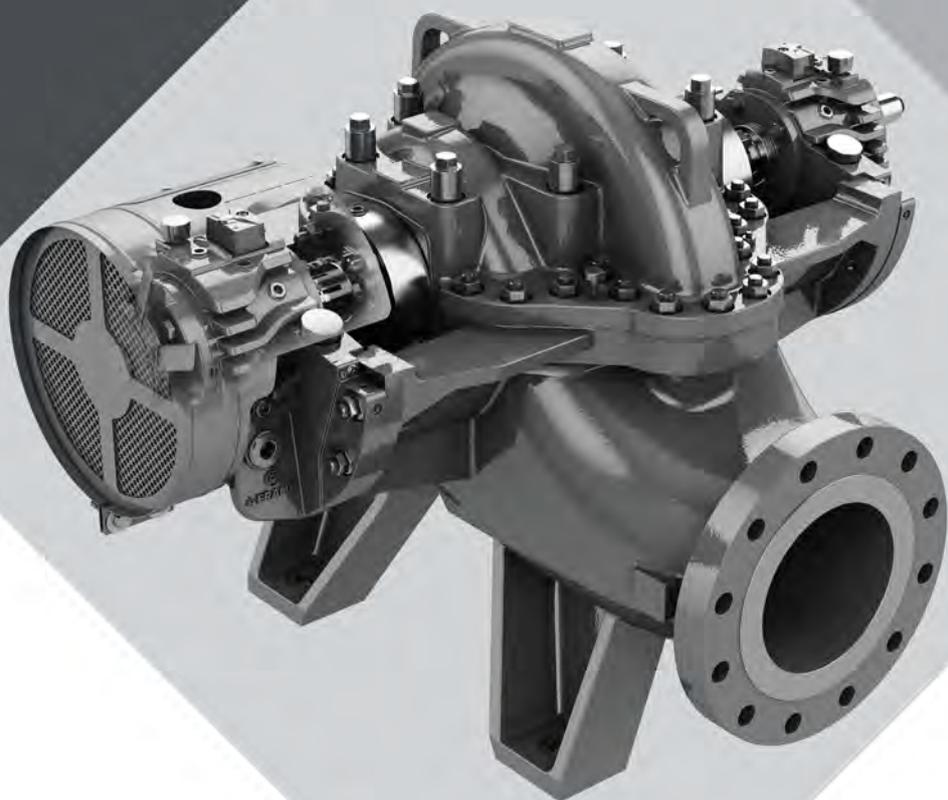


 GOULDS PUMPS

Manual de instalação, operação e manutenção

3610 i-FRAME API 610 11th Ed/ISO 13709 2nd
Ed, API Type BB1 Single-Stage, Axially-Split,
Between-Bearing



ITT

ENGINEERED FOR LIFE

Sumário

1	Introdução e segurança	4
1.1	Introdução	4
1.1.1	Solicitando outras informações	4
1.2	Segurança	4
1.2.1	Terminologia e símbolos de segurança	5
1.2.2	Segurança ambiental	6
1.2.3	Segurança do usuário	6
1.2.4	Produtos com aprovação Ex	8
1.2.5	Equipamento de monitoração	9
1.3	Garantia do produto	9
2	Transporte e armazenamento	11
2.1	Inspecione o fornecimento	11
2.1.1	Inspecione e vedação	11
2.1.2	Inspecione a unidade	11
2.2	Diretrizes de transporte	11
2.2.1	Manuseio ou içamento da bomba	11
2.3	Diretrizes de armazenamento	13
2.3.1	Armazenamento de longo prazo	13
3	Descrição do produto	14
3.1	Descrição geral	14
3.2	Descrição geral Monitor de condição do equipamento i-ALERT@2	15
3.3	Informações das placas	15
4	Instalação	18
4.1	Pré-instalação	18
4.1.1	Diretrizes para localização da bomba	18
4.1.2	Requisitos da fundação	19
4.2	Procedimentos de montagem da placa de base	20
4.2.1	Preparar a placa de base para montagem	20
4.2.2	Preparar a fundação para montagem	21
4.2.3	Instalar e nivelar a placa de base	21
4.3	Instalar a bomba, o acionador e o acoplamento	22
4.4	Alinhamento bomba para acionador	23
4.4.1	Verificações de alinhamento	23
4.4.2	Valores permitidos de indicador para verificações de alinhamento	24
4.4.3	Diretrizes de medição do alinhamento	24
4.4.4	Instalar os comparadores para alinhamento	24
4.4.5	Efetue o alinhamento angular para uma correção vertical	25
4.4.6	Efetue o alinhamento angular para uma correção horizontal	26
4.4.7	Efetue o alinhamento paralelo para uma correção vertical	27
4.4.8	Efetue o alinhamento paralelo para uma correção horizontal	27
4.4.9	Efetue o alinhamento completo para uma correção vertical	28
4.4.10	Efetue o alinhamento completo para uma correção horizontal	28
4.5	Argamassar a placa de base	29
4.6	Listas de verificação do encanamento	30
4.6.1	Lista de verificação geral do encanamento	30
4.6.2	Lista de verificação do encanamento de sucção	32
4.6.3	Lista de verificação do encanamento de descarga	34
4.6.4	Considerações sobre o encanamento de bypass	35
4.6.5	Lista de verificação do encanamento auxiliar	35

4.6.6	Lista de verificação de encanamento final	35
5	Colocação em funcionamento, Iniciar, Operação e Desligamento.....	37
5.1	Preparação para arranque	37
5.2	Remover a proteção de acoplamento	38
5.3	Verificar a rotação	39
5.4	Ligar a bomba e o acionador.....	39
5.4.1	Conjunto de proteção do acoplamento	40
5.5	Lubrificação do mancal	45
5.5.1	Volumes de óleo.....	45
5.5.2	Requisitos do óleo lubrificante	46
5.5.3	Óleo aceitável para mancais de lubrificação.....	46
5.5.4	Substitua o filtro de óleo.....	46
5.5.5	Lubrificar os mancais com óleo.....	48
5.5.6	Converter para lubrificação com mistura de óleo.....	49
5.5.7	Ventilador de refrigeração do rolamento de pressão (opcional)	50
5.5.8	Lubrificar os mancais com óleo ou névoa de óleo de purga (opcional)	51
5.5.9	Lubrificar os mancais com lubrificação pressurizada.....	52
5.5.10	Lubrificar os mancais após um período de desligamento.....	53
5.6	Selagem do eixo com um selo mecânico.....	54
5.7	Conexão do líquido de selagem para vedantes mecânicos.....	54
5.8	Escorvamento da bomba	55
5.9	Ferre a bomba com o fornecimento de sucção sobre a bomba.....	55
5.10	Prepare a bomba com uma fonte externa.....	56
5.11	Prepare a bomba com uma bomba de escorva manual ou controlada manualmente	56
5.12	Prepare a bomba ignorando a válvula de retenção de descarga.....	57
5.13	Prepare a bomba com um ejetor.....	58
5.14	Prepare com uma bomba de escorva automática.....	59
5.15	Iniciar a bomba.....	59
5.16	Monitor de integridade de equipamentos i-ALERT®2.....	60
5.17	Precauções durante o funcionamento da bomba.....	60
5.18	Desligar a bomba	62
5.19	Ativar o Monitor de integridade de equipamentos i-ALERT®2.....	62
5.20	Efetuar o alinhamento final da bomba e do acionador.....	62
5.21	Cavilhar a carcaça da bomba.....	63
5.21.1	Instalar o acionador.....	63
6	Manutenção.....	65
6.1	Agendamento da manutenção	65
6.2	Manutenção do mancal	66
6.3	Manutenção do vedante mecânico	66
6.4	Desmontagem	67
6.4.1	Precauções de desmontagem	67
6.4.2	Ferramentas requeridas.....	67
6.4.3	Preparar para desmontagem	68
6.4.4	Desmontar a extremidade radial (bombas de mancais de esferas).....	69
6.4.5	Desmontar a extremidade de impulso (bombas de mancais de esferas).....	70
6.4.6	Desmontar a extremidade radial (bombas de luva/mancais de esferas).....	71
6.4.7	Desmontar a extremidade de impulso (bombas de luva/mancais de esferas)	73
6.4.8	Desmontar a extremidade radial (bombas de luva/mancais de esferas).....	76
6.4.9	Desmontar a extremidade de impulso (bombas de luva/mancais de esferas)	78
6.4.10	Guias para Eliminação do Monitor de integridade do equipamento i-ALERT®2	80
6.4.11	Desmontar o conjunto giratório	81
6.5	Inspeções de pré-montagem.....	82

6.5.1 Diretrizes de substituição	83
6.5.2 Diretrizes de substituição do eixo	85
6.5.3 Inspeção dos mancais	86
6.5.4 Substituir as peças gastas	88
6.6 Remontagem.....	90
6.6.1 Montar o elemento giratório	90
6.6.2 Instalar o conjunto do elemento giratório.....	92
6.6.3 Montar a extremidade de impulso (bombas de mancais de esferas)	94
6.6.4 Montar a extremidade radial (bombas de mancais de esferas).....	96
6.6.5 Montar a extremidade de impulso (bombas de luva/mancais de esferas).....	98
6.6.6 Montar a extremidade radial (bombas de luva/mancais de esferas)	102
6.6.7 Montar a extremidade de impulso (bombas de luva/inclinação).....	102
6.6.8 Montar a extremidade radial (bombas de luva/inclinação).....	104
6.6.9 Conectar o Monitor de integridade de equipamentos i-ALERT®2	106
6.6.10 Verificações de pós-montagem.....	106
6.6.11 Referências de montagem	107
7 Solução de problemas	111
7.1 Solução de problemas na operação.....	111
7.2 Solução de problemas de alinhamento.....	112
7.3 Solução de problemas do Monitor de saúde de equipamentos i-ALERT®2.....	113
8 Listagens de peças e diagramas de seção transversal.....	114
8.1 Lista de peças - Modelo 3610 i-FRAME	114
8.2 Diagramas de seção cruzada.....	121
9 Outra documentação relevante ou manuais.....	124
9.1 Para documentação adicional	124
10 Contatos da ITT local	125
10.1 Escritórios regionais	125

1 Introdução e segurança

1.1 Introdução

Objetivo deste manual

O objetivo deste manual é fornecer as informações necessárias para:

- Instalação
- Operação
- Manutenção



CUIDADO:

A falha em observar as instruções de segurança contidas neste manual pode resultar em ferimentos e danos a propriedades e pode anular a garantia. Leia cuidadosamente este manual antes de instalar e usar o produto.

INFORMAÇÃO:

Guarde este manual para referência futura, e o mantenha disponível para leitura junto com a unidade.

1.1.1 Solicitando outras informações

Podem ser fornecidas versões especiais com as folhas de instruções suplementares. Veja o contrato de vendas para saber todas as modificações ou características de versões especiais. Para instruções, situações ou eventos que não são consideradas neste manual ou nos documentos de vendas, contate um representante da ITT.

Especifique sempre o tipo de produto exato e o código de identificação quando solicitar informações técnicas ou peças sobressalentes.

1.2 Segurança



AVISO:

- Risco de ferimentos sérios. A aplicação de calor a impulsores, propulsores ou seus dispositivos de retenção pode fazer com que líquidos presos se expandam rapidamente e resultar em uma explosão violenta. Este manual identifica claramente os métodos aceitos para desmontagem das unidades. Esses métodos devem ser seguidos. Nunca aplique calor aos impulsores, hélices ou respectivos dispositivos de retenção para ajudar em sua remoção, a menos que explicitamente indicado neste manual.
- O operador deve ter em mente as precauções de segurança e a bomba para evitar ferimentos.
- Risco de ferimento sério ou morte. Qualquer dispositivo que contenha pressão pode explodir, romper ou descarregar seu conteúdo se tiver uma pressurização excessiva. Tome todas as medidas necessárias para evitar esta condição.
- Risco de dano à propriedade, grave lesão corporal ou morte. É proibido instalar, operar ou manter a unidade usando qualquer método não previsto neste manual. 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.
- Se a bomba/motor estiver danificada ou vazando óleo, não a coloque em funcionamento, visto que isso pode causar choque elétrico, incêndio, explosão, liberação de

vapores tóxicos, ferimentos ou danos ambientais. Não opere a unidade até o problema ter sido sanado ou reparado.

- Risco de dano à propriedade, grave lesão corporal ou morte. Se a bomba funcionar a seco, as peças rotativas dentro da bomba podem grimpar nas peças fixas. Não opere a máquina a seco.
- Risco de dano à propriedade, grave lesão corporal ou morte. O acúmulo de pressão e calor pode causar explosão, ruptura e descarga do fluido bombeado. Nunca acione a bomba com a válvula de descarga fechada.
- Operar uma bomba sem dispositivos de segurança expõe operadores a riscos de ferimentos sérios ou morte. Nunca opere uma unidade sem dispositivos de segurança adequados (proteções, etc.) instalados. Além disso, consulte informações específicas sobre dispositivos de segurança em outras seções deste manual.



CUIDADO:

- Risco de ferimentos e/ou danos a propriedades. Operar uma bomba em uma aplicação inadequada pode causar pressurização excessiva, superaquecimento e/ou operação instável. Não altere a aplicação de serviço sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.

1.2.1 Terminologia e símbolos de segurança

Sobre as mensagens de segurança

É extremamente importante que leia, entenda e siga cuidadosamente as regulamentações e as mensagens de segurança antes de manusear o produto. Elas são publicadas para ajudar a evitar este perigos:

- Acidentes pessoais e problemas de saúde
- Danos no produto
- Avarias no produto

Níveis de risco

Nível de risco	Indicação
 PERIGO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou lesão grave
 AVISO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em morte ou lesão grave
 CUIDADO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em ferimentos ligeiros ou moderados
INFORMAÇÃO:	<ul style="list-style-type: none"> • Uma situação potencial que, se não for evitada, pode resultar em condições indesejáveis • Uma prática não relacionada a lesões pessoais

Categorias de risco

As categorias de risco podem ser incluídas nos níveis de risco ou terem símbolos específicos substituindo os símbolos de nível de risco comuns.

Os riscos elétricos são indicados pelo seguinte símbolo específico:



RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO:

Esses são exemplos de outras categorias que podem ocorrer. Elas são incluídas nos níveis comuns de risco e podem utilizar símbolos complementares:

- Risco de esmagamento
- Risco de corte
- Risco de arco voltaico

1.2.1.1 O símbolo Ex

O símbolo Ex indica as regulamentações de segurança para produtos com aprovação Ex quando usados em atmosferas potencialmente explosivas ou inflamáveis.



1.2.2 Segurança ambiental

A área de trabalho

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

Regulamentações sobre lixo e emissões

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

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



AVISO:

Se o produto estiver contaminado, como por químicos tóxicos ou radiação nuclear, NÃO o envie para a ITT até passar por descontaminação e informe a ITT dessas condições antes de retornar.

Instalação elétrica

Para obter os requisitos da instalação elétrica, consulte a companhia local de eletricidade.

1.2.2.1 Diretrizes de reciclagem

Cumpra sempre as leis e os regulamentos locais relativos a reciclagem.

1.2.3 Segurança do usuário

Regras gerais de segurança

São aplicadas estas regras de segurança:

- 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.
- Nunca esqueça o risco de afogamento, acidentes elétricos e queimaduras.

Equipamento de segurança

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

- Capacete
- Óculos de proteção, preferencialmente com proteções laterais
- Sapatos de proteção
- Luvas de proteção
- Máscara de gás
- Proteção auditiva
- Kit de primeiros socorros
- Dispositivos de segurança

Conexões elétricas

As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricitistas certificados conforme todas as regulamentações internacionais, nacionais, estaduais e locais. Para obter mais informações sobre os requisitos, veja as seções específicas das conexões elétricas.

1.2.3.1 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 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.
- Deixe que todo o sistema e componentes da bomba resfriem antes de os manusear.
- Certifique-se de que o produto tenha sido cuidadosamente limpo.
- Desconecte e bloqueie a energia antes de efetuar assistência na bomba.
- Verifique se existe risco de explosão antes de soldar ou de usar ferramentas de mão elétricas.

1.2.3.2 Precauções durante o trabalho

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



CUIDADO:

A falha em observar as instruções de segurança contidas neste manual pode resultar em ferimentos e danos a propriedades e pode anular a garantia. Leia cuidadosamente este manual antes de instalar e usar 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.
-  O protetor do acoplamento usado em um ambiente classificado ATEX precisa ser constituído de material anti-fagulhas.

1.2.3.3 Líquidos perigosos

O produto foi projetado para ser usado com líquidos que podem ser perigosos para a saúde. Observe estas regras quando trabalhar com o produto:

- Certifique-se de que as pessoas que trabalham com líquidos que ofereçam riscos biológicos estejam vacinadas contra as doenças a que podem estar expostas.
- Observe a limpeza rigorosa do pessoal.
- Uma pequena quantidade de líquido estará presente em determinadas áreas, como a câmara de vedação.

1.2.3.4 Lavar a pele e os olhos

1. Siga estes procedimentos para produtos químicos ou fluidos perigosos que tenham entrado em contato com seus olhos ou sua pele:

Condição	Ação
Produtos químicos ou fluidos perigosos nos olhos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantenha as pálpebras afastadas com os dedos. 2. Lave os olhos com colírio ou água corrente durante, ao menos, 15 minutos. 3. Consulte um médico.
Produtos químicos ou fluidos perigosos na pele	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retire a roupa contaminada. 2. Lave a pele com água e sabão durante, ao menos, 1 minuto. 3. Consulte um médico, se necessário.

1.2.4 Produtos com aprovação Ex

Siga estas instruções especiais de manuseio se você tiver uma unidade com aprovação Ex.

Requisitos pessoais

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 eletricitas 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.
- Toda manutenção para produtos que já tiverem sido aprovados precisa estar em conformidade com as normas internacionais e nacionais (por exemplo, IEC/EN 60079-17).

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

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 do motor aprovado.

- O produto aprovado nunca deve funcionar a seco durante a operação normal. O funcionamento a seco durante a assistência e inspeção domente é permitido fora da área classificada.
- 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 controle, 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 contatos térmicos estejam conectados em um circuito de proteção conforme as aprovações do produto, e de que estejam em uso.
- 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.

1.2.4.1 Descrição da ATEX

As diretivas da ATEX são uma especificação em vigor na Europa para equipamentos elétricos e não-elétricos instalados na Europa. 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.

1.2.4.2 Orientações para conformidade

A conformidade é cumprida somente quando a unidade é operada para o objetivo a que se destina. Não altere as condições do serviço sem a aprovação de um representante da ITT. Quando você instala ou faz a manutenção de produtos à prova de explosão, cumpra sempre a diretiva e as normas aplicáveis (por exemplo, IEC/EN 60079–14).

1.2.5 Equipamento de 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
- Filtro

1.3 Garantia do produto

Cobertura

A ITT assegura a correção das falhas em produtos da ITT nas condições a seguir:

- As falhas se devem a defeitos no design, materiais ou manufatura.
- As falhas são relatadas a um representante da ITT dentro do período de garantia.
- O produto é usado somente nas condições descritas neste manual.

- O equipamento de monitoração incorporado na produto está corretamente conectado e em uso.
- Todo o trabalho de reparo e serviço é efetuado por pessoal autorizado da ITT.
- São usadas peças genuínas da ITT.
- Somente os acessórios e peças sobressalentes aprovados autorizados pela ITT são usados em produtos aprovados.

Limitações

A garantia não cobre falhas causadas por estas situações:

- Manutenção deficiente
- Instalação imprópria
- Modificações ou alterações no produto e instalação efetuadas sem consultar a ITT
- Trabalho de reparo executado incorretamente
- Desgaste normal

A ITT não assume nenhuma responsabilidade por estas situações:

- Ferimentos corporais
- Danos ao material
- Perdas econômicas

Reclamação ao abrigo da garantia

Os produtos da ITT são de alta qualidade com vida longa e operação confiável esperada. Contudo, se necessitar de efetuar uma reclamação de garantia, contate um representante da ITT.

2 Transporte e armazenamento

2.1 Inspeção e fornecimento

2.1.1 Inspeção e vedação

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.
Se o produto tiver sido obtido em um distribuidor, apresente a reclamação diretamente ao distribuidor.

2.1.2 Inspeção a unidade

1. Remova os materiais de vedação do produto.
Descarte todos os materiais da vedação conforme as regulamentações locais.
2. Inspeção o produto para determinar se alguma peça foi danificada ou se está faltando.
3. Se aplicável, desaperte o produto removendo todos os parafusos ou tiras.
Para sua própria segurança, tenha cuidado quando manipular pregos e tiras.
4. Contate seu representante de vendas se houver algo de errado.

2.2 Diretrizes de transporte

2.2.1 Manuseio ou içamento da bomba

Precauções para mover a bomba

Tenha o máximo de cuidado quando mover as bombas. Consulte um especialista em içamento e movimentação antes de erguer ou mover a bomba a fim de evitar possíveis danos à bomba ou lesões ao pessoal.



AVISO:

A queda, rolagem ou tombamento de unidades, ou aplicação de outras cargas de choque, pode causar ferimentos pessoais e/ou danos ao equipamento. Certifique-se de que a unidade esteja devidamente apoiada e presa durante atividades de elevação e manuseio.



CUIDADO:

O uso de dispositivos de levantamento inadequados causa risco de ferimentos ou danos ao equipamento. Certifique-se de que os dispositivos de levantamento (como correntes, faixas, empilhadeiras, guindastes, etc.) possuam capacidade suficiente.

Precauções para içar a bomba



AVISO:

- A queda, rolagem ou tombamento de unidades, ou aplicação de outras cargas de choque pode causar ferimentos pessoais e/ou danos ao equipamento. Certifique-se de que a unidade esteja devidamente apoiada e presa durante atividades de elevação e manuseio.
- Risco de ferimentos pessoais graves ou danos ao equipamento. Práticas de levantamento adequadas são essenciais para o transporte seguro de equipamentos pesados. Certifique-se de que as práticas sejam usadas em conformidade com todas as normas e padrões aplicáveis.

- Elevar e manusear equipamentos pesados apresenta risco de esmagamento. Tenha cuidado ao levantar e manusear e sempre use equipamento de proteção individual (EPI, como sapatos com ponteiros de ferro, luvas, etc.) Procure assistência se necessário.
 - Pontos de levantamento seguros são identificados de forma específica neste manual. É essencial levantar o equipamento somente nesses pontos. Olhais de içamento integrais ou olhais nos componentes de motor e da bomba são voltados para uso apenas dos componentes individuais.
-

INFORMAÇÃO:

- Certifique-se de que o equipamento de içamento suporte todo o conjunto e que só é usado por pessoal autorizado.
 - Não coloque cabos de correia nas extremidades do eixo.
-

Içar a bomba

Levante uma bomba simples usando estropos adequados debaixo do suporte da carcaça em cada extremidade.

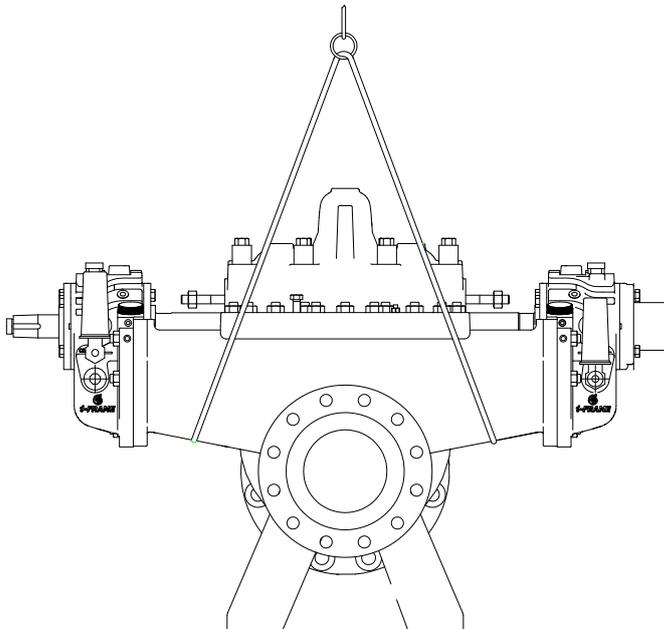


Figura 1: Exemplo do método de içamento correto para uma bomba simples

As unidades montadas em placa de base possuem pontos de içamento para serem usados com dispositivos de içamento próprios.

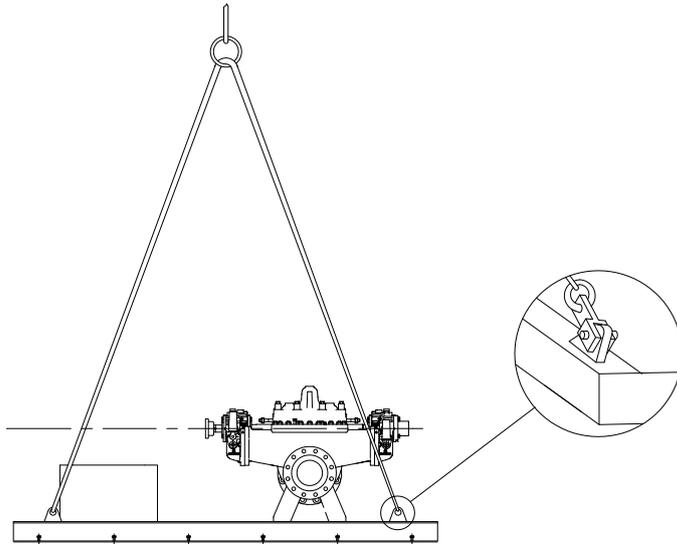


Figura 2: Exemplo do método de içamento correto para unidades montadas em placa de base sem um acionador indicando o uso de fendas

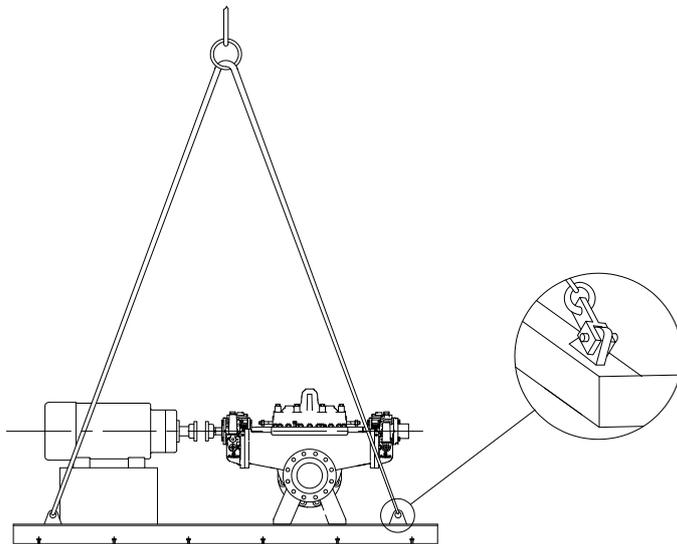


Figura 3: Exemplo do método de içamento correto para unidades montadas em placa de base com um acionador indicando o uso de fendas

2.3 Diretrizes de armazenamento

2.3.1 Armazenamento de longo prazo

Se a unidade for armazenada por um período maior que 6 meses, se aplicam estes requisitos:

- 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.

Para questões sobre possíveis serviços de tratamento de armazenamento de longo prazo, contate um representante de vendas da ITT.

3 Descrição do produto

3.1 Descrição geral

Descrição do produto

O modelo 3610 i-FRAME é uma bomba centrífuga horizontal em conformidade com as edições mais recentes das normas API 610 e ISO 13709 e conta com as seguintes características:

- Segurança, confiabilidade e versatilidade
- Dividida axialmente
- Fase única
- Entre os mancais

Carcaça

Os flanges são da classe ASME 300 e 600 serrilhados de face elevada com um acabamento de 125-250 RMS. Também estão disponíveis outros flanges:

- Classe ASME junta de anel
- Classe ASME 600 junta de anel

Impulsor

O impulsor é totalmente fechado e acionado por chave.

Câmara de vedação

A câmara de vedação atende aos requisitos da API 610 11a Dimensões de edição para melhor desempenho de vedações mecânicas. Os selos mecânicos do cartucho selecionado pelo cliente são padrão.

Lado da potência

O lado da potência tem estas características:

- As caixas dos mancais de carbono-aço são padrão.
- O nível de óleo é visto através de um visor.
- As almotolias de nível constante e os selos em labirinto são padrão.
- Não é requerida nenhuma maquinação para converter o lubrificante de óleo de anel padrão em mistura de purga ou de óleo puro. As aplicações de névoa pura requerem pequenas e na tampa da extremidade do mancal.
- A lubrificação com pressão é requerida com mancais de impulso hidrodinâmicos.

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 (padrão) • Suporta somente cargas radiais • Mancais de luva opcionais
Externo (impulso)	<ul style="list-style-type: none"> • Consiste de um par de mancais de esferas de contato angular de linha simples montados costas-com-costas (padrão) • Colocado e bloqueado no eixo • Retido na estrutura do mancal para permitir que o mancal suporte cargas radiais e de impulso • Mancal de impulso hidrodinâmico opcional para usar com mancais de jornal do tipo luva

Eixo

O eixo de trabalho pesado tem estas características:

- Projetado para selos mecânicos de cartucho
- Deflexão mínima do eixo nas faces da vedação (0,002 pol.[0,051 mm]) quando executada na pior das hipóteses (normalmente fluxo mínimo)
- Velocidade crítica, ao menos, 20% acima da velocidade de operação alvo
- Em total conformidade com as edições mais recentes das normas API 610 e ISO 13709

Direção da rotação

O eixo gira no sentido horário ou anti-horário quando visto a partir do lado da potência.

3.2 Descrição geral Monitor de condição do equipamento i-ALERT®2

Descrição

O Monitor de condição i-ALERT®2 é um dispositivo de monitoramento compacto e com funcionamento por bateria que mede, continuamente, a vibração e a temperatura do lado da potência da bomba. O Monitor de integridade de equipamentos i-ALERT®2 usa um LED vermelho que pisca e uma notificação sem fio para alertar o operador da bomba quando esta excede os limites de vibração e temperatura. Isso permite que o operador da bomba efetue alterações no processo ou na bomba, antes de ocorrer uma falha grave. O monitor de condição também está equipado com um LED verde simples para indicar quando está operacional e que tem carga de bateria suficiente. (i-ALERT®2 opção Monitor de condição do equipamento Bluetooth disponível. O monitor i-ALERT®2 permite que os clientes identifiquem possíveis problemas antes se tornem falhas caras. Ele monitora vibração, temperatura e horas de funcionamento e sincroniza esses dados sem fio com um smartphone ou tablet por meio do aplicativo móvel i-ALERT®2. Informações mais detalhadas estão disponíveis em

Informações mais detalhadas estão disponíveis em <http://www.ittproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/i-ALERT2.com>

3.3 Informações das placas

Informações importantes sobre encomendas

Cada bomba possui uma placa que fornece informações sobre a bomba. A placa está localizada na carcaça da bomba.

Quando encomendar peças sobressalentes, identifique estas informações da bomba:

- Goulds
- Tamanho
- Número serial
- Números de itens das peças requeridas

Os números dos itens podem ser encontrados na lista de peças sobressalentes.

Consulte a placa na caixa da bomba para obter a maior parte das informações. Ver 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.

3.3 Informações das placas

Placa	Descrição
Bomba	A fórmula do tamanho da bomba é: Descarga x sucção - Diâmetro máximo nominal do impulsor em polegadas. (Exemplo: 2x3-8)
	Fornece informações sobre o sistema de lubrificação usado.
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.

Placa na caixa da bomba usando unidades Inglesas

Figura 4: Placa na caixa da bomba usando unidades Inglesas

Campo da placa	Explicação
MODEL	Modelo da bomba
SIZE	Dimensão da bomba
FLOW	Descarga nominal da bomba, em galões por minuto
HEAD	Cabeça nominal da bomba, em pés
RPM	Velocidade nominal da bomba, em rotações por minuto
HYDRO PRESS	Pressão hidrostática a 100°F, em libras por polegada quadrada
MAX. DES. WORKING PRESS	Pressão máxima de trabalho à temperatura °F, em libras por polegada quadrada
S/N	Número serial da bomba
CONT./ITEM NO.	Contrato ou número de item do cliente
IMP. DIA.	Diâmetro nominal do impulsor, em polegadas
MAX. DIA.	Diâmetro máximo do impulsor, em polegadas
STD. DIM.	Código dimensional ANSI de série
MAT'L	Material da construção

Placa na caixa da bomba usando unidades métricas

Figura 5: Placa na caixa da bomba usando unidades métricas

Campo da placa	Explicação
MODEL	Modelo da bomba

Campo da placa	Explicação
SIZE	Dimensão da bomba
FLOW	Descarga nominal da bomba, em metros cúbicos por hora
HEAD	Cabeça nominal da bomba, em metros
RPM	Velocidade nominal da bomba, em rotações por minuto
HYDRO PRESS	Pressão hidrostática a 38°C no medidor de quilopascal
MAX. DES. WORKING PRESS	Pressão máxima de trabalho à temperatura °C, em medidor de quilopascal
S/N	Número serial da bomba
CONT./ITEM NO.	Contrato ou número de item do cliente
IMP. DIA.	Diâmetro nominal do impulsor, milímetros
MAX. DIA.	Diâmetro máximo do impulsor, milímetros
STD. DIM.	Código dimensional ANSI de série
MAT'L	Material da construção

Placa ATEX

Figura 6: ATEX nameplate

Campo da placa	Explicação
II	Grupo 2
2	Categoria 2
G/D	Use quando houver gás e poeira
T4	Classe da temperatura



AVISO:

O uso de equipamento inadequado para o meio ambiente pode apresentar riscos de ignição e/ou explosão. Verifique se o acionador da bomba e todos os outros componentes auxiliares atendem à classificação de área necessária no local. Se não forem compatíveis, não coloque o equipamento em funcionamento e contate o representante da ITT antes de continuar.

4 Instalação

4.1 Pré-instalação

Precauções



AVISO:

- Ao instalar em um ambiente potencialmente explosivo, certifique-se de que o motor seja devidamente certificado.
- Todo o equipamento instalado deve ser devidamente conectado à terra para prevenir a descarga inesperada. A descarga pode causar danos ao equipamento, choque elétrico e resultar em ferimentos sérios. Teste o fio terra para verificar se ele está conectado corretamente.

INFORMAÇÃO:

- As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricitistas certificados, em conformidade com todas as regulamentações internacionais, nacionais, estaduais e locais.
- É recomendada a supervisão por um representante autorizado da ITT para garantir a instalação correta. A instalação inadequada pode causar danos no equipamento ou reduzir o desempenho.

4.1.1 Diretrizes para localização da bomba

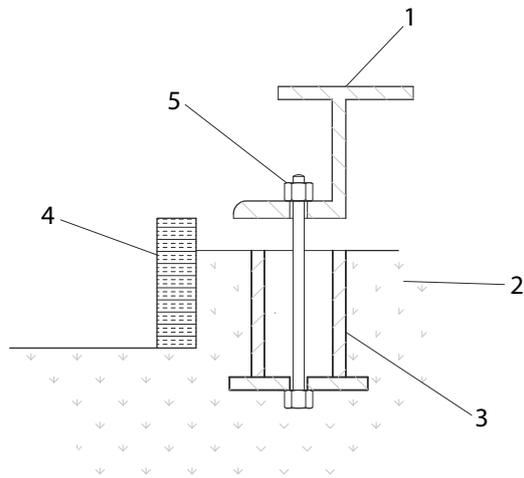
Diretriz	Explicação/comentário
Mantenha a bomba o mais perto possível da origem do líquido.	Este procedimento minimiza a perda de fricção e mantém o encanamento de sucção o mais curto possível.
Certifique-se de que o espaço ao redor da bomba seja suficiente.	Isso facilita a ventilação, inspeção, manutenção e serviço.
Se necessitar de equipamento de içamento como um guincho ou roldana, certifique-se de que existe espaço suficiente sobre a bomba.	Isso torna mais fácil usar corretamente o equipamento de içamento, bem como remover em segurança e realocar os componentes para um local seguro.
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.
Se a bomba está em uma localização superior, tome precauções especiais para reduzir a possível transmissão de ruídos.	Considere consultar um especialista em ruídos.

4.1.2 Requisitos da fundação

Requisitos

- A fundação deve pesar pelo menos três vezes o peso combinado da bomba, do acionador, da placa base e dos auxiliares.
- Forneça uma fundação de betão plana e substancial para evitar tensões e distorção quando aperta os parafusos da fundação.

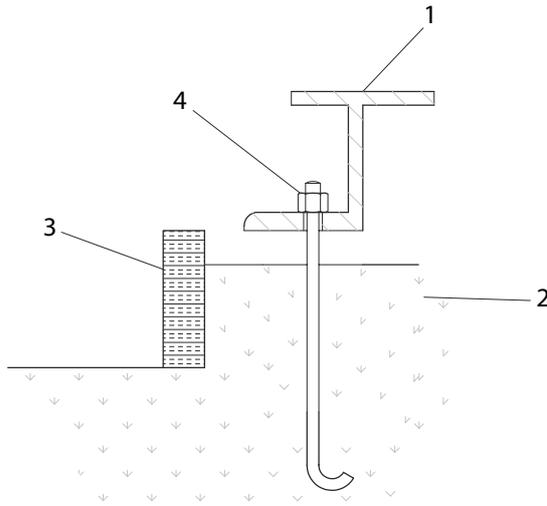
Parafusos do tipo luva



Item	Descrição
1.	Placa de base
2.	Fundação
3.	Luva
4.	Dique
5.	Parafuso

Figura 7: Parafusos do tipo luva

Parafusos do tipo J



Item	Descrição
1.	Placa de base
2.	Fundação
3.	Dique
4.	Parafuso

Figura 8: Parafusos do tipo J

4.2 Procedimentos de montagem da placa de base

4.2.1 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.

INFORMAÇÃO:

- 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.

INFORMAÇÃO:

Remova toda a sujeira dos suportes de montagem, para ter certeza que obtém o nivelamento correto. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

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.

4.2.2 Preparar a fundação para montagem

1. Corte o topo da fundação a um mínimo de 25.0 mm | 1.0 pol. para remover poros ou concreto pouco forte.
Se está usando um martelo pneumático, certifique-se de que ele não contamina a superfície com óleo ou outra unidade.

INFORMAÇÃO:

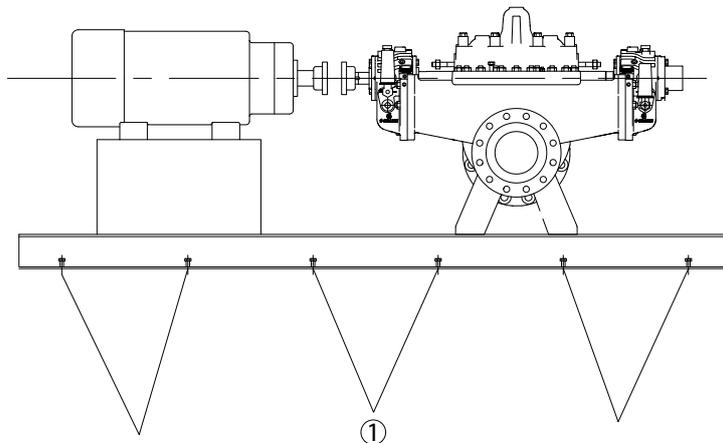
Não raspe a fundação usando ferramentas pesadas, como martelos pneumáticos. Isso pode danificar a integridade estrutural da fundação.

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 as luvas para impedir que entre argamassa.
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.

4.2.3 Instalar e nivelar a placa de base

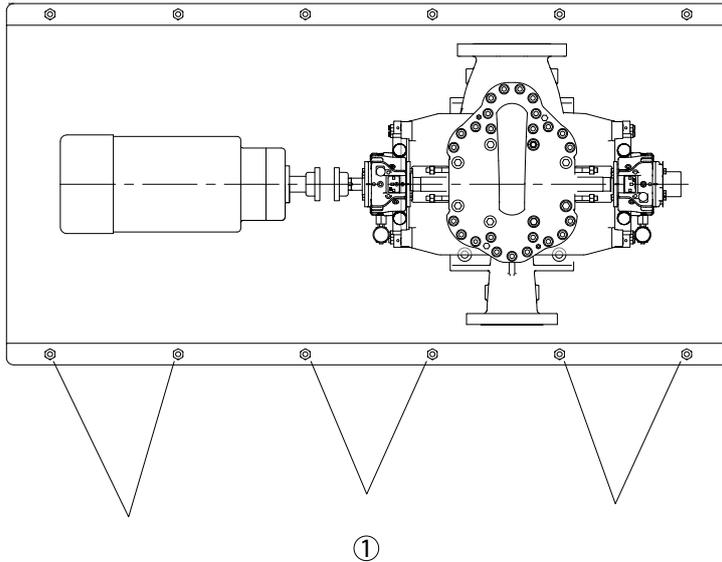
INFORMAÇÃO:

As ilustrações são apenas para fins de referência e podem não representar o modelo de bomba específico.



1. Parafusos

Figura 9: Localizações dos parafusos de nivelamento, vista lateral



1. Parafusos

Figura 10: Localizações dos parafusos de nivelamento, vista de topo

1. Baixe cuidadosamente a placa de base para os parafusos de fundação.
A placa de base assentará no topo da fundação nos parafusos de nivelamento fornecidos na placa de base.
2. Ajuste os parafusos de nivelamento localizados adjacentes aos furos para parafusos na fundação, até que a placa de base esteja 25 a 50 mm | 1 a 2 pol. acima da fundação para permitir a colocação adequada de argamassa.
Isto permite um suporte equilibrado para a placa de base após a argamassa.
3. Nivele a placa de base com uma tolerância de até 0.167 mm/m | 0.002 pol./pé do comprimento ou largura da placa de base, ajustando os parafusos de nivelamento.
 - A variação total máxima de uma extremidade ou lado da placa de base até o outro é de 0.38 mm | 0.015 pol.
 - Use as superfícies de montagem do equipamento para estabelecer o nível.
4. Use um composto sem cola (anti-gripagem), como cera de pasta, para revestir as partes dos parafusos de nivelamento que tocarão a argamassa.
Isto facilita a remoção dos parafusos após colocar a argamassa.

INFORMAÇÃO:

Não use óleos ou cera líquida.

5. Enrosque as porcas nos parafusos da fundação e aperte manualmente.

4.3 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.

4.4 Alinhamento bomba para acionador

Precauções



AVISO:

- Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves. Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção.
 - As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricitas certificados conforme todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
 - Consulte os manuais de instalação e operação (IOM) dos fabricantes do acionador/acoplamento/coroa para obter instruções e recomendações específicas.

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.

4.4.1 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 rejuntar a placa de base	Assegura que o alinhamento pode ser consumado.
Após rejuntar a placa de base	Isso garante que nenhuma alteração ocorreu durante o processo de rejuntamento dos parafusos da placa de suporte.
Depois de conectar o encanamento	Assegura que as tensões do tubo não alteraram o alinhamento.

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.

4.4.2 Valores permitidos de indicador para verificações de alinhamento

INFORMAÇÃO:

Os valores de leitura permitidos especificados são válidos somente à temperatura de funcionamento. Para as definições de arrefecimento, são permitidos outros valores. Deve usar as tolerâncias corretas. Qualquer falha neste procedimento pode causar em desalinhamento. Contate a ITT para obter mais informações.

IMPORTANTE

- A configuração do alinhamento vertical paralelo (frio) inicial do eixo do acionador deve ser menor que o eixo da bomba. Siga as recomendações do fabricante do acionador.

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:

- A leitura total indicada (T.I.R.) é de 0,05 mm | 0,002 pol. ou menos na temperatura de operação.
- A tolerância do indicador é de 0,0127 mm por mm | 0.0005 pol. por polegada de separação do indicador no indicador de mostrador reverso ou método laser quando a bomba e dispositivo estão na temperatura de operação.

4.4.3 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 somente o acionador para efetuar ajustes.	Evita a tensão nas instalações do encaimento.
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.

4.4.4 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.

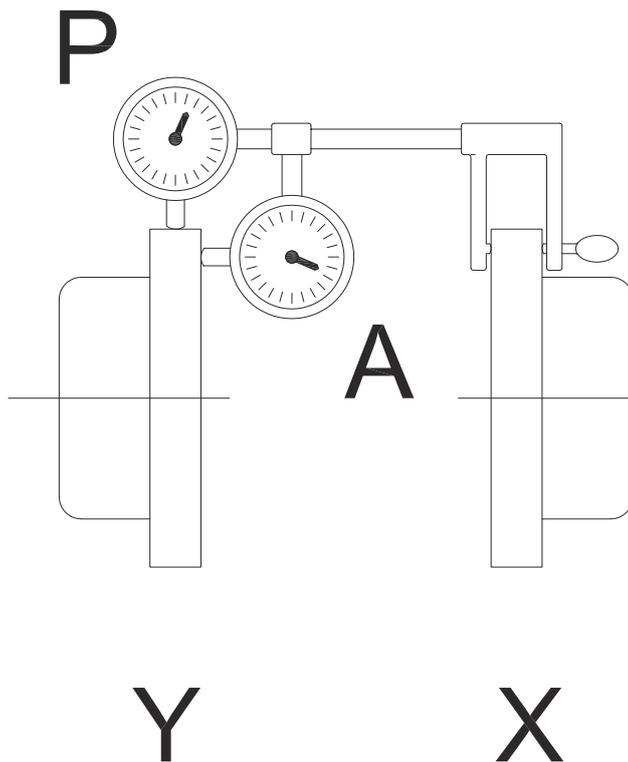


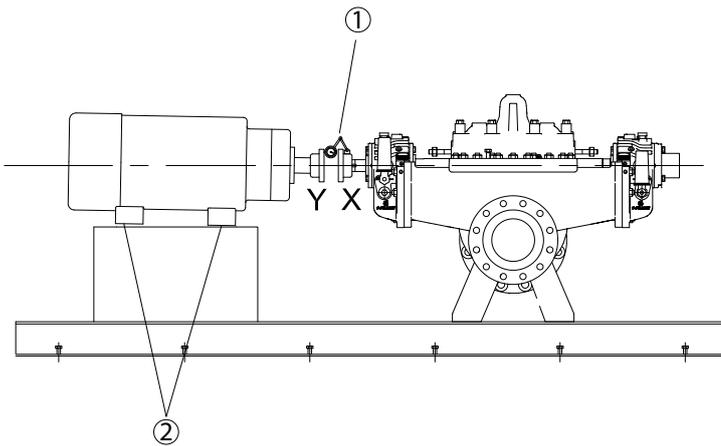
Figura 11: Conexão do comparador

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.

4.4.5 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.



Item	Descrição
1.	Indicador
2.	Calços

Figura 12: Exemplo do alinhamento vertical incorreto (vista lateral)

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

4.4.6 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.

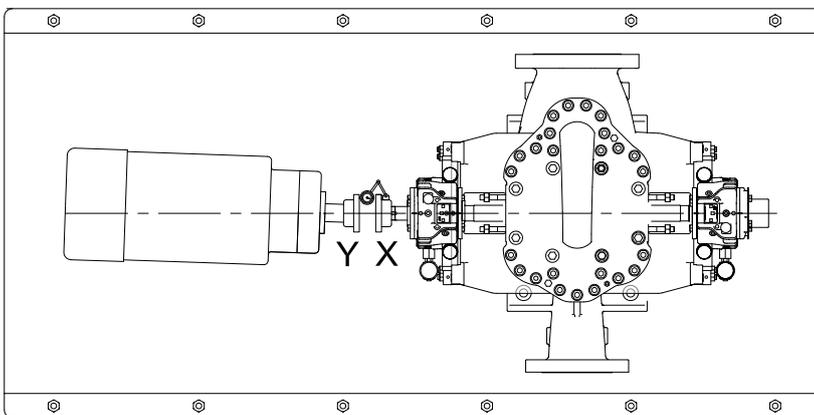


Figura 13: Exemplo do alinhamento horizontal incorreto (vista superior)

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

4.4.7 Efetue o alinhamento paralelo para uma correção vertical

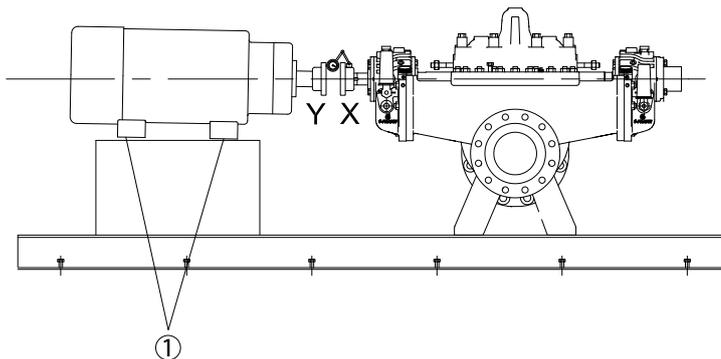
Consulte a tabela de alinhamento em "Valores permitidos de indicador para verificações de alinhamento" (consulte o Conteúdo para localizar a tabela) para informar-se sobre o valor correto do alinhamento a frio, com base na acionador e na temperatura operacional da bomba.

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

Uma unidade está em alinhamento paralelo quando o indicador paralelo (P) não varia mais de 0.05 mm | 0.002 pol. conforme medido em quatro pontos afastados em 90° à temperatura de operação.

1. Defina o indicador de alinhamento paralelo (P) como 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	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 mais alto do que o meio acoplamento do acionador (Y). Adicione calços com uma espessura igual a metade do valor de leitura do indicador, para cada pé do acionador.



Item	Descrição
1.	Calços

Figura 14: Exemplo do alinhamento vertical incorreto (vista lateral)

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

INFORMAÇÃO:

Os valores de leitura permitidos especificados são válidos somente à temperatura de funcionamento. Para as definições de arrefecimento, são permitidos outros valores. Deve usar as tolerâncias corretas. Qualquer falha neste procedimento pode causar em desalinhamento. Contate a ITT para obter mais informações.

4.4.8 Efetue o alinhamento paralelo para uma correção horizontal

Consulte a tabela de alinhamento em "Valores permitidos de indicador para verificações de alinhamento" (consulte o Conteúdo para localizar a tabela) para informar-se sobre o valor correto do alinhamento a frio, com base na motoracionador aumento da temperatura e a temperatura operacional da bomba.

Uma unidade está em alinhamento paralelo quando o indicador paralelo (P) não varia mais de 0.05 mm | 0.002 pol. conforme medido em quatro pontos afastados em 90° à temperatura de operação.

1. Coloque o indicador de alinhamento paralelo (P) 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 (Y) fica à esquerda do meio acoplamento da bomba (X).
Positivo	O meio acoplamento do acionador (Y) fica à direita do meio acoplamento da bomba (X).

4. Deslize cuidadosamente o acionador na direção apropriada.

INFORMAÇÃO:

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

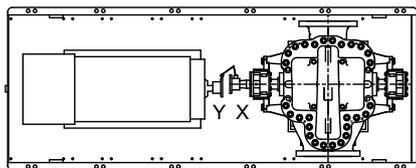


Figura 15: Exemplo do alinhamento horizontal incorreto (vista superior)

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

INFORMAÇÃO:

Os valores de leitura permitidos especificados são válidos somente à temperatura de funcionamento. Para as definições de arrefecimento, são permitidos outros valores. Deve usar as tolerâncias corretas. Qualquer falha neste procedimento pode causar em desalinhamento. Contate a ITT para obter mais informações.

4.4.9 Efetue o alinhamento completo para uma correção vertical

Uma unidade está em alinhamento completo quando o indicador angular (A) e o indicador paralelo (P) não variam mais de 0.05 mm | 0.002 pol., conforme 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 obter os valores permitidos de leitura.

4.4.10 Efetue o alinhamento completo para uma correção horizontal

Uma unidade está em alinhamento completo quando o indicador angular (A) e o indicador paralelo (P) não variam mais de 0.05 mm | 0.002 pol., conforme 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 obter os valores permitidos de leitura.

4.5 Argamassar a placa de base

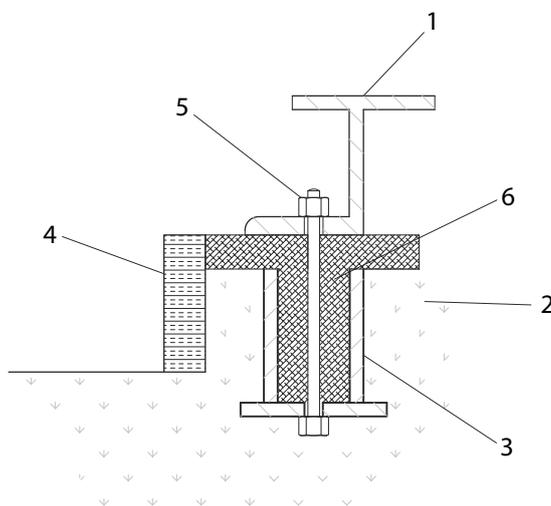
Equipamento requerido:

- 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.

INFORMAÇÃO:

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, que incluem API Standard 610, edição mais recente, Apêndice L; API RP 686, Capítulo 5 e outros padrões da indústria.

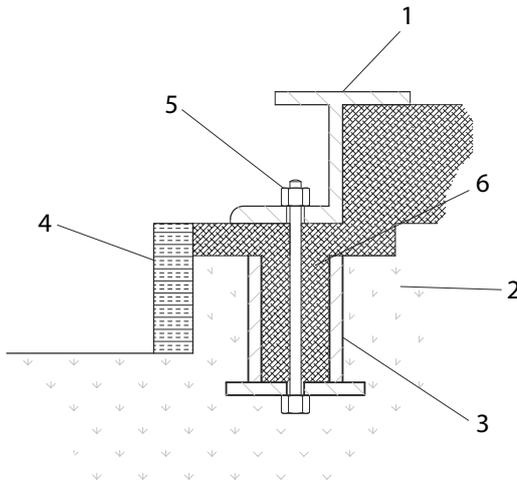
1. Limpe todas as áreas da placa de base que irão estar em contato com a argamassa.
2. Construa um dique ao redor da fundação.
3. Molhe cuidadosamente a fundação que irá entrar em contato com a argamassa.
4. Coloque a argamassa através do respectivo orifício na placa de base, até o nível do dique. Quando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



Item	Descrição
1.	Placa de base
2.	Fundação
3.	Luva
4.	Dique
5.	Parafuso
6.	Argamassa

Figura 16: Despeje argamassa na placa de base

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



Item	Descrição
1.	Placa de base
2.	Fundação
3.	Luva
4.	Dique
5.	Parafuso
6.	Argamassa

Figura 17: Encha o restante da placa de base com argamassa

7. Retire os parafusos de nivelamento depois da argamassa endurecer para remover todos os pontos de tensão.
8. Aperte os parafusos da fundação.
9. Volte a verificar o alinhamento.

4.6 Listas de verificação do encanamento

4.6.1 Lista de verificação geral do encanamento

Precauções



AVISO:

- Risco de falha prematura. Pode ocorrer deformação da carcaça em contato com peças rotativas, o que pode provocar uma geração excessiva de calor, fagulhas e falha prematura. As cargas de flange do sistema de tubos, incluindo as da expansão térmica dos tubos, não devem exceder os limites da bomba.
- Risco de dano à propriedade, grave lesão corporal ou morte. Fixadores, como parafusos e porcas, são essenciais para a operação confiável do produto. Garanta o uso adequado de fixadores durante a instalação ou remontagem da unidade.
 - Use somente fixadores com o material e dimensão corretos.
 - Substitua todos os prendedores corroídos.
 - Certifique-se de que todos os fixadores estejam devidamente apertados e que não existem fixadores em falta.

**CUIDADO:**

Não mova a bomba para o tubo. Isso pode tornar impossível o alinhamento final.

**CUIDADO:**

Nunca coloque a tubulação na posição forçando as conexões com flange 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.

⚠️ 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, fagulhas e falha prematura.

INFORMAÇÃO:

Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca reduza o fluxo do lado da sucção. Isso pode resultar em perda de desempenho, criação de calor inesperada e danos ao equipamento.

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

Check	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.	<ul style="list-style-type: none"> Tensão na bomba Desalinhamento entre a bomba e a unidade de acionamento 	
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 para a bomba estarem apertados. 	—	
	Isto ajuda a evitar o desalinhamento devido à expansão térmica do encanamento. da tubulação.	
Certifique-se de que todos os componentes do encanamento, válvulas, adaptações e derivações da bomba estejam limpas antes da montagem.	—	

Check	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que as válvulas de isolamento e de verificação estejam instaladas na linha de descarga.	Localize a válvula de verificação entre a válvula de isolamento e a bomba. Isso permitirá inspecionar a válvula de verificação. A válvula de isolamento é necessária para a regulação do fluxo, e para inspeção e manutenção da bomba. A válvula de verificação evita que a bomba ou o vedante se danifiquem devido à inversão do fluxo através da bomba quando o controlador é desligado.	
Use dispositivos de amortecimento.	Isso protege a bomba de ondas e de pancadas de água se estiverem instaladas no sistema válvulas de fecho rápido.	

Critérios de alinhamento para flanges de bomba

Tipo	Critério
Axial	A espessura da gaxeta do flange é de ± 0.8 mm 0.03 pol.
Paralelo	Alinhar o flange para estar dentro de 0,001 mm por mm pol. por polegada do diâmetro da flange para 0.8mm 0,03 pol. max.
Concêntrico	Pode instalar facilmente os parafusos do flange manualmente.

Os critérios acima são baseados nas seguintes referências da API RP 686, 2ª edição:

4.6.3 As faces da flange da máquina e da tubulação devem estar paralelas a menos de 10 micrômetros por centímetro | 0,001 pol. por polegada) de diâmetro externo do flange do tubo até um máximo de 750 micrômetros | 0,030 pol.). Para diâmetros externos do flange da tubulação menores que 25 cm | 10 pol., os flanges devem estar paralelos a 250 micrômetros | 0,010 pol. ou menos. Para máquinas especiais, as medições de espaçamento de flange para maquinário devem ser registradas na folha de dados de alinhamento de tubulação mostrada na Figura B.4. Para flanges de face elevada, as leituras do calibrador de folga devem ser feitas na face levantada. Para flanges de faces planas, as leituras do calibrador devem ser feitas no diâmetro externo do flange.

4.6.4 A separação da face do flange deve estar dentro do espaçamento de gaxeta $\pm 1,5$ mm (1/16 pol.). Apenas uma junta por conexão flangeada deve ser usada.

4.6.1.1 Aperto



AVISO:

Risco de dano à propriedade, grave lesão corporal ou morte. Fixadores, como parafusos e porcas, são essenciais para a operação confiável do produto. Garanta o uso adequado de fixadores durante a instalação ou remontagem da unidade.

- Use somente fixadores com o material e dimensão corretos.
- Substitua todos os prendedores corroídos.
- Certifique-se de que todos os fixadores estejam devidamente apertados e que não existem fixadores em falta.

4.6.2 Lista de verificação do encanamento de sucção

Referência da curva de desempenho

A cabeça de sucção positiva líquida disponível ($NPSH_A$) deve sempre ser superior à $NPSH$ exigida ($NPSH_R$) conforme mostrado na curva de desempenho publicada da bomba.

Verificações do encanamento de sucção

Check	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.	

Check	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se os cotovelos, em geral, não têm bordas cortantes.	—	
Verifique se o encanamento de sucção é uma ou duas vezes maior que a entrada de sucção da bomba. Instale 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.	
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 		
É recomendado usar um filtro de sucção (temporário) de comissionamento. Após o comissionamento recomenda-se usar um filtro de sucção (permanente) de operação. Verifique se o filtro tem no mínimo três vezes a área da tubulação de sucção. Verifique se o local do filtro de sucção possui no mínimo 5 diâmetros de tubo do bico de sucção. Monitore a queda de pressão pelo filtro de sucção. Limite a queda de pressão no filtro a 68.9 kPa 10 psi ou a pressão do vapor do fluido bombeado, senão a NPSHr resultante não será adequada. Depois de um certo período de tempo (24 horas, no mínimo), a lavagem do sistema deve estar completa e o filtro de sucção de comissionamento (temporário) pode ser removido.	Os filtros de sucção ajudar a evitar que detritos entrem na bomba. Tamanho recomendado da malha do filtro (temporário) de comissionamento: <ul style="list-style-type: none"> Viscosidade ≤ 100cP uso 60 malha Viscosidade > 100cP: use malha 40 Viscosidade > 300cP: use malha 20 Tamanho recomendado da malha do filtro (permanente) de operação: <ul style="list-style-type: none"> Viscosidade ≤ 100cP uso 40 malha Viscosidade > 100cP: use malha 20 Viscosidade > 300cP: use malha 12 	
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.	Essa recomendação ajuda você a alcançar um desempenho superior de bomba e evitar o travamento de vapor com gravidade específica de líquido inferior a 0,60.	
Se necessário, certifique-se de que o encanamento de sucção inclua uma válvula de drenagem e que ela esteja corretamente instalada.	—	
Garanta que isolamento adequado seja aplicado para líquidos com gravidade específica inferior a 0,60.	Para garantir NPSHa suficiente.	

Fonte de líquido abaixo da bomba

Check	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.	—	

4.6 Listas de verificação do encanamento

Check	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se todas as juntas estão herméticas.	—	
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

Check	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.	

4.6.3 Lista de verificação do encanamento de descarga

Lista de verificação

Check	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se há uma válvula de isolamento instalada na linha de descarga. Para gravidade específica inferior a 0,60, minimize a distância da descarga da bomba.		
Verifique se uma válvula de verificação está instalada na linha de descarga, entre a válvula de isolamento e a saída de descarga da bomba.		
Se são utilizados incrementadores, verifique se estão instalados entre a bomba e a válvula de verificação.		
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.	

4.6.4 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 ITT para obter ajuda no dimensionamento do orifício de fluxo mínimo.

Quando um orifício de fluxo mínimo não está disponível

Considere 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).

4.6.5 Lista de verificação do encanamento auxiliar

Precauções



CUIDADO:

- Risco de geração de calor, falha da vedação e possível ferimento sério. Os sistemas de vedação que não são auto-purgantes ou auto-ventilados, como o 23, precisam de ventilação manual antes do funcionamento.
- Operar um vedante mecânico a seco, mesmo por alguns segundos, pode causar danos ao vedante e deve ser evitado. Nunca faça funcionar a bomba sem líquido fornecido ao selo mecânico.

INFORMAÇÃO:

Os sistemas auxiliares de resfriamento e descarga precisam estar funcionando corretamente para que se evitem o excesso de geração de calor, faíscas e/ou falha prematura. Verifique se a tubulação auxiliar está instalada conforme a folha de dados da bomba antes da partida.

Quando instalar

Pode ser que precise instalar tubulação auxiliar para resfriamento do rolamento, descarga do vedante mecânico ou para 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

Check	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se o fluxo mínimo para cada componente é 4 lpm 1 gpm.		
Verifique se a pressão da água de resfriamento não excede 7.0 kg/cm ² 100 psig .		

4.6.6 Lista de verificação de encanamento final

Check	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.	

4.6 Listas de verificação do encanamento

Check	Explicação/comentário	Verifi- cado
Volte a verificar o alinhamento para que a tensão do tubo não causou desalinhamento.	Se a tensão do tubo existe, então corrija o encanamento.	

5 Colocação em funcionamento, Iniciar, Operação e Desligamento

5.1 Preparação para arranque



AVISO:

- Risco de ferimentos sérios ou morte. Ultrapassar qualquer um dos limites de operação da bomba (por exemplo, pressão, temperatura, alimentação, etc.) pode resultar em falhas do equipamento, como explosão, engripamento ou quebra de contenção. Certifique-se de que as condições operacionais estejam dentro das capacidades da bomba.
- Risco de morte ou lesões graves. Vazamento de fluido pode causar incêndio e/ou queimaduras. Assegure-se de que todas as aberturas estejam vedadas antes de encher a bomba.
- A quebra da proteção pode causar incêndio, queimaduras e outros ferimentos sérios. A falha em seguir essas precauções antes de dar a partida na unidade pode causar condições operacionais sérias, falha de equipamento e quebra da proteção.
- Risco de explosão e ferimentos sérios. Não opere a bomba com a tubulação do sistema bloqueada ou com válvulas de descarga ou sucção fechadas. Isso pode resultar no rápido aquecimento e vaporização do bombeamento.
- Risco de quebra de proteção e danos ao equipamento. Certifique-se de que a bomba opere apenas entre as vazões mínima e máxima nominais. A operação fora desses limites pode causar altas vibrações, falha de eixo e/ou vedação e/ou perda de escorvamento.



AVISO:

- Risco de dano à propriedade, grave lesão corporal ou morte. O acúmulo de pressão e calor pode causar explosão, ruptura e descarga do fluido bombeado. Nunca acione a bomba com a válvula de descarga fechada.
- Operar uma bomba sem dispositivos de segurança expõe operadores a riscos de ferimentos sérios ou morte. Nunca opere uma unidade sem dispositivos de segurança adequados (proteções, etc.) instalados
- Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves. Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção.
 - As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricitas certificados conforme todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
 - Consulte os manuais de instalação e operação (IOM) dos fabricantes do acionador/acoplamento/coroa para obter instruções e recomendações específicas.

Precauções



CUIDADO:

Quando uma vedação mecânica de cartucho for usada, certifique-se de que os parafusos de ajuste no anel de trava da vedação estejam apertados e que os grampos centralizadores tenham sido removidos antes da partida. Isso evita danos à camisa do eixo ou vedação ao garantir que a vedação seja instalada corretamente e centralizada na camisa.

INFORMAÇÃO:

- Verifique as configurações do acionador antes de ligar qualquer bomba. Consulte os IOMs e procedimentos operacionais do equipamento de acionamento aplicáveis.
 - Taxas excessivas de aquecimento podem causar danos ao equipamento. Certifique-se de que a taxa de aquecimento não excede 1.4°C | 2.5°F por minuto.
 - A mudança máxima de temperatura permitida para um evento passageiro anormal, como choque térmico, é 79°C | 175°F.
 - O vedante mecânico usado em um ambiente de classificação Ex deve ser devidamente certificado.
-

INFORMAÇÃO:

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.
 - Se as temperaturas do fluido bombeado excederem 121°C | 250°F, aqueça a bomba antes da operação. Faça circular uma pequena quantidade de fluido através da bomba até a temperatura do compartimento atingir 38°C | 100°F da temperatura do fluido. Para isso, faça o fluido fluir a 1 GPM (ou 0,0025 o fluxo nominal da bomba) da entrada da bomba para o dreno de descarga (como opção, o ventilador na carcaça pode ser incluído no circuito de aquecimento, mas não é obrigatório). A taxa de aquecimento recomendada é 2°C a 3°C | 3°F a 5°F por minuto. Durante o processo de aquecimento, confirme se o diferencial de temperatura entre a parte superior e a inferior da bomba é menor que 17 °C (30 °F). Mantenha imersa por 2 horas à temperatura do fluido do processo.
-

INFORMAÇÃO:

Para bombas com construção de carcaça de aço inoxidável austenítico ou duplex, as temperaturas indicadas acima devem ser reduzidas pela metade. Por exemplo, para a construção D-1, a taxa de aquecimento recomendada é 1°C a 2°C | 1.5°F a 2.5°F por minuto.

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.

5.2 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.

5.3 Verificar a rotação



AVISO:

- O funcionamento da bomba em rotação inversa pode resultar no contato das peças metálicas, criação de calor e quebra da proteção. Verifique se as configurações do acionador estão corretas antes de dar a partida em qualquer bomba.
- Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves. Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção.
 - As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricitas certificados conforme todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
 - Consulte os manuais de instalação e operação (IOM) dos fabricantes do acionador/acoplamento/coroa para obter instruções e recomendações específicas.

1. Corte a energia do acionador.
2. Certifique-se de que os cubos de acoplamento estejam bem presos aos 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 estrutura de acoplamento fechado.
6. Corte a energia do acionador.

5.4 Ligar a bomba e o acionador.



AVISO:

- Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves. Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção.
 - As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricitas certificados conforme todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
 - Consulte os manuais de instalação e operação (IOM) dos fabricantes do acionador/acoplamento/coroa para obter instruções e recomendações específicas.

1. Verifique a folga entre os cubos de acoplamento relativamente às dimensões mostradas no diagrama de elevação, ou como estampado no cubo de acoplamento. Para qualquer ajuste necessário, mova o acionador e não a bomba.

Os motores com mancais de luva podem ser produzidos com movimento final de 6.35 or 12.7 mm | 1/4 or 1/2 pol. (bóia) no rotor do motor. Para organização de bóia de extremidade limitada, a folga entre as metades do acoplamento precisa ser definida de uma maneira diferente. Se as direções específicas não estiverem indicadas nas instruções do motor, siga este procedimento:

INFORMAÇÃO:

Se o controlador foi montado na fábrica, a definição para o acoplamento já está determinada.

- Deslize a rotor na direção da extremidade externa do motor o mais possível, e marque o eixo na estrutura do motor.
 - Deslize a rotor na direção da extremidade interna do motor o mais possível, e marque novamente o eixo.
- A distância entre as marcas deve ser de 6.35 or 12.7 mm | 1/2 or 1/4 pol. se o motor estiver preparado para movimento de bóia de extremidade limitado.
- Efetue uma terceira marca no eixo a meia distância entre as marcas efetuadas nas etapas anteriores.
 - Grampeie o rotor no lugar.

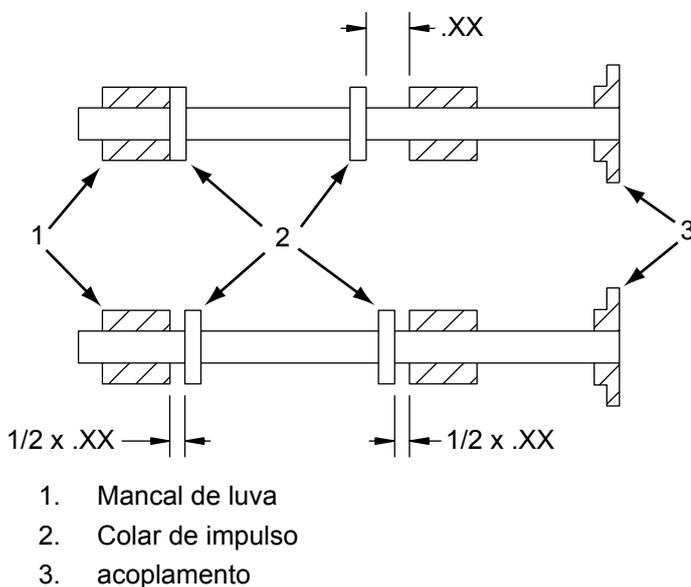


Figura 18: Centralização do eixo do acionador

- Use as instruções do fabricante do acoplamento para lubrificar e instalar o acoplamento.
- Verifique o alinhamento angular e paralelo das metades de acoplamento. Veja o alinhamento bomba-para-acionador no capítulo Instalação.

5.4.1 Conjunto de proteção do acoplamento

Precauções

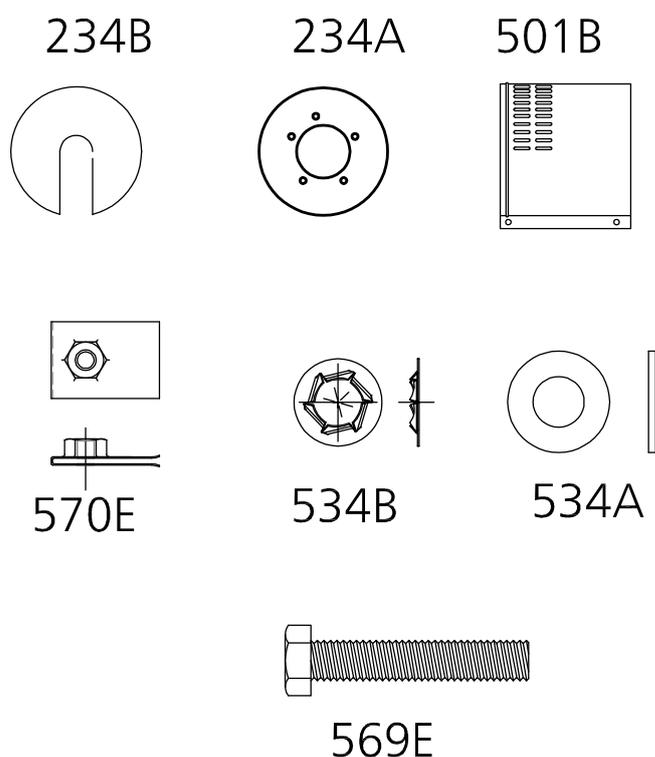


AVISO:

- ⚠ A proteção do acoplamento usada em um ambiente classificado como ATEX deve ser construída de material que não produza faíscas.
- Operar uma bomba sem dispositivos de segurança expõe operadores a riscos de ferimentos sérios ou morte. Nunca opere uma unidade sem dispositivos de segurança adequados (proteções, etc.) instalados
- Evite a morte ou lesões graves. Assegure-se de que a proteção do vedante mecânico esteja corretamente instalada usando a ferragem de fixação fornecida.
- Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves. Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção.

- As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricitas certificados conforme todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
- Consulte os manuais de instalação e operação (IOM) dos fabricantes do acionador/acoplamento/correa para obter instruções e recomendações específicas.

Peças requeridas



Nº da peça	Descrição	Nº da peça	Descrição
569E	Parafuso de cabeça sextavada (Qtd 3)	534A	Arruela (Qtd 4)
501B	Guarda (Qtd 2)	534B	Retentor (Qtd 3)
234A	Bomba de cobertura	234B	Acionador do motor
570E	Porca em U (Qtd 3)		

Figura 19: Proteção do acoplamento partes requeridas

5.4.1.1 Instalar a proteção de acoplamento

1. A da extremidade da placa (extremidade da bomba) (234A) já está instalada?
 - Em caso afirmativo: Efetue todos os ajustes de acoplamento necessários e depois continue com o passo 2..
 - Em caso negativo: Complete estes passos:
 - a) Remova a parte do espaçador do acoplamento. Consulte as instruções do fabricante do acoplamento para obter assistência.
 - b) Se o diâmetro do cubo de acoplamento for maior que o diâmetro da abertura na placa da extremidade, remova o cubo de acoplamento.

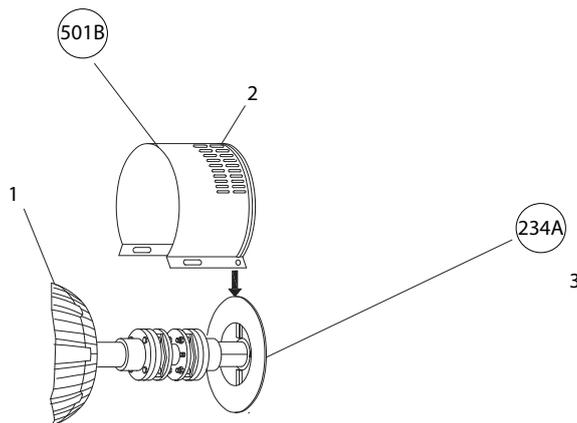
- c) Remova os parafusos da tampa da extremidade do mancal de impulso.
- d) Remova os parafusos da tampa da extremidade externa (160) (371D).
- e) Alinhe a tampa Tampa (234A) à tampa da extremidade externa (160) de forma que os orifícios na bomba tampa estejam alinhados com os orifícios na tampa da extremidade do motor.
- f) Recoloque os quatro parafusos da tampa da extremidade externa (371D) e aperte com o valor mostrado em Referências de montagem Esta seção contém informações de referência para os procedimentos de remontagem..
- g) Alinhe a placa da extremidade com a tampa da extremidade do mancal de impulso, de modo que os orifícios na placa da extremidade fiquem alinhados com os orifícios na tampa da extremidade.
- h) 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 assistência.

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

2. Espalhe levemente a abertura da meia proteção do acoplamento (501B) e coloque-a sobre a placa da extremidade da bomba (234A).

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

Posicione a abertura (flange) de modo que ela não interfira com o encanamento, mas que continue a permitir acessar quando instala os parafusos.



Item	Descrição	Nº da peça
1.	Acionador	
2.	Sulco circular	501B
3.	Placa da extremidade da bomba	234A

Figura 20: Alinhamento da meia proteção da extremidade da bomba com sulco circular

3. Coloque uma arruela (534A) sobre o parafuso (569E) e insira o parafuso através do orifício redondo, na extremidade frontal da meia proteção.

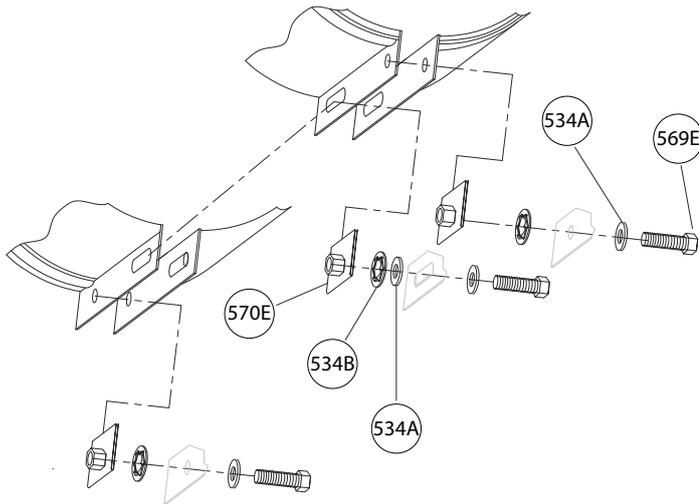
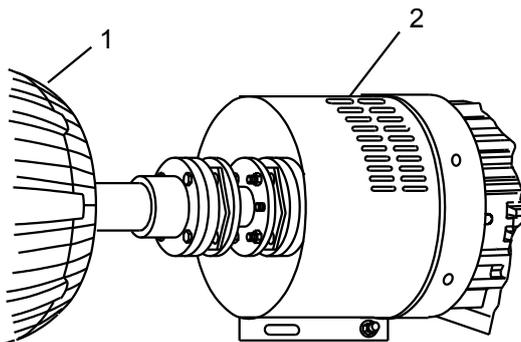


Figura 21: Conjunto de componentes de fixação prisioneiros

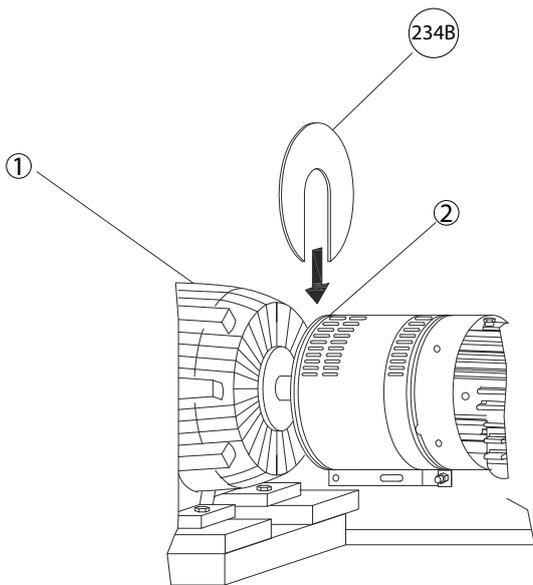
4. Instale o retentor do parafuso (534B) a extremidade exposta do parafuso e a porca em U (570E) na fenda na proteção do acoplamento, se isso não tiver sido feito pela fábrica.
5. Rosqueie o parafuso (569E) na porca em U (570E) e aperte firmemente. Esta figura mostra a seqüência correta dos componentes:



Item	Descrição
1.	Acionador
2.	Meia proteção de acoplamento

Figura 22: Conjunto da proteção do acoplamento – extremidade da bomba

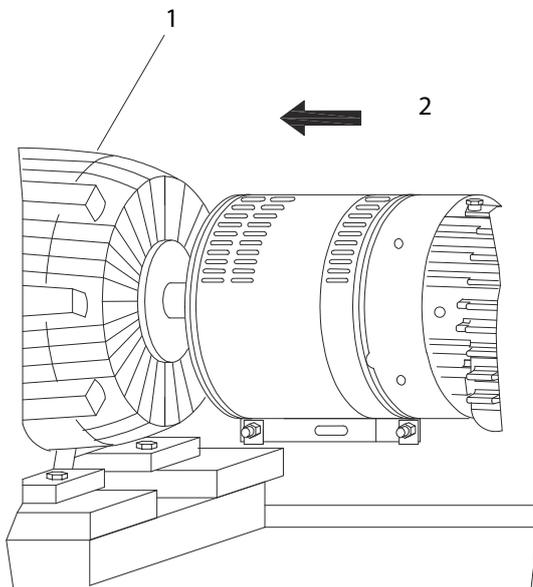
6. Afaste ligeiramente a abertura da proteção do acoplamento restante e a coloque sobre a meia proteção do acoplamento instalado, de modo que o sulco circular na meia proteção de acoplamento restante fique alinhado com o acionador.
7. Coloque a placa da extremidade sobre o eixo do acionador, e localize a placa da extremidade no sulco circular na parte posterior da meia proteção de acoplamento.



Item	Descrição
1.	Acionador
2.	Sulco circular

Figura 23: Alinhamento da meia proteção da extremidade do acionador com sulco circular na placa da extremidade

8. Repita os passos 3. a 5. para a extremidade posterior da meia proteção de acoplamento, exceto que aperta manualmente parafuso.
9. Deslize a meia proteção do acoplamento posterior na direção do motor, de modo que ela cubra completamente os eixos e o acoplamento.



Item	Descrição
1.	Acionador
2.	Deslize para fixar

Figura 24: Deslize para fixar

10. Repita os passos 3. a 5. para os sulcos centrais na proteção do acoplamento.
11. Aperte firmemente todos os porcas (569E) no conjunto da proteção.

5.5 Lubrificação do mancal

Precauções



AVISO:

⚠ Risco de geração de calor, faíscas e falha prematura. Certifique-se de que os mancais sejam devidamente lubrificados antes da partida.

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. As caixas dos mancais são fornecidas com almotolias de nível constante e visores. Certifique-se de que o(s) anel/anéis de óleo(s) sejam devidamente assentados nas ranhuras do eixo.

Lubrificação com mistura de óleo de purga ou puro

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

Lubrificação pressurizada

A lubrificação pressurizada é um recurso fornecido apenas no arranjo de mancais de bucha/inclinação. É necessário um patim de óleo de lubrificação separado para fornecer a lubrificação pressurizada nas conexões de entrada nos mancais dos rolamentos. O patim do óleo de lubrificação deve ser ligado e fornecer fluxo de óleo positivo para os mancais dos rolamentos antes da operação da bomba.

5.5.1 Volumes de óleo

Requisitos de volume de óleo para esferas/esferas

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

Todas as estruturas nesta tabela usam Watchdog Oiler, que tem uma capacidade de 118 ml | 4 oz.

Tamanho	Mancal radial	Volume do óleo da caixa do mancal da extremidade de acionamento		Mancal axial	Volume do óleo da caixa do mancal da extremidade não de acionamento	
		ml	onças		ml	onças
13D/15D	6309	976	33	7309/BECBM	976	33
22G	6312	1331	45	7312/BECBM	1331	45
33H	6313	1834	62	7313/BECBM	1834	62
43N	6318	2573	87	7318/BECBM	2573	87
53Q/55Q	6320	3401	115	7320/BECBM	3401	115
59Q	6224	3401	115	7320/BECBM	3401	115

Requisitos de volume de óleo para luva/esferas

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

Todas as estruturas nesta tabela usam Watchdog Oiler, que tem uma capacidade de 118 ml | 4 oz.

Tamanho	Mancal radial	Volume do óleo da caixa do mancal da extremidade de acionamento		Mancal axial	Volume do óleo da caixa do mancal da extremidade não de acionamento	
		ml	onças		ml	onças
13D/15D	6309	n/d		7309/BECBM	n/d	
22G	6312	n/d		7312/BECBM	n/d	
33H	6213	2425	82	7313/BECBM	4199	142
43N	6318	3076	104	7318/BECBM	5826	197
53Q/55Q	6320	3667	124	7320/BECBM	7334	248
59Q	6224	3667	124	7320/BECBM	7334	248

Requisitos do volume do óleo para mancais do tipo luva/inclinação de almofada

O mancal do tipo luva/inclinação de almofada é um sistema de lubrificação pressurizado onde o óleo flui para o mancal. A vazão requerida do sistema depende do tamanho do mancal e da rotação do eixo.

5.5.2 Requisitos do óleo lubrificante

Requisitos sobre a qualidade do óleo

Use um óleo para turbina de alta qualidade com inibidores de ferrugem e oxidação com a viscosidade nominal indicada abaixo a 38°C | 100°F.

Requisitos do óleo com base na temperatura

Para a maioria das condições de funcionamento, as temperaturas dos mancais estão entre 49°C | 120°F e 82°C | 180°F, e pode usar um grau de viscosidade ISO de 68 a 38°C | 100°F. Se as temperaturas excederem 82 °C | 180 °F, consulte a tabela para obter os requisitos de temperatura.

Temperatura	Requisitos do óleo
Temperaturas dos mancais excedem 82°C 180°F	Use um grau de viscosidade ISO de 100. As temperaturas dos mancais são, geralmente, cerca de 11°C 20°F 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.

5.5.3 Óleo aceitável para mancais de lubrificação

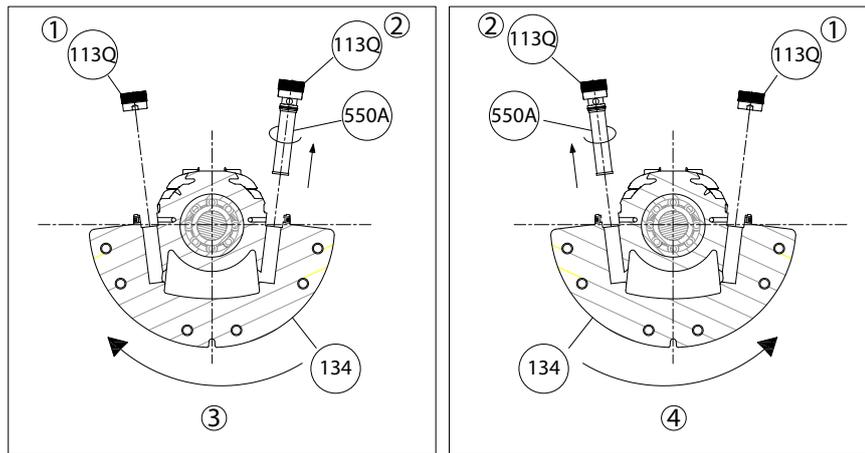
Lubrificantes aceitáveis

Marca	Tipo do lubrificante		
	Esferas/esferas	Luva/esferas	Luva/suporte de inclinação
Exxon	ISO VG 68	ISO VG 46	ISO VG 32
Mobil			
Sunoco			
Royal Purple			

*As marcas de óleo aceitáveis não estão limitadas àquelas listadas acima. As marcas listadas são usadas tipicamente pelo OEM.

5.5.4 Substitua o filtro de óleo

1. Remova o filtro de óleo (550A) e o bujão do filtro de óleo (113Q) da estrutura do mancal (134). Veja [Figura 25: Remoção do filtro e bujão de óleo on page 47](#).



1. Lado sem filtro
2. Lado com filtro
3. Rotação do eixo sentido horário
4. Rotação do eixo sentido anti-horário

Figura 25: Remoção do filtro e bujão de óleo

2. Desaparafuse o filtro (550A), número da peça K08174A do plugue (113Q), número da peça K06818A.

Mantenha o plugue (113Q) e descarte o filtro antigo (550A). Descarte o filtro de óleo de acordo com os requisitos locais de eliminação de resíduos. Veja [Figura 26: Remoção de filtro on page 47](#).

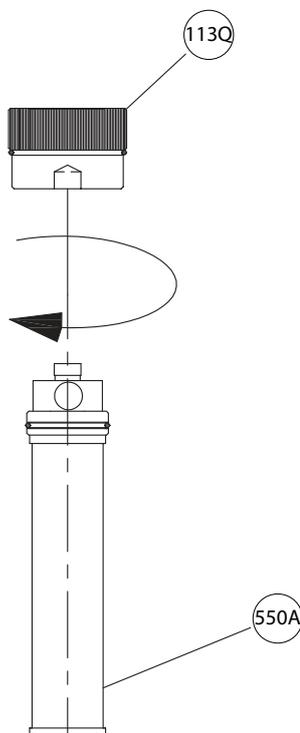


Figura 26: Remoção de filtro

3. O kit de filtro de reparo RK08174A consiste em um novo filtro (550A) e dois anéis (428E). Dois kits devem ser adquiridos em cada troca de filtro, um para a extremidade de acionamento e o outro para a extremidade sem acionamento. Veja [Figura 27: Kit de filtro on page 48](#).

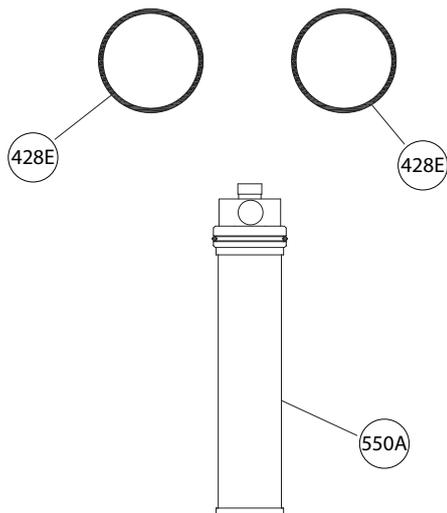


Figura 27: Kit de filtro

4. Aparafuse o novo filtro (550A) no bujão existente (113Q) e instale os novos anéis (428E) no bujão lateral do filtro (113Q) e no bujão lateral que não é do filtro (113Q). Veja [Figura 28: Instalação de filtro novo on page 48](#).

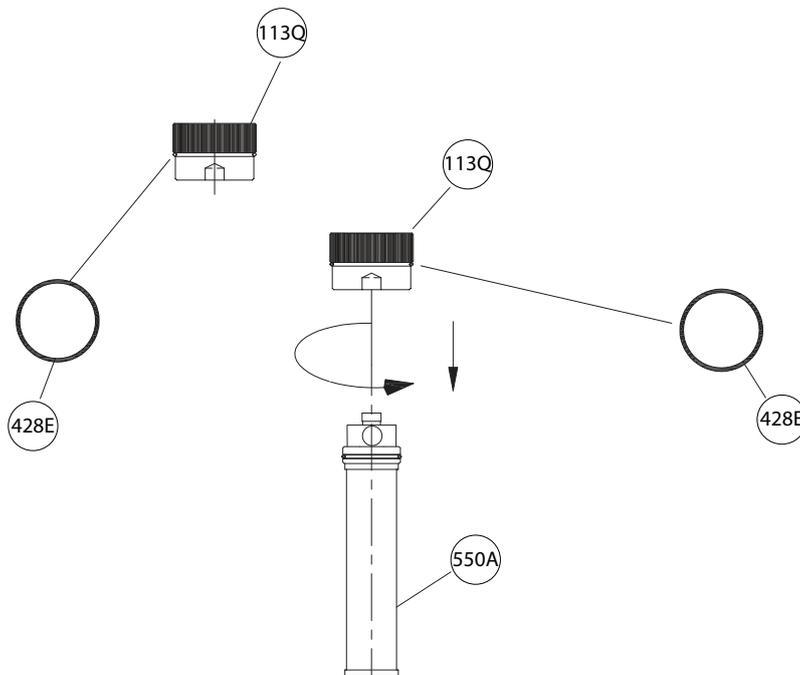


Figura 28: Instalação de filtro novo

5.5.5 Lubrificar os mancais com óleo



AVISO:

⚠ Risco de geração de calor, faíscas e falha prematura. Certifique-se de que os mancais sejam devidamente lubrificados antes da partida.

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

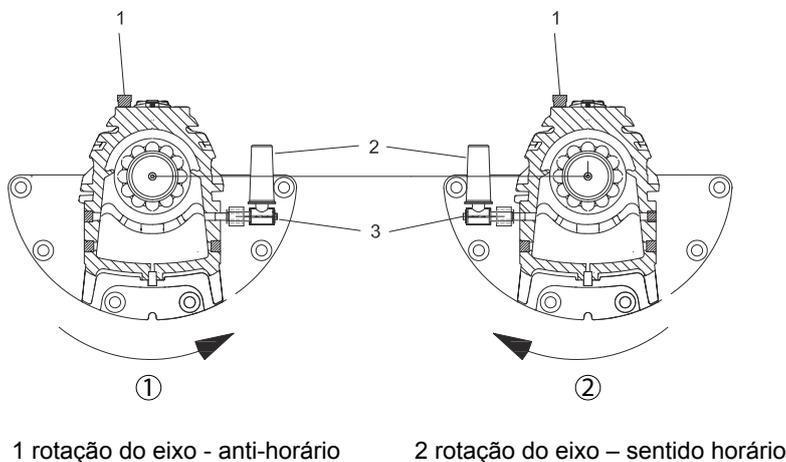
1. Encha o reservatório de óleo na estrutura do mancal:
 - a) Encha a câmara do mancal pelo corpo principal do reservatório de alarme até que ela atinja o nível otimizado de fluido visível no visor.

- b) Encha o reservatório de alarme usando um funil.
- c) Verifique se o anel está no cano da almotolia do reservatório de alarme.
- d) Coloque o plegar sobre o cano do reservatório. Inverta o cano e insira-o na protuberância rosqueada interna do corpo principal.
- e) Aperte o reservatório. Não aperte excessivamente.
- f) Verifique se o nível adequado de óleo é mantido, de acordo com o diagrama a seguir.

INFORMAÇÃO:

Não encha o reservatório de óleo da estrutura do mancal pelo bужão localizado na parte superior.

2. Verifique se o nível de óleo está correto. O nível correto de óleo é centrado no visor, quando a bomba não está em funcionamento. Durante a operação, o visor fornece uma leitura falsa do nível de óleo. Um diagrama geral é apresentado. O nível de óleo está abaixo do anel exterior do mancal.



Item	Descrição
1.	Bужão
2.	Reservatório
3.	Corpo principal

Figura 29: Localização correta do lubrificador com base na rotação da bomba

5.5.6 Converter para lubrificação com mistura de óleo.

INFORMAÇÃO:

Certifique-se de que as roscas do encanamento estejam limpas, e que coloca vedantes roscados nos bужões e fixações.

INFORMAÇÃO:

Em ambas as caixas, instale a tampa da extremidade do rolamento (160) projetada para névoa de óleo.

Você pode converter a lubrificação com anel de óleo para lubrificação com mistura de óleo nas bombas construídas com mancais de esferas. O radialextremidade de acionamento e Extremidade não acionadora As carcaças dos mancais (134) possuem conexões pré-perfuradas para névoa de óleo:

- 1/4 pol. Conexão NPT no lado interno de cada carcaça (133H)
- 1/2 pol. Conexão NPT no lado externo 551E

A lubrificação com mistura de óleo de purga fornece mistura de óleo intermitente na carcaça do mancal. Este sistema usa o poço de óleo na carcaça, e requer o anel de óleo e o almotolia de nível constante.

A lubrificação com mistura de óleo puro fornece mistura de óleo constante na carcaça do mancal. Este sistema não usa poço de óleo, anel de óleo ou almotolia de nível constante. As conexões de drenagem na carcaça do mancal são usadas como parte do sistema de recirculação do óleo.

1. Ligado cada o radial carcaça, substitua o 1/4 pol. bujão NPT (133H) por um adaptador de vapor de óleo fornecido pelo fabricante do sistema de vapor de óleo. As conexões NPT de 1/2 pol. Coexão NPT 551E permanecem ligadas porque não são necessárias ao sistema de vapor de óleo.
2. Na carcaça de impulso, substitua o 1/4 pol. Bujão NPT (133H) por um adaptador de vapor de óleo. Substitua o 1/2 pol. Bujão NPT (551E) com uma bucha de 1/2 pol. a 1/4 pol. e insira um adaptador de vapor de óleo fornecido pelo fabricante do sistema de vapor de óleo.
3. Para mistura de óleo puro, conecte as linhas de drenagem (408A) nas conexões de saída. Isto não é requerido para mistura de óleo de purga.

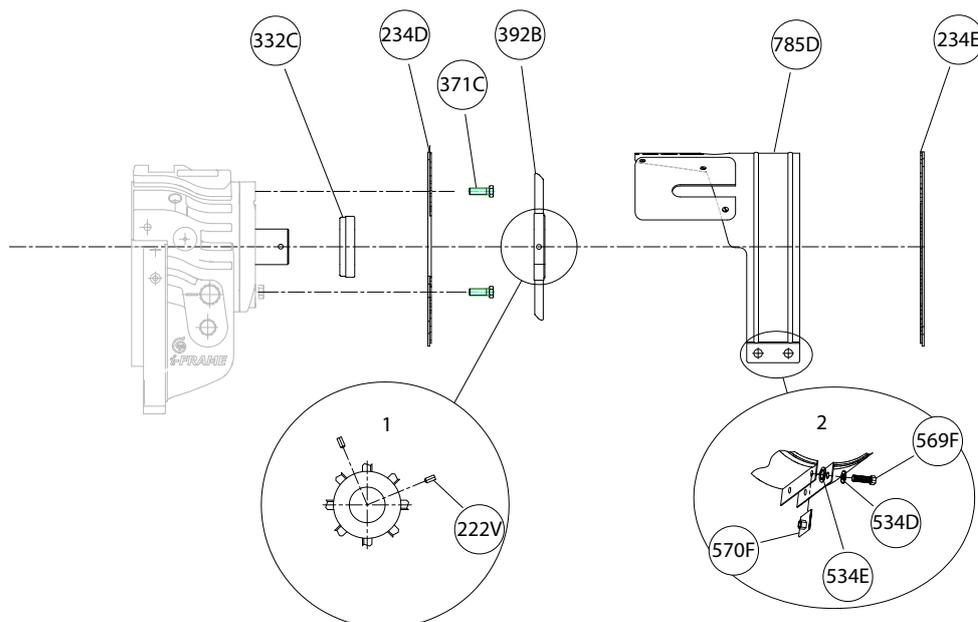
5.5.7 Ventilador de refrigeração do rolamento de pressão (opcional)

Precauções



AVISO:

- Operar uma bomba sem dispositivos de segurança expõe operadores a riscos de ferimentos sérios ou morte. Nunca opere uma unidade sem dispositivos de segurança adequados (proteções, etc.) instalados.
- Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves. Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção.
 - As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricistas certificados conforme todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
 - Consulte os manuais de instalação e operação (IOM) dos fabricantes do acionador/acoplamento/correa para obter instruções e recomendações específicas.



1. Detalhe do ventilador

2. Detalhe da proteção

Figura 30: Montagem do ventilador de refrigeração

5.5.7.1 Reinstale os fan guard

1. A placa da extremidade (234D) já está instalada?
 - a) Em caso afirmativo; instale o ventilador (392B) e aperte os parafusos de ajuste (222V) e, em seguida, continue com o passo 2.
 - b) Caso contrário: complete estes passos:
 - Remova a tampa da extremidade do mancal de impulso (109A) e a quantidade de 4 parafusos (371C).
 - Alinhe a placa da extremidade (234D) com a tampa da extremidade do mancal de impulso (109A), de modo que os orifícios na placa da extremidade fiquem alinhados com os orifícios na tampa da extremidade.
 - Alinhe a placa da extremidade (234D) com a tampa da extremidade do mancal de impulso (109A), de modo que os orifícios na placa da extremidade fiquem alinhados com os orifícios na tampa da extremidade.
2. Abra ligeiramente a abertura do ventilador (785D) e coloque-a sobre a placa da extremidade da bomba (234D). O sulco circular na proteção está localizado ao redor da placa da extremidade da bomba.
3. Coloque uma arruela (534E) sobre cada parafuso (569F) e o insira através dos orifícios redondos na extremidade frontal da meia proteção.
4. Instale os retentores dos parafusos (534D) e as porcas em U (570F).
5. Rosqueie o parafuso (569E) na porca em U (570E) e aperte firmemente.

5.5.8 Lubrificar os mancais com óleo ou névoa de óleo de purga (opcional)

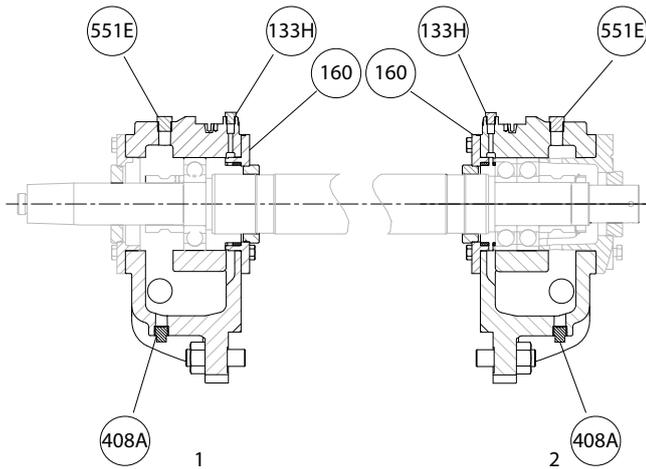
Antes de lubrificar com mistura de óleo de purga, certifique-se de que a estrutura do mancal esteja corretamente lubrificada. Veja Lubrificando os mancais com óleo.

INFORMAÇÃO:

A mistura de óleo é recomendada para uso somente em organizações de mancais de esferas. Veja Converter para lubrificação 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 na inspeção do anel de óleo conexões de plugue. Os requisitos de óleo para os mancais lubrificados com óleo de anel também se aplicam aos mancais lubrificados com mistura de óleo. A mistura de óleo é recomendada para uso somente em organizações de mancais de esferas.

Note que somente uma das duas portas de conexão radial carcaça do mancal é usada (imediatamente acima do mancal radial de uma linha única). Precisa conectar em ambas as conexões na caixa do mancal de impulso, porque existem duas linhas de mancais.



1. Extremidade radial (extremidade da unidade) 2. Extremidade de empuxo (extremidade não acionada)

Descrição	Nº da peça
Radial e de impulso	133H
Tampa da extremidade do mancal	160
Somente impulso	551E
Drenagem radial e de impulso	408A

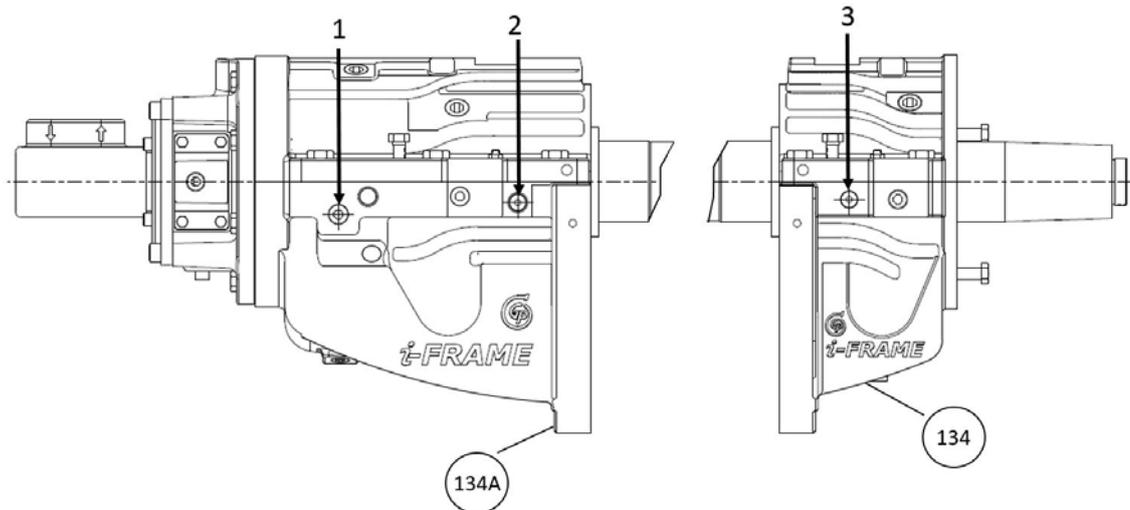
Figura 31: Conexões de mistura de óleo

3. Para névoa de óleo puro, conecte as linhas de drenagem (408A) nas conexões de saída. Isto não é requerido para mistura de óleo de purga.

5.5.9 Lubrificar os mancais com lubrificação pressurizada

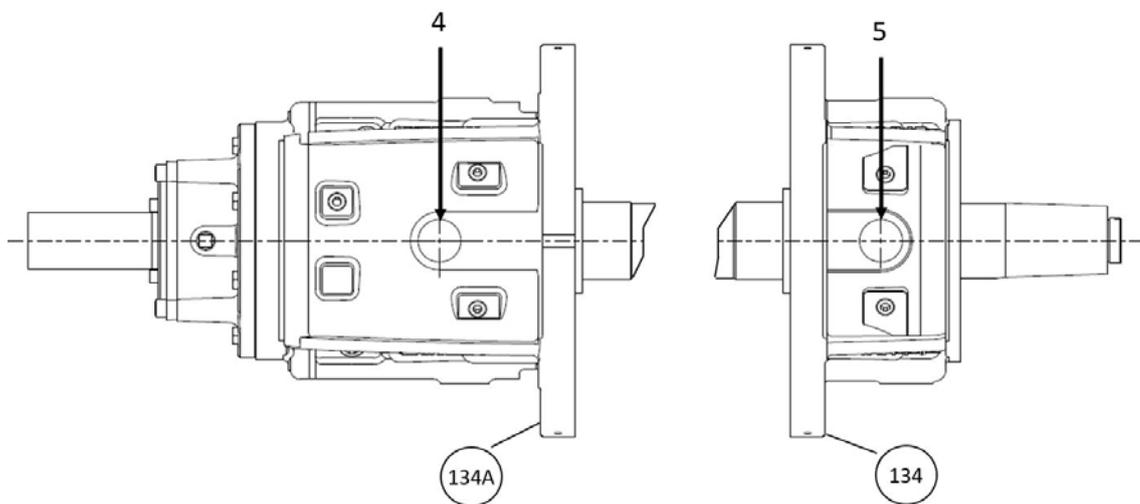
A lubrificação pressurizada requer um patim de óleo de lubrificação separado para fornecer óleo fresco e limpo às caixas de rolamentos. O patim do óleo de lubrificação deve estar em operação para garantir o fluxo de óleo nos mancais antes da operação da bomba. A bomba pode ter sido fornecida com orifícios ou válvulas para controlar o fluxo de entrada de cada rolamento. Consulte o desenho do arranjo geral para obter detalhes adicionais.

1. Prepare o patim de óleo de lubrificação conforme as instruções do fabricante.
2. Conecte as linhas de abastecimento do patim de óleo de lubrificação às conexões da carcaça de rolamentos, conforme mostrado em [Figura 32: Local de alimentação do óleo on page 53.](#)
3. Conecte a tubulação de drenagem da carcaça do mancal de volta ao patim do óleo de lubrificação, conforme mostrado em [Figura 33: Locais de drenagem de óleo on page 53.](#)



Item	Descrição
1	Entrada de óleo do rolamento de impulso
2	Entrada de óleo do mancal de luva, impulso
3	Entrada de óleo do mancal de luva, radial

Figura 32: Local de alimentação do óleo



Item	Descrição
4	Dreno do óleo da caixa de rolamentos de impulso
5	Dreno do óleo da caixa de rolamentos radiais

Figura 33: Locais de drenagem de óleo

5.5.10 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.
3. Consulte a seção *Remontagem* para informar-se sobre o mancal correto de engraxamento procedimento

5.6 Selagem do eixo com um selo mecânico

Precauções



AVISO:

O vedante mecânico usado em um ambiente de classificação Ex deve ser devidamente certificado.



CUIDADO:

Operar um vedante mecânico a seco, mesmo por alguns segundos, pode causar danos ao vedante e deve ser evitado. Nunca faça funcionar a bomba sem líquido fornecido ao selo mecânico.

INFORMAÇÃO:

-  O vedante mecânico deve ter um sistema de descarga de vedante apropriado. A inobservância deste procedimento pode causar geração de calor excessivo e falha no 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. A inobservância deste procedimento pode causar geração de calor excessivo e falha no vedante.
 -  Siga as diretrizes do fabricante para obter informações sobre procedimentos adequados de instalação de vedação.
-

Remessa

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.

5.7 Conexão do líquido de selagem para vedantes mecânicos

É requerida a lubrificação do selo

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.

Métodos de lavagem do selo

Tabela 1: Você pode usar estes métodos para lavar ou resfriar o selo:

Método	Descrição
Lavagem do produto	Oriente 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	Oriente o encanamento de modo que a bomba injete um líquido limpo, frio e compatível diretamente na bucha do vedante. A pressão do líquido de descarga precisa de ser 0,35 a 1,01 kg/cm ² 5 a 15 psi superior à pressão da câmara do vedante. A taxa de injeção deve ser 2 a 8 lpm 0.5 a 2 gpm.
Outros métodos	Pode 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.

5.8 Escorvamento da bomba



AVISO:

Estas bombas não possuem escorvamento automático e devem ser sempre completamente escorvadas durante o funcionamento. A perda de escorvamento pode causar excesso de calor e danos graves na bomba e no vedante.



AVISO:

Um acúmulo de gases dentro da bomba, do sistema de vedação ou da tubulação de processamento podem ocasionar um ambiente explosivo. Certifique-se de que tubulação de processamento, a bomba e o sistema de vedação estejam corretamente ventilados antes da operação.

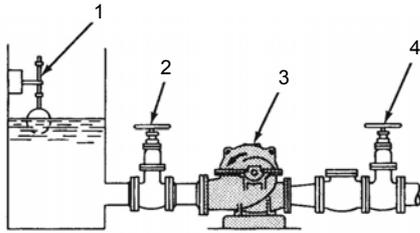
Antes que a bomba seja ligada, a bomba deve sempre ser totalmente escorvada e a tubulação de sucção deve ser enchida com líquido. Se a bomba operar a seco, as peças rotativas dentro da bomba podem emperrar nas peças estacionárias já que dependem do bombeio de líquido para lubrificação. Vários métodos de escorvamento podem ser usados em função do tipo de instalação e do serviço envolvido.

5.9 Ferre a bomba com o fornecimento de sucção sobre a bomba

Este método de preparação da bomba é o mais simples e seguro. Um interruptor flutuante no reservatório de sucção pode ser instalado para desligar a bomba se houver uma falha no abastecimento de líquido.

1. Abra a válvula do portão de sucção e feche a válvula do portão de descarga.
2. Abra as válvulas de escape de ar até todo o ar ser liberado e a água fluir pelas aberturas.
3. Feche as válvulas de escape de ar, ligue a bomba e abra a válvula do portão de descarga.

A bomba vai continuar a ser escorvada para qualquer partida futura.



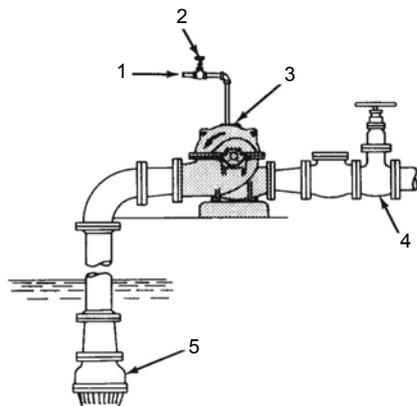
1. Chave flutuante
2. Válvula de gaveta de sucção
3. Plugue de respiradouro
4. Válvula de gaveta de descarga

Figura 34: Abastecimento de sucção acima da bomba

5.10 Prepare a bomba com uma fonte externa

Este método garante que a bomba permaneça preparada se a válvula de pé estiver apertada. Se a válvula de pé falhar quando a bomba estiver inativa, perderá seu estado preparado. Durante longos períodos de inatividade, a bomba também pode perder seu estado preparado por vazamento desde as caixas de empanque.

1. Feche a válvula do portão de descarga, remova o bujão de ventilação e abra a válvula na linha de abastecimento até todo o ar ser expelido e a água sair pelas aberturas de ventilação.
2. Feche as saídas de ar, feche a válvula na linha de abastecimento e inicie a bomba.
3. Abra a válvula do portão de descarga.



1. A partir do fornecimento exterior
2. Válvula de fecho
3. Plugue de respiradouro
4. Válvula de gaveta de descarga
5. Válvula de pé

Figura 35: Prepare-se com uma fonte externa

5.11 Prepare a bomba com uma bomba de escorva manual ou controlada manualmente

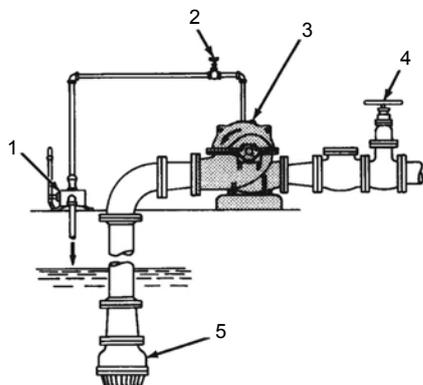
Este método garante que a bomba permaneça preparada se a válvula de pé estiver apertada. Se a válvula de pé falhar quando a bomba estiver inativa, perderá seu estado preparado. Durante longos períodos de inatividade, a bomba também pode perder seu estado preparado por vazamento das caixas de empanque.

1. Feche a válvula de descarga e abra a válvula na linha da bomba de escorva.

Não remova o bujão de ventilação.

2. Solte o ar da bomba e tubulação de sucção até a água fluir da bomba de escorva.
3. Com a bomba de escorva operando, feche a válvula na linha de suprimento de escorva, ligue a bomba e abra a válvula do portão de descarga.

Um método alternativo é reverter as conexões na bomba de escorva e ampliar a sucção da bomba de escorva para a fonte do abastecimento de líquido. A bomba pode ser escorvada ao bombear líquidos na carcaça até o líquido sair das válvulas de escape de ar abertas.



1. Uma bomba de escorvamento
2. Válvula de fecho
3. Plugue de respiradouro
4. Válvula de gaveta de descarga
5. Válvula de pé

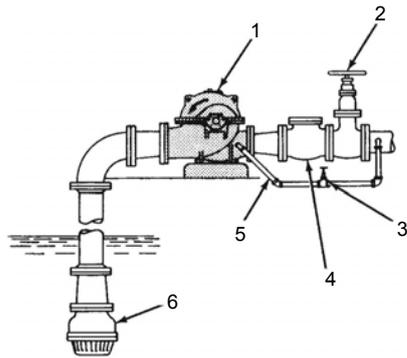
Figura 36: Por mão separada, controlada manualmente, bomba de escorva

5.12 Prepare a bomba ignorando a válvula de retenção de descarga

Esse método só pode ser usado quando houver líquidos sob pressão na linha de descarga. A iniciação original deve ser feita a partir de alguma fonte externa. Esse sistema é usado para operação automática quando períodos de ociosidade são de curta duração e não há perigo de liberar todo o líquido da linha de descarga devido a uma válvula de pé com vazamento. A válvula de pé precisa ser capaz de suportar a pressão de cabeça estática do sistema.

1. Após períodos subsequentes de inatividade, abra as saídas de ar e abra a válvula na linha de desvio em torno das válvulas de retenção e de retenção de descarga até que o líquido flua através das aberturas de ventilação.
2. Feche as saídas de ar e a válvula de derivação manual.
3. Ligue a bomba e abra a válvula do portão de descarga.

A válvula na linha de desvio pode ser deixada aberta, para que a perda através da válvula de pé seja constantemente reabastecida desde a linha de descarga deixada aberta durante períodos de inatividade.



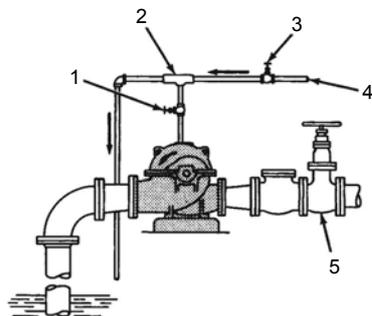
1. Plugue de respiradouro
2. Válvula de gaveta de descarga
3. Válvula de fecho
4. Válvula de retenção de descarga
5. Linha de derivação
6. Válvula de pé

Figura 37: Desviando a válvula de controle de descarga

5.13 Prepare a bomba com um ejetor

Nas instalações de elevação por sucção, pode escorvar a bomba usando um ejetor para remover o ar da caixa e da linha de sucção. O ejetor pode ser operado a vapor, ar comprimido ou água sob pressão.

1. Conecte o ejetor à abertura roscada na parte superior da caixa da bomba.
2. Feche a válvula do portão de descarga, abra a válvula "E" na linha de suprimento de vapor, ar ou água pressurizada.
3. Abra a válvula "S" no tubo de sucção do ejetor conectado à carcaça da bomba.
O ar será liberado e o líquido será sugado no tubo de sucção e na carcaça da bomba.
4. Quando todo o ar for evacuado, faça o seguinte:
 - a) Ligue a bomba.
 - b) Feche a válvula S e a válvula E.
 - c) Abra a válvula do portão de descarga.



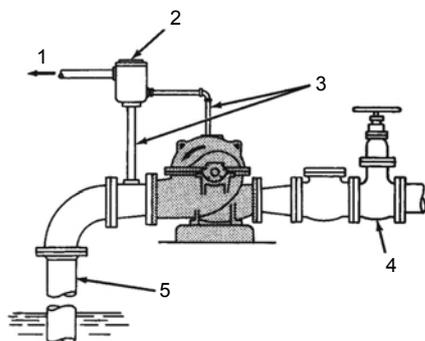
1. Válvula S
2. Ejetor
3. Válvula E
4. Vapor, ar comprimido ou água pressurizada
5. Válvula de gaveta de descarga

Figura 38: Preparando a bomba com um ejetor

5.14 Prepare com uma bomba de escorva automática

Este sistema funciona bem em situações em que há um elevador de sucção flutuante que ocasionalmente cai abaixo dos limites normais da bomba. O sistema também funciona bem onde há qualquer quantidade de ar arrastada no fluido bombeado.

1. Instale um tanque de vácuo com um medidor de vácuo próximo à bomba de escorva.
2. Ajuste o interruptor de vácuo para iniciar ou parar automaticamente a bomba de escorva de acordo com o vácuo necessário para manter o sistema escorvado.



1. Para bomba de escorva
2. Válvula de escorva
3. Essas linhas devem se inclinar para cima a partir da bomba para eliminar bolsões de ar
4. Válvula de gaveta de descarga
5. Tubo de sucção

Figura 39: Bomba com escorva automática

5.15 Iniciar a bomba



AVISO:

Risco de danos ao equipamento, falha de vedação e quebra de proteção. Certifique-se de que todos os sistemas de descarga e resfriamento operem corretamente antes de ligar a bomba.

INFORMAÇÃO:

- Risco de danos ao equipamento devido à operação seca. Observe imediatamente os calibradores de pressão. Se a pressão de descarga não for rapidamente alcançada, pare o acionador imediatamente, reprima 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.
- Em unidades montadas em estrutura, certifique-se de que o nível de óleo esteja correto antes de ligar a bomba. As bombas de acoplamento fechado não possuem mancais lubrificados com óleo.

INFORMAÇÃO:

Risco de danos ao equipamento em unidades lubrificadas por vapor de óleo de purga ou puro. Em unidades lubrificadas por vapor de óleo puro, remova os bujões das portas de visualização para verificar se o vapor de óleo está fluindo corretamente. Reinstale os bujões após confirmar.

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

- Abra a válvula de sucção.
 - Abra todas as linhas de recirculação ou resfriamento.
1. Feche totalmente ou abra parcialmente a válvula de descarga, em função 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.

5.16 Monitor de integridade de equipamentos i-ALERT®2



AVISO:

Perigo de explosão e risco de ferimentos. O aquecimento a altas temperaturas pode causar combustão do monitor de condição. Nunca deixe o monitor de condição atingir temperaturas que excedam 149°C | 300°F.

Para ver todas as informações, consulte o Manual de instalação, operação e manutenção do monitor de integridade de equipamentos i-ALERT®. <http://www.ittproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/i-ALERT2.com>

5.17 Precauções durante o funcionamento da bomba

Considerações gerais

INFORMAÇÃO:

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.
-

INFORMAÇÃO:

- Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca reduza o fluxo do lado da sucção. Isso pode resultar em perda de desempenho, criação de calor inesperada e danos ao equipamento.
 - Risco de danos ao equipamento devido à geração de calor inesperada. Não sobrecarregue o acionador. Certifique-se de que as condições de operação da bomba sejam adequadas para o acionador. O acionador pode ser sobrecarregado nessas circunstâncias:
 - A gravidade específica do fluido bombeado é maior que a esperada.
-

- O fluido bombeado excede a velocidade de fluxo nominal.
- 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.
- A mudança máxima de temperatura permitida para um evento passageiro anormal, como choque térmico, é 65°C | 150°F.
- 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



AVISO:

- Risco de quebra de proteção e danos ao equipamento. Os níveis excessivos de vibração podem danificar os mancais, a caixa de empanque ou a câmara de vedação, o que pode resultar em uma perda de desempenho. Observe a bomba quanto aos níveis de vibração, à temperatura dos mancais e ao ruído excessivo. Se os níveis normais forem excedidos, desligue-a e solucione o problema.
- Risco de explosão e ferimentos sérios. Não opere a bomba com a tubulação do sistema bloqueada ou com válvulas de descarga ou sucção fechadas. Isso pode resultar no rápido aquecimento e vaporização do bombeamento.
- Risco de danos ao equipamento e ferimentos sérios. Acúmulo de calor – vaporização que causa arranhões ou adesão das peças rotativas. Observe a bomba e verifique se apresenta acúmulo excessivo de calor. Se os níveis normais forem excedidos, desligue-a e solucione o problema.

INFORMAÇÃO:

Qualquer falha neste procedimento pode causar danos nas superfícies internas da bomba. A NPSH disponível ($NPSH_A$) deve sempre ser superior à NPSH exigida ($NPSH_3$) conforme mostrado na curva de desempenho publicada da bomba.

Funcionamento sob condições de congelamento

INFORMAÇÃO:

Não exponha uma bomba ociosa a condições de congelamento. Drene todo o líquido que está dentro da bomba e de equipamentos auxiliares. Qualquer falha neste procedimento pode causar o congelamento do líquido e danos na bomba. Note que diferentes líquidos congelam a diferentes temperaturas. Alguns projetos de bomba não drenam completamente e podem exigir lavagem com um líquido que não congela.

5.18 Desligar a bomba



AVISO:

Devem-se tomar as devidas precauções para prevenção de ferimentos. A bomba pode conter fluidos perigosos e/ou tóxicos. Deve-se usar equipamento de proteção pessoal adequado. O fluido bombeado deve ser manipulado e descartado de acordo com os regulamentos ambientais aplicáveis.

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

5.19 Ativar o Monitor de integridade de equipamentos i-ALERT[®]2

INFORMAÇÃO:

Desative sempre o monitor de saúde quando a bomba for desligada durante um período de tempo prolongado. A inobservância desse procedimento pode resultar na redução da vida útil da bateria.

INFORMAÇÃO:

Redefina sempre o monitor de condição quando a bomba for colocada em funcionamento após a manutenção, a alteração do sistema ou for desligado por um período prolongado. A inobservância desse procedimento pode resultar em níveis falsos da linha de base que podem fazer com que o monitor de condição emita erroneamente um alerta.

1. Para desativar ou reiniciar o monitor de integridade de equipamento i-ALERT[®]2, consulte o IOM do Monitor de integridade de equipamento i-ALERT[®]2 ou visite <http://www.ittproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/i-ALERT2.com>

5.20 Efetuar o alinhamento final da bomba e do acionador



AVISO:

- Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves. Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção.
 - As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricitas certificados conforme todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
 - Consulte os manuais de instalação e operação (IOM) dos fabricantes do acionador/acoplamento/coroa para obter instruções e recomendações específicas.
 - O desalinhamento pode causar queda de desempenho, danos ao equipamento e até mesmo falhas catastróficas de unidades montadas em estruturas, levando a ferimentos sérios. O alinhamento adequado é da responsabilidade do instalador e do usuário da unidade. Verifique o alinhamento de todos os componentes de drive antes de operar a unidade.
 - Siga os procedimentos da instalação do acoplamento e de operação 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. Remover a proteção de acoplamento.
Veja Remover a proteção do acoplamento no capítulo Manutenção.
4. Verifique o alinhamento enquanto a unidade ainda está quente.
Veja Alinhamento bomba para acionador no capítulo Instalação.
5. Reinstale a proteção de acoplamento.
6. Reinicie a bomba e o acionador.

5.21 Cavilhar a carcaça da bomba

O corpo da bomba deve ser cavilhado na placa de base para manter a posição correta da bomba.

Quando o acionador é montado na fábrica, a bomba é cavilhada; o acionador não é cavilhado para permitir o alinhamento final em campo.

INFORMAÇÃO:

Você deve cavilhar somente depois de completar o alinhamento final.

5.21.1 Instalar o acionador

1. Confirme se a bomba está centralizada em seu pedestal, de modo que as vigas de retenção estejam centralizadas nos orifícios de folga dos pés da bomba com os pinos passadores da bomba instalados.
2. Coloque o acionador na placa de base com uma separação do eixo correta (DBSE = distância entre extremidades do eixo).
3. Aperte os parafusos de fixação da bomba, conforme descrito nas seções de cavilha da bomba aplicáveis abaixo.
4. Se o acionador foi instalado na fábrica e os orifícios dos parafusos de fixação do acionador já foram perfurados e roscados no pedestal da placa de base, continue com o passo 9.
5. Depois de ter terminado a localização correta do acionador nos respectivos pedestais, marque a localização do acionador nos pedestais com um furador através dos furos dos parafusos de fixação nos pés do acionador.
6. Remova o acionador e, então, perfure os furos no pedestal do acionador.

INFORMAÇÃO:

Marque os calços do acionador para os repor na posição correta no pedestal do acionador.

7. Coloque o acionador de volta na placa de base com os calços na localização correta.
8. Confirme que o acionador não está preso ao parafuso.
9. Aperte os parafusos de fixação do acionador e confirme o alinhamento.
10. 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.
11. Desligue a bomba e o acionador.



AVISO:

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

- As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricitistas certificados conforme todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
- Consulte os manuais de instalação e operação (IOM) dos fabricantes do acionador/acoplamento/coroa para obter instruções e recomendações específicas.

12. Remova a proteção de acoplamento.

Consulte .

13. Verifique e confirme o alinhamento enquanto a unidade ainda está quente.
14. Cavilhe os pés do acionador. Veja o IOM do acionador para obter mais detalhes.

6 Manutenção

6.1 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 os vedações.

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 ruídos estranhos, vibrações e mancal. temperaturas.
- Verifique se existem vazamentos na bomba e encanamento.
- Analise a vibração.
- Inspeccione a pressão de descarga.
- Inspeccione a temperatura.
- Certifique-se de que não existem vazamentos no vedante mecânico.

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.
- Troque a no mínimo, trimestralmente (2.000 horas de operação).
- Troque o conjunto do filtro de óleo (550A) a cada 2.000 horas.
- Troque a óleo mais frequentemente se as condições atmosféricas ou outras forem adversas 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. Inspecione-a.
3. Substitua as peças gastas.

6.2 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 de lubrificação	Primeira lubrificação	Intervalos de lubrificação
Óleo de anel Óleo de purga	Adicione óleo antes de instalar e ligar a bomba. Troque o óleo e o filtro de óleo após 200 horas para novos rolamentos.	Após as primeiras 200 horas, troque o filtro de óleo a cada 2000 horas de operação, e o óleo a cada 6000 horas de operação. Caso não trocar o filtro de óleo tal como recomendado, o óleo deverá ser trocada a cada 2000 horas.
Óleo puro Óleo forçado	Siga as recomendações do fabricante.	Siga as recomendações do fabricante.

6.3 Manutenção do vedante mecânico



AVISO:

O vedante mecânico usado em um ambiente de classificação Ex deve ser devidamente certificado.



CUIDADO:

Operar um vedante mecânico a seco, mesmo por alguns segundos, pode causar danos ao vedante e deve ser evitado. Nunca faça funcionar a bomba sem líquido fornecido ao selo mecânico.

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.

Desenho de referência

O fabricante fornece um desenho de referência com o pacote de dados. Guarde este desenho para uso futuro quando efetuar ajustes do vedante e manutenção. O esquema do vedante especifica o fluido de descarga requerido e os pontos de fixação.

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.

6.4 Desmontagem

6.4.1 Precauções de desmontagem



AVISO:

- Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves. Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção.
 - As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricistas certificados conforme todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
 - Consulte os manuais de instalação e operação (IOM) dos fabricantes do acionador/acoplamento/coroa para obter instruções e recomendações específicas.
- Risco de ferimentos sérios. A aplicação de calor a impulsores, propulsores ou seus dispositivos de retenção pode fazer com que líquidos presos se expandam rapidamente e resultar em uma explosão violenta. Este manual identifica claramente os métodos aceitos para desmontagem das unidades. Esses métodos devem ser seguidos. Nunca aplique calor aos impulsores, hélices ou respectivos dispositivos de retenção para ajudar em sua remoção, a menos que explicitamente indicado neste manual.
- Manusear equipamentos pesados apresenta risco de esmagamento. Tenha cuidado ao manusear e sempre use equipamento de proteção individual (EPI, como sapatos com ponteiros de ferro, luvas, etc.)
- Devem-se tomar as devidas precauções para prevenção de ferimentos. A bomba pode conter fluidos perigosos e/ou tóxicos. Deve-se usar equipamento de proteção pessoal adequado. O fluido bombeado deve ser manipulado e descartado de acordo com os regulamentos ambientais aplicáveis.
- Risco de ferimentos sérios ou morte por depressurização rápida. Certifique-se de que a bomba esteja isolada do sistema e que a pressão seja aliviada antes de desmontar a bomba, remover bujões, abrir válvulas de ventilação ou drenagem ou desconectar a tubulação.
- Risco de ferimentos sérios por exposição a líquidos tóxicos ou perigosos. Uma pequena quantidade de líquido estará presente em determinadas áreas, como a câmara de vedação.



CUIDADO:

- Evite ferimentos. Os componentes desgastados da bomba podem ter bordas afiadas. Use luvas apropriadas ao lidar com essas peças.

6.4.2 Ferramentas requeridas

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

- Perfuradora de mandril de bronze
- Solventes e agentes de limpeza
- Indicadores de discagem
- Perfurador
- Calibrador de espessura

- Chaves sextavadas
- Aquecedor de indução
- Correia de içamento
- Micrômetros (interior e exterior)
- Ferramentas abertas
- Pressão
- Martelo de face macia
- Chave inglesa
- Extrator do tipo gerador
- Tarrasca
- Chave de torque com ranhuras
- Olhal de içamento (de acordo com o tamanho da bomba / motor)

6.4.3 Preparar para desmontagem

INFORMAÇÃO:

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

1. Feche as válvulas de isolamento nos lados de sucção e de descarga da bomba.
2. Drene o líquido do encanamento e lave a bomba, se for necessário.
3. Desconecte todo o encanamento auxiliar e equipamento que interferirá com a remoção da cabeça e do rotor.
4. Remova os bujões da drenagem do óleo (408A) do fundo das carcaças dos mancais (134, 134A) e drene o óleo.
Descarte o óleo conforme as regulamentações aplicáveis.

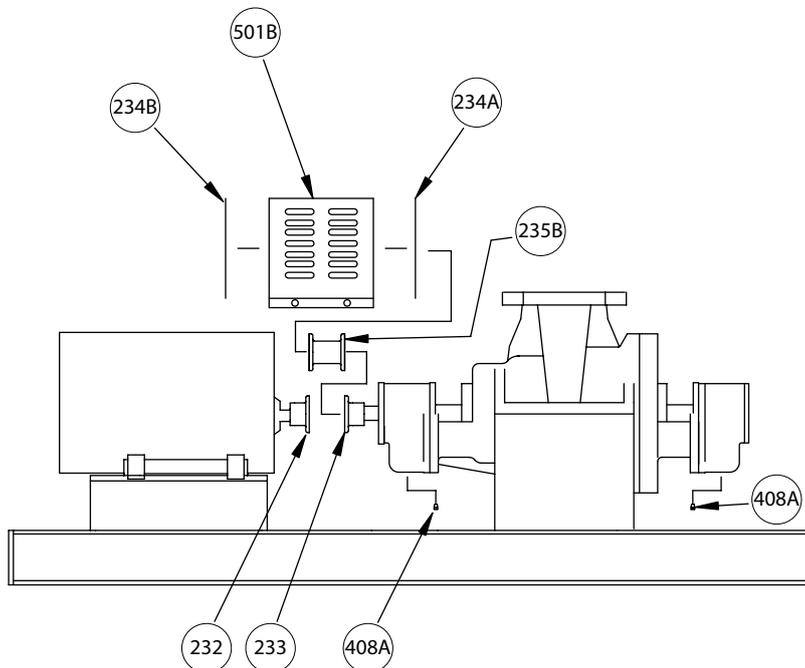


Figura 40: Desmontagem da proteção do acoplamento

5. Retire o reservatório da almotolia (251) e o guarde em um local seguro.
6. Remover a proteção de acoplamento (501B).
Consulte Remover a proteção de acoplamento no capítulo Colocação em funcionamento, Iniciar, Operação e Desligamento.
7. Desaparafuse e remova o espaçador de acoplamento (235B).
Siga as instruções fornecidas pelo fabricante do acoplamento para obter ajuda.

8. Remova o prato final da bomba da proteção do acoplamento (234A).
9. Remova a porca de acoplamento (520) a partir da extremidade do eixo na bomba.
10. Remova a manga de acoplamento (233) a partir da bomba.
 - Marque o eixo (122) para relocalizar a manga de acoplamento durante a remontagem.
 - Use um extrator do tipo gerador ou os orifícios do extrator fornecidos na manga. Consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do acoplamento para obter ajuda.
 - Neste ponto, você pode remover a bomba da placa de base.
11. Repositione as patilhas de definição para manter a posição da vedação mecânica para ambas as vedações.

Consulte o diagrama de instalação do selo fornecido pelo fabricante.

6.4.4 Desmontar a extremidade radial (bombas de mancais de esferas)

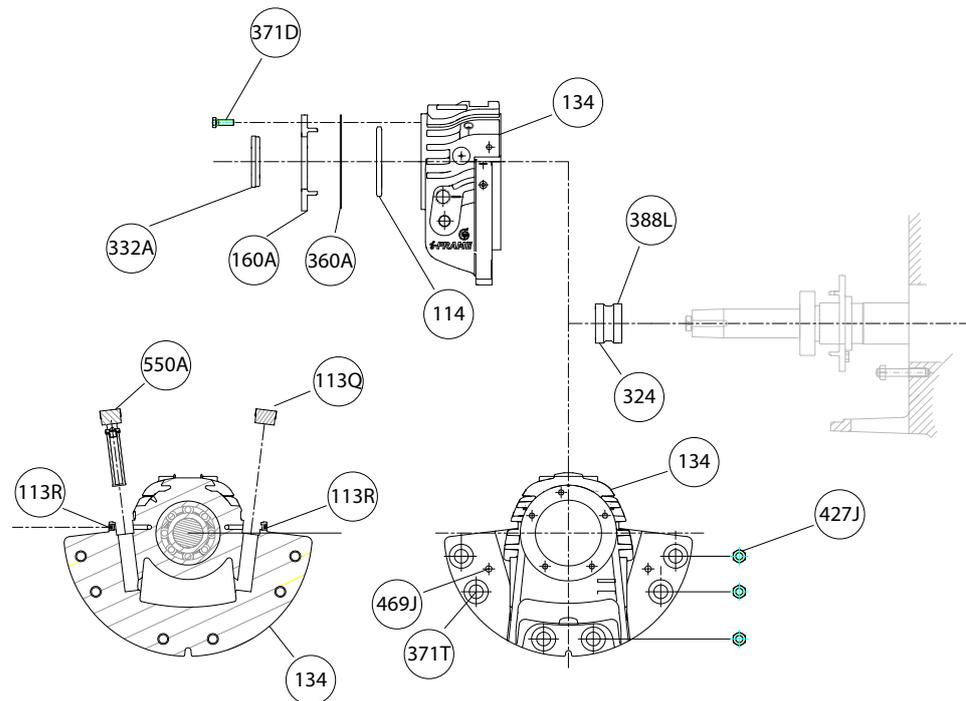


Figura 41: Desmontagem da carcaça do mancal radial

1. Remova o filtro de óleo (550A) e o bujão do filtro de óleo (113Q) da estrutura do mancal (134). Os parafusos de fixação (113R) não precisam ser removidos.
2. Remova da extremidade do rolamento (371D) das tampas de mancal da extremidade interna (160) e externa (160A). Veja Passo 6..
3. O selo em labirinto externo (332A) e a gaxeta da carcaça do mancal (360A) sairão com a tampa externa (160).
4. Remova as cavilhas de escarva (469J) entre o flange da carcaça do mancal e o flange da caixa.
A ponta de conexão da carcaça para a caixa é referida como suporte.
5. Desaparafuse a carcaça do mancal do suporte, removendo as quatro porcas (427J).
6. (Opcional) Remova as vigas (371T). Pode ser necessário girar a carcaça do mancal para remover os da tampa da extremidade do mancal interno (371D).
7. Remova o anel de óleo (114).
8. Retire a carcaça do mancal (134) do eixo.
9. Desaperte o parafuso de ajuste (388L) na luva do anel de óleo (324) e remova a luva.
10. Use um extrator de mancal para remover o mancal radial (168) do eixo.

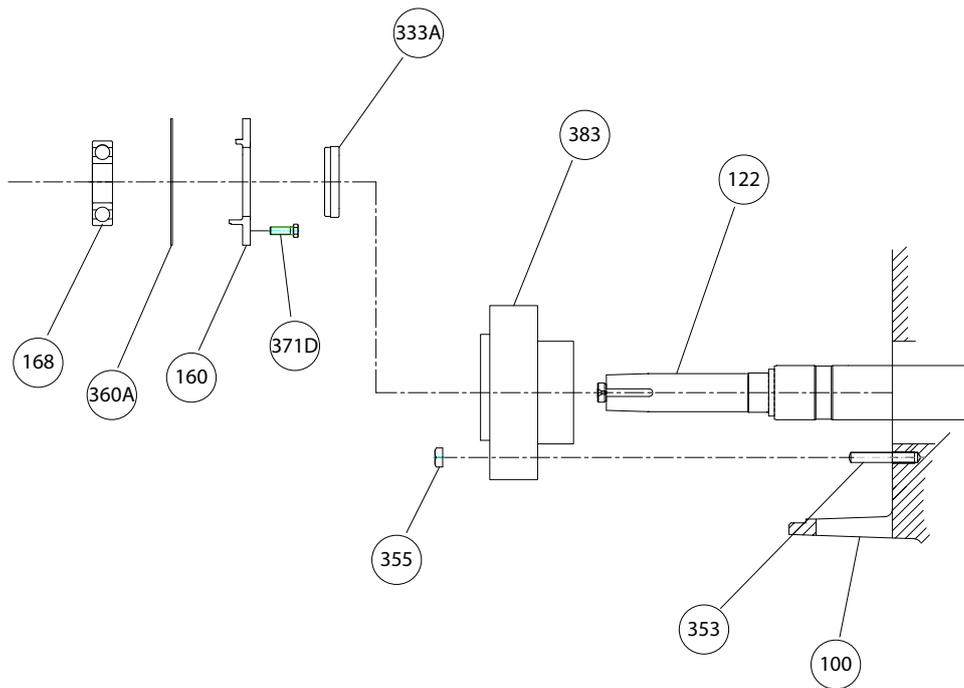


Figura 42: Remoção do mancal radial

11. Remova o mancal interno extremidade Tampa o selo em labirinto interno (333A) e o mancal a gaxeta da carcaça (360^a) vai sair com a tampa interna (160).
12. Remova a vedação buçim porcas (355) e a vedação mecânica (383). Consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do selo mecânico.

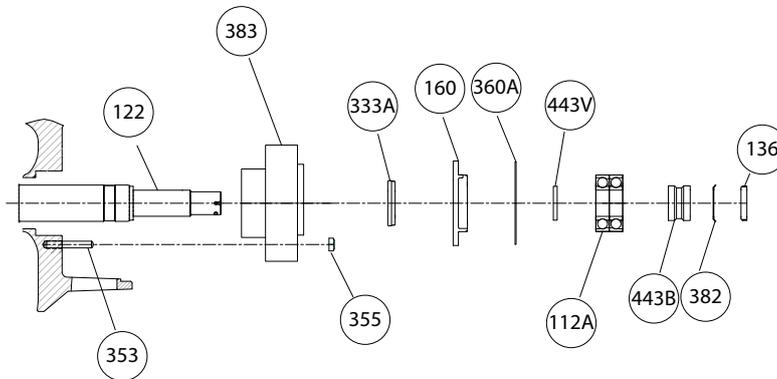
6.4.5 Desmontar a extremidade de impulso (bombas de mancais de esferas)

Figura 43: Desmontagem da carcaça do mancal de impulso

1. Remova o filtro de óleo (550A) e o bujão do filtro (113Q) da estrutura do mancal (134). Os parafusos de ajuste (113R) não precisam ser removidos.
2. Se a bomba tiver o ventilador de refrigeração opcional, remova a placa de proteção (234E), proteção (785D), ventilador de resfriamento (392B) e placa final da bomba (234D).
3. Remova os parafusos de cobertura do fim do mancal (371C e 371D) da tampa da extremidade do mancal de impulso (109A).
4. Remova a tampa da extremidade do rolamento externo (109A) e a cartola (785C). O selo em labirinto externo (332C) e a gaxeta da carcaça do mancal (360A) sairão com a tampa final externa do mancal (109A).
5. Remova as cavilhas de escarva (469J) entre o flange da carcaça do mancal e a cabeça da caixa.
A ponta de conexão da carcaça para a caixa é referida como suporte.
6. Desaparafuse a carcaça do mancal do suporte, removendo as quatro porcas (427J).
7. (Opcional) Remova as vigas (371T). Talvez seja preciso girar a carcaça do mancal para remover os parafusos da tampa da extremidade interna (371D).
8. Remova anel de óleo (114A).
9. Retire a carcaça do mancal (134) do eixo.
10. Dobre a aba da arruela de pressão para permitir a remoção da porca de pressão (136) e da arruela de pressão (382).
11. Remova a luva do anel de óleo (443B), que é mantido no seu lugar pela contraporca de pressão (136).
12. Use um extrator de mancal para remover o mancal de impulso (112A) do eixo (122). O anel interno neste mancal duplex interno permanece no eixo quando o mancal é puxado. Remova este anel interno aplicando calor. Faça isto longo do local da bomba.

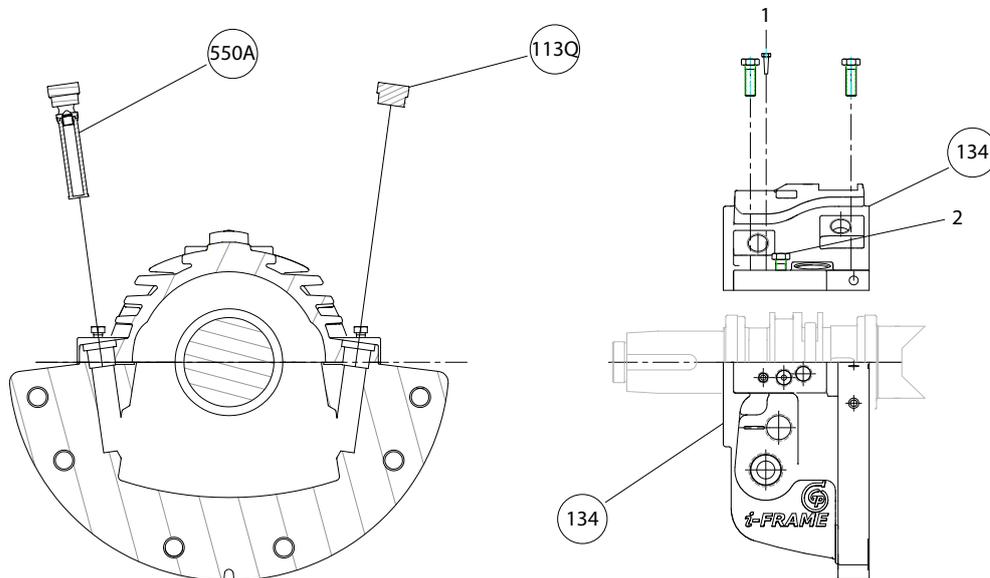
**AVISO:**

A bomba pode trabalhar com fluidos perigosos e/ou tóxicos. O líquido bloqueado ou não drenado pode causar explosões quando submetido ao calor. Por essa razão, nunca aplique calor no local da bomba. O calor também pode distorcer as superfícies usinadas.

**Figura 44: Desmontagem do mancal de impulso**

13. Se aplicável - Remova o espaçador do mancal (443V).
14. Remova a cobertura do mancal interno (160), o selo de labirinto interno (333A) e os. mancal a gaxeta da carcaça (360A) sairá com a tampa da extremidade do mancal interna (160).
15. Remova a vedação bucim porcas (355) e a vedação mecânica (383). Consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do selo mecânico.

6.4.6 Desmontar a extremidade radial (bombas de luva/mancais de esferas)



Item	Descrição
1.	Pino cônico
2.	Parafuso

Figura 45: Desmonta a extremidade radial

1. Remova o filtro de óleo (550A) e o bujão do filtro (113Q) da estrutura do mancal (134)
2. Remova as duas cavilhas escarva entre as metades superior e inferior da carcaça do mancal (134).
3. Remova os parafusos sextavados que conectam as metades superior e inferior da carcaça do mancal.

4. Aperte os dois parafusos de nivelamento Aperte os dois parafusos de nivelamento nos flanges de separação horizontal da carcaça do mancal para separar as duas metades.
5. Remova a metade inferior da carcaça do mancal (134).

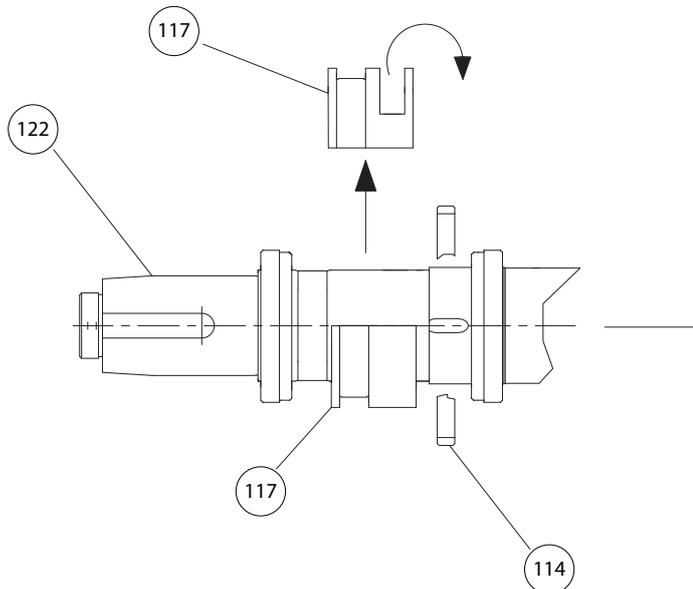


Figura 46: Remova o rolamento de luva radial

6. Afaste o anel de óleo (114); não pode ser removido até que a estrutura do rolamento inferior seja removida.
7. Remova a metade superior do mancal de luva (117).

INFORMAÇÃO:

Há um pino anti-rotação na metade inferior do mancal de luva (117) no flange de separação da estrutura do mancal (134).

8. Remova as cavilhas de escarva (469J) que fixam a metade inferior da carcaça do mancal no flange da caixa.

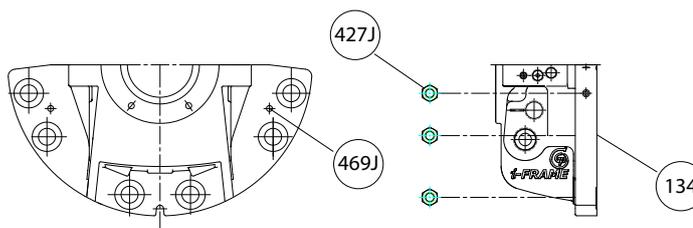


Figura 47: Remoção do pino de cavilha

9. Desaperte e remova as porcas (427J) que fixam a carcaça do mancal no lugar.
10. Gire a metade inferior do mancal de luva (117) ao redor do eixo (122), para remover o mancal da carcaça inferior.
11. Remova a metade inferior da carcaça do mancal.
12. (Opcional) Remova as vigas (371T).
13. Remova o selo em labirinto interno (332A), e o selo em labirinto interno (333A), e o anel de óleo (114).

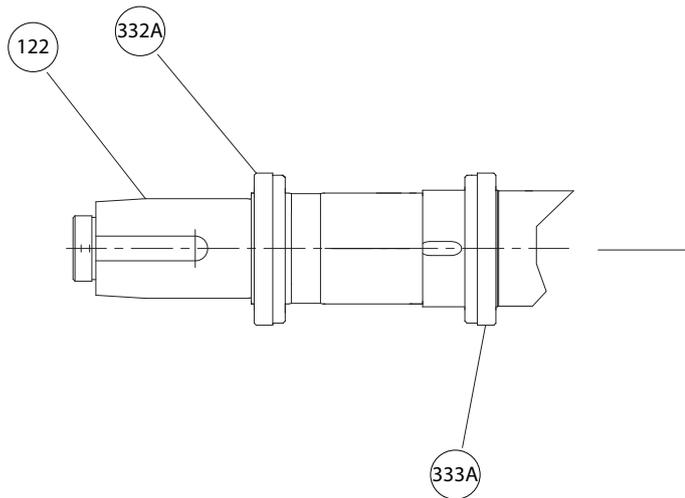
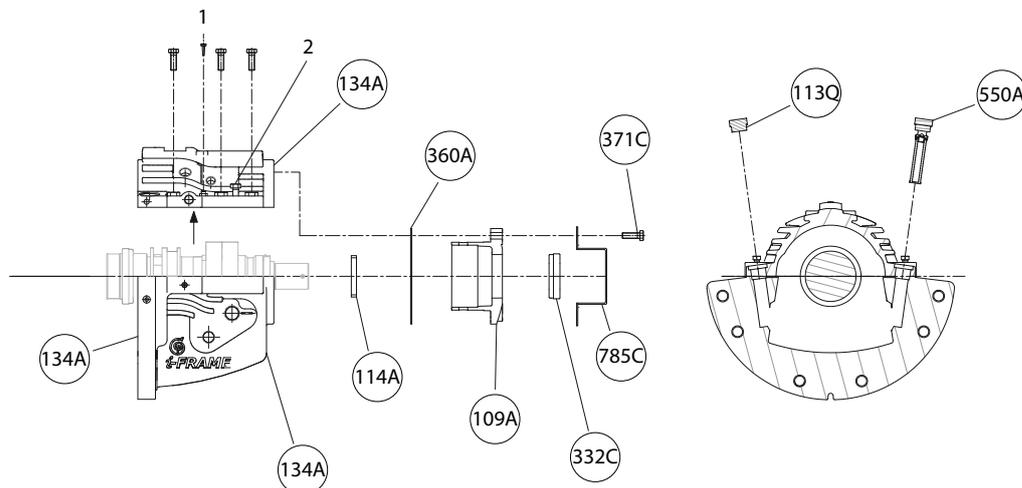


Figura 48: Remoção do selo labirinto

6.4.7 Desmontar a extremidade de impulso (bombas de luva/mancais de esferas)



Item	Descrição
1.	Pino cônico
2.	Parafuso

Figura 49: Desmontagem da extremidade de impulso

1. Remova o filtro de óleo (550A) e o bujão do filtro (113Q) da carcaça do mancal (134A).
2. Se a bomba tiver o ventilador de resfriamento opcional do mancal de pressão, remova a placa terminal de proteção (234E), a cobertura (785D), o ventilador de refrigeração (392B) e a placa final da bomba (234D).
3. Remova os parafusos da tampa da extremidade externa (109A) e o protetor do eixo (785C), removendo os parafusos de cobertura da extremidade (371C).
A gaxeta da carcaça de rolamentos (360A) e a vedação de labirinto externa (332C) permanecerão na tampa da extremidade (109A). Remova o anel do óleo de impulso (114A).
4. Remova as cavilhas de escarva entre as metades superior e inferior da carcaça do mancal (134A).
5. Remova os parafusos de cabeça sextavada que conectam as metades superior e inferior da carcaça do mancal (134A).
6. Aperte os parafusos de nivelamento para separar as metades da carcaça.
7. Remova a metade superior da carcaça do mancal de pressão (134A).
8. Mova o anel de óleo (114) para o lado, não pode ser removido até que a carcaça do mancal inferior seja removido.

9. Remova a metade superior do mancal de luva (117).

INFORMAÇÃO:

Existe um pino anti-rotação na metade inferior do mancal de luva (117) no flange de separação da carcaça do mancal (134A).

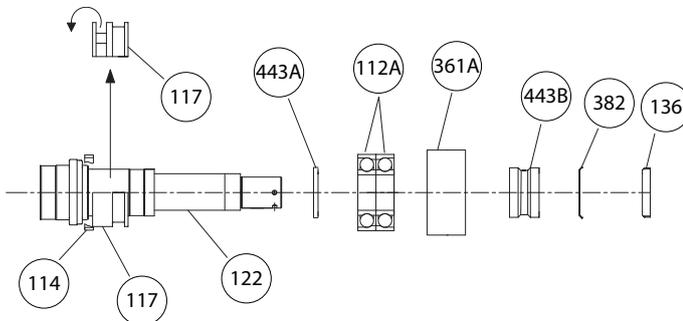


Figura 50: Remoção de buchas e mancais de impulso

10. Remova as cavilhas de escarva (469J) que fixam as metade inferior da carcaça do mancal no flange da caixa.

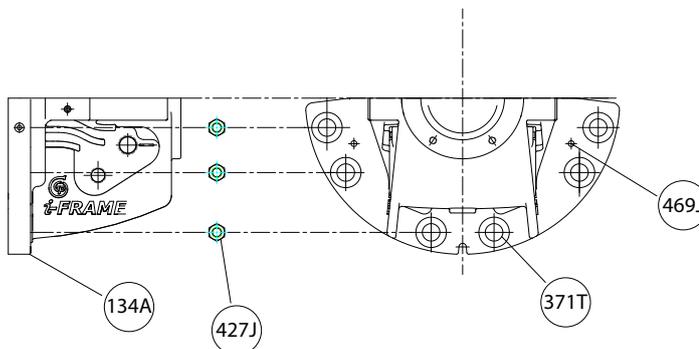


Figura 51: Remoção do pino de cavilha

11. Desaperte as porcas (427J) que fixam a carcaça do mancal no lugar. A carcaça do mancal assentará nas vigas.
12. Gire a metade inferior do mancal de luva (117) ao redor do eixo (122), para o remover da carcaça do mancal inferior.
13. Remova as vigas (427J).
14. Remova a metade inferior da carcaça do mancal (134A) usando uma grua. Remova as vigas (371T).
15. Dobre a aba da arruela de pressão para permitir a remoção da contraporca de pressão (136) e da arruela de pressão (382) do eixo. Remova a porca de bloqueio de impulso (136) e a arruela de bloqueio (382) do eixo.
16. Remova a luva do anel de óleo (443B).
17. Remova o retentor do rolamento (361A).

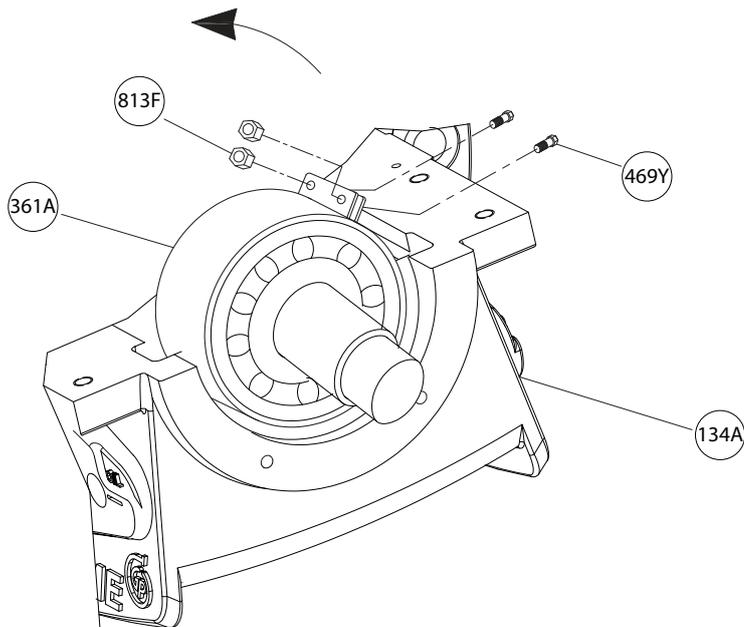


Figura 52: Remoção do retentor do rolamento

18. Use um extrator de mancal para remover o mancal de impulso (112A) do eixo. O anel interno neste mancal duplex interno permanece no eixo quando o mancal é puxado. Remova este anel interno aplicando calor. Faça isto longo do local da bomba.



AVISO:

A bomba pode trabalhar com fluidos perigosos e/ou tóxicos. O líquido bloqueado ou não drenado pode causar explosões quando submetido ao calor. Por essa razão, nunca aplique calor no local da bomba. O calor também pode distorcer as superfícies usinadas.

19. Se aplicável - Remova o espaçador do rolamento (443V).
20. Remova as vedações de labirinto internas (333A) e do anel de óleo (114).

6.4.8 Desmontar a extremidade radial (bombas de luva/mancais de esferas)

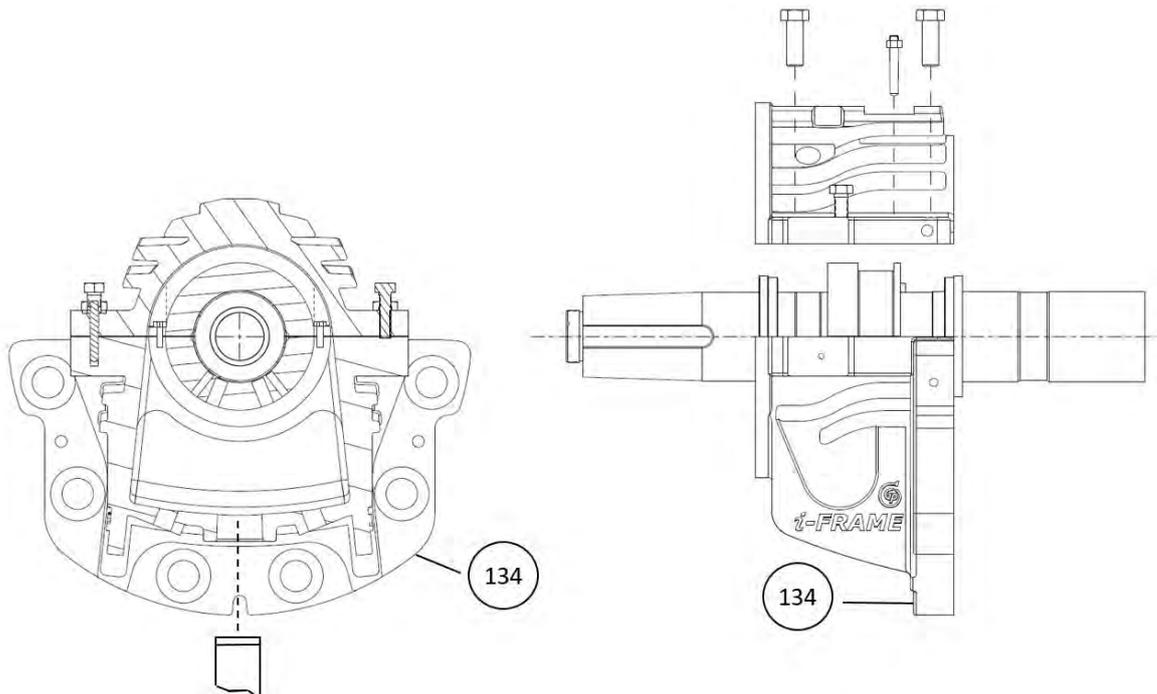


Figura 53: Desmontagem da extremidade radial (luva/inclinação)

1. Remova toda a instrumentação da metade superior e inferior da carcaça do mancal (134). Conecte todas as conexões abertas.
2. Remova a tubulação de alimentação de óleo da metade inferior da carcaça do mancal (134).
3. Remova a tubulação de drenagem da metade inferior da carcaça do mancal (134)
4. Remova os dois pinos cônicos entre as metades superior e inferior da carcaça do mancal (134).
5. Remova os parafusos sextavados que conectam as metades superior e inferior da carcaça do mancal (134).
6. Aperte os dois parafusos de nivelamento nos flanges de separação horizontal da carcaça do mancal (134) para separar as duas metades.
7. Remova a metade superior da carcaça do mancal (134).

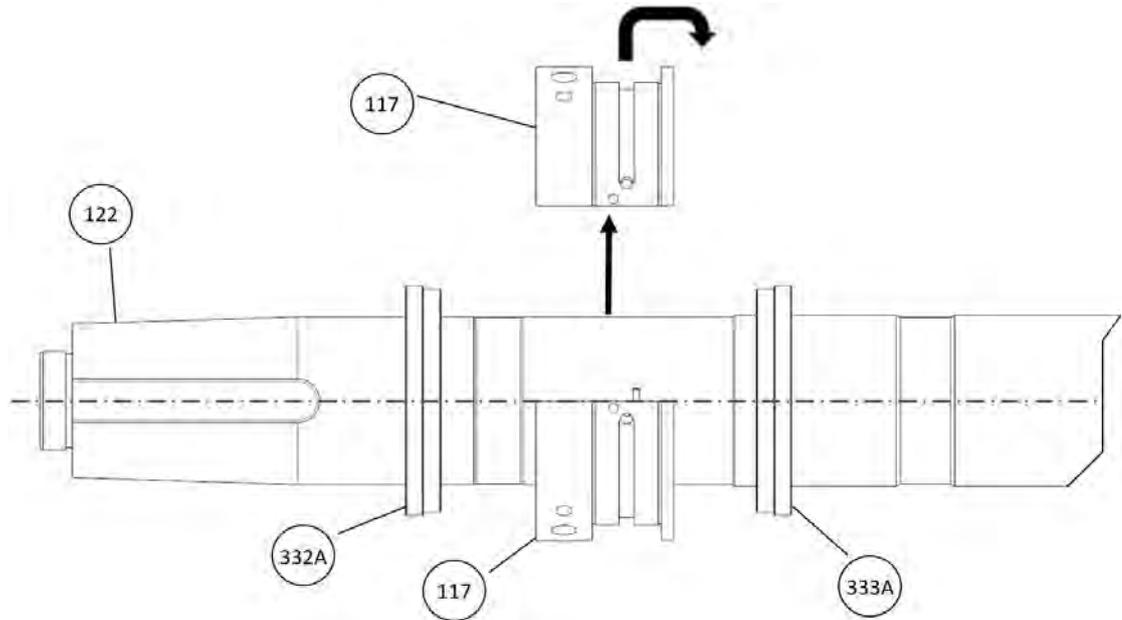


Figura 54: Remoção radial do rolamento da luva

8. Remova os parafusos de cabeça sextavada que conectam as metades superior e inferior da carcaça do mancal (117).
9. Remova a metade superior da carcaça da luva (117).

INFORMAÇÃO:

Há um pino anti-rotação na metade inferior do mancal de luva (117) no flange de separação da estrutura do mancal (134).

10. Remova as cavilhas de escarva (469J) que fixam a metade inferior da carcaça do mancal no flange da caixa.

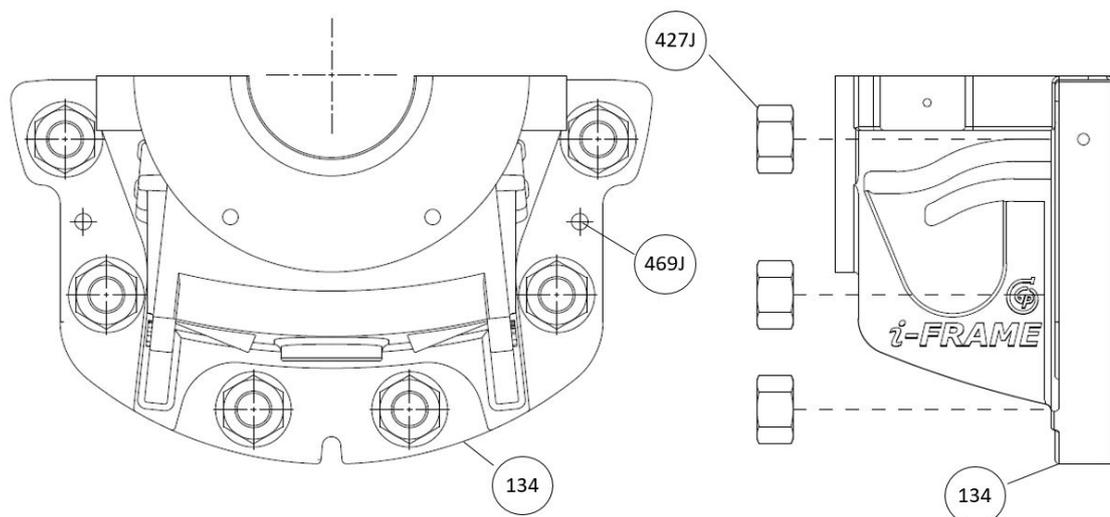


Figura 55: Remoção radial do pino do passador

11. Desaperte e remova as porcas (427J) que fixam a carcaça do mancal (134) no seu lugar.
12. Gire a metade inferior do mancal de luva (117) ao redor do eixo (122), para remover o mancal da carcaça inferior.
13. Remova a metade inferior da carcaça do mancal (134).
14. Remova o selo em labirinto externo (332A) e o selo do labirinto interno (333A).

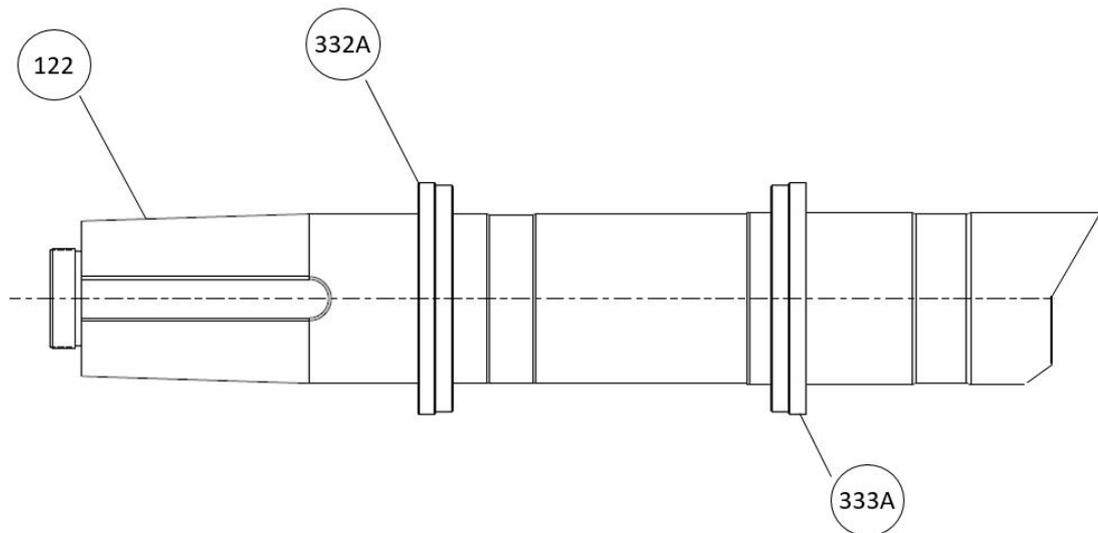


Figura 56: Remoção do selo labirinto

6.4.9 Desmontar a extremidade de impulso (bombas de luva/mancais de esferas)

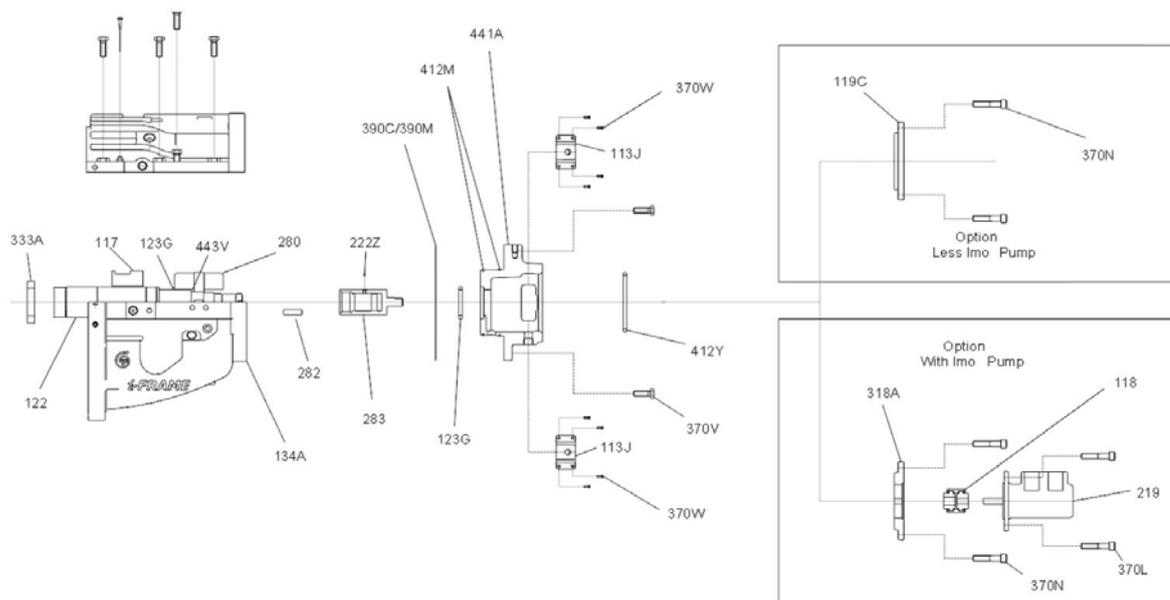


Figura 57: Desmontagem da carcaça do mancal de impulso

1. Se a bomba for fornecida com uma bomba de óleo do eixo principal (219), remova os parafusos sextavados (370L) e remova a bomba de óleo do eixo principal (219). Metade do acoplamento (118) permanecerá na bomba de óleo do eixo principal (219). Se a bomba não foi fornecida com uma bomba de eixo de óleo principal (219), passe para o passo 4.
2. Remova os parafusos sextavados (370N) para remover o adaptador da bomba de óleo (318A).
3. Remova a outra metade do acoplamento (118) do eixo da bomba (122) removendo o parafuso de ajuste localizado acima da chave. Remova a chave de acoplamento.
4. Se a bomba não foi fornecida com uma bomba de óleo do eixo principal (219), remova os parafusos sextavados (370N) para remover a tampa do adaptador (119C).
5. Se a bomba tiver sondas de proximidade axial, remova as cabeças de conexão dos dois lados da placa de enchimento (441A). Os fios das sondas de proximidade axial sairão através da placa de enchimento da tampa (113J). Se as sondas de proximidade axial não foram fornecidas, passe para o passo 8.

6. Remova os parafusos sextavados (370W) para remover as duas placas de enchimento da tampa (113J).
7. O acesso para remover as sondas de proximidade axial será feito pela janela em cada lado da placa de enchimento (441A). Solte a porca na sonda de proximidade axial e desaparafuse cada sonda de proximidade axial da placa de enchimento (441A). Remova as sondas de proximidade axial do conjunto da caixa de rolamentos.
8. Remova os parafusos sextavados (370V) para remover a placa de enchimento (441A). O pacote de calços (390C/390M) pode ser removido ao mesmo tempo. Os anéis (412M) permanecerão na placa de enchimento (441A).
9. Remova toda a instrumentação da metade superior e inferior do mancal da carcaça (134A). Conecte todas as conexões abertas.
10. Remova a tubulação de alimentação de óleo da metade inferior do mancal da carcaça (134A).
11. Remova a tubulação de drenagem da metade inferior do mancal da carcaça (134A).
12. Remova os dois pinos cônicos entre as metades superior e inferior do mancal da carcaça (134).
13. Remova os parafusos de cabeça sextavada que conectam as metades superior e inferior do mancal da carcaça (134A).
14. Aperte os dois parafusos de nivelamento nos flanges de separação horizontal do mancal da carcaça (134A) para separar as duas metades.
15. Remova a metade superior da carcaça do mancal (134A).
16. Remova a vedação de óleo flutuante (123G) da extremidade externa.
17. Solte o parafuso de ajuste (222Z) da porca do colar de pressão (283). Use os planos na porca do colar de pressão (283) para afrouxar e remover do eixo (122). Observe que a porca do colar de pressão (283) é rosqueada para apertar contra a rotação. Para a rotação da bomba no sentido anti-horário (quando vista da extremidade da unidade), a porca do colar de pressão (283) tem uma rosca canhota. Para a rotação no sentido horário, a rosca é destra.
18. Remova a vedação de óleo flutuante (123G) da extremidade interna.
19. Remova as extremidades interna e externa do rolamento do suporte de inclinação (280). O colar de pressão permanecerá no eixo.
20. Remonte a porca do colar de pressão no eixo para prender o colar de pressão no lugar. Aperte com a mão.
21. Remova os parafusos de cabeça sextavada que conectam as metades superior e inferior do mancal da carcaça (117).
22. Remova a metade superior do mancal de luva (117).

INFORMAÇÃO:

Há um pino anti-rotação na metade inferior do mancal de luva (117) no flange de separação da estrutura do mancal (134A).

-
23. Remova as cavilhas de escarva (469J) que fixam a metade inferior da carcaça do mancal no flange da caixa.

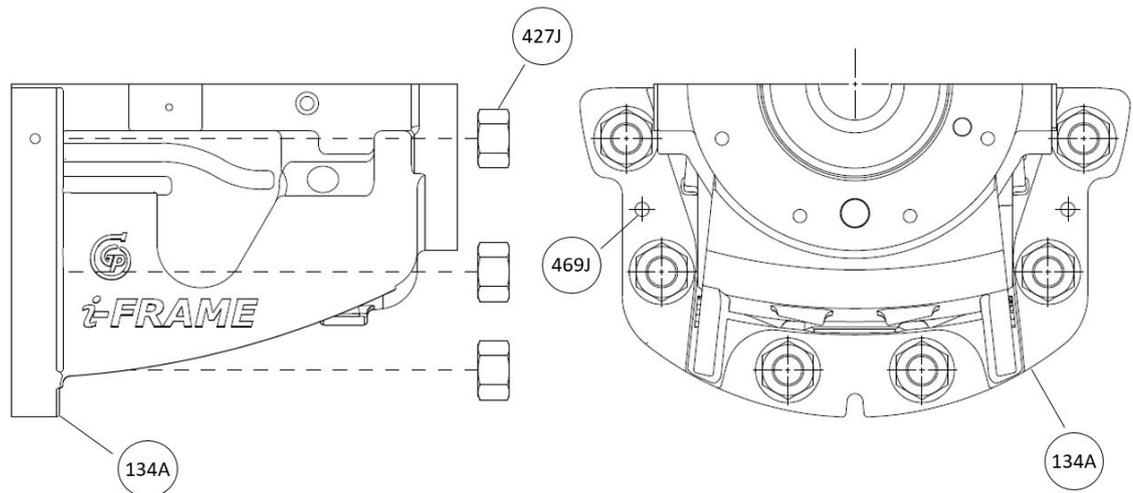


Figura 58: Remoção do pino do passador

24. Desaperte e remova as porcas (427J) que fixam a carcaça do mancal no lugar (134A).
25. Gire a metade inferior do mancal de luva (117) ao redor do eixo (122) para remover o mancal da carcaça inferior.
26. Remova a metade inferior da carcaça do mancal (134A).
27. Remova a porca do colar de pressão (283) para remover o colar de pressão, a chave do colar de pressão (282) e o espaçador do rolamento (443V).
28. Remover o vedante de óleo de labirinto interno (333A).

6.4.10 Guias para Eliminação do Monitor de integridade do equipamento i-ALERT®2

Precauções



AVISO:

- Perigo de explosão e risco de ferimentos. O aquecimento a altas temperaturas pode causar combustão do monitor de condição. Nunca deixe o monitor de condição atingir temperaturas que excedam 149°C | 300°F.

Diretrizes

Este produto contém cloreto de tionil-lítio. Entre em contato com as empresas locais de gerenciamento de resíduos para obter assistência no descarte do seu dispositivo que contém esse tipo de bateria.

6.4.11 Desmontar o conjunto giratório

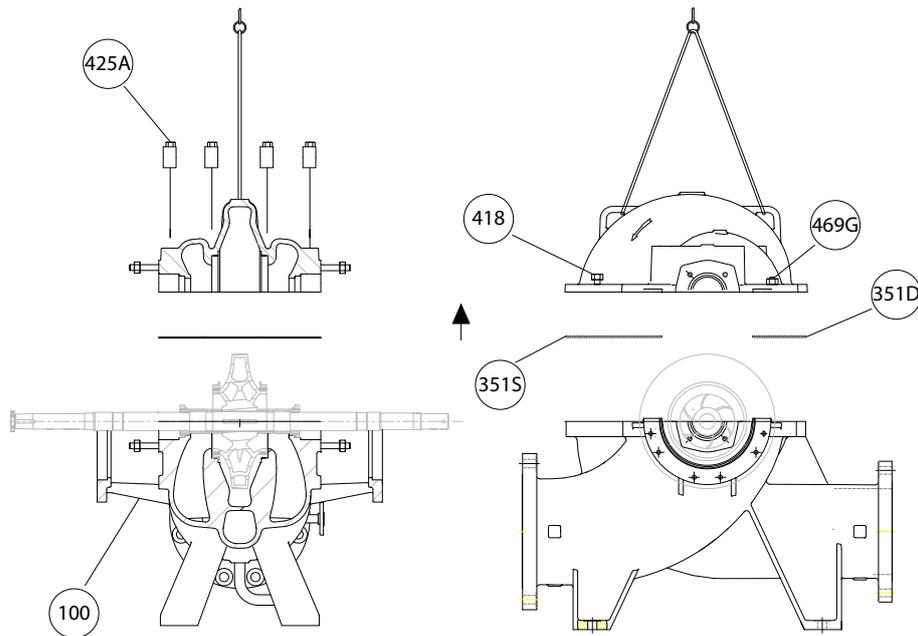


Figura 59: Remova a metade superior usando uma funda

1. Remova as guias (425A).
2. Afrouxe e remova as porcas que dividem a carcaça (425).
3. Use os parafusos de nivelamento fornecidos com a bomba para afrouxar a metade superior da carcaça (100).
4. Use uma correia para erguer a metade superior da carcaça.



CUIDADO:

Os terminais de içamento fundidos na metade superior se destinam à remoção da metade superior da bomba. Eles não se destinam a serem usados para erguer a bomba inteira.

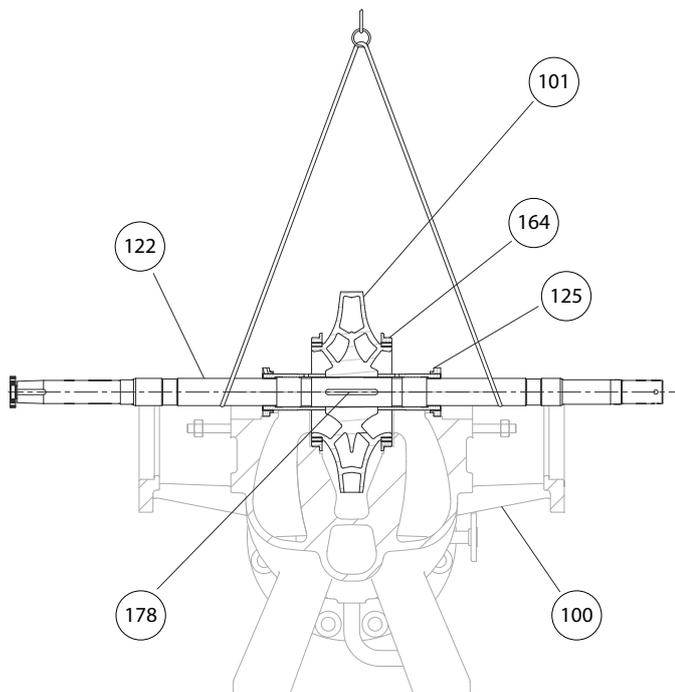


Figura 60: Remover o rotor da bomba

5. Reposicione as correias ao redor do impulsor (101) nas porcas de bloqueio (124 e 130).
6. Erga o rotor retirando-o da bomba.
7. Remova a bucha da garganta (125) e o anel contra desgaste da carcaça (164) de cada lado do impulsor.
8. Remova radial contraporca do impulsor final (124).
 Não precisa remover o impulso porca de fixação (130) do eixo, a menos que planeje substituir o impulso porca de fixação ou o eixo.

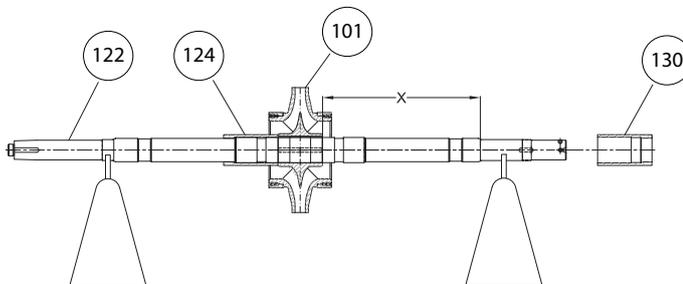


Figura 61: Desmontagem do rotor

9. Meça e registre a dimensão X, onde for indicado na figura.
 Este valor é requerido para o posicionamento correto do impulsor na carcaça quando da re-montagem. A dimensão X é pré-definida na fábrica. Consulte a tabela de definição do impulsor.

Esta tabela mostra as definições de fábrica para o posicionamento do impulsor. A dimensão X é indicada em milímetros | polegadas. Essas dimensões não se aplicam a outros grupos de tamanhos.

Tamanho	Tamanho	Carcaça esferas/ esferas	Carcaça luva/esfe- ras	Carcaça luva/ suporte de inclina- ção
		X ¹ Dimensão mm polegada		
13D	Tudo	342 13.48	Am. Norte	Am. Norte
15D	Tudo	342 13.48	Am. Norte	Am. Norte
23G	Tudo	390 15.36	Am. Norte	Am. Norte
	10x12-16A 10x12-19A	441 17.36		
33H	12x14-20Q	441 17.36	583 22.95	0
	14x16-20Q	441 17.36		
	Tudo	385 15.20		
43N	Tudo	414 16.32	589 23.21	0
	12x16-23B,C	478 18.82		
	14x18-20A	478 18.82		
53Q	Tudo	458 18.02	641 25.23	0
55Q	Tudo	520 20.47	705 27.77	0
59Q	Tudo	523 20.61	711 28.00	0
X ¹ – Inclui espaçador (443V) se aplicável				

10. Remova o impulsor (101).

6.5 Inspeções de pré-montagem

6.5.1 Diretrizes de substituição

Carcaça verificação e substituição



AVISO:

Risco de morte ou lesões graves. Vazamento de fluido pode causar incêndio e/ou queimaduras. Inspeção e assegure-se de que as superfícies de vedação da gaxeta não estejam danificadas e repare ou substitua, conforme necessário.

Inspeção a caixa e a cabeça 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 essas peças se detectar qualquer uma das condições a seguir:

Áreas da caixa a inspecionar

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

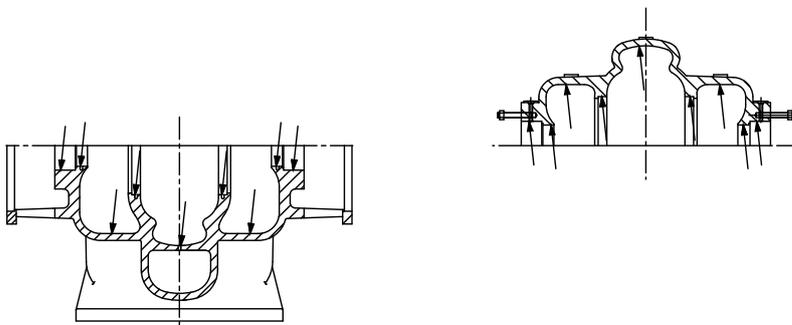


Figura 62: Inspeção da carcaça

Substituição do impulsor

Esta tabela mostra o critério para substituir o impulsor:

Peças do impulsor	Quando substituir
Palhetas do impulsor	<ul style="list-style-type: none"> Quando os sulcos são superiores a 1.6 mm 1/16 pol., ou Quando o desgaste uniforme é superior a 0.8 mm 1/32 pol.
Palhetas de bombeamento	Quando o desgaste ou a torção é superior a 0.8 mm 1/32 pol.
Bordas das palhetas	Quando são observadas fissuras, corrosão ou danos causados pela ferrugem
Superfícies do anel de desgaste	Quando a folga no anel de desgaste da carcaça aumentou em 50% acima dos valores na tabela de folgas mínimas em funcionamento

Verificações do impulsor

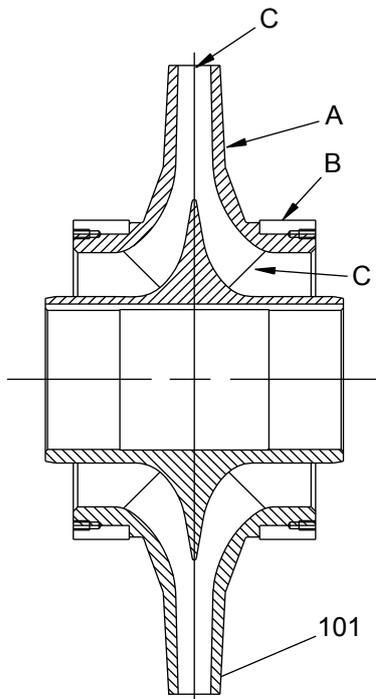
INFORMAÇÃO:

Proteja as superfícies usinadas enquanto limpa as peças. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos no equipamento.

- Verifique e limpe o diâmetro do orifício do impulsor.
- Verifique o equilíbrio do impulsor. Reequilibre o impulsor se exceder ISO 1940-1, grau G2.5.

INFORMAÇÃO:

Deve ter ferramentas extremamente precisas para equilibrar os impulsores conforme ISO 1940-1, grau G2.5. Não tente equilibrar os impulsores conforme estes critérios se este tipo de ferramentas e de equipamento não estiver disponível.

Áreas do impulsor a inspecionar

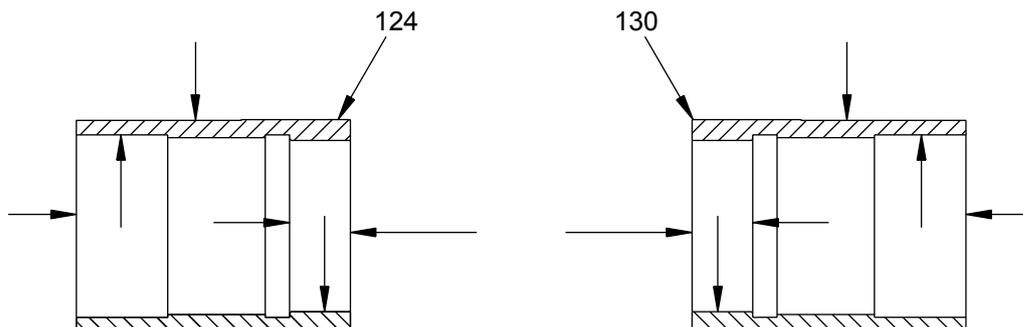
- A. Defletor
- B. Anel de desgaste
- C. Palheta

Figura 63: Inspeção do impulsor**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.

Áreas da porca de bloqueio do impulsor a inspecionar

As superfícies da porca de bloqueio precisam ser macias e livres de sulcos e riscos, especialmente nas áreas indicadas pelas setas na figura. Verifique, também, o diâmetro exterior das porcas de bloqueio.

**Figura 64: Inspeção da porca de bloqueio do impulsor**

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 de vedação e suportes



AVISO:

Risco de morte ou lesões graves. Vazamento de fluido pode causar incêndio e/ou queimaduras. Substitua todos os vedantes e anéis de vedação após cada revisão e desmontagem.

- Substitua todas as juntas e anéis em O em 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.

Fixadores



AVISO:

Risco de dano à propriedade, grave lesão corporal ou morte. Fixadores, como parafusos e porcas, são essenciais para a operação confiável do produto. Garanta o uso adequado de fixadores durante a instalação ou remontagem da unidade.

- Use somente fixadores com o material e dimensão corretos.
- Substitua todos os prendedores corroídos.
- Certifique-se de que todos os fixadores estejam devidamente apertados e que não existem fixadores em falta.

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 precisa incluir estes itens:

- Tampas das extremidades dos mancais (109ª, 160 e 360A)
- Selos de labirinto (332A, 333A e 332C)
- Porca de bloqueio do mancal (136)
- Chave do impulsor (178) e chave do acoplamento (400)
- Freio de arruela do mancal (382)
- Todas as porcas e parafusos

6.5.2 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.

Inspeção de eixo

INFORMAÇÃO:

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.

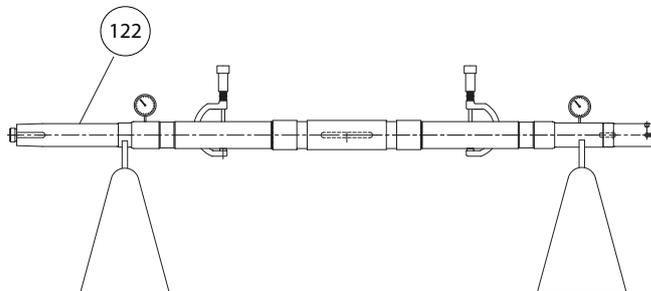


Figura 65: Inspeção de eixo

Verificar a superfície do eixo

Verifique se existem danos na superfície do eixo. Substitua o eixo se ele está danificado e não pode sofrer um reparo razoável.

Rotor

As saídas permitidas do rotor totalmente montado estão listadas na tabela de requisitos da saída do eixo e rotor.

Tabela 2: Requisitos da saída do eixo e rotor

Característica	Requisito
Fator de flexibilidade, L^4/D^2	$>1.9 \times 10^9$ mm $>3.0 \times 10^6$ pol.
Saída do eixo permitida, TIR	25 micrômetros 0,0010 in.
Ajuste do componente no eixo	Folga
Saída radial do rotor permitida, TIR*	76 micrômetros 0,003 in.
*Saída indicada total das mangas e luvas do impulsor	

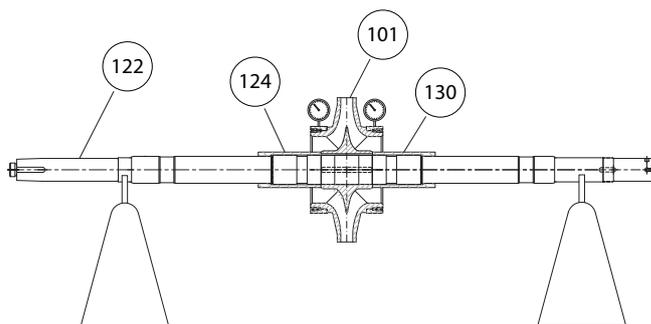


Figura 66: Rotor completamente montado

6.5.3 Inspeção dos mancais

Condição dos mancais

Não reuse mancais. 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 para verificar se existem contaminação e danos.
- 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.

INFORMAÇÃO:

Os mancais de impulso precisam ter caixas de bronze usinadas (retentores).

Tabela 3: Ajustes do mancal de esferas Modelo 3610i-FRAME

Os números dos mancais são baseados em designações SKF.

Tamanho	Mancal radial	Mancal axial	Furo do compartimento do mancal mm pol.	Virada do eixo radial mm pol.	Impulso da virada do eixo mm pol.
13D/15D	6309	7309/BECBM	100.00 3.9369	45.01 1.7722	45.01 1.7722
			a	a	a
22G	6312	7312/BECBM	100.02 3.9379	45.00 1.7718	45.00 1.7718
			a	a	a
33H	6313	7313/BECBM	130.00 5.1181	60.02 2.3628	60.02 2.3628
			a	a	a
43N	6318	7318/BECBM	130.03 5.1191	60.00 2.3623	60.00 2.3623
			a	a	a
53Q/55Q	6320	7320/BECBM	140.00 5.5118	65.02 2.5597	65.02 2.5597
			a	a	a
59Q	6224	7320/BECBM	140.03 5.5128	65.00 2.5592	65.00 2.5592
			a	a	a
53Q/55Q	6320	7320/BECBM	190.01 7.4809	90.02 3.5440	90.02 3.5440
			a	a	a
59Q	6224	7320/BECBM	190.04 7.4820	90.00 3.5434	90.00 3.5434
			a	a	a
53Q/55Q	6320	7320/BECBM	215.02 8.652	100.02 3.9377	100.02 3.9377
			a	a	a
59Q	6224	7320/BECBM	215.04 8.4663	100.00 3.9371	100.00 3.371
			a	a	a
59Q	6224	7320/BECBM	215.02 8.4652	120.02 4.7251	100.02 3.9377
			a	a	a
59Q	6224	7320/BECBM	215.04 8.4663	120.00 4.7245	100.00 3.9371
			a	a	a

Carcaças de mancal

Execute estas verificações ao inspecionar os compartimentos dos mancais:

- Verifique se os compartimentos dos mancais estão muito limpos, sem nenhuma rebarbas.
- Remova todos os materiais soltos e estranhos.
- Compare os furos no compartimento dos mancais com a tabela de ajustes do mancal de esferas.
- Repare ou substitua os mancais, se necessário.

6.5.4 Substituir as peças gastas

6.5.4.1 Substituir o casquilho de estrangulamento

1. 1. Remover a bucha da garganta:
 - a) Uma vez removido o rotor, a bucha da garganta (125) é ajustada na folga e pode ser removida deslizando-a para fora do eixo da porca do impulsor (124).
2. Instale a bucha da garganta:
 - a) Limpe minuciosamente o encaixe da bucha no orifício dos componentes correspondentes.
 - b) Deslize a nova bucha de garganta no eixo sobre a porca do impulsor (124).
 - c) Certifique-se de que os anéis de desgaste e as buchas estejam nos orifícios adequados ao colocar o rotor na carcaça.

6.5.4.2 Substitua os anéis contra desgaste

Os anéis de desgaste da carcaça (164) são mantidos no seu lugar com um ajuste local e um pino anti-rotação (445A). Os anéis contra desgaste do impulsor (142) são mantidos no lugar por um ajuste a pressão e três parafusos (320).

INFORMAÇÃO:

 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.

1. Remova anéis contra desgaste
 - a) Remova os parafusos de ajuste.
 - b) Remova os anéis contra desgaste do impulsor (101). Use ferramentas apropriadas de alavancagem e puxar para forçar os anéis dos ajustes.

Você também pode maquinar os anéis para remoção.



CUIDADO:

O trabalho mecânico excessivo pode danificar as fixações do anel e inutilizar as peças.

2. Reinstale os anéis contra desgaste
 - a) Limpe cuidadosamente os encaixes dos anéis de desgaste, e certifique-se de que eles estejam lisos e livres de riscos.
 - b) Aqueça os novos anéis de desgaste do impulsor a 132°C–143°C | 180°F–200°F, usando um método uniforme para aquecimento, como um forno, e os coloque no impulsor (101) encaixe dos anéis de desgaste



AVISO:

Use luvas isoladas quando manusear os anéis. Os anéis estarão quentes e podem causar ferimentos.

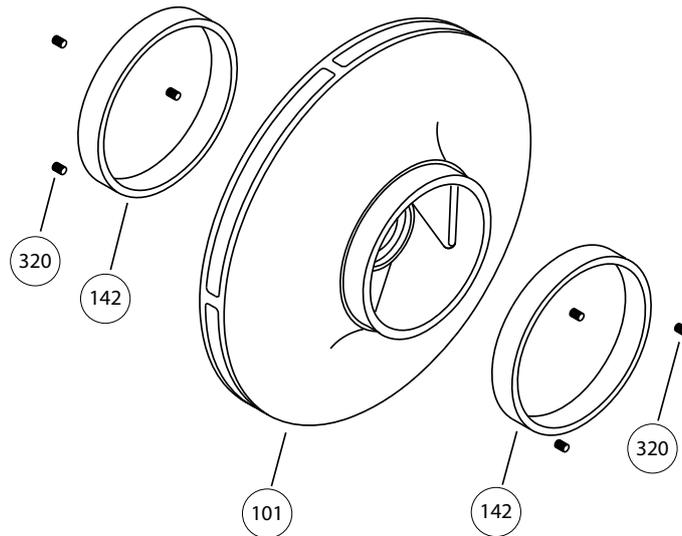


Figura 67: Substituição dos anéis de desgaste

- c) Localize, perfure prepare três orifícios de parafusos de ajuste igualmente espaçados entre os orifícios originais em cada anel, e a área de fixação do anel.
- d) Instale os parafusos de ajuste (320) e molde as roscas.
3. Verifique o deslocamento e a distorção do anel contra desgaste da carcaça (164) medindo o furo em cada localização do parafuso de ajuste com micrômetros internos ou paquímetros. Maquine todas as distorções que excedam 0.08 mm | 0.003 pol. antes de cortar os novos anéis de desgaste do impulsor (142).
4. Use micrômetros internos ou paquímetros para confirmar o furo dos anéis contra desgaste da carcaça (164).
5. Dimensione o anel de desgaste do impulsor após a montagem no impulsor .

INFORMAÇÃO:

⚠ 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.

Todos os anéis de desgaste do impulsor de substituição, exceto aqueles com faces rígidas, são fornecidos com excesso de tamanho de 0.508 mm a 0.762 mm | 0.020 pol. a 0.030 pol. Veja a tabela Folgas mínimas de funcionamento para obter as folgas mínimas em funcionamento. Use os anéis do impulsor, conforme necessário.

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.

Quando o conjunto do impulsor for fornecido como uma peça sobressalente (impulsor com anéis de desgaste), os anéis de desgaste são usinados para a dimensão requerida.

6.5.4.3 Folgas de funcionamento mínimas

Anéis de desgaste do impulsor

Substitua os anéis de desgaste quando a folga diametral excede os valores mostrados nesta tabela, ou quando o desempenho hidráulico tiver diminuído para níveis inaceitáveis:

Diâmetro do membro de rotação na folga		Folga diametral mínima	
mm	pol.	mm	pol.
<50.00	<2.000	0.25	0.010
50,00 a 64,99	2,000 a 2,4999	0.28	0.011

Diâmetro do membro de rotação na folga		Folga diametral mínima	
65,00 a 79,99	2,500 a 2,999	0.30	0.012
80,00 a 89,99	3,000 a 3,499	0.33	0.013
90,00 a 99,99	3,500 a 3,999	0.36	0.014
100,00 a 114,99	4,000 a 4,499	0.38	0.015
115,00 a 124,99	4,500 a 4,999	0.41	0.016
125,00 a 149,99	5,000 to 5,999	0.43	0.017
150,00 a 174,99	6,000 a 6,999	0.46	0.018
175,00 a 199,99	7,000 a 7,999	0.48	0.019
200,00 a 224,99	8,000 a 8,999	0.51	0.020
225,00 a 249,99	9,000 a 9,999	0.53	0.021
250,00 a 274,99	10,000 a 10,999	0.56	0.022
275,00 a 299,99	11,000 a 11,999	0.58	0.023
300,00 a 324,99	12,000 a 12,999	0.61	0.024
325,00 a 349,99	13,000 a 13,999	0.63	0.025
350,00 a 374,99	14,000 a 14,999	0.66	0.026
375,00 a 399,99	15,000 a 15,999	0.69	0.027
400,00 a 424,99	16,000 a 16,999	0.71	0.028
425,00 a 449,99	17,000 a 17,999	0.74	0.029
450,00 a 474,99	18,000 a 18,999	0.76	0.030
475,00 a 499,99	19,000 a 19,999	0.79	0.031
500,00 a 524,99	20,000 a 20,999	0.81	0.032
525,00 a 549,99	21,000 a 21,999	0.84	0.033
550,00 a 574,99	22,000 a 22,999	0.86	0.034
575,00 a 599,99	23,000 a 23,999	0.89	0.035
600,00 a 624,99	24,000 a 24,999	0.91	0.036
625,00 a 649,99	25,000 a 25,999	0.94	0.037

Para diâmetros maiores de 649.99 mm | 25.999 pol., as folgas diametraes mínimas devem ser de 0.94 mm | 0.037 pol. mais 1 mm por cada 1 mm | 0.001 polegada por cada polegada adicional de diâmetro, ou fração do mesmo.

6.6 Remontagem

6.6.1 Montar o elemento giratório



AVISO:

Elevar e manusear equipamentos pesados apresenta risco de esmagamento. Tenha cuidado ao levantar e manusear e sempre use equipamento de proteção individual (EPI, como sapatos com ponteiros de ferro, luvas, etc.) Procure assistência se necessário.

INFORMAÇÃO:

- 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, fagulhas e falhas prematuras.

1. Monte o impulsor no eixo. O impulsor é um encaixe deslizante no eixo (folga de 0,0127 mm a 0,0508 mm | 0,0005 pol. a 0,002 pol.). Posicione o impulsor conforme o valor X registrado

durante a desmontagem, ou consulte a tabela de definição do impulsor, na seção Desmontagem. Aplique a quantidade que pretender de composto anti-gripagem no eixo.

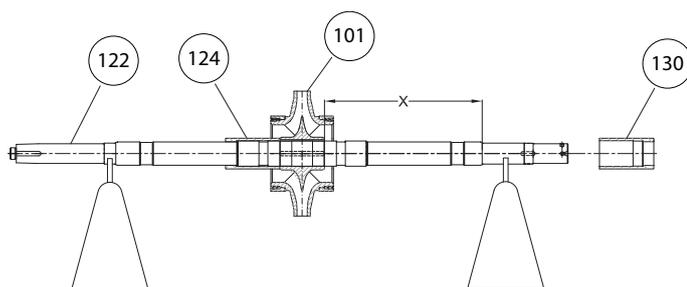


Figura 68: Montagem do rotor

- Monte as porcas de bloqueio do impulsors.

Uma porca de bloqueio tem uma rosca direita, e a outra tem uma rosca esquerda.

Se isto for uma operação de reparo, é provável que somente seja removida uma porca de bloqueio. Mantenha a segunda porca de bloqueio no eixo, para manter a centragem do impulsor. Use a dimensão previamente registrada a partir do ombro do impulsor para a face do cubo do impulsor, ou consulte a tabela de definição do impulsor na seção Desmontagem.

INFORMAÇÃO:

Certifique-se de as roscas estejam limpas. Rebarbe, se necessário. Aplique um composto antigripagem nas roscas.

- Instale os anéis de desgaste do impulsor (142).
Veja Substituir os anéis de desgaste na seção Inspeções da pré-montagem.
- Instale os anéis contra desgaste da carcaça (164) sobre cada anel do impulsor (142).
Certifique-se de que o diâmetro externo menor fique mais próximo ao impulsor ao instalar.
- Instale a bucha da garganta (125) de cada lado do impulsor.
Certifique-se de que o diâmetro externo menor fique mais próximo ao impulsor ao instalar.

INFORMAÇÃO:

⚠ 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.

- Meça o TIR nos anéis de desgaste do impulsor, porcas de bloqueio do impulsor e ajustes dos mancais.

O eixo é o ponto de referência. Meça o deslocamento dos anéis de desgaste e das porcas do impulsor com relação ao eixo com um indicador com mostrador.

Os limites de API estão listados na tabela Requisitos de saída do eixo e rotor.

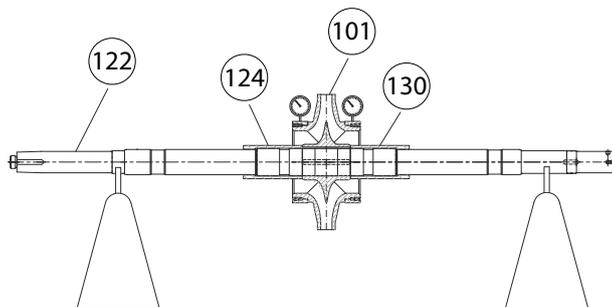


Figura 69: Inspeções de pré-montagem do rotor

6.6.2 Instalar o conjunto do elemento giratório

1. Use correias e uma grua para inserir o elemento giratório na carcaça: metade inferior. Tenha cuidado para não arrastar o impulsor (101), porca do impulsors (124) e (130), ou superfície da bucha da garganta.
2. Baixe lentamente o elemento giratório para dentro da metade inferior da carcaça. Certifique-se de centralizar o impulsor na voluta de descarga. Mova e posicione a bucha da garganta, juntamente com o anel contra desgaste da carcaça, de modo que esses componentes fiquem localizados nos furos apropriados e que os pinos antirrotação fiquem totalmente assentados em suas respectivas ranhuras.
3. Use correias e uma grua para montar a metade superior da carcaça.
4. Aperte os conforme os valores indicados na tabela dos valores de torque máximos para fixadores.
5. Aplique um composto antigrimpagem nos parafusos e na face da cabeça onde as porcas contactam.
6. Monte a vedação mecânica do cartucho (383) no eixo (122). Não aperte as porcas do bucim (355) agora.

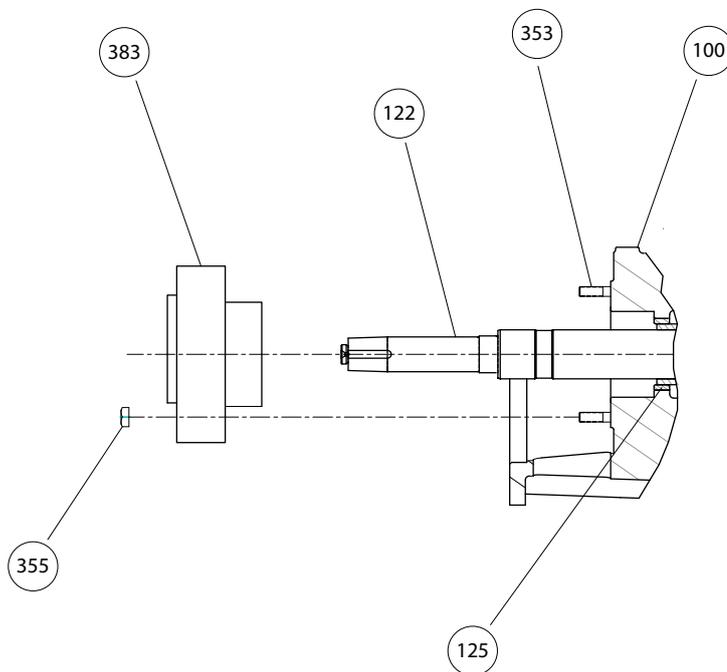


Figura 70: Monte o selo mecânico do cartucho na extremidade radial

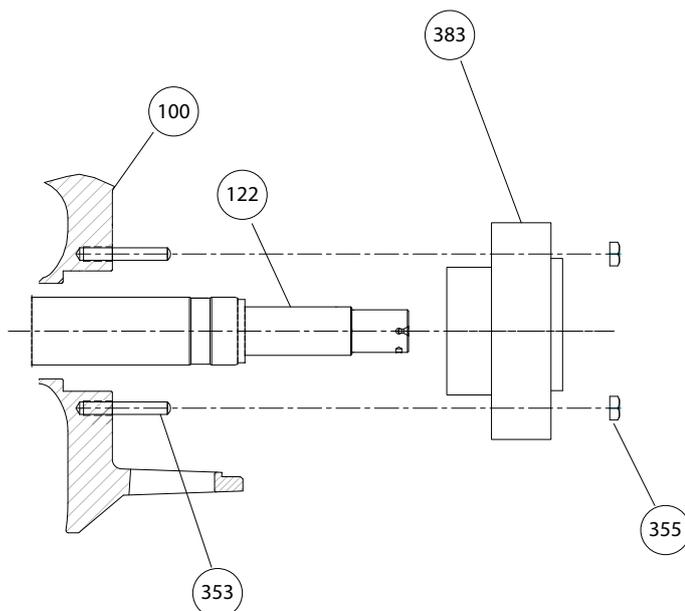


Figura 71: Monte o selo mecânico do cartucho na extremidade de impulsos

6.6.2.1 Confirme a saída da câmara de selagem

As carcaças de mancal são cavilhadas à a carcaça (100) durante a construção original. Contudo, para assegurar a posição correta de funcionamento do eixo, use este procedimento para confirmar a saída da câmara de selagem antes de instalar os selos mecânicos do cartucho:

1. Instale os mancais antigos no eixo, e aparafuse as carcaças do mancal na caixa.
2. Monte o comparador no eixo (122). Gire o eixo (122) de modo que o indicador se mova, 360°, ao longo do furo da câmara de selagem.
3. Se a leitura total do indicador exceder 0.127 mm | 0.005 pol., determine a causa e efetue as correções.
Pode ser necessário reajustar a carcaça.
 - a) Remova os pinos de cavilha e use os parafusos de ajuste para obter uma saída entre 0.0508 mm | 0.002 pol.
 - b) Volte a cavilha em uma localização diferente.
4. Verifique a saída da face da câmara de selagem.
 - a) Com o comparador montado no eixo, gire o eixo de modo que o indicador se mova, 360°, ao longo da face da câmara de selagem.
 - b) Se a leitura total do indicador exceder a saída permitida como mostrado nesta tabela, determine a causa e frente as correções.

Grupo de tamanho da bomba	Mancal radial	Mancal de impulso	Desvio máximo indicado total permitido mm pol.
13D/15D	6309	7309/BECBM	0.0508 0.0020
22G	6312	7312/BECBM	0.0635 0.0025
33H	6313	7313/BECBM	0.0762 0.0030
43N	6318	7318/BECBM	0.0889 0.0035
53Q/55Q	6320	7320/BECBM	0.0889 0.0035
59Q	6224	7320/BECBM	0.0889 0.0035

5. Remova as cavilhas de escarva e desaparafuse as carcaças do mancal. Descarte os mancais antigos.

6.6.3 Montar a extremidade de impulso (bombas de mancais de esferas)

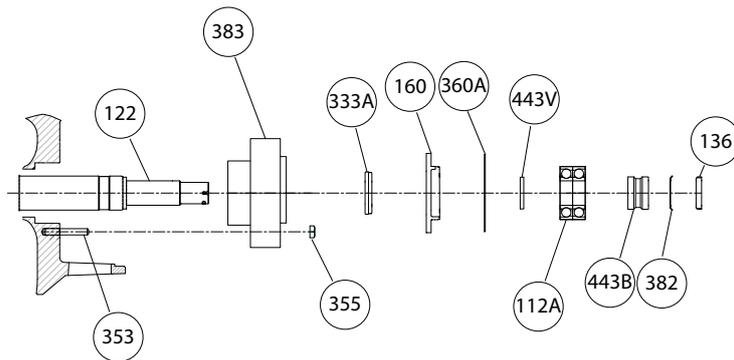


Figura 72: Montagem do mancal de impulso

1. Instale a vedação mecânica do cartucho (383) no eixo (122) e alinhe o piloto da vedação mecânica com o orifício da câmara de vedação da caixa. Instale as vigas de vedação mecânica (353) e as porcas sextavadas (355).

INFORMAÇÃO:

Não coloque os parafusos de fixação da luva de vedação mecânica neste momento; o jogo final deve ser verificado primeiro ou podem ocorrer danos nas faces do selo.

2. Monte o selo em labirinto interno (333A) na tampa da extremidade de impulso interna (160):
 - a) Limpe a tampa da extremidade com um solvente.
 - b) Instale o selo em labirinto (333A) no furo da tampa (160).
 - c) Bata no selo com um martelo.

INFORMAÇÃO:

Certifique-se de que a porta de expulsão esteja na posição 6 horas e corretamente assentada.

3. Monte a tampa da extremidade interna (160) e a gaxeta da tampa da extremidade do mancal interno (360A) no eixo.
4. Monte os mancais de impulso (112A) em uma organização costas-com-costas no eixo (122): Os mancais possuem ajuste de transferência.
 - a) Pré-aqueça os mancais até 120°C | 250°F com o aquecedor de mancais do tipo de indução.
 Certifique-se de que também desmagnetiza os mancais depois do aquecimento.



CUIDADO:

- Risco de ferimentos por mancais quentes. Use luvas com isolamento ao usar um aquecedor de mancais.

INFORMAÇÃO:

Não use um maçarico nem force.

- b) Reinstale o espaçador do mancal (443V) se aplicável, mancais (112A), luva do anel de óleo (443B), e a porca de bloqueio do mancal (136) no eixo.
- c) Enquanto os mancais estão quentes, aperte manualmente a porca de bloqueio com uma chave inglesa até o mancal fixar no ombro do eixo.
- d) Deixe o conjunto do mancal resfriar lentamente até a temperatura da sala. Não resfrie rapidamente os mancais com ar comprimido ou usando outros meios.

- e) Quando o conjunto do mancal estiver totalmente resfriado, remova a porca de bloqueio, instale o freio de arruela (382), e instale a porca de bloqueio.
- f) Aperte manualmente a porca de bloqueio com uma chave inglesa. Não aperte em demasia o mancal. Bata na extremidade da chave inglesa com pancadas leves com um martelo de faces macias, enquanto anota a localização da patilha da arruela de bloqueio disponível seguinte que alinha com as ranhuras na porca de bloqueio.
- A resistência ao enroscar a porca aumenta à medida que aperta. Planeje o alinhamento da patilha da arruela de bloqueio com a porca de bloqueio completamente apertada. Se a porca de bloqueio continuar rodando com pancadas leves do martelo, continue a apertar a porca de bloqueio até a patilha disponível seguinte estar alinhada com a ranhura. Não use pancadas fortes com o martelo. Se não for possível alcançar a patilha seguinte, então desaperte a porca de bloqueio para alinhar com a patilha anterior.
- g) Verifique a condição do anéis externos, girando manualmente os mancais nas direções opostas:
- Os anéis externos geralmente não podem ser girados manualmente no sentido inverso mas, se eles moverem, a resistência pode ser grande.
 - Se os anéis externos estiverem desapertados, o mancal não está corretamente encaixado e precisa ser reapertado.
- h) Quando você tiver alcançado o conjunto de mancal correto, coloque a patilha da arruela de bloqueio na porca de bloqueio.

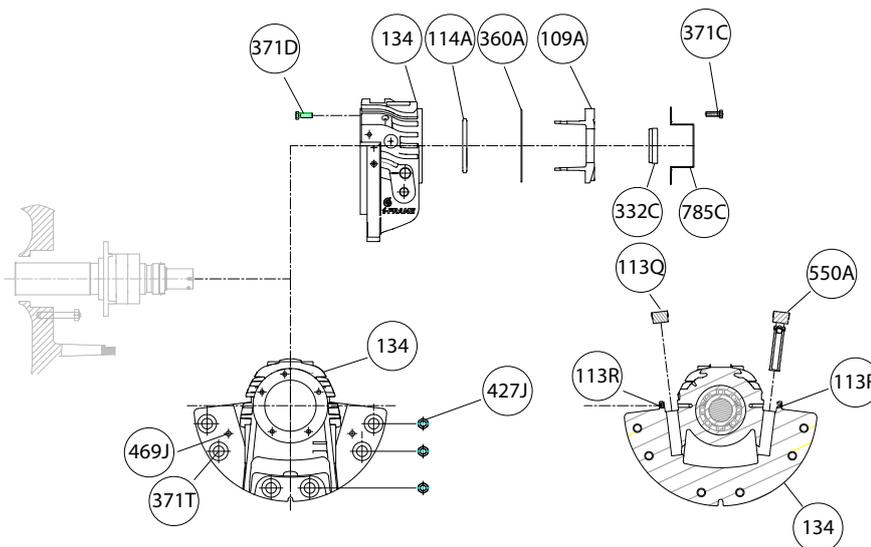


Figura 73: Montagem da carcaça do rolamento de impulso

5. Instale a carcaça do mancal (134) sobre os mancais. Aperte com os dedos as porcas (427J) nas hastes (371T). Insira as cavilhas de escarva (469J); então aperte as porcas (427J). A carcaça do mancal é cavilhada ao carcaça (100) durante a construção original para garantir a posição correta de giro do eixo.

INFORMAÇÃO:

A flange do compartimento do mancal precisa fixar metal com metal (sem folga) na flange da sela do mancal.

6. Aperte os parafusos de cabeça da tampa da extremidade interna (371D).
7. Instale a cobertura da extremidade do mancal (160) com os parafusos de fixação da cobertura da extremidade (371C)
8. Instale o anel de óleo (114A).
9. Monte o selo em labirinto externo (332C) na tampa da extremidade radial externa (109A):
- a) Limpe a tampa da extremidade com um solvente.
 - b) Instale o selo em labirinto (332C) no furo da tampa (109A).

- c) Bata no selo com um martelo.

INFORMAÇÃO:

Certifique-se de que a porta de expulsão esteja na posição 6 horas e corretamente assentada.

10. Instale a cobertura da extremidade do mancal (109A) e a gaxeta da cobertura da extremidade do mancal (360A) com os parafuso de fixação da tampa da extremidade (371C).
11. Instale um novo filtro de óleo (550A) e o bujão do filtro (113Q).
12. Quando os novos mancais estiverem instalados, você precisa medir o movimento da extremidade axial:
 - a) Aparafuse a tampa da extremidade na carcaça de impulso.
 - b) Mova o eixo axialmente a partir da extremidade de acoplamento.

Esta tabela mostra os requisitos de folga entre a tampa da extremidade de impulso e o mancal:

Tipo de mancal	Folga em milímetros polegadas
Esferas/esferas	0.127-0.254 0.005-0.010
Luva/esferas	0.127-0.254 0.005-0.010
Luva/suporte de inclinação	0.203-0.279 0.008-0.011

6.6.4 Montar a extremidade radial (bombas de mancais de esferas)

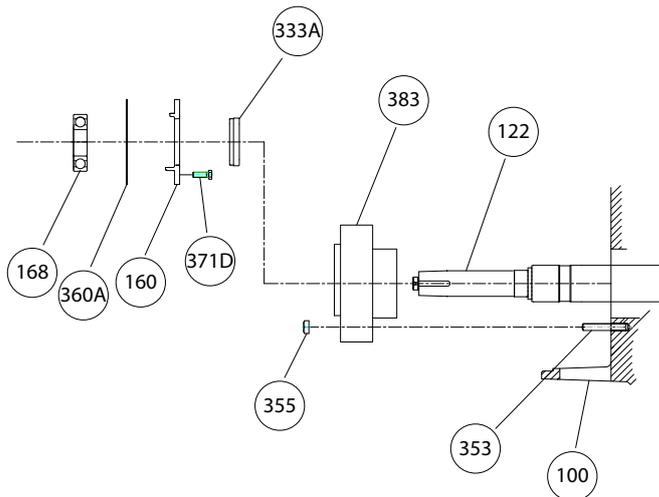


Figura 74: Montagem de mancal radial

1. Instale a vedação mecânica do cartucho (383) no eixo (122) e alinhe o piloto da vedação mecânica com o orifício da câmara de vedação da caixa. Instale as vigas de vedação mecânica (355) e as porcas sextavadas (355).

INFORMAÇÃO:

Não coloque os parafusos de fixação da luva de vedação mecânica neste momento; o jogo final deve ser verificado primeiro ou podem ocorrer danos nas faces da vedação.

2. Monte o selo em labirinto interno (333A) na tampa da extremidade radial interna (160):
 - a) Limpe a tampa da extremidade com um solvente.
 - b) Instale o selo em labirinto (333A) no furo da tampa (160).
 - c) Bata no selo com um martelo.

INFORMAÇÃO:

Certifique-se de que a porta de expulsão esteja na posição 6 horas e corretamente assentada.

3. Monte a tampa final interna (160) e a gaxeta da tampa da extremidade do mancal interno (360A) no eixo.
4. Monte o mancal radial (168) no eixo (122).
Os mancais possuem ajuste de transferência.
 - a) Pré-aqueça os mancais com um aquecedor de indução eletrônico. O aquecedor de indução também desmagnetiza os mancais.

**CUIDADO:**

Risco de ferimentos por mancais quentes. Use luvas com isolamento ao usar um aquecedor de mancais.

INFORMAÇÃO:

Não use um maçarico nem force.

- b) Cubra a superfície interna dos mancais com o lubrificante destinado a ser usado no serviço.
 - c) Monte o mancal de extremidade radial (168) no eixo (122).
5. Instale a luva do anel de óleo (324) e aperte o parafuso de ajuste (388L).

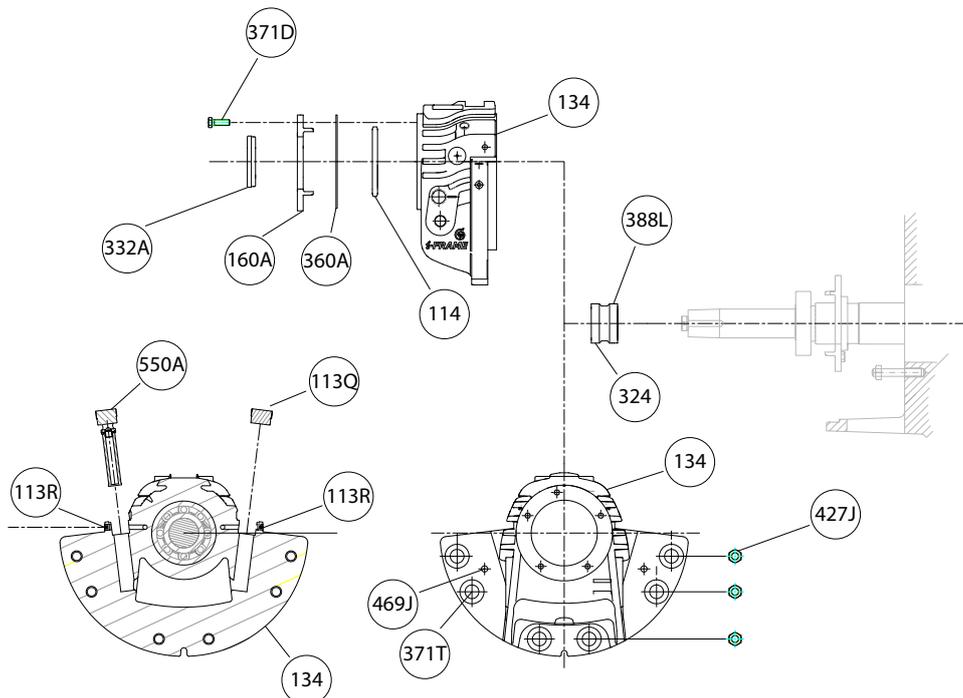


Figura 75: Montagem da carcaça de mancal radial

6. Instale a carcaça do mancal (134).
A carcaça do mancal é cavilhada na caixa (100) durante a construção original para garantir a posição de funcionamento correta do eixo.

INFORMAÇÃO:

A flange do compartimento do mancal precisa fixar metal com metal (sem folga) na flange da sela do mancal.

7. Instale o anel de óleo (114).
 8. Instale a gaxeta da tampa da extremidade no lado externo (360A).
 9. Monte o selo em labirinto externo (332A) na tampa da extremidade radial externa (160):
 - a) Limpe a tampa da extremidade com um solvente.
 - b) Instale o selo em labirinto (332A) no furo da tampa (160).
 - c) Bata no selo com um martelo.
-

INFORMAÇÃO:

Certifique-se de que a porta de expulsão esteja na posição 6 horas e corretamente assentada.

10. Reinstale os cobertura final (160). Aperte todos os parafusos da tampa da extremidade (371D).
11. Instale um novo filtro de óleo (550A) e o bujão do filtro (113Q).

6.6.5 Montar a extremidade de impulso (bombas de luva/mancais de esferas)

1. Antes de iniciar a montagem, empurre o conjunto do rotor em direção à extremidade de impulso até parar.
 2. Instale a vedação mecânica do cartucho (383) no eixo (122) e alinhe o piloto da vedação mecânica com o orifício da câmara de vedação da caixa. Instale as vigas de vedação mecânica (353) e as porcas sextavadas (355).
-

INFORMAÇÃO:

Não coloque os parafusos de fixação da luva de vedação mecânica neste momento; o jogo final deve ser verificado primeiro ou podem ocorrer danos nas faces do selo.

3. Instale o selo em labirinto interno (333A).

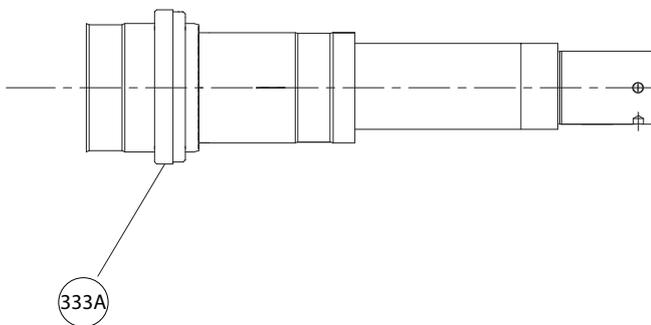


Figura 76: Instalação da vedação de labirinto interno

INFORMAÇÃO:

Certifique-se de que a porta de expulsão esteja na posição 6 horas e corretamente assentada.

4. Coloque o anel de óleo interno (114) no eixo (122).

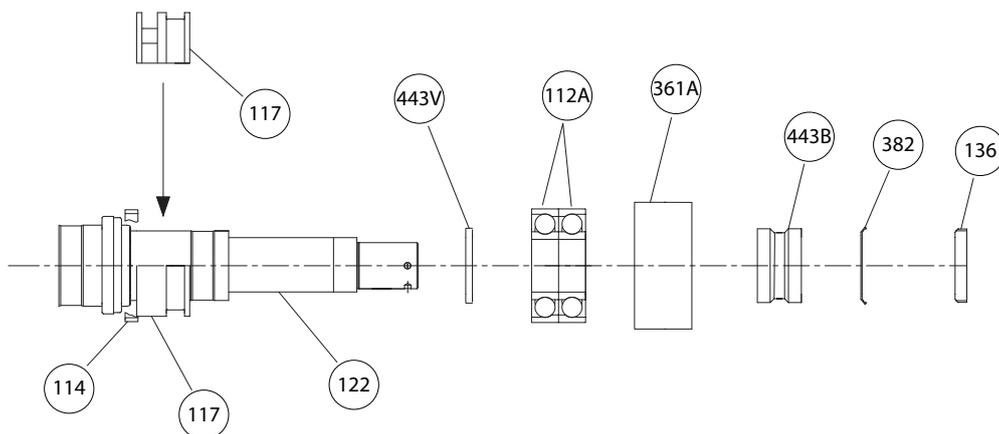


Figura 77: Montagem do mancal de luva e de impulso

5. Monte o espaçador de mancal (443V) no eixo.
 6. Monte os mancais de impulso (112A) em uma organização costas-com-costas no eixo (122): Os mancais possuem ajuste de transferência.
 - a) Pré-aqueça os mancais até 120°C | 250°F com o aquecedor de mancais do tipo de indução.
- Certifique-se de que também desmagnetiza os mancais depois do aquecimento.



CUIDADO:

- Risco de ferimentos por mancais quentes. Use luvas com isolamento ao usar um aquecedor de mancais.

INFORMAÇÃO:

Não use um maçarico nem force.

- b) Reinstale os mancais (112A), a luva do anel de óleo (443B), e a porca de bloqueio do mancal (136) no eixo.
- c) Enquanto os mancais estão quentes, aperte manualmente a porca de bloqueio com uma chave inglesa até o mancal fixar no ombro do eixo.
- d) Deixe o conjunto do mancal resfriar lentamente até a temperatura da sala. Não resfrie rapidamente os mancais com ar comprimido ou usando outros meios.
- e) Quando o conjunto do mancal estiver totalmente resfriado, remova a porca de bloqueio, instale o freio de arruela (382), e instale a porca de bloqueio.
- f) Aperte manualmente a porca de bloqueio com uma chave inglesa. Não aperte em demasia o mancal. Bata na extremidade da chave inglesa com pancadas leves com um martelo de faces macias, enquanto anota a localização da patilha da arruela de bloqueio disponível seguinte que alinha com as ranhuras na porca de bloqueio.

A resistência ao enroscar a porca aumenta à medida que aperta. Planeje o alinhamento da patilha da arruela de bloqueio com a porca de bloqueio completamente apertada. Se a porca de bloqueio continuar rodando com pancadas leves do martelo, continue a apertar a porca de bloqueio até a patilha disponível seguinte estar alinhada com a ranhura. Não use pancadas fortes com o martelo. Se não for possível alcançar a patilha seguinte, então desaperte a porca de bloqueio para alinhar com a patilha anterior.
- g) Verifique a condição dos anéis externos, girando manualmente os mancais nas direções opostas:
 - Os anéis externos geralmente não podem ser girados manualmente no sentido inverso mas, se eles moverem, a resistência pode ser grande.
 - Se os anéis externos estiverem desapertados, o mancal não está corretamente encaixado e precisa ser reapertado.

- h) Quando você tiver alcançado o conjunto de mancal correto, coloque a patilha da arruela de bloqueio na porca de bloqueio.

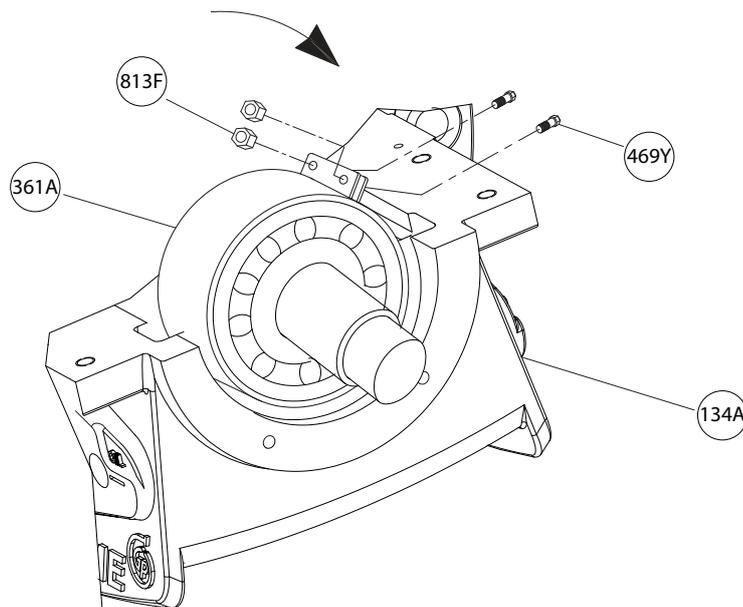


Figura 78: Instalação do retentor de mancal

7. Instale o retentor de mancal de impulso (361A). Prenda o retentor com os parafusos (469Y) e as porcas (813F). Posicione a aba do retentor na ranhura da estrutura do rolamento inferior (134A).
8. Levante a metade inferior da carcaça (134A) em seu lugar, posicione os o anel de óleo do mancal de luva (114) na ranhura da carcaça do mancal.
9. Instalação altura-a-rolamento vigas de carcaça (371T)
10. Coloque o selo em labirinto interno (333A) na carcaça inferior.
11. Aperte com os dedos a carcaça inferior ao flange do da cabeça com as vigas da da cabeça (371T) e as porcas (427J).

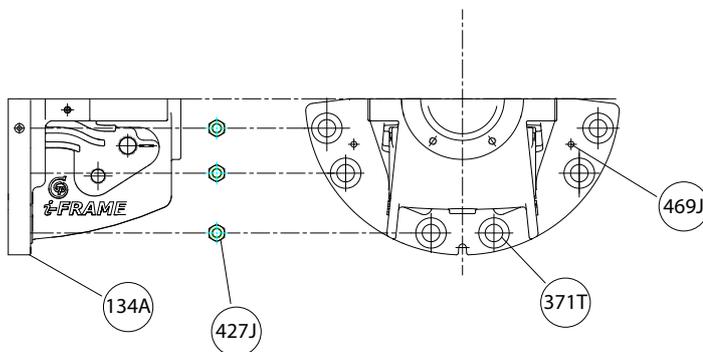
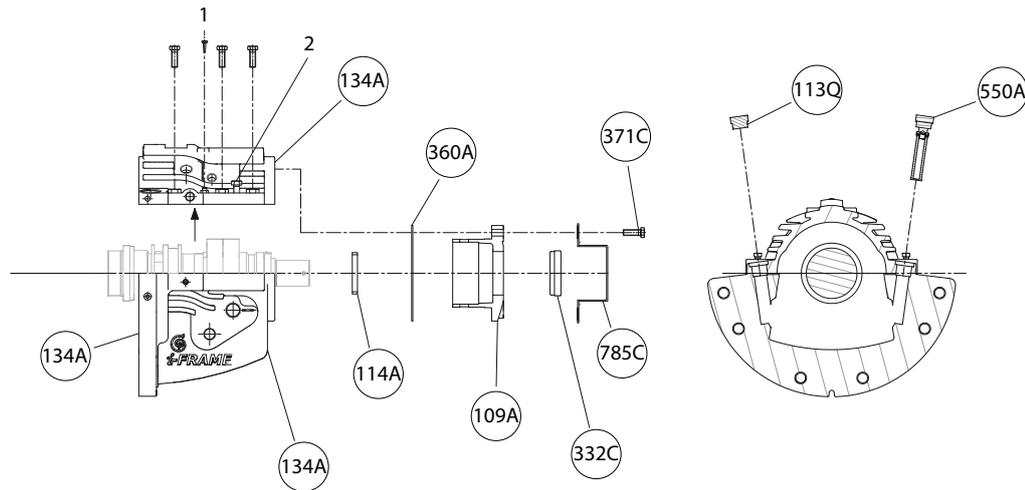


Figura 79: Monte a caixa inferior do mancal de pressão

12. Instale o mancal de luva (117):
 - a) Aplique o estabilizador de óleo para serviço pesado Lucas ou lubrificante equivalente na metade inferior do rolamento da luva. Coloque a metade inferior do mancal de luva (117) no eixo (122) e deslize-a em redor do eixo para a carcaça do mancal inferior, movendo os anéis de óleo conforme for necessário.
 - b) Aperte as porcas (427J) na carcaça do mancal nas da carcaça da cabeça (371T).
 - c) Aplique o Estabilizador de serviço pesado Lucas ou lubrificante equivalente na superior do mancal da luva. Coloque a metade superior do mancal da luva (117) no eixo, movendo para o lado os anéis (114) de óleo. Quando a metade superior do rolamento estiver no lugar, mova o anel de óleo de volta para a carcaça do mancal e a ranhura da luva.



Item	Descrição
1.	Pino cônico
2.	Macaquinho

Figura 80: Montagem da carcaça do mancal de impulso

13. Instale a metade superior da carcaça do mancal (134A).
Antes de instalar a metade superior, aplique uma camada fina e uniforme de Permatex® Aviation Form-A-Gasket® (ou equivalente) na carcaça da metade inferior do mancal para evitar uma possível infiltração de óleo.
14. Coloque o anel de óleo externo (114A) na luva do anel de óleo (443B).
15. Ajuste o movimento da extremidade com a gaxeta (361A) e a tampa da extremidade de impulso (109A).
Quando os novos mancais estiverem instalados, você precisa medir o movimento da extremidade axial:
 - a) Aparafuse a tampa da extremidade na carcaça de impulso.
 - b) Mova o eixo axialmente a partir da extremidade de acoplamento.
 - c) Meça o movimento axial do eixo com um comparador montado na carcaça do mancal radial.

Esta tabela mostra os requisitos de folga entre a tampa da extremidade de impulso e o mancal:

Tipo de mancal	Folga em milímetros polegadas
Esferas/esferas	0.127-0.254 0.005-0.010
Luva/esferas	0.127-0.254 0.005-0.010
Luva/suporte de inclinação	0.203-0.279 0.008-0.011

16. Monte o selo em labirinto externo (332C) na tampa da extremidade de impulso externa (109A):
 - a) Limpe a tampa da extremidade com um solvente.
 - b) Instale o selo em labirinto (332A) no furo da tampa (160).
 - c) Bata no selo com um martelo.

INFORMAÇÃO:

Certifique-se de que a porta de expulsão esteja na posição 6 horas e corretamente assentada.

17. Instale a tampa da extremidade externa do mancal de impulso (109A), com a gaxeta (360A), e protetor de eixo (785C). Aperte a tampa da extremidade na carcaça com os parafusos de cabeça (371C).
18. Instale um novo filtro de óleo (550A) e o bujão do filtro (113Q).

6.6.6 Montar a extremidade radial (bombas de luva/mancais de esferas)

1. Instale o selo em labirinto interno (333A).
2. Coloque o anel de óleo sobre o eixo..
3. Coloque os selos labirinto internos instalados (333A) na carcaça inferior.

INFORMAÇÃO:

Certifique-se de que a porta de expulsão esteja na posição 6 horas e corretamente assentada.

4. Aperte manualmente a carcaça inferior no flange do mancal da caixa com as vigas (371T) e porcas (427J) da carcaça caixa-para-mancal.
5. Instale o mancal de luva (117):
 - a) Aplique o Estabilizador de Óleo para Serviço Pesado Lucas ou lubrificante equivalente na do rolamento da luva (117). Coloque a metade inferior do mancal de luva (117) no eixo (122) e deslize-a em redor do eixo para a carcaça do mancal inferior, movendo os anéis de óleo conforme for necessário.
 - b) Instale as cavilhas de escarva (469J) nos furos pré-perfurados entre o flange da carcaça e o flange do mancal da caixa.
 - c) Aperte as porcas (427J) na carcaça do mancal nas hastes da caixa (371T).
 - d) Aplique o Estabilizador de Óleo para Serviço Pesado Lucas ou lubrificante equivalente na metade superior do mancal de luva (117). Coloque a metade superior do mancal da luva (117) no eixo, movendo os anéis de óleo para o lado. Quando a metade superior do rolamento estiver no seu lugar, mova o anel de óleo de volta para a caixa de rolamentos e a ranhura da luva.
6. Instale o selo em labirinto interno (332A).

INFORMAÇÃO:

Certifique-se de que a porta de expulsão esteja na posição 6 horas e corretamente assentada.

7. Posicione as cavilhas de escarva entre as metades superior e inferior da carcaça do mancal. Aperte os parafusos sextavados da carcaça do mancal.

6.6.7 Montar a extremidade de impulso (bombas de luva/inclinação)

1. Antes de iniciar a montagem, empurre o conjunto do rotor em direção à extremidade de impulso até parar.
2. Instale a vedação mecânica do cartucho (383) no eixo (122) e alinhe o piloto da vedação mecânica com o orifício da câmara de vedação da caixa. Instale as vigas de vedação mecânica (353) e as porcas sextavadas (355).

INFORMAÇÃO:

Não coloque os parafusos de fixação da luva de vedação mecânica neste momento; o jogo final deve ser verificado primeiro ou podem ocorrer danos nas faces do selo.

3. Instale o selo em labirinto interno (333A).

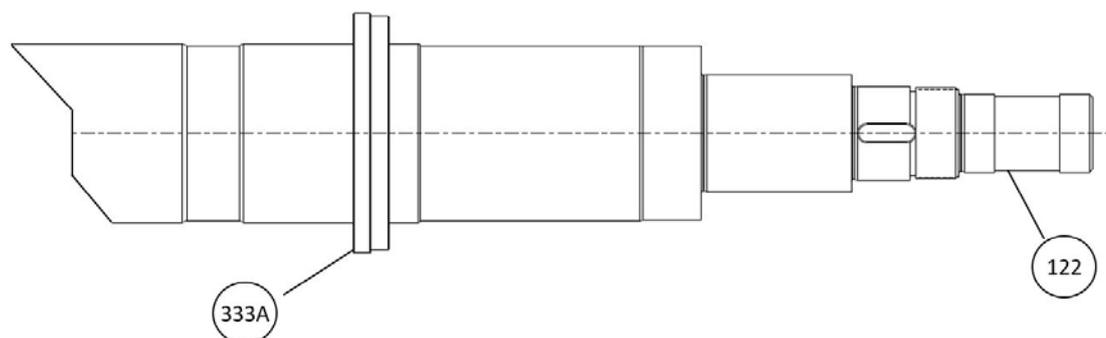


Figura 81: Instalação da vedação de labirinto interno de impulso

INFORMAÇÃO:

Certifique-se de que a porta de expulsão esteja na posição 6 horas e corretamente assentada.

4. Levante a metade inferior da carcaça do mancal (134A) no seu lugar.
5. Instale as vigas da caixa do mancal na caixa (371T).
6. Coloque o selo em labirinto interno (333A) na carcaça inferior.
7. Aperte manualmente a carcaça inferior no flange do mancal da caixa com as vigas (371T) e porcas (427J) da carcaça caixa-para-mancal.

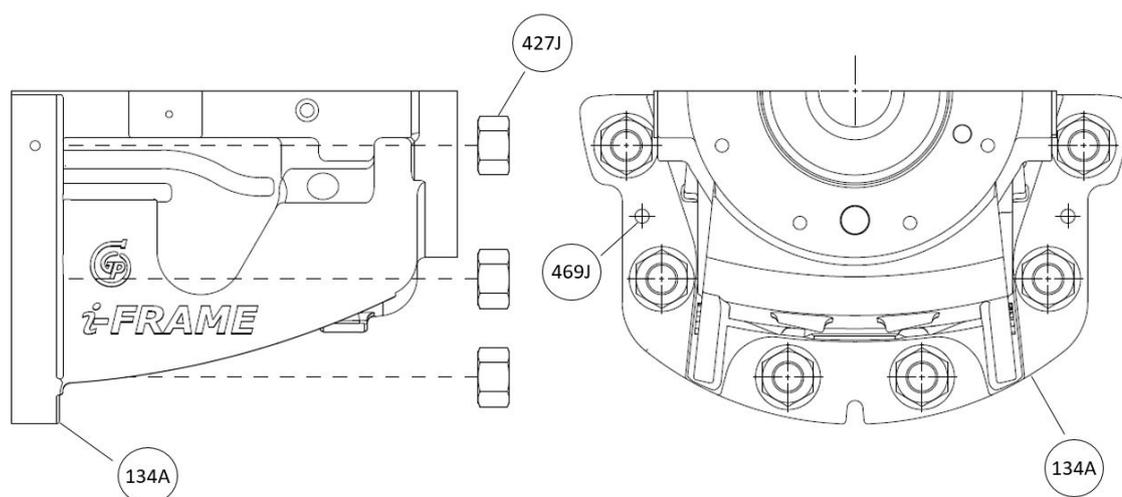


Figura 82: Monte a extremidade de impulso

8. Instale o mancal de luva (117).
 - a) Aplique o estabilizador de óleo para serviço pesado Lucas ou lubrificante equivalente na metade inferior do rolamento da luva (117). Coloque a metade inferior do mancal de luva (117) no eixo (122) e deslize-a em redor do eixo para a carcaça do mancal inferior. Pode ser necessário usar os ajustadores para levantar o quadro primeiro. Instale as cavilhas de escarva nos furos pré-perfurados entre o flange da carcaça e o flange do mancal da cabeça.
 - b) Aperte as porcas (427J) na carcaça do mancal nas hastes da cabeça (371T).
 - c) Aplique o estabilizador de óleo para serviço pesado Lucas ou lubrificante equivalente na metade superior do rolamento da luva (117). Coloque a metade superior do mancal da luva (117) no eixo (122).
 - d) Instale os dois parafusos de cabeça sextavada que prendem as metades superior e inferior do mancal de luva (117).
9. Instale a vedação de óleo flutuante interna (123G).

10. Instale o espaçador do rolamento (443V) e a chave do anel de impulso (282).
11. Instale o colar de impulso no eixo (122) usando a chave do colar de impulso (282).
12. Instale as extremidades interna e externa do rolamento da almofada de inclinação (280) entre o colar de impulso.
13. Instale a porca do colar de impulso (283) no eixo (122). Utilize os planos na porca do colar de impulso (123) para apertar contra o colar de impulso. Observe que a porca do colar de impulso (283) é rosqueada para apertar contra a rotação. Para a rotação da bomba no sentido anti-horário (quando vista pela extremidade de acionamento), a porca do colar de impulso (283) é canhoto. Para rotação no sentido horário, a rosca é destra.
14. Instale a vedação de óleo flutuante (123G) na extremidade externa.
15. Instale a metade superior da carcaça do mancal (134A).
16. Instale os dois pinos cônicos para alinhar as metades superior e inferior do alojamento do mancal (134A).
17. Remova os parafusos de cabeça sextavada que conectam as metades superior e inferior da carcaça do mancal (134A).
18. Instale o novo anel (412M) na placa de enchimento (441A).
19. Instale o pacote de calços (390C/M) na placa de enchimento (441A).
20. Instale a placa de enchimento (441A) na carcaça do mancal (134A). Aperte os parafusos sextavados entre a carcaça do mancal (134A) e a placa de enchimento (441A).
21. Se a bomba tiver sido fornecida com sondas de proximidade axial, enrosque as sondas de proximidade axial na placa de enchimento (441A). Não aperte as sondas de proximidade axial até o fim, até que entrem em contato com o colar de pressão. As sondas de proximidade axial devem ser ajustadas a 0,050" do colar de pressão.

INFORMAÇÃO:

Se as sondas de proximidade axial tocarem no anel de pressão durante a operação, as sondas de proximidade axial quebrarão e encherão a carcaça do mancal com detritos, resultando em falha prematura do mancal.

-
22. Use os parafusos sextavados (370W) para instalar a placa de enchimento da tampa (113J). Certifique-se de que o cabo da sonda de proximidade axial está saindo pela conexão da torneira do tubo na placa de enchimento de tampa (113J). Há uma placa de enchimento de tampa (113J) em cada lado do alojamento do mancal (134A).
 23. Se a bomba foi fornecida com uma bomba de óleo do eixo principal (219), instale a chave do acoplamento, o cubo do acoplador e o espaçador no eixo da bomba (122). Se a bomba não foi fornecida com uma bomba de óleo do eixo principal, vá para o passo 26.
 24. Instale um novo anel (412Y) no adaptador da bomba de óleo (318A). Use os parafusos sextavados (370N) para instalar o adaptador da bomba de óleo (318A) na placa de enchimento (441A).
 25. Use os parafusos sextavados (370L) para instalar a bomba de óleo do eixo principal (219) no adaptador da bomba de óleo. Certifique-se de que a metade do acoplamento na bomba de óleo do eixo principal (219) está inserida no espaçador do acoplamento.
 26. Se a bomba não foi fornecida com uma bomba de óleo do eixo principal (219), instale um novo anel (412Y) na tampa do adaptador (119C). Use os parafusos sextavados (370N) para instalar a tampa do adaptador (119C) na placa de enchimento (441A).

6.6.8 Montar a extremidade radial (bombas de luva/inclinação)

1. Instale a vedação mecânica do cartucho (383) no eixo (122) e alinhe o piloto da vedação mecânica com o orifício da câmara de vedação da caixa. Instale as vigas de vedação mecânica (353) e as porcas sextavadas (355).

INFORMAÇÃO:

Não coloque os parafusos de fixação da luva de vedação mecânica neste momento; o jogo final deve ser verificado primeiro ou podem ocorrer danos nas faces do selo.

-
2. Instale o selo em labirinto interno (333A).

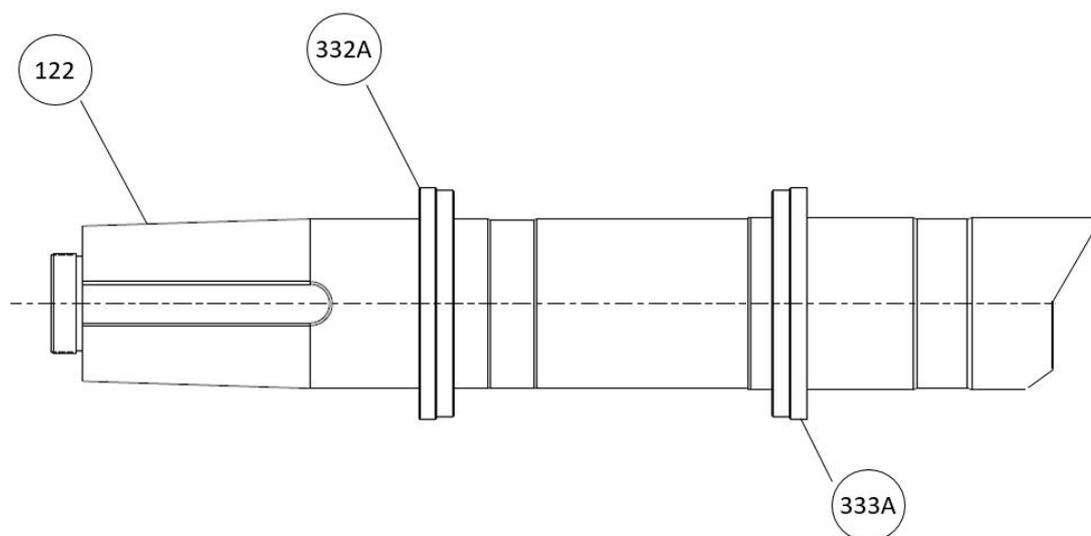


Figura 83: Instalação radial de vedação de labirinto interno

INFORMAÇÃO:

Certifique-se de que a porta de expulsão esteja na posição 6 horas e corretamente assentada.

3. Levante a metade inferior do alojamento do mancal (134) no seu lugar.
4. Instale as vigas da caixa do mancal (371T).
5. Coloque o selo em labirinto interno (333A) na carcaça inferior.
6. Aperte manualmente a carcaça inferior no flange do mancal da caixa com as vigas (371T) e porcas (427J) da carcaça caixa-para-mancal.

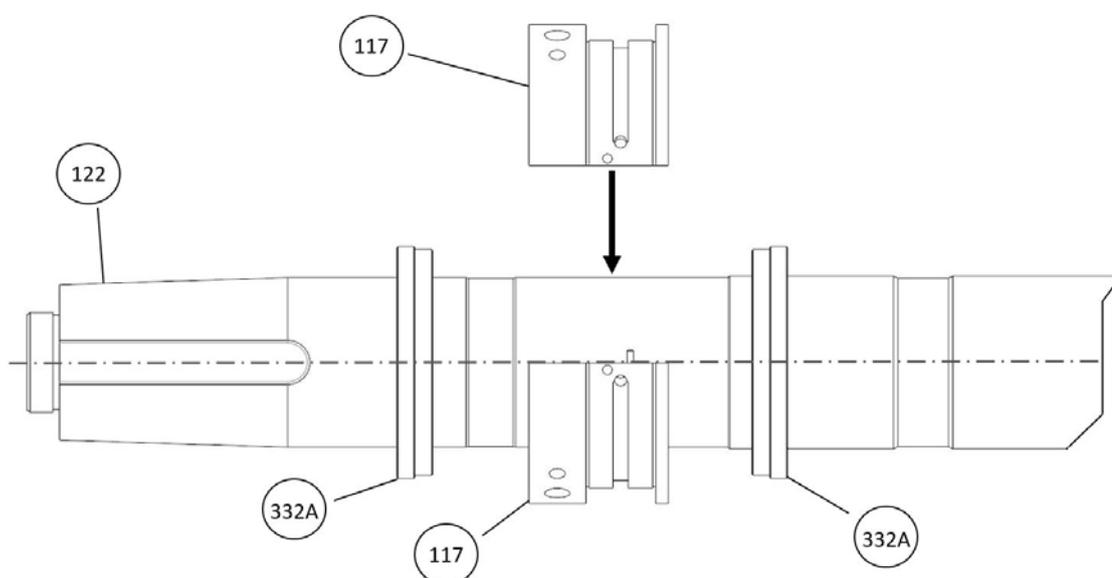


Figura 84: Montagem do mancal de luva radial

7. Instale o mancal de luva (117).
 - a) Aplique o estabilizador de óleo para serviço pesado Lucas ou lubrificante equivalente na metade inferior do rolamento da luva (117). Coloque a metade inferior do mancal de luva (117) no eixo (122) e deslize-a em redor do eixo para a carcaça do mancal inferior. Pode ser necessário usar os ajustadores para levantar o quadro primeiro. Instale as cavilhas de escarva nos furos pré-perfurados entre o flange da carcaça e o flange do mancal da cabeça.

- b) Aperte as porcas (427J) na carcaça do mancal nas hastes da cabeça (371T).
 - c) Aplique o estabilizador de óleo para serviço pesado Lucas ou lubrificante equivalente na metade superior do rolamento da luva (117). Coloque a metade superior do mancal da luva (117) no eixo (127).
 - d) Instale os dois parafusos de cabeça sextavada que prendem as metades superior e inferior do mancal de manga (117).
8. Instale o selo em labirinto interno (332A).
 9. Instale a metade superior da carcaça do mancal (134). Antes de instalar a metade superior, aplique uma camada fina de Permatex® Aviation Form-A-Gasket® (ou equivalente) na carcaça de mancal da metade inferior para evitar possível infiltração de óleo.
 10. Instale os dois pinos cônicos para alinhar as metades superior e inferior da caixa de rolamentos (134).
 11. Remova os parafusos de cabeça sextavada que conectam as metades superior e inferior da carcaça do mancal (134A).

6.6.9 Conectar o Monitor de integridade de equipamentos i-ALERT®2

Ferramentas requeridas:

- Ferramenta sextavada de 5/32 polegadas
1. Instale o monitor de condição (761B) na estrutura do mancal usando o parafuso sextavado (372T) fornecido.

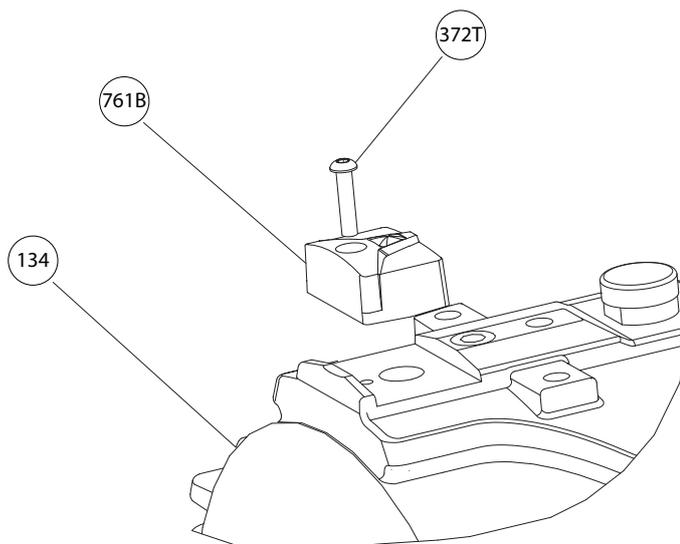


Figura 85: Instale o monitor de condição no suporte do quadro

2. Aperte o parafuso sextavado com 8 Nm (6 lb-pé).

Informações mais detalhadas estão disponíveis em:

<http://www.ittproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/i-ALERT2.com>

6.6.10 Verificações de pós-montagem

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

- Gire o eixo manualmente para ter certeza que ele roda sem problemas, e que não existe fricção.
- Abra as válvulas de isolamento e verifique se existem fugas na bomba.

6.6.11 Referências de montagem

6.6.11.1 Valores de torque mínimos para fixadores

Goulds 2226, 2228, 2229, ASTM A193 B8 e B8M, ASTM A276 Tp 304, ASTM A582 Tp 303, SAE F593

Tabela 4: Fixadores de aço inoxidável da série 300

Diã. parafuso (D) (pol.– linhas/polegada)	Área de tensão de tração (Ab), (qu.-pol.)	2226, 2228: 303, 304SS, SAE F593 Grupo 1 2229: 316SS, SAE F593 Grupo 2 Força de rendimento: 65000 psi para 0.25 <=dia<=0.625 45000 psi para 0.75<=dia<=1.5		A193 B8, B8M CI 1, A276 Tp 304, A582 Tp 303 Força de rendimento =30000 psi Tração final =75000 psi	
		Pré-carga máx. (lbs)	Torque N-m pés-lb Níquel ou Moly Anti-apreensão K=0.15	Pré-carga máx. (lbs)	Torque N-m pés-lb Níquel ou Moly Anti-apreensão K=0.15
1/4-20	0.0318	1447	7 5	668	3 2
5/16-18	0.0524	2384	12 9	1100	5 4
3/8-16	0.0775	3526	23 17	1628	11 8
7/16-14	0.1063	4837	35 26	2232	16 12
1/2-13	0.1419	6456	54 40	2980	26 19
9/16-12	0.1819	8276	79 58	3820	37 27
5/8-11	0.226	10283	108 80	4746	50 37
3/4-10	0.3345	10537	134 99	7025	89 66
7/8-9	0.4617	14544	210 155	9696	140 103
1-8	0.6058	19083	324 239	12722	216 159
1.125-7	0.7633	24044	458 338	16029	305 225
1.125-8	0.7904	24898	475 350	16598	316 233
1.25-7	0.9691	30527	647 477	20351	431 318
1.25-8	1.000	31500	667 492	21000	445 328
1.375-6	1.155	36383	847 625	24255	565 417
1.375-8	1.234	38871	906 668	25914	603 445
1.5-6	1.405	44258	1125 830	29505	750 553
1.5-8	1.492	46998	1194 881	31332	796 587
1.5-12	1.581	49802	1266 934	33201	845 623
1.625-8	1.775	55913	1540 1136	37275	1026 757
1.75-5	1.899	59819	1775 1309	39879	1182 872
1.75-8	2.082	65583	1946 1435	43722	1296 956
1.875-8	2.414	76041	2416 1782	50964	1611 1188
2-4.5	2.498	78687	2667 1967	52458	1777 1311
2-8	2.771	87287	2958 2182	58191	1973 1455
2.125-8	3.152	99288	3575 2637	66192	2384 1758
2.25-4.5	3.248	102312	3902 2878	68208	2600 1918
2.25-8	3.557	112046	4272 3151	74697	2849 2101
2.375-8	3.987	125591	5054 3728	83727	3371 2486
2.5-4	3.999	125969	5338 3937	83979	3558 2624
2.5-8	4.442	139923	5929 4373	93282	3952 2915
2.625-8	4.921	155012	6896 5086	103341	4598 3391
2.75-4	4.934	155421	7244 5343	103614	4829 3562
2.75-8	5.425	170888	7964 5874	113925	5309 3916
2.875-8	5.953	187520	9137 6739	125013	6092 4493

Diã. parafuso (D) (pol.–linhas/polegada)	Área de tensão de tração (Ab), (qu.-pol.)	2226, 2228: 303, 304SS, SAE F593 Grupo 1 2229: 316SS, SAE F593 Grupo 2 Força de rendimento:		A193 B8, B8M CI 1, A276 Tp 304, A582 Tp 303	
		65000 psi para 0.25 <=dia<=0.625 45000 psi para 0.75<=dia<=1.5	Pré-carga máx. (lbs)	Torque N-m pés-lb Níquel ou Moly Anti-apreensão K=0.15	Força de rendimento =30000 psi Tração final =75000 psi
3-4	5.967	187961	9557 7049	125307	6371 4699
3-8	6.506	204939	10419 7685	136626	6946 5123

6.6.11.2 Valores de torque mínimos para fixadores

Goulds 2238, 2239, ASTM A193 B7 e Goulds 2299 ASTM A320 L7

Tabela 5: Fixadores de aço de alta resistência

Diã. parafuso (D) (pol.–linhas/polegada)	Área de tensão de tração (Ab), (qu.-pol.)	2238, 2239 (A 193 B7) ¼-2 ½ diã: Sult = 125 ksi, Sy=105 ksi sobre 2 ½ – 4: Sult = 115 ksi, Sy=95 ksi sobre 4 – 7: Sult = 100 ksi, Sy=75 ksi		2299 (A 320 L7) ¼-2 ½ diã: Sult = 125 ksi, Sy=105 ksi	
		Tamanho Pré-carga (lbs)	Torque N-m pés-lb Níquel ou Moly Anti-apreensão K=0.15	Torque N-m pés-lb Níquel ou Moly Anti-apreensão K=0.15	Torque N-m pés-lb Níquel ou Moly Anti-apreensão K=0.15
1/4-20	0.0318	2337	9 7	9 7	9 7
5/16-18	0.0524	3851	20 15	20 15	20 15
3/8-16	0.0775	5696	37 27	37 27	37 27
7/16-14	0.1063	7813	58 43	58 43	58 43
1/2-13	0.1419	10430	88 65	88 65	88 65
9/16-12	0.1819	13370	127 94	127 94	127 94
5/8-11	0.2260	16611	176 130	176 130	176 130
3/4-10	0.3345	24586	312 230	312 230	312 230
7/8-9	0.4617	33935	503 371	503 371	503 371
1-8	0.6058	44526	755 557	755 557	755 557
1.125-7	0.7633	56103	1070 789	1070 789	1070 789
1.125-8	0.79045	58098	1108 817	1108 817	1108 817
1.25-7	0.9691	71229	1509 1113	1509 1113	1509 1113
1.25-8	1.000	73500	1556 1148	1556 1148	1556 1148
1.375-6	1.155	84893	1978 1459	1978 1459	1978 1459
1.375-8	1.234	90699	2114 1559	2114 1559	2114 1559
1.5-6	1.405	103268	2625 1936	2625 1936	2625 1936
1.5-8	1.492	109662	2788 2056	2788 2056	2788 2056
1.5-12	1.581	116204	2954 2179	2954 2179	2954 2179
1.625-8	1.775	130463	3593 2650	3593 2650	3593 2650
1.75-5	1.899	139577	4139 3053	4139 3053	4139 3053
1.75-8	2.082	153027	4538 3347	4538 3347	4538 3347
1.875-8	2.414	177429	5637 4158	5637 4158	5637 4158
2-4.5	2.498	183603	6223 4590	6223 4590	6223 4590
2-8	2.771	203669	6904 5092	6904 5092	6904 5092
2.125-8	3.152	231672	8344 6154	8344 6154	8344 6154
2.25-4.5	3.248	238728	8371 6714	8371 6714	8371 6714
2.25-8	3.557	261440	9969 7353	9969 7353	9969 7353

Diã. parafuso (D) (pol.– linhas/ polegada)	Área de tensão de tração (Ab), (qu.- pol.)	2238, 2239 (A 193 B7) ¼-2 ½ diã: Sult = 125 ksi, Sy=105 ksi sobre 2 ½ – 4: Sult = 115 ksi, Sy=95 ksi sobre 4 – 7: Sult = 100 ksi, Sy=75 ksi		2299 (A 320 L7) ¼-2 ½ diã: Sult = 125 ksi, Sy=105 ksi
		Tamanho Pré-carga (lbs)	Torque N-m pés- lb Níquel ou Moly Anti-apreensão K=0.15	Torque N-m pés-lb Níquel ou Moly Anti- apreensão K=0.15
2.375-8	3.987	293045	11796 8700	11796 8700
2.5-4	3.999	293927	12453 9185	12453 9185
2.5-8	4.442	326487	13833 10203	13833 10203
2.625-8	4.921	327427	14559 10738	Não aplicável devido a restrições de tamanho na especificação do material
2.75-4	4.934	328111	15292 11279	
2.75-8	5.425	360763	16814 12401	
2.875-8	5.953	395875	19289 14227	
3-4	5.967	396806	20175 14880	
3-8	6.506	432649	21997 16224	

6.6.11.3 Valores de torque mínimos para fixadores

Tabela 6: Fixadores de aço carbono - Goulds 2210, 2294, ASTM A307 Gr B, SAE Gr2

Diã. parafuso (D) (pol.– linhas/polegada)	Área de tensão de tração (Ab), (qu.- pol.)	Tamanho Pré-carga (lbs)	Torque N-m pés-lb Ní- quel ou Moly Anti-apre- ensão K=0.15
1/4-20	0.0318	801	4 3
5/16-18	0.0524	1320	7 5
3/8-16	0.0775	1953	12 9
7/16-14	0.1063	2679	20 15
1/2-13	0.1419	3576	30 22
9/16-12	0.1819	4584	43 32
5/8-11	0.226	5695	60 44
3/4-10	0.3345	8429	107 79
7/8-9	0.4617	11635	168 124
1-8	0.6058	15266	259 191
1.125-7	0.7633	19235	366 270
1.125-8	0.7904	19918	380 280
1.25-7	0.9691	24421	518 382
1.25-8	1.000	25200	534 394
1.375-6	1.155	29106	678 500
1.375-8	1.234	31097	724 534
1.5-6	1.405	35406	900 664
1.5-8	1.492	37598	956 705
1.5-12	1.581	39841	1013 747
1.625-8	1.775	44730	1232 909
1.75-5	1.899	47855	1420 1047
1.75-8	2.082	52466	1556 1148
1.875-8	2.414	60833	1933 1426
2-4.5	2.498	62950	2134 1574
2-8	2.771	69829	2367 1746
2.125-8	3.152	79430	2861 2110
2.25-4.5	3.248	81850	3121 2302
2.25-8	3.557	89636	3418 2521

Diã. parafuso (D) (pol.–linhas/polegada)	Área de tensão de tração (Ab), (qu.–pol.)	Tamanho Pré-carga (lbs)	Torque N-m pés-lb Níquel ou Moly Anti-apreensão K=0.15
2.375-8	3.987	100472	4044 2983
2.5-4	3.999	100775	4269 3149
2.5-8	4.442	111938	4743 3498
2.625-8	4.921	124009	5517 4069
2.75-4	4.934	124337	5795 4274
2.75-8	5.425	136710	6371 4699
2.875-8	5.953	150016	7309 5391
3-4	5.967	150368	7645 5639
3-8	6.506	163951	8336 6148

6.6.11.4 Peças sobressalentes

Peças sobressalentes para serviços críticos

Para serviços críticos, efetue o estoque destas peças, onde aplicável:

- Impulsor (101)
- Tampa da extremidade do mancal de impulso, externo (somente construção do mancal de esferas e luva) (109A)
- Eixo (122)
- Tampa da extremidade do mancal radial, interno (somente construção do mancal de esferas) (160) e (160A)
- Chave do impulsor (178)

Uma abordagem alternativa é estocar um elemento giratório completo. Este é um grupo de peças montadas que inclui todos os componentes giratórios, exceto os mancais (e peças), selos mecânicos e 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.

Efetue o estoque destas peças sobressalentes, onde aplicável:

- Vedação mecânica do cartucho
- Montagem de filtro (550A)
- Mancal de impulso (par duplex) (112A)
- Anéis de óleo (114, 114A)
- Mancais de luva, dois (117) (somente construção de mancal de luva)
- Porca de bloqueio do impulsor, radial (124)
- Bucha da garganta (125, 125B)
- Porca de bloqueio do impulsor, impulso (130)
- Porca de bloqueio do mancal (136)
- Anéis de desgaste to impulsor (142, 144)
- Anéis de desgaste da carcaça (164) (164A)
- Mancal radial (168) (somente construção de mancal de esferas)
- Selo em labirinto, externo (332C)
- Selo em labirinto, interno (333A)
- Gaxeta de divisão da carcaça (351)
- Freio de arruela do mancal (382)
- Gaxeta da tampa da extremidade do mancal (360A)

7 Solução de problemas

7.1 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.	Substitua a vedação ou o anel de vedação.
	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.	
A caixa de vedação tem um vazamento de ar.	Substitua ou reajuste a vedação mecânica.	Ferre novamente a bomba e verifique se a bomba e a linha de sucção estão cheias de líquido.	
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.	Inspeccione e substitua o impulsor, se necessário.		
A bomba entra em operação e, em seguida, pára de bombear.	A bomba não foi escorvada.		
	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.	

7.2 Solução de problemas de alinhamento

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.
Há excesso de vazamento no vedante mecânico.	A junta de vedação não está corretamente ajustada.	
	A caixa de vedação não está devidamente vedada.	
	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 ou manga do eixo é pontuado.	
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, então retifique o diâmetro do impulsor. Se isso não ajudar, então 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.

7.2 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.

Sintoma	Causa	Reparo
		3. Realinhe a bomba e o acionador.
O alinhamento vertical (cima para baixo) não pode ser obtido (angular ou paralelo).	O placa de base não está devidamente nivelada e está, provavelmente, inclinada.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determine se o centro da placa de base deve ser levantado ou baixado. 2. Nivele os parafusos de forma igual no centro da placa de base. 3. Realinhe a bomba e o acionador.

7.3 Solução de problemas do Monitor de saúde de equipamentos i-ALERT®2

Para resolver o problema do Monitor de Saúde do Equipamento i-ALERT®2, consulte o IOM do Monitor de Saúde do Equipamento i-ALERT®2 ou <https://www.itproservices.com/Our-Services/After-market-Products/Monitoring/i-ALERT2-condition-monitor/>

8 Listagens de peças e diagramas de seção transversal

8.1 Lista de peças - Modelo 3610 i-FRAME

Item	Descrição das peças	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
100	Carcaça	9734/12 12	9734/12 12	9734/12 12	9734/12 12	9495/12 34	9497/12 96	9523/13 62	9734/12 12	9497/12 96
101	Impulsor, primeira célula	9803/12 12	9166/12 12	9168/12 34	9436/12 65	9168/12 34	9436/12 65	9524/13 62	9365/12 65	9365/12 65
108F	Acoplamento, roscado - Watchdog	-								
109A	Tampa da extremidade do mancal, impulso	1212								
112A	Mancal, impulso	-								
113A	Respiro	316SS								
113B	Bujão do tubo, Inspeção do anel de óleo	2210								
113Q	Bujão do tubo, para furo sem filtro	316SS								
113R	Bujão, filtro por buracos	2210								
114	Anel de óleo - Radial	1618								
114A	Anel de óleo - Impulso	1618								
117	Luva, mancal	-								
122	Eixo	2238	2238	2238	2351	2244	2351	2435	2351	2351
123	VBXX com defletor (interno) Inpro	1618								
124	Porca do impulsor - extremidade radial	2445			6983	2446	6983	6186	2229	
125	Bucha de Garganta - Radial	1001	2245	2245	6983	2245	6983	6187	2445	
125B	Garganta	1001	2245	2245	6983	2245	6983	6187	2445	
129	Bucha do estrangulador	2222			6983	2245	6983	6187	2445	
130	Porca do impulsor - extremidade de impulso	2445			6983	2446	6983	6186	2229	2229
133A	Bico de cano, Watchdog	6501								

Item	Descrição das peças	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
134, 134A	Carcaça do mancal	1212								
136	Porca de bloqueio do mancal - impulso	-								
142	Anel de desgaste do impulsor - 1º estágio	1001	2446	2446	6983	2446	6983	6186	1071	1071
144	Anel de desgaste do impulsor - 2º estágio	1001	2446	2446	6983	2446	6983	6186	1071	1071
145	Impulsor - 2º estágio	9803/12 12	9166/12 12	9168/12 34	9436/12 65	9168/12 34	9436/12 65	9524/13 62	9365/12 65	9365/12 65
160	Tampa da extremidade do mancal - interno	2210								
160A	Tampa da extremidade do mancal, extremidade do acoplamento	2210								
164	Anel de desgaste da carcaça - 1º estágio	1001	2245	2245	6983	2245	6983	6187	1265	1265
164A	Anel de desgaste da carcaça - 2º estágio	1001	2245	2245	6983	2245	6983	6187	1265	1265
168	Mancal radial	-								
178	Chave do impulsor	2226				2244	2226	2435	2226	2226
178A	Chave do impulsor - 2º estágio	2226				2244	2226	2435	2226	2226
178Y	Chave, acoplamento - Bomba IMO	2213								
184	Altura	9734/12 12	9734/12 12	9734/12 12	9734/12 12	9495/12 34	9497/12 96	9523/13 62	9734/12 12	9497/12 96
195G	Tampa da flange - Sucção	3201-10018								
195H	Tampa da flange - Descarga	3201-10018								
203	Anel do centro do impulsor, 2º estágio	2245								
206	Bucha do espaçador da caixa	2222			6983	2445	6983	6187	2445	2445

8.1 Lista de peças - Modelo 3610 i-FRAME

Item	Descrição das peças	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N	
219	Bomba de óleo IMO	-									
222B	Parafuso de ajuste, porca do impulsor	2229							2435	2229	2229
222E	Parafuso de ajuste, anel de desgaste da caixa	2229							2435	2229	2229
222S	Parafuso de ajuste, porca de acoplamento	2229									
* Use 2252 para temperatura > 177°C 350°F											
222V	Parafuso de ajuste, ventilador de refrigeração	2229									
234D	Placa final da bomba, protetor do ventilador de pressão	3201									
234E	Placa final do protetor, protetor do ventilador de pressão	3201									
251	Watchdog de lubrificador	-									
280	Conjunto do rolamento da almofada de inclinação	-									
282	Chave, colar de pressão	2213									
283	Porca do colar de pressão	2210									
315	Cotovelo, 1º estágio Venturi	1212									
318A	Adaptador da bomba de óleo	1212									
319A	Bujão de tubo, Lubrificador	-									
320	Parafuso de ajuste, porca do impulsor	2229									
323	Anel, óleo – mancal de luva	1618									
324	Luva do anel de óleo	2210									

Item	Descrição das peças	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
332A	Selo INPRO, VB45-U, - Acoplamento (externo)					-				
333A	INPRO VB45-U (interno)					-				
332C	INPRO VB45-U - Impulso (externo)					-				
(351)	Junta, Cabeça									Aço inoxidável em espiral (316)
351C	Junta, Cabeça – 1º estágio									Aço inoxidável em espiral (316)
351E	Junta, tampa de flange - sucção									5107-0006
351F	Junta, tampa de flange - descarga									5107-0006
351R	Junta, espaçador 1º estágio									-
351W	Junta, espaçador 2º estágio									-
353	Parafuso prisioneiro, Bucim									5426
355	Porca - bu cim									5427
356A	Prisioneiro - carcaça									2239
356K	Prisioneiro - Invólucro para descarga do cotovelo									2239
357K	Porca hexagonal - Caixa para descarga do parafuso prisioneiro do cotovelo									-
358M	Bujão de tubo de 1/2" 14 NPT									2210
360A	Gaxeta, tampa da extremidade do mancal									5130-0007
360M	Junta, Cotovelo de Venturi do 1º Estágio									-

8.1 Lista de peças - Modelo 3610 i-FRAME

Item	Descrição das peças	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
361A	Retentor do mancal - impulso					3211				
370L	Parafuso de tampão, bomba de óleo ao adaptador					2210				
370V	Parafuso de fixação, adaptador para carcaça					2210				
371C	Parafusos, tampa da extremidade axial à carcaça					2210				
371D	Parafusos, tampa radial da extremidade à carcaça					2210				
371T	Prisioneiro - carcaça do mancal para carcaça					2210				
372T	Parafuso de fixação, i-ALERT2					2367				
382	Arruela de pressão do rolamento, impulso					-				
388L	Parafuso de fixação, manga do anel de óleo			2229			2229	2229	2210	2229
390C	Calço Pack, almofada de inclinação					-				
392B	Ventilador de refrigeração - CW					1425				
394	Pino do rolo, placa de enchimento					-				
400	Chave de acoplamento					2213				
408A	Bujão da tubagem, drenagem					-				
408L	Bujão da tubagem - Refrigeração de mancais					-				
408M	Bujão da tubagem - Refrigeração de mancais					-				

Item	Descrição das peças	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
408O	Bujão da tubagem – Bypass Venturi					2210				
408R	Bujão da tubagem (RTDs)					2210				
408T	Polimento de Bujão de Tubo (Sonda Prox)					-				
408U	Bujão do tubo (Chave Phasor)					-				
408V	Bujão do tubo (RTDs integrados)					-				
408X	Bujão do tubo (Alimentação de pressão de luva/inclinação)					-				
412M	Anel, placa de enchimento					5304				
418	Parafuso de tampão - parafuso jack					2210				
425	Porca flangeada hexagonal, carcaça à cabeça					2285				
427J	Porca - Carcaça do mancal à Carcaça					2341				
441A	Placa de enchimento					2210				
443A	Luva, espaçador da carcaça					2445				
443B	Luva do anel de óleo –radial					2210				
443D	Espaçador					1212				
443V	Espaçador de mancais - Impulso					2229				
445	Pino passador - espaçador à cabeça					2435				
469D	Pino, rolo - rolamento de luva					-				
469J	Pino cônico					2210				
469Y	Parafuso hexagonal - Retentor do rolamento					2229				

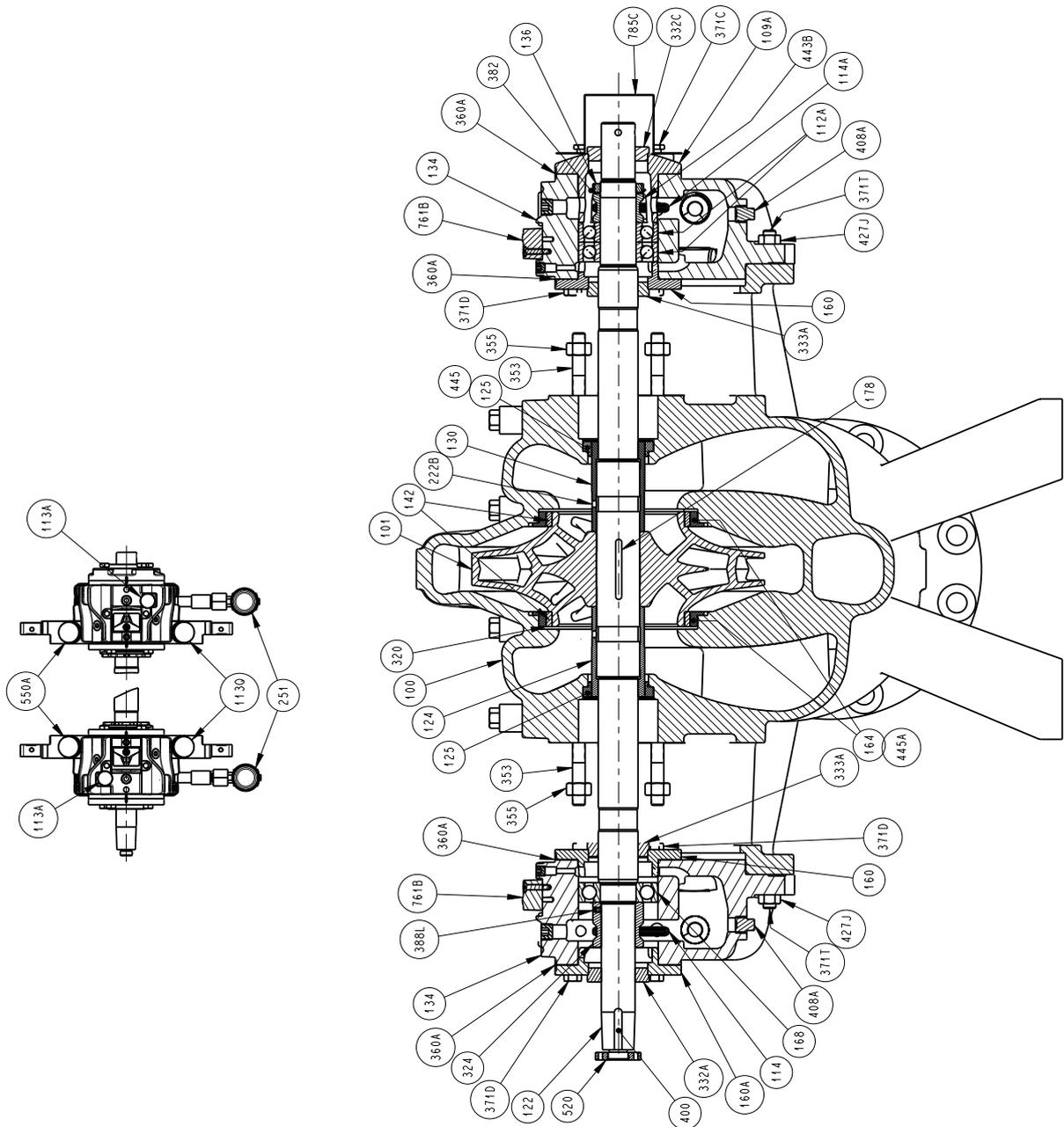
8.1 Lista de peças - Modelo 3610 i-FRAME

Item	Descrição das peças	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
492V	Bujão de tubo, Vibração					2210				
494	Opção de resfriamento de rolamentos					-				
494A	Conector, termpar					-				
494B	Cotovelo 90°					-				
494C	Bucha, Redução de cabeça sextavada					-				
497G	Anel, defletor					5304				
520	Porca de acoplamento					2210				
534D	Arruela - Refrigeração por Ventilador					2229				
534E	Retentor de Parafuso - Refrigeração por Ventilador					Aço inoxidável série 300				
549	Etiqueta de identificação					-				
549K	Etiqueta de aviso de lubrificação					-				
550A	Montagem do filtro					-				
551E	Bucha, névoa de óleo - somente lado da pressão					ASTM A181 Gr1				
569A	Parafuso de tampa, tampa da flange - sucção					5429				
569B	Parafuso de tampa, tampa da flange - descarga					5429				
569F	Parafuso hexagonal - Ventilador axial					2228				
570A	Porca, Tampa da flange - Sucção					5429				
570B	Porca, Tampa da flange - Descarga					5429				
570F	Porca, ventilador de pressão					Aço SAE 1045 com Niquelagem Eletrolítica				
761B	i-ALERT2					18-8 Inoxidável com Capa de Nylon 12				

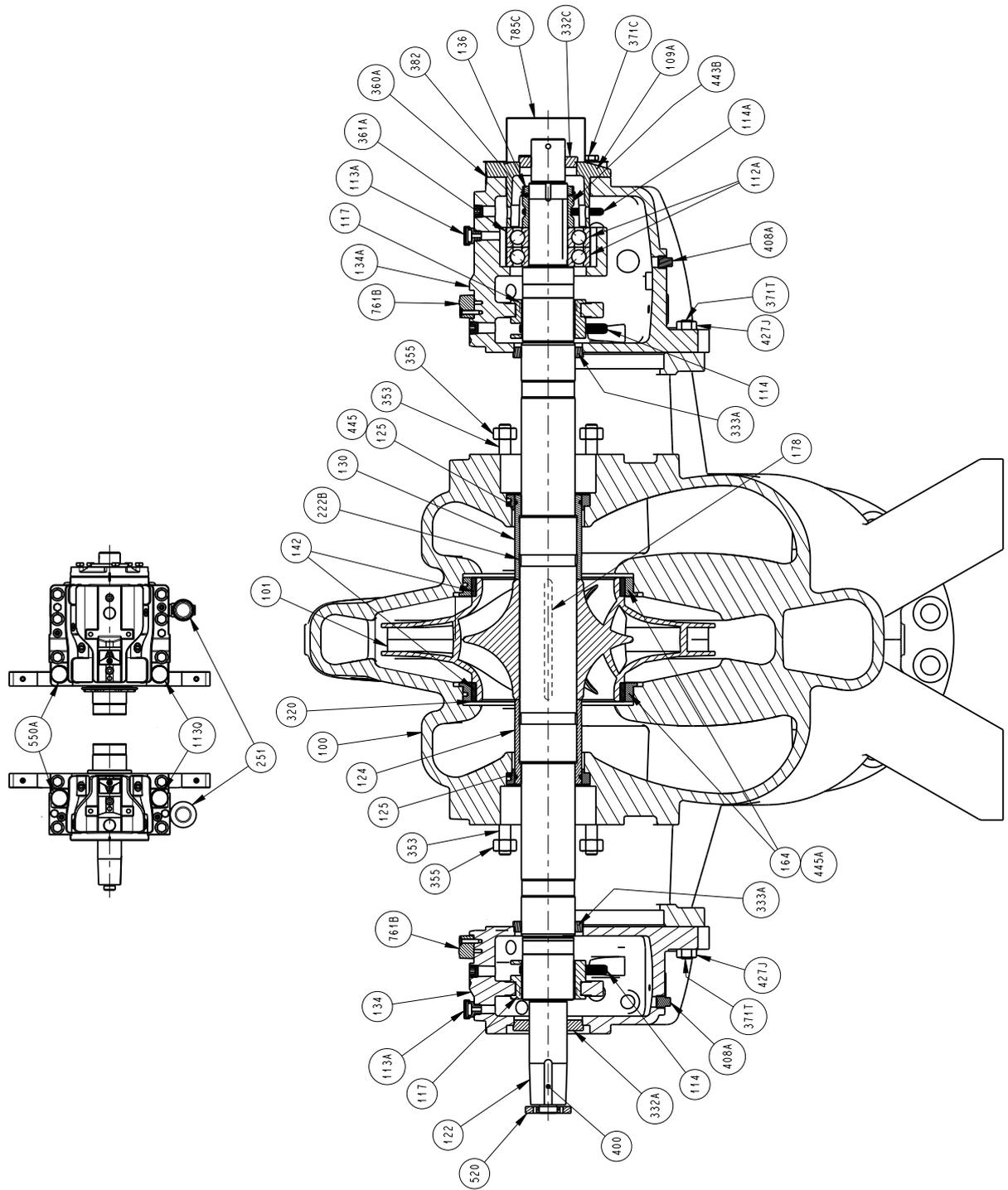
Item	Descrição das peças	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
785C	Protetor do ventilador do eixo					3201				
785D	Cobertura					3201				
813F	Porca hexagonal - Retentor do rolamento					2229				

8.2 Diagramas de seção cruzada

Modelo 3610 i-FRAME - esfera/esfera



Modelo 3610 i-FRAME - manga/esfera



9 Outra documentação relevante ou manuais

9.1 Para documentação adicional

Para qualquer outros manuais ou documentação relevante, contate o representante da ITT.

10 Contatos da ITT local

10.1 Escritórios regionais

Região	Endereço	Telefone	Fax
América do Norte (Sede)	ITT - Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148, EUA EUA	+1 315-568-2811	+1 315-568-2418
Escritório de Houston	12510 Sugar Ridge Boulevard Stafford, TX 77477 EUA	+1 281-504-6300	+1 281-504-6399
Los Angeles	Vertical Products Operation 3951 Capitol Avenue City of Industry, CA 90601-1734 EUA	+1 562-949-2113	+1 562-695-8523
Pacífico Asiático	ITT Fluid Technology Asia Pte Ltd 1 Jalan Kilang Timor #04-06 Singapore 159303	+65 627-63693	+65 627-63685
Europa	ITT - Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44 1297-639100	+44 1297-630476
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

Visite nosso website para obter a versão mais recente deste documento e mais informações:
<http://www.gouldspumps.com>



ENGINEERED FOR LIFE

ITT Goulds Pumps Inc.
240 Fall Street
Seneca Falls, NY 13148
USA

Forma IOM.3610i-FRAME.pt-br.2020-03

©2020 Bombas Goulds ITT
As instruções originais estão em inglês. Todas as instruções que não estão em inglês são traduções do material original.