parafusos, usando um padrão alternativo.
 Aperte os parafusos conforme os valores mostrados na tabela dos valores de torque máximos para fixadores 3700.
5. Verifique a saída da face da tampa da câmara de selagem.
 - a) Monte o comparador no eixo.
 - b) Gire o eixo de modo que o indicador se mova, 360°, ao longo da face da gaxeta da tampa da câmara de selagem.
 Se a leitura total do indicador for maior que 0,005 pol. (0,13 mm), determine a causa e a corrija.

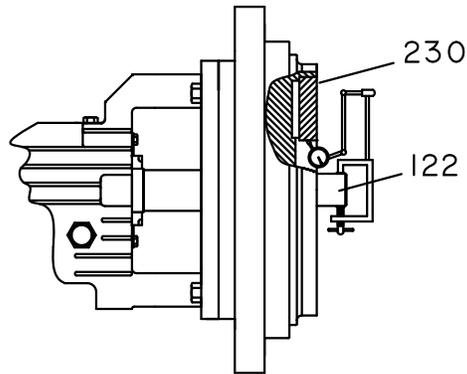


6. Verifique a saída do bloqueio da tampa da câmara de selagem.
- Monte o comparador no eixo.
 - Gire o eixo de modo que o indicador se mova, 360°, ao longo do bloqueio da tampa da câmara de selagem.
Se a leitura total do indicador for maior que 0,005 pol. (0,13 mm), determine a causa e a corrija.

**NOTA:**

Devem ser seguidos os procedimentos de definição da folga do anel de desgaste e do impulsor. A definição incorreta da folga ou o não seguimento dos procedimentos adequados pode resultar em faíscas, geração inesperada de calor e danos no equipamento.

7. Verifique a saída do anel de desgaste da tampa da câmara de selagem.
- Monte o comparador no eixo.
 - Gire o eixo de modo que o indicador se mova, 360°, na superfície do anel de desgaste da tampa da câmara de selagem.
Se a leitura total do indicador exceder 0,006 pol. (0,15 mm), determine a causa e a corrija.



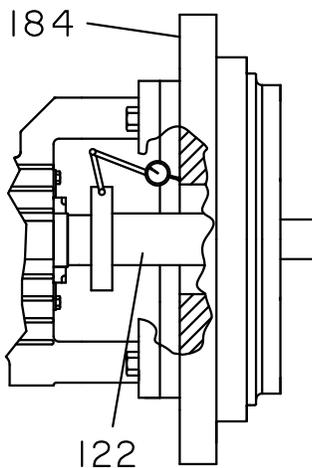
8. Verifique a saída da face da câmara de selagem:

- a) Monte o comparador no eixo.
- b) Gire o eixo de modo que o indicador se mova, 360°, ao longo da face da câmara de selagem.

Se a leitura total do indicador for maior que os valores mostrados nesta tabela, determine e cause a correção.

Tabela 7: Saída máxima da face da câmara de selagem permitida

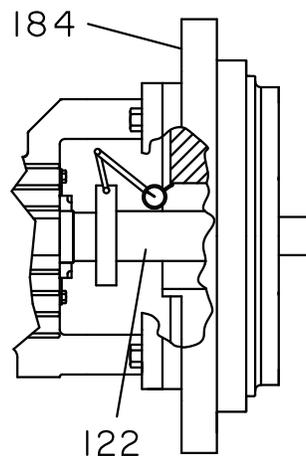
Grupo	Leitura total máxima do indicador permitida
SA	0,0018 pol. (0,045 mm)
SX, MA	0,002 pol. (0,05 mm)
MX, LA	0,0024 pol. (0,06 mm)
LX, XLA	0,0026 pol. (0,065 mm)
XLX	0,0028 pol. (0,07 mm)
XXL	0,0031 pol. (0,08 mm)



9. Verifique a saída do bloqueio da câmara de selagem (registro):

- a) Monte o comparador no eixo ou na camisa do eixo.
- b) Gire o eixo de modo que o indicador se mova, 360°, ao longo do bloqueio da câmara de selagem (registro).

Se a leitura total do indicador for maior que 0,005 pol. (0,125 mm), determine a causa e a corrija.



Instale o selo mecânico do tipo cartucho e a tampa da câmara de selagem

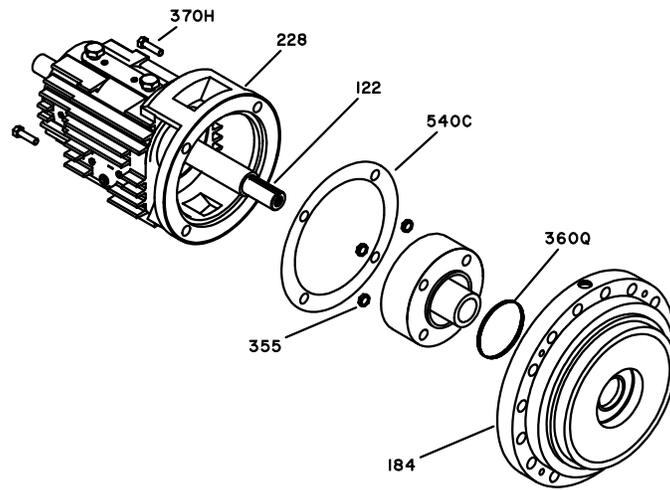
NOTA:

Consulte os diagramas e as instruções do fabricante do vedante mecânico para obter assistência durante a instalação do vedante mecânico.

1. Remova o impulsor.
 - a) Desaperte e remova a porca do impulsor.
A porca do impulsor possui roscas esquerdas.
 - b) Remova o impulsor, a respectiva chave e a tampa da câmara de selagem, como descrito na seção Desmontagem.
2. Lubrifique todos os O-rings com lubrificante adequado, exceto se as instruções do fabricante do selo indicarem o contrário.
3. Deslize o conjunto do selo do cartucho (parte giratória, buçim estacionário, gaxeta do buçim e camisa) para o eixo.

NOTA:

Certifique-se de que as conexões do encanamento do buçim do vedante mecânico estejam devidamente orientadas.



122	Eixo
184	Tampa da câmara de selagem
228	Estrutura do mancal
355	Porca da viga de bucim
370H	Parafusos da estrutura do mancal
540C	Gaxeta da tampa da câmara de selagem

4. Instale a estrutura do mancal e a gaxeta da tampa da câmara de selagem no recesso da estrutura do mancal e alinhe os orifícios.
5. Instale a tampa da câmara de selagem.
 - a) Coloque uma correia no olhal e no dispositivo de içamento superior.
 - b) Ice a tampa da câmara de selagem e a posicione de modo a ficar alinhada com o eixo.
 - c) Instale a tampa da câmara de selagem no lado da potência, orientando a tampa cuidadosamente sobre a parte giratória do selo do cartucho.
 Certifique-se de que as vigas do bucim entram cuidadosamente nos orifícios no bucim do selo do cartucho, e que a tampa se instala no bloqueio da estrutura do mancal.
 - d) Verifique se a estrutura do mancal e se a gaxeta da tampa da câmara de selagem não esteja fora do lugar ou danificada.
 - e) Instale a tampa da câmara de selagem e os parafusos da estrutura do mancal e os aperte usando um padrão alternativo.
 Aperte os parafusos conforme os valores mostrados na tabela dos valores de torque máximos para fixadores 3700.
 - f) Instale as porcas da viga de bucim e as aperte uniformemente conforme os valores mostrados na tabela dos valores de torque máximos para fixadores 3700.
6. Aperte os parafusos de ajuste no colar de bloqueio.
7. Desengate os clips ou o anel do espaçador.
8. Verifique se o eixo gira livremente.
 Se detectar que as peças roçam ou que arrastam excessivamente, então determine a causa e a corrija.

Instalar o impulsor



CUIDADO:

Use luvas fortes de trabalho quando manusear os impulsores. As arestas cortantes podem provocar ferimentos físicos.

É recomendado que você repita as verificações de saída na face da tampa da câmara de selagem, bloqueio e superfícies do anel de desgaste, com descrito em *Instalar a tampa da câmara de selagem* (página 91).

1. Instale a chave do impulsor no escatel do eixo.
A chave deve estar na posição do topo (12 horas) para a instalação do impulsor.
2. Instale o impulsor no eixo.
Aplique um composto anti-gripagem no orifício do impulsor para ajudar na montagem e desmontagem.
3. Instale a porca do impulsor e aperte conforme os valores mostrados na tabela dos valores de torque máximos para fixadores 3700.
A porca do impulsor possui roscas esquerdas.
4. Aperte o parafuso de ajuste na extremidade da porca do impulsor.
5. Verifique se o eixo gira livremente.
Se detectar que qualquer peça roça ou que arrasta excessivamente, então determine a causa e a corrija.

É recomendado que você repita as verificações de saída na superfície do anel de desgaste no impulsor, como descrito em Substituir anéis de desgaste.

Instalar o cubo de acoplamento



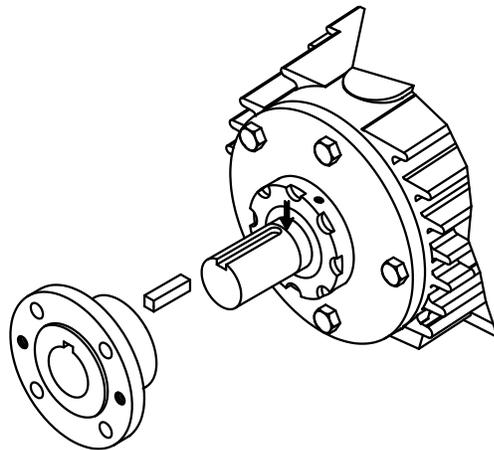
CUIDADO:

Use luvas isoladas para manusear o cubo de acoplamento. O cubo de acoplamento aquecerá e pode causar lesões.

NOTA:

Se for necessário aquecer o cubo de acoplamento devido a um ajuste fixa, não use um maçarico. Use um dispositivo de aquecimento, como um forno, que aqueça uniformemente o cubo de acoplamento.

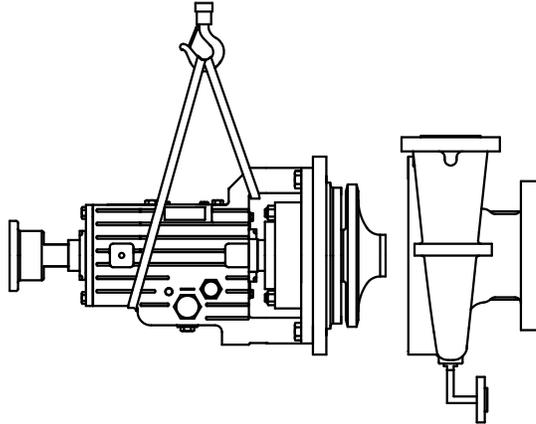
1. Instale a chave e a manga de acoplamento de meia bomba no eixo.
2. Certifique-se de que a manga esteja alinhada com a extremidade do eixo, ou com a marca efetuada durante a desmontagem.
Consulte as instruções do fabricante do acoplamento para obter assistência.



Instalar o conjunto posterior destacável na carcaça

1. Instale uma nova gaxeta da carcaça na respectiva superfície da carcaça.
Você pode aplicar composto anti-gripagem nos ajustes da carcaça, para ajudar na montagem e desmontagem.

2. Volte a colocar o conjunto posterior destacável na carcaça utilizando uma correia de içamento através da estrutura do mancal ou outro meio adequado.



3. Deslize o conjunto posterior destacável para a posição correta na carcaça, desapertando uniformemente os parafusos de nivelamento.
Certifique-se de que gaxeta da carcaça não esteja danificada.
4. Instale as porcas da viga da carcaça.
5. Inspeccione a folga entre a tampa da câmara de selagem e a carcaça, e ajuste as porcas da viga da carcaça conforme for necessário para tornar a folga uniforme.
6. Aperte uniformemente as porcas da viga da carcaça, usando um padrão alternativo, até a tampa da câmara de selagem tocar metal-com-metal com a carcaça. Aperte cada porca conforme os valores de torque mostrados na tabela de valores de torque máximos para os fixadores 3700.
7. Verifique se o eixo gira livremente.
Se detectar que qualquer peça roça ou que arrasta excessivamente, então determine a causa e a corrija.
8. Reinstale o espaçador de acoplamento, proteção do acoplamento, encanamento auxiliar, tubagem e equipamento que foi removido durante a preparação para desmontagem.
9. Lubrifique os mancais.

Verificações de pós-montagem

Efetue estas verificações depois de montar a bomba e, então, continue com o arranque da bomba:

- Certifique-se de que possa girar facilmente o eixo manualmente, para garantir que ele gira sem problemas e que não está roçando.
- Abra as válvulas de isolamento e verifique se existem fugas na bomba.

Referências de montagem

Valores de torque mínimos para fixadores

Sobre esta tabela

Os valores de torque especificados nesta tabela são para roscas secas. Estes valores devem ser reduzidos para roscas lubrificadas somente quando são usados lubrificantes capazes de elevada tensão, como Molycote. Os materiais listados nesta tabela são iguais aos das respectivas classes de material API 610, 10th Edition. Em alguns casos, os materiais superiores são substituídos.

Construção - Designação API

As designações API a seguir se aplicam a esta tabela:

- S-1
- S-3
- S-4
- S-5
- S-6
- S-8
- S-8N
- S-9
- C-6
- A-8
- A-8N
- D-1
- A-8 modificado (material não-API)

Valores de torque máximos, Nm (ft-lb)

Item número	Item	Tamanho do grupo	Torque
136	Porca de bloqueio do mancal	SA	95 (70)
		MA	122 (90)
		SX, MX, LA	149 (110)
		LX, XLA	190 (140)
		XLX	407 (300)
304	Porca do impulsor	SA, SX	145 (107)
		MA, MX	178 (131)
		LA, LX, XLA, XLX	287 (212)
353 e 355	Porcas e vigas do bucim	SA	118 (87)
		Todos os outros tamanhos	235 (173)
365A e 425	Porcas e vigas da carcaça	SA, SX MA, MX (9 pol. e 11 pol.)	415 (306)
		MA, MX (13 pol.)	671 (495)
		LA, LX (13 pol.)	671 (495)
		LA, LX (16 pol. e 17 pol.)	1006 (742)
		LA, LX (19 pol.)	1426 (1052)
		XLX, XLA (21 pol.)	1426 (1052)
370H	Parafuso - Tampa da câmara de selagem e estrutura do mancal	SA, MA	41 (30)
		SX	80 (59)
		MX, LA	142 (105)
		LX, XLA	231 (170)
		XLX	346 (256)
370N	Parafuso - Tampa da extremidade do mancal de impulso para estrutura	SA, SX	41 (30)
		MA, MX, LA	41 (30)
		LX, XLA, XLX	80 (59)
370P e 370W (opcional)	Parafuso - Tampa da extremidade do mancal radial para estrutura	SX MX, LA LX, XLA XLX	9 (7)

Item número	Item	Tamanho do grupo	Torque
469Q (opcional)	Parafuso - Suporte da proteção do ventilador do defletor de impulso	Tudo	9 (7)
	Parafusos bomba para base	Tudo	955 (705)

Peças sobressalentes

Peças sobressalentes para serviços críticos

Para serviços críticos, as peças a seguir devem ser estocadas onde for aplicável:

- Impulsor (101) com anéis de impulsor (202 e 203)
- Tampa da extremidade do mancal de impulso (109A)
- Tampa da extremidade do mancal radial (119A)
- Eixo (122)
- Selo INPRO radial (123)
- INPRO de impulso (123A)
- Defletor de aquecimento radial (123B)
- Ventilador de impulso (123E)
- Chave do impulsor (178)

Uma abordagem alternativa é estocar um conjunto posterior destacável completo. Este é um grupo de peças montadas que inclui tudo, exceto a carcaça e o acoplamento.

Peças sobressalentes recomendadas

Quando da encomenda de peças sobressalentes, indique sempre o número serial, e o nome da peça e o número do item a partir do diagrama seccional relevante. É imperativo para a prontidão do serviço que tenha um stock suficiente de peças sobressalentes disponíveis.

É sugerido que as peças sobressalentes a seguir sejam estocadas, onde for aplicável:

- Porca de bloqueio do mancal (136)
- Freio de arruela do mancal (382)
- Selo mecânico de cartucho (383)
- Vedação da carcaça (351)
- Anel de desgaste da carcaça (164)
- Conjunto de resfriamento do tubo com alhetas (494)
- Gaxeta da tampa da câmara de selagem e estrutura (540C)
- Porca do impulsor (304)
- Anel de desgaste do impulsor - lado da carcaça (202)
- Anel de desgaste do impulsor - lado da tampa (203)
- Anéis de óleo (114)
- Almotolia com proteção com fio (251)
- Mancal radial (168)
- Gaxeta da tampa da extremidade do mancal radial (360)
- Anel de desgaste da tampa da câmara de selagem (230)
- Parafusos de ajuste (222E e 320)
- Casquilho de estrangulamento - tampa da câmara de selagem (125)
- Mancal de impulso (par duplex) (112)
- Gaxetas da tampa da extremidade do mancal de impulso (360A)
- Anel de vedação da tampa da extremidade do mancal de impulso (412)
- Conjunto de calços da tampa da extremidade do mancal de impulso (390C)
- Anéis de vedação da tampa do invólucro de água (412S e 497T)

Solução de problemas

Solução de problemas na operação

Sintoma	Causa	Reparo
A bomba não está transferindo líquido.	A bomba não foi escorvada.	Ferre novamente a bomba e verifique se a bomba e a linha de sucção estão cheias de líquido.
	A linha de sucção está obstruída.	Remova as obstruções.
	O impulsor está obstruído.	Inverta o funcionamento da bomba para limpar o impulsor.
	O eixo está girando na direção errada.	Altere a rotação. A rotação deve coincidir com a seta na caixa do mancal ou na carcaça da bomba.
	A abertura da válvula inferior ou do tubo de sucção não está submersa o suficiente.	Consulte um representante da ITT para obter a profundidade de imersão adequada. Use um defletor para eliminar turbilhões.
	A altura de sucção está muito elevada.	Diminua o tubo de sucção.
A bomba não está gerando o fluxo ou pressão nominal.	A vedação ou anel de vedação tem um vazamento de ar.	Substitua a vedação ou o anel de vedação.
	A caixa de vedação tem um vazamento de ar.	Substitua ou reajuste a vedação mecânica.
	O impulsor está parcialmente obstruído.	Inverta o funcionamento da bomba para limpar o impulsor.
	A folga entre o impulsor e a carcaça da bomba é excessiva.	Ajuste a folga do impulsor.
	A cabeça de sucção não é suficiente.	Certifique-se de que a válvula de interrupção da linha de sucção esteja completamente aberta e de que a linha está desobstruída.
	O impulsor está gasto ou quebrado.	Inspecione e substitua o impulsor, se necessário.
A bomba entra em operação e, em seguida, pára de bombear.	A bomba não foi escorvada.	Ferre novamente a bomba e verifique se a bomba e a linha de sucção estão cheias de líquido.
	A linha de sucção tem bolhas de ar ou de vapor.	Reorganize o encanamento para eliminar as bolhas de ar.
	A linha de sucção tem um vazamento de ar.	Elimine o vazamento.
Os mancais estão trabalhando muito aquecidos.	A bomba e o acionador não estão corretamente alinhados.	Realinhe a bomba e o acionador.
	Não existe lubrificação suficiente.	Verifique o lubrificante com relação à compatibilidade e ao nível.
	A lubrificação não foi devidamente resfriada.	Verifique o sistema de resfriamento.

Solução de problemas (continuação)

Sintoma	Causa	Reparo
A bomba está barulhenta ou apresenta vibrações.	A bomba e o acionador não estão corretamente alinhados.	Realinhe a bomba e o acionador.
	O impulsor está parcialmente obstruído.	Inverta o funcionamento da bomba para limpar o impulsor.
	O impulsor ou o eixo está quebrado ou curvado.	Substitua o impulsor ou o eixo, se necessário.
	A fundação não está rígida.	Aperte os parafusos de fixação da bomba e do motor. Certifique-se de que a placa de base esteja devidamente argamassada sem vácuos ou bolsas de ar.
	Os mancais estão gastos.	Substitua os mancais.
	O encanamento de sucção ou de descarga não está ancorado ou devidamente apoiado.	Ancore o encanamento de sucção ou de descarga conforme a necessidade, de acordo com as recomendações no Hydraulic Institute Standards Manual (Manual de Padrões do Instituto de Hidráulica).
	A bomba está em cavitação.	Localize e corrija o problema do sistema.
A caixa de espanque está vazando excessivamente.	O buçim do vedante não está devidamente ajustado	Aperte as porcas da junta de vedação.
	A caixa de vedação não está devidamente vedada.	Verifique a junta e refaça a vedação da caixa.
	As peças do selo mecânico estão gastas.	Substitua as peças gastas.
	A vedação mecânica está aquecendo demais.	Verifique a lubrificação e as linhas de resfriamento.
	O eixo eixo está estriado.	Usine ou substitua a luva do eixo, se necessário.
O motor requer energia em demasia.	A pressão de descarga caiu a um valor inferior ao ponto nominal e está bombeando muito líquido.	Instale uma válvula de estrangulamento. Se isso não ajudar, iguale o diâmetro do impulsor. Se isso não ajudar, consulte um representante da ITT.
	O líquido é mais pesado que o esperado.	Verifique a viscosidade e o peso específicos.
	A junta da caixa de vedação está muito apertada.	Reajuste a junta. Se a junta estiver gasta, substitua-a.
	As peças giratórias estão roçando entre si.	Verifique as peças que estão sendo gastas com relação às folgas adequadas.
	A folga do impulsor é muito pequena.	Ajuste a folga do impulsor.

Solução de problemas de alinhamento

Sintoma	Causa	Reparo
O alinhamento horizontal (lado a lado) não pode ser obtido (angular ou paralelo).	Os pés do acionador são limitados por parafusos.	Desaperte os parafusos de suporte da bomba, e deslize a bomba e o acionador até atingir o alinhamento horizontal.
	A placa de base não está devidamente nivelada e está, provavelmente, torcida.	<ol style="list-style-type: none"> Determine quais os cantos da placa de base que estão altos ou baixos. Remova ou junte calços nos cantos apropriados. Realinhe a bomba e o acionador.

Solução de problemas na montagem

Tabela 8: Procedimento para solucionar problemas

Sintoma	Causa	Reparo
Existe movimento excessivo do eixo.	A folga interna dos mancais é excessiva.	Substitua os mancais com um mancal do tipo correto.
	A tampa da extremidade do mancal de impulso está solta.	Aperte os parafusos.
	Existem demasiados calços debaixo da tampa da extremidade do mancal de impulso.	Remova os calços individuais para obter a espessura correta.
A saída do eixo é excessiva.	O eixo está torcido.	Substitua o eixo.
A saída do flange da estrutura do mancal é excessiva.	O eixo está torcido.	Substitua o eixo.
	O flange da estrutura do mancal está disformado.	Substitua o flange da estrutura do mancal.
A saída da tampa da câmara de selagem é excessiva.	A tampa da câmara de selagem está instalada incorretamente na estrutura.	Substitua ou volte a usinar a tampa da câmara de selagem.
	Existe corrosão ou desgaste na tampa da câmara de selagem.	Substitua a tampa da câmara de selagem.
A saída do anel de desgaste do impulsor é excessiva.	O eixo está torcido.	Substitua o eixo.
	O anel de desgaste foi usinado incorretamente.	Substitua ou volte a usinar o impulsor.

Diagramas de seção transversal e listagens de peças

Lista de peças

Os materiais nesta tabela são típicos. Consulte a documentação da encomenda para os materiais atuais fornecidos.

Tabela 9: A lista de peças com materiais padrão de construção

Item	Nome da peça	Quantidade por bomba	Construção - Designação API				
			S-4	S-6	S-8	C-6	A-8
100	Caixa	1	1212			1234	1296
101	Impulsor	1	1212	1222	1265	1222	1265
109A	Tampa da extremidade do mancal de impulso	1	1212				
112	Mancal de esferas, impulso	1 par	Aço				
114	Anel de óleo (estruturas SA e MA)	1	1618				
114	Anel de óleo (estruturas SX, MX, LA, LX, XLA, XLX e XXL)	2	1618				
119A	Tampa da extremidade do mancal radial	1	Aço				
122	Eixo	1	2238		2256	2244	2256
123	Defletor, radial	1	1618				
123A	Defletor, impulso	1	1618				
123B	Ventilador do defletor, radial	1	1425				
123C	Ventilador do defletor, impulso	1	1425				
125	Casquilho de estrangulamento, câmara de selagem	1	1001	2244	2256	2244	2256
136	Porca de bloqueio, mancal	1	Aço				
164	Anel de desgaste, carcaça	1	1001	1232	1265	1232	1265
168	Mancal de esferas, radial	1	Aço				
178	Chave, impulsor	1	2229			2224	2229
184	Tampa da câmara de selagem	1	1212			1234	1296
198A	Parafuso de ajuste, porca do impulsor	1	2229				
202	Anel de desgaste, impulsor	1	1001	1299	1071	1299	1071
203	Anel de desgaste, impulsor	1	1001	1299	1071	1299	1071
222	Parafuso de ajuste, defletor	2	2229				
222E	Parafuso de ajuste, anéis de desgaste estacionários	6	2229				
228	Estrutura do mancal	1	1212				
230	Anel de desgaste, tampa da câmara de selagem	1	1001	1232	1265	1232	1265
234	Proteção do ventilador do defletor	1	3201				
234D	Suporte, proteção do ventilador do defletor	1	3201				

Item	Nome da peça	Quantidade por bomba	Construção - Designação API				
			S-4	S-6	S-8	C-6	A-8
304	Porca do impulsor	1	2210	2229			
320	Parafuso de ajuste, anel de desgaste do impulsor	6	2229				
351	Gaxeta, carcaça	1	Aço inoxidável 316 em espiral				
353	Viga, bucim	4	2239				
355	Porca, viga de bucim	4	2285				
356A	Viga, carcaça	Varia	2239				
360	Gaxeta, tampa da extremidade do mancal radial	1	Vellumoid				
360A	Gaxeta, tampa da extremidade do mancal de impulso	3	Vellumoid				
370H	Parafuso, tampa da câmara de selagem e estrutura do mancal	4	2210				
370N	Parafuso, tampa da extremidade do mancal de impulso	5	2210				
370P	Parafuso, tampa da extremidade do mancal radial	5	2210				
382	Arruela, mancal	1	Aço				
390C	Conjunto de calços, tampa da extremidade do mancal de impulso	1	304SS				
408A	Bujão, drenagem do óleo	1	Aço com inserção magnética				
412	Anel de vedação, tampa da extremidade do mancal de impulso	1	Buna N				
418	Parafuso, nivelção	4	2210				
425	Porca, viga da carcaça	Varia	2239				
469P	Retentor, anel de óleo	2	2285				
494	Conjunto de resfriamento do tubo com alhetas	1	Aço inoxidável com alhetas de cobre				
497F	Anel de vedação, defletor de impulso	1	Buna N				
497H	Anel de vedação, defletor radial	1	Buna N				
497S	Anel de vedação, tampa da extremidade radial	1	Buna N				
540C	Gaxeta, tampa da câmara de selagem e estrutura	1	Fibra de aramida				

Tabela 10: Gráfico de referência cruzada dos materiais

Material	Código do material da Goulds Pumps	Designação do material ASTM	Outros métodos
Ferro fundido	1000	A48 Class 25	—
Ferro fundido	1001	A48 Class 20	—
Nitronic 60	1071	A743 Gr. CF10SMnN	—
Aço-carbono	1212	A216 WCB	—
Aço cromo 12%	1222	A743 Gr. CA6NM	—
Aço cromo 12%	1232	A743 Gr. CA15	—
Aço cromo 12%	1234	A487 Gr. CA6MN Class A	—

Diagramas de seção transversal e listagens de peças (continuação)

Material	Código do material da Goulds Pumps	Designação do material ASTM	Outros métodos
Aço inoxidável 316L	1265	A743 Gr. CF3M	—
Aço inoxidável 316L	1296	A351 Gr. CF3M	—
Aço cromo 12%	1299	A743 Gr. CA15	—
Alumínio	1425	SC64D	UNS A03190
Bronze de bismuto	1618	B505 CDA 89320	—
Aço	2210	A108 Gr. 1211	UNS G12110
Aço inoxidável 316	2229	A276 Tipo 316	—
Aço 4140	2238	A434 Gr. 4140 Class BC	—
Aço 4140	2239	A193 Gr. B7	—
Aço inoxidável 410	2244	A276 Tipo 410	UNS S41000
Aço inoxidável 316L	2256	A276 Tipo 316L	UNS S31603
Aço 4140	2285	A194 Gr. 2H	—
Aço	3201	A283 Grade D	—
Aço inoxidável 316L	3223	A240 Tipo 316L	—

Tabela 11: Fixadores e bujões

Material	Código do material da Goulds Pumps	ASTM
Aço-carbono	2210	A307 Grade B
Monel	6162	F468 Liga 500
316SS	2229	F593 Liga Grupo 2
Aço 4140	2239	A193 Grade B7
316LSS	2256	A193 Grade B8MLN
Aço 4140	2285	A194 Grade 2 H

Contatos da ITT local

Escritórios regionais

Região	Endereço	Telefone	Fax
América do Norte (Sede)	ITT - Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 EUA	+1-315-568-2811	+1-315-568-2418
Ásia do Pacífico	ITT Industrial Process 10 Jalan Kilang #06-01 Singapura 159410	+65-627-63693	+65- 627-63685
Europa	ITT - Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44-1297-630250	+44-1297-630256
América Latina	ITT - Goulds Pumps Camino La Colina # 1448 Condominio Industrial El Rosal Huechuraba – Santiago 8580000 Chile	+562-544-7000	+562-544-7001
Médio Oriente e África	ITT - Goulds Pumps Achileos Kyrrou 4 Neo Psychiko 115 25 Athens Grécia	+30-210-677-0770	+30-210-677-5642



ITT

Visite o nosso site para obter a versão mais recente deste documento e mais informações
www.gouldspumps.com
