

 **GOULDS PUMPS**

# Manual de Instalação, Funcionamento e Manutenção

Model 3700i API610 / Type OH2



**ITT**



# Índice

<b>1 Introdução e Segurança .....</b>	<b>4</b>
1.1 Introdução .....	4
1.1.1 Solicitar 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 utilizador .....	7
1.2.4 Normas de aprovação do produto.....	8
1.3 Garantia do produto .....	9
1.4 Considerações ATEX e Uso Pretendido .....	9
<b>2 Transporte e armazenamento .....</b>	<b>14</b>
2.1 Inspeção a entrega.....	14
2.1.1 Inspeção o pacote .....	14
2.1.2 Inspeção a unidade .....	14
2.2 Diretrizes de transporte .....	14
2.2.1 Bomba manusear .....	14
2.2.2 Métodos de elevação .....	14
2.3 Diretrizes de armazenamento .....	16
2.3.1 Requisitos de armazenamento da bomba .....	16
2.4 Prevenção de gelo .....	17
<b>3 Descrição do Produto .....</b>	<b>18</b>
3.1 Descrição geral da 3700i.....	18
3.2 Descrição geral do Monitor de estado do equipamento i-ALERT®.....	19
3.3 Informações sobre a placa de identificação .....	20
<b>4 Instalação.....</b>	<b>24</b>
4.1 Pré-instalação .....	24
4.1.1 Diretrizes para a localização da bomba .....	24
4.1.2 Requisitos para a fundação .....	25
4.2 Procedimentos de montagem da base.....	26
4.2.1 Preparar a placa de base para montagem.....	26
4.2.2 Preparar a fundação para montagem .....	26
4.2.3 Instalar a placa de base com macacos de parafuso.....	26
4.3 Instalar a bomba, o impulsor e o acoplamento .....	28
4.4 Alinhamento da bomba ao acionador.....	28
4.4.1 Verificações de alinhamento .....	28
4.4.2 Valores de indicadores permitidos para verificações de alinhamento .....	29
4.4.3 Diretrizes de medição de alinhamento .....	30
4.4.4 Anexe os indicadores de marcação para alinhamento .....	30
4.4.5 Instruções de alinhamento da bomba para o acionador .....	30
4.5 Colocar argamassa na placa de base.....	34
4.6 Lista de verificação de tubagem.....	35
4.6.1 Lista de verificação geral de tubagem .....	35
4.6.2 Lista de verificação da tubagem de sucção .....	37
4.6.3 Lista de verificação de tubagem de descarga.....	39
4.6.4 Considerações sobre a tubagem de derivação.....	40
4.6.5 Lista de verificação de tubagem auxiliar .....	40
4.6.6 Lista de verificação geral de tubagem .....	41
<b>5 Comissionamento, Arranque, Funcionamento e Encerramento .....</b>	<b>42</b>

---

5.1	Preparação para a colocação em funcionamento.....	42
5.2	Retirar a proteção do acoplamento.....	43
5.3	Verificar a rotação.....	44
5.4	Acople a bomba e o acionador.....	45
5.4.1	Montagem da proteção de acoplamento.....	45
5.4.2	Lubrificação de rolamentos.....	51
5.5	Vedação do eixo com um vedante mecânico.....	59
5.6	Ligação do Líquido de vedação para vedantes mecânicos.....	59
5.7	Preparação da bomba.....	60
5.7.1	Escorvar a bomba com a alimentação de sucção acima da bomba.....	60
5.7.2	Escorvar a bomba com a alimentação de sucção abaixo da bomba.....	60
5.7.3	Outros métodos de escorva da bomba.....	61
5.8	Ligue a bomba.....	61
5.9	Monitor de estado do equipamento i-ALERT®.....	62
5.10	Precauções para a operação da bomba.....	62
5.11	Desligue a bomba.....	64
5.12	Desative o Monitor de estado do equipamento i-ALERT®.....	64
5.13	Repor o Monitor de estado i-ALERT®.....	65
5.14	Faça o alinhamento final da bomba e acionador.....	65
5.15	Fixar a caixa da bomba.....	66
<b>6</b>	<b>Manutenção.....</b>	<b>67</b>
6.1	Calendário da manutenção.....	67
6.2	Manutenção de rolamentos.....	68
6.3	Manutenção do vedante mecânico.....	68
6.4	Desmontagem.....	69
6.4.1	Precauções de desmontagem.....	69
6.4.2	Ferramentas necessárias.....	69
6.4.3	Drenar a bomba.....	70
6.4.4	Remover o conjunto retrátil.....	70
6.4.5	Remover o cubo de acoplamento.....	71
6.4.6	Remover o impulsor.....	71
6.4.7	Remover o inserto Venturi (apenas bombas venturi).....	72
6.4.8	Remover a tampa da câmara de vedação.....	72
6.4.9	Desmonte a extremidade de alimentação.....	73
6.4.10	Diretrizes para Eliminação do Monitor de estado do equipamento i-ALERTA®.....	77
6.5	Inspeções pré-montagem.....	77
6.5.1	Diretrizes de substituição.....	77
6.5.2	Fixação.....	80
6.5.3	Diretrizes de substituição do eixo.....	81
6.5.4	Inspeção dos rolamentos.....	81
6.5.5	Inspeção e substituição de anéis de desgaste.....	82
6.5.6	Inspeção da estrutura do rolamento.....	88
6.5.7	Encaixes e tolerâncias de rolamentos.....	90
6.6	Nova montagem.....	91
6.6.1	Monte a extremidade de alimentação.....	91
6.6.2	Montar a estrutura.....	95
6.6.3	Instalar a tampa da câmara de vedação.....	100
6.6.4	Instale o vedante mecânico de cartucho e a tampa da câmara de vedação.....	104
6.6.5	Instalar o impulsor.....	105
6.6.6	Instalar o cubo de acoplamento.....	105
6.6.7	Instalar o conjunto retrátil na caixa.....	106
6.6.8	Instalar o Inserto Venturi (Apenas invólucros de Venturi).....	107
6.6.9	Verificações pós-montagem.....	107

---

---

6.6.10 Referências de montagem .....	107
<b>7 Resolução de problemas .....</b>	<b>114</b>
7.1 Resolução de problemas de funcionamento .....	114
7.2 Resolução de problemas de alinhamento .....	115
7.3 Resolução de problemas de montagem.....	115
<b>8 Lista e transversais de peças .....</b>	<b>117</b>
8.1 Lista de peças .....	117
<b>9 Other Relevant Documentation of Manuals .....</b>	<b>121</b>
9.1 Para documentação adicional .....	121
<b>10 Contactos ITT locais .....</b>	<b>122</b>
10.1 Escritórios regionais .....	122

# 1 Introdução e Segurança

## 1.1 Introdução

### Objetivo deste manual

O objetivo deste manual é fornecer as informações necessárias para:

- Instalação
- Operação
- Manutenção



### **CUIDADO:**

O incumprimento em ter em conta as instruções contidas neste manual poderá resultar em lesões pessoais e/ou materiais e poderá anular a garantia. Leia atentamente este manual antes de instalar e utilizar o produto.

---

### **INFORMAÇÃO:**

Guarde este manual para referência futura e mantenha-o prontamente disponível.

---

### 1.1.1 Solicitar outras informações

Versões especiais podem ser fornecidas com folhetos de instruções complementares. Consulte o contrato de vendas para quaisquer modificações ou características especiais da versão. Para obter instruções, situações ou eventos que não são considerados neste manual ou nos documentos de vendas, entre em contacto com o representante ITT mais próximo.

Especifique sempre o tipo de produto exato e o número de série ao solicitar informações técnicas ou peças sobressalentes.

## 1.2 Segurança



### **AVISO:**

- Risco de lesões pessoais graves. A aplicação de calor em rotores, propulsores ou nos seus dispositivos de retenção pode fazer com que o líquido preso se expanda rapidamente e resulte numa explosão violenta. Este manual identifica claramente os métodos aceites para a desmontagem de unidades. Estes métodos devem ser seguidos. Nunca aplique calor para ajudar na sua remoção, a menos que esteja explicitamente indicado neste manual.
- O operador deve estar ciente das bombas e tomar as devidas precauções de segurança para evitar ferimentos físicos.
- Risco de lesões graves ou morte. Se qualquer dispositivo de contenção de pressão for sobre pressurizado, pode explodir, romper ou descarregar os seus conteúdos. É fundamental tomar todas as medidas necessárias para evitar a sobrepressurização.
- Risco de morte, lesões pessoais graves e danos materiais. É proibida a instalação, funcionamento ou manutenção da unidade através de qualquer método não prescrito neste manual. Os métodos proibidos incluem qualquer alteração ao equipamento ou utilização de peças não fornecidas pela ITT. Se houver alguma incerteza quanto à utilização adequada do equipamento, contacte um representante da ITT antes de prosseguir.
- Se a bomba ou o motor estiver danificado ou com fugas, podem ocorrer choques elétricos, incêndios, explosões, libertação de vapores tóxicos, danos físicos ou danos

ambientais. Não opere a unidade até que o problema tenha sido corrigido ou reparado.

- Risco de lesões pessoais ou danos materiais graves. O funcionamento em seco pode causar a gripagem de peças rotativas no interior da bomba para peças não móveis. Não opere a seco.
- Risco de morte, lesões pessoais graves e danos materiais. O calor e a acumulação de pressão podem causar explosões, ruturas e descargas da bomba. Nunca opere a bomba com as válvulas de sucção e/ou descarga fechadas.
- O funcionamento de uma bomba sem dispositivos de segurança expõe os operadores ao risco de lesões pessoais graves ou à morte. Nunca opere uma unidade a menos que os dispositivos de segurança adequados (proteções, etc.) estejam devidamente instalados. Consulte informações específicas sobre dispositivos de segurança noutras secções deste manual.



### CUIDADO:

- Risco de lesões e/ou danos materiais. O funcionamento de uma bomba numa aplicação inadequada pode causar sobrepresurização, sobreaquecimento e/ou um funcionamento instável. Não altere a aplicação de serviço sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.



### AVISO:

Este produto contém Carbon Black, um produto químico conhecido no Estado da Califórnia por causar cancro. Para obter mais informações, acesse a [www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov)

## 1.2.1 Terminologia e símbolos de segurança

### Sobre as mensagens de segurança

É extremamente importante que leia, compreenda e siga cuidadosamente as mensagens e regulamentos de segurança antes de manusear o produto. São publicadas para ajudar a prevenir estes perigos:

- Acidentes pessoais e problemas de saúde
- Danos ao produto
- Defeito de funcionamento do produto

### Níveis de perigo

Nível de perigo	Indicação
<b>PERIGO:</b>	Uma situação perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou ferimentos graves
<b>AVISO:</b>	Uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em morte ou ferimentos graves
<b>CUIDADO:</b>	Uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em lesões menores ou moderadas
<b>INFORMAÇÃO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma situação possível que, se não for evitada, pode resultar em condições indesejáveis</li> <li>• Uma prática não relacionada com ferimentos pessoais</li> </ul>

### Categorias de perigo

As categorias de perigo podem ficar abaixo dos níveis de perigo ou deixar que símbolos específicos substituam os símbolos de nível de perigo comuns.

Os perigos elétricos são indicados pelo seguinte símbolo específico:



#### **CHOQUE ELÉTRICO:**

Estes são exemplos de outras categorias que podem ocorrer. Estão abaixo dos níveis de perigo normais e podem usar símbolos complementares:

- Perigo de esmagamento
- Perigo de corte
- Perigo de arco voltaico

#### 1.2.1.1 O símbolo Ex

Este símbolo Ex indica os regulamentos de segurança para produtos ex-aprovados quando utilizados em atmosferas potencialmente explosivas ou inflamáveis.



### 1.2.2 Segurança ambiental

#### A área de trabalho

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

#### Regulamentos de resíduos e emissões

Observe os seguintes regulamentos de segurança relativos a resíduos e emissões:

- Elimine apropriadamente todos os resíduos.
- Manusear e eliminar o líquido processado em conformidade com os regulamentos ambientais aplicáveis.
- Limpar todos os derrames em conformidade com os procedimentos ambientais e de segurança.
- Comunicar todas as emissões ambientais às autoridades competentes.



---

#### **AVISO:**

Se o produto tiver sido contaminado de alguma forma, como por químicos tóxicos ou radiação nuclear, **NÃO** envie o produto para a ITT até que tenha sido devidamente descontaminado e informe a ITT sobre estas condições antes de o devolver.

---

#### Instalação elétrica

Para requisitos de reciclagem de instalação elétrica, consulte a sua empresa de eletricidade local.

#### 1.2.2.1 Diretrizes de reciclagem

Siga sempre as leis e regulamentos locais em relação à reciclagem.



## 1.2.3 Segurança do utilizador

### Regras de segurança gerais

Estas regras de segurança aplicam-se:

- Mantenha sempre a área de trabalho limpa.
- Preste atenção aos riscos causados pelo gás e pelos vapores na área de trabalho.
- Evite todos os perigos elétricos. Preste atenção aos riscos de choque elétrico ou de perigo de arco voltaico.
- Tenha sempre em conta o risco de afogamento, acidentes elétricos e queimaduras.

### Equipamento de segurança

Utilize equipamento de segurança de acordo com os regulamentos da empresa. Utilize este equipamento de segurança dentro da área de trabalho:

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

### Ligações elétricas

As ligações elétricas devem ser efetuadas por eletricitistas certificados em conformidade com todas as regulações internacionais, nacionais, estaduais e locais. Para obter mais informações sobre os requisitos, consulte as secções que tratam especificamente das ligações elétricas.

### Ruído



#### **AVISO:**

Os níveis de pressão sonora podem exceder 80 dbA em fábricas de processo em operação. Avisos visuais claros ou outros indicadores devem estar disponíveis para aqueles que entrarem numa área com níveis de ruído inseguros. O pessoal deve usar proteção auditiva adequada ao trabalhar em qualquer equipamento ou próximo ao mesmo, incluindo bombas. Considere limitar o tempo de exposição do pessoal ao ruído ou, sempre que possível, fechar o equipamento para reduzir o ruído. A legislação local pode fornecer orientações específicas sobre a exposição do pessoal ao ruído e quando a redução da exposição ao ruído é necessária.

### Temperatura



#### **AVISO:**

Equipamentos e superfícies de tubagem podem exceder 130°F (54°C) em fábricas de processo em operação. Avisos visuais claros ou outros indicadores devem alertar o pessoal sobre superfícies que podem atingir uma temperatura potencialmente insegura. Não toque em superfícies quentes. Permita que as bombas operem a alta temperatura arrefeçam o suficiente antes de realizar a manutenção. Se não for possível evitar tocar numa superfície quente, o pessoal deve usar luvas, roupas e outros equipamentos de proteção apropriados, conforme necessário. A legislação local pode fornecer orientações específicas sobre a exposição do pessoal a temperaturas inseguras.

### 1.2.3.1 Precauções antes do trabalho

Observe estas precauções de segurança antes de trabalhar ou estar em contacto com o produto:

- Forneça uma barreira adequada em redor da área de trabalho, como por exemplo uma calha de proteção.
- Certifique-se de que todos os guardas de segurança estão no devido lugar e seguros.
- Certifique-se de que o equipamento está devidamente isolado quando opera em temperaturas extremas.
- Reconhecer as saídas de emergência do local, estações de lavagem de olhos, chuveiros de emergência e casas de banho.
- Permita que todos os componentes do sistema e da bomba arrefeçam antes de os manusear.
- Certifique-se de que tem um caminho claro para se afastar.
- Certifique-se de que o produto não pode rolar ou cair e ferir pessoas ou danificar bens.
- Certifique-se de que o equipamento de elevação está em boas condições.
- Use um arnês de elevação, uma linha de segurança e um dispositivo de respiração, conforme necessário.
- Certifique-se de que o produto está completamente limpo.
- Certifique-se de que não há gases venenosos dentro da área de trabalho.
- Certifique-se de que tem acesso rápido a um kit de primeiros socorros.
- Desligue e bloqueie a energia antes da manutenção.
- Verifique se existem riscos de explosão antes de soldar ou usar ferramentas manuais elétricas.

### 1.2.3.2 Lave a pele e os olhos

1. Siga estes procedimentos para produtos químicos ou fluidos perigosos que entraram em contacto com os seus olhos ou pele:

Condição	Ação
Produtos químicos ou fluidos perigosos nos olhos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Segure as pálpebras à força com os dedos.</li> <li>2. Enxague os olhos com colírio ou água corrente durante pelo menos 15 minutos.</li> <li>3. Procure assistência médica.</li> </ol>
Produtos químicos ou fluidos perigosos na pele	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retire as roupas contaminadas.</li> <li>2. Lave a pele com água e sabão durante pelo menos 1 minuto.</li> <li>3. Procure atendimento médico se necessário.</li> </ol>

### 1.2.4 Normas de aprovação do produto

#### Normas regulares



#### AVISO:

A utilização de equipamentos inadequados para o ambiente podem apresentar riscos de ignição e/ou explosão. Certifique-se de que o condutor da bomba e todos os outros componentes auxiliares cumprem com a classificação da área requerida no local. Se não forem compatíveis, não utilize o equipamento e contacte um representante da ITT antes de prosseguir.

Todos os produtos padrão são aprovados de acordo com as normas CSA no Canadá e as normas UL nos EUA. O grau de proteção da unidade de acionamento segue o IP68 Consulte a placa de identificação para submersão máxima, de acordo com a norma IEC 60529.

Todas as classificações elétricas e desempenho dos motores estão em conformidade com a IEC 600341.

## 1.3 Garantia do produto

### Cobertura

A ITT compromete-se a corrigir as avarias nos produtos da ITT dentro das seguintes condições:

- As avarias são derivadas de defeitos do modelo, materiais ou de fabricação.
- As avarias são comunicadas a um representante da ITT dentro do período de garantia.
- O produto é para ser utilizado apenas nas condições descritas neste manual.
- O equipamento de monitorização incorporado no produto está corretamente ligado e em uso.
- Todos os serviços e reparações são feitos por pessoal autorizado pela ITT.
- São utilizadas peças ITT genuínas.
- Apenas nos produtos EX aprovados pela ITT, são utilizadas peças EX sobressalentes e acessórios autorizados pela ITT.

### Limitações

A garantia não cobre avarias causadas pelas seguintes situações:

- Manutenção deficiente
- Instalação inadequada
- Modificações ou alterações no produto e instalação feitas sem consultar a ITT
- Trabalhos de reparação executados incorretamente
- Desgaste normal

A ITT não assume qualquer responsabilidade pelas seguintes situações:

- Lesões corporais
- Danos materiais
- Prejuízos económicos

### Pedido de garantia

Os produtos ITT são produtos de alta qualidade com esperada operação confiável e longa vida útil. No entanto, se surgir a necessidade de uma reclamação de garantia, contacte então o seu representante ITT.



## 1.4 Considerações ATEX e Uso Pretendido

Cuidados especiais devem ser tomados em ambientes potencialmente explosivos para garantir que o equipamento seja mantido adequadamente. Isto inclui, mas não se limita a:

### Requisitos de pessoal

Estes são os requisitos de pessoal para produtos ex-aprovados em atmosferas potencialmente explosivas:

- Todos os trabalhos no produto devem ser realizados por eletricitas certificados e mecânicos autorizados pela ITT. Aplicam-se regras especiais a instalações em atmosferas explosivas.
- Todos os utilizadores devem conhecer os riscos da corrente elétrica e as características químicas e físicas do gás, do vapor ou de ambos presentes em áreas classificadas.
- Qualquer manutenção para produtos com aprovação Ex deve estar em conformidade com os padrões internacionais e nacionais (por exemplo, EN 60079-17).

A ITT nega qualquer responsabilidade pelo trabalho realizado por pessoal não treinado e não autorizado.

### Produtos e requisitos de manuseamento dos produtos

Estes são os produtos e os requisitos de manuseamento dos produtos para produtos ex-aprovados em atmosferas potencialmente explosivas:

- Use o produto apenas de acordo com os dados do motor aprovados.
- O produto ex-aprovado nunca deve funcionar a seco durante o funcionamento normal. O funcionamento a seco durante o serviço e a inspeção só é permitido fora da área classificada.
- Antes de começar a trabalhar no produto, certifique-se de que o produto e o painel de controlo estão isolados da fonte de alimentação e do circuito de controlo, para que não possam ser energizados.
- Não abra o produto enquanto este for estimulado ou estiver numa atmosfera de gás explosivo.
- Certifique-se de que os contactos térmicos estão ligados a um circuito de proteção de acordo com a classificação de aprovação do produto e que estejam em uso.
- Circuitos intrinsecamente seguros são normalmente necessários para o sistema de controlo automático de nível pelo regulador de nível, se montados na zona 0.
- A tensão de rendimento dos fixadores deve estar em conformidade com o desenho de aprovação e com as especificações do produto.
- Não modifique o equipamento sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.
- Use apenas peças fornecidas por um representante autorizado da ITT.

### Descrição da ATEX

As diretivas ATEX são uma especificação aplicada na Europa para equipamentos elétricos e não elétricos instalados na Europa. A ATEX trata do controlo de atmosferas potencialmente explosivas e das normas dos equipamentos e sistemas de proteção utilizados dentro dessas atmosferas. A relevância dos requisitos da ATEX não se limita à Europa. Pode aplicar estas diretrizes a equipamentos instalados em qualquer atmosfera potencialmente explosiva.

### Diretrizes para a conformidade

A conformidade é cumprida apenas quando opera a unidade dentro do uso pretendido. Não altere as condições do serviço sem a aprovação de um representante da ITT. Ao instalar ou manter produtos à prova de explosão, sempre cumpra a diretiva e as normas aplicáveis (por exemplo, IEC/EN 60079-14).

1. Monitorizando o/a temperatura final do líquido.
2. Manter uma lubrificação adequada dos rolamentos.
3. Garantir que a bomba seja operada na faixa hidráulica pretendida.

A conformidade ATEX só é aplicável quando a unidade da bomba é operada dentro do uso pretendido. A operação, instalação ou manutenção da unidade de bomba de qualquer maneira que não esteja coberta no manual de instruções, operação e funcionamento (MIF) pode causar ferimentos graves ou danos ao equipamento. Isto inclui qualquer modificação no equipamento ou uso de peças não fornecidas pela ITT Goulds Pumps. Se houver alguma dúvida sobre o uso pretendido do equipamento, entre em contacto com um representante da ITT Goulds antes de prosseguir.

Os MIF atuais estão disponíveis em <https://www.gouldspumps.com/en-US/Tools-and-Resources/Literature/IOMs/> ou de seu representante de vendas local da ITT Goulds Pumps.

Todas as unidades de bombeamento (bomba, vedação, acessórios de acoplamento, motor e bomba) certificadas para uso num ambiente classificado como ATEX, são identificadas por uma etiqueta ATEX fixada na bomba ou na onde está montada. Uma etiqueta típica seria parecida com esta:



**Figura 1: Placa de identificação típica da bomba ATEX**

O CE e o Ex designam a conformidade ATEX. O código abaixo fica assim:

**Tabela 1: Definições das classes de temperatura**

Código	Temperatura máxima admissível da superfície em °C   °F	Temperatura máxima permitida do líquido em °C   °F
T1	440   824	372   700
T2	290   554	267   513
T3	195   383	172   342
T4	130   266	107   225
T5	Opção não disponível	Opção não disponível
T6	Opção não disponível	Opção não disponível

\* A temperatura máxima do líquido pode ser limitada pelo modelo da bomba e pelas opções específicas do pedido. [Tabela 1: Definições das classes de temperatura on page 11](#) destina-se a determinar o código T'x' para aplicações ATEX com temperaturas líquidas superiores a 107 °C | 225 °F.

O código de classificação marcado no equipamento tem de estar de acordo com a área especificada onde o equipamento será instalado. Caso contrário, não opere o equipamento e entre em contacto com o representante de vendas da ITT Goulds Pumps antes de continuar.

#### ISO 80079-37:2016 Secção 5.7

Intervalo recomendado para substituição de rolamentos (com base na vida útil L10) = 25 000 horas de funcionamento.



#### AVISO:

- Quando o equipamento/unidade de bombeamento é instalado/utilizado numa atmosfera potencialmente explosiva, as instruções após o símbolo Ex devem ser seguidas e o equipamento deve ser instalado de acordo com as seguintes instruções. Podem ocorrer ferimentos pessoais e/ou danos ao equipamento devido a uma explosão se estas instruções não forem seguidas. Se houver alguma dúvida em relação a esses requisitos ou se o equipamento precisar ser modificado, entre em contacto com um representante da Goulds antes de prosseguir.
- Cuidado especial deve ser tomado quando a fonte de energia elétrica do equipamento estiver energizada.
- O ajuste inadequado do impulsor pode causar contacto entre as partes rotativas e estacionárias, resultando em faísca e geração de calor.
- Bloqueie a energia do condutor para evitar choques elétricos, arranque acidental e ferimentos físicos.
- NUNCA inicie a bomba sem escorvamento adequado (todos os modelos) ou nível de líquido adequado em bombas autoescorvantes (Modelo 3796 e SP3298).
- Todo o equipamento a ser instalado deve estar devidamente ligado à terra para evitar descargas de eletricidade estática inesperadas. Isto inclui garantir que as bombas revestidas com PFA (Modelo 3198), bombas revestidas com ETFE (Modelo 3298, SP3298, V3298) e as bombas de extremidade líquida não metálicas (Modelo NM3196) estejam a bombear fluidos condutivos. Caso contrário, pode ocorrer uma

descarga elétrica estática quando a bomba é drenada e desmontada para fins de manutenção

- Ao bombear fluidos com condutividade inferior a 1000 ps/m, siga as diretrizes IEC TS 60079 32-1.
- Os processos de alinhamento devem ser seguidos para evitar o contacto acidental das peças rotativas. Siga os processos de instalação e operação do fabricante do acoplamento.
- Ao instalar num ambiente potencialmente explosivo, certifique-se de que o motor e os acessórios estão devidamente certificados.
- Deve ser seguido o procedimento de ajuste da folga do impulsor. Ajustar inadequadamente a folga ou não seguir nenhum dos procedimentos adequados pode resultar em faíscas, geração inesperada de calor e danos ao equipamento.
- Os procedimentos de ajuste da folga do impulsor e do anel de desgaste devem ser seguidos. Ajustar inadequadamente a folga ou não seguir nenhum dos procedimentos adequados pode resultar em faíscas, geração inesperada de calor e danos ao equipamento.
- A temperatura de serviço em um ambiente com classificação ATEX é limitada à classificação de área especificada na etiqueta ATEX afixada na bomba (consulte a Tabela 1 na secção Segurança para classificações ATEX).
- O acoplamento utilizado num ambiente classificado pelo ATEX deve ser devidamente certificado.
- A proteção do acoplamento usada num ambiente com classificação ATEX deve ser construída com um material que não produz faíscas.
- Os rolamentos devem ser lubrificados adequadamente para evitar a geração excessiva de calor, faíscas e falhas prematuras.
- A vedação mecânica utilizada num ambiente classificado ATEX deve ser devidamente certificada.
- A vedação mecânica deve ter um sistema adequado de vedação e descarga. Não o fazer resultará na geração de calor em excesso e na falha do vedante.
- Caixas de gaxetas empacotadas e/ou selos dinâmicos não são permitidos num ambiente classificado pela ATEX.
- As bombas que não têm preparação automática devem estar sempre totalmente preparadas durante o funcionamento. As únicas linhas de modelo que são autoescorvantes são a 3796 e a SP3298.
- As bombas devem estar totalmente escorvadas em todos os momentos durante a operação .
- A secção de manutenção preventiva deve ser respeitada para manter a classificação ATEX aplicável do equipamento. Não cumprir estes procedimentos anula a classificação ATEX do equipamento. Os intervalos de substituição dos rolamentos são fornecidos no MIF do modelo de bomba específico.
- Os intervalos de inspeção devem ser reduzidos adequadamente se o bombeamento for abrasivo e/ou corrosivo ou se o ambiente for classificado como potencialmente explosivo.
- Ao longo desta secção sobre lubrificação de rolamentos, são listadas diferentes temperaturas de bombeamento. Se o equipamento for certificado ATEX e a temperatura listada exceder o valor aplicável mostrado na Tabela 1 em SEGURANÇA, essa temperatura não é válida. Caso essa situação ocorra, consulte seu representante da ITT/ Goulds.
- Os sistemas de refrigeração, como os de lubrificação de rolamentos, sistemas de vedação mecânica, etc., quando previstos, devem estar a operar adequadamente para evitar geração excessiva de calor, faíscas e falhas prematuras.
- Rode o eixo manualmente para garantir que roda suavemente e não haja fricção que possa levar à geração de calor em excesso, faíscas e falhas prematuras.

- 
- As cargas de flange do sistema de tubulação, incluindo as de expansão térmica da tubulação, não devem exceder os limites da bomba. A deformação da carcaça pode resultar em contacto com peças rotativas, o que pode resultar em excesso de geração de calor, faíscas e falhas prematuras.
  - Certifique-se de que a bomba e os sistemas estão livres de objetos estranhos antes de operar e que objetos não podem entrar na bomba durante a operação. Os objetos estranhos nas bombas ou no sistema de tubagem podem causar bloqueio de fluxo que pode resultar em geração excessiva de calor, faíscas e falhas prematuras.
  - Não isole ou permita que as caixas de rolamentos acumulem uma camada de poeira, pois isso pode resultar em excesso de geração de calor, faíscas e falhas prematuras.
  - Verifique se há magnetismo no eixo da bomba e desmagnetize o eixo se houver algum magnetismo detetável. O magnetismo atrairá objetos ferríticos para o impulsor, vedações e rolamentos, o que pode resultar em excesso de geração de calor, faíscas e falhas prematuras.
  - A fuga de líquido do processo pode resultar na criação de uma atmosfera explosiva. Assegure-se de que os materiais do corpo da bomba, impulsor, eixo, mangas, juntas e vedações são compatíveis com o líquido do processo.
  - A fuga de líquido do processo pode resultar na criação de uma atmosfera explosiva. Siga todos os procedimentos de montagem da bomba e da vedação.
  - Uma acumulação de gases dentro da bomba, sistema de vedação e/ou sistema de tubulação do processo pode resultar num ambiente explosivo dentro da bomba ou sistema de tubulação do processo. Certifique-se de que o sistema de tubulação do processo, a bomba e o sistema de vedação estejam devidamente ventilados antes da operação.
  - Sistemas de vedação que não purgam ou ventilam automaticamente, como o plano 23, requerem ventilação manual antes da operação. Não o fazer resultará na geração de calor em excesso e na falha do vedante.
  - Não aplique tinta ou revestimentos adicionais na bomba quando estiver num ambiente ATEX. A descarga elétrica estática pode ser iniciada ao entrar em contacto ou esfregar superfícies com espessura de revestimento excessiva.
  - Perigo potencial de carga eletrostática. Não esfregue, limpe ou sopre o equipamento com pano seco ou meio seco.
  - Correntes elétricas dispersas podem inflamar atmosferas explosivas. Certifique-se de que os inversores são certificados para operação do inversor de frequência variável pelo fabricante.
  - O utilizador deve observar a necessidade de utilizar um dispositivo de segurança, como um supressor de chamas, para evitar que a chama entre ou saia do reservatório, depósito ou cilindro da bomba, quando aplicável.
  - Para as aplicações de motores com velocidade variável, o motor elétrico deve ser especificado com ligação à terra do eixo e utilizado com um tipo de acoplamento condutor adequado para a classificação da área.
  - Em instalações ou bombas com proteção catódica contra corrosão, uma pequena corrente flui constantemente através da construção. Isto não é permitido na bomba completa ou em máquinas parcialmente montadas sem que outras precauções sejam tomadas. A ITT deve ser consultada neste contexto.
  - Mova o equipamento para um ambiente seguro/não ATEX para reparações/ajustes ou utilize ferramentas e métodos de trabalho resistentes a faíscas.
-

## 2 Transporte e armazenamento

### 2.1 Inspeção a entrega

#### 2.1.1 Inspeção o pacote

1. Inspeção o pacote quanto a itens danificados ou em falta no momento da entrega.
2. Anote quaisquer itens danificados ou em falta no recibo e na carta de porte.
3. Apresente uma reclamação junto da empresa transportadora se algo estiver fora de ordem. Se o produto tiver sido recolhido num distribuidor, faça uma reclamação diretamente ao distribuidor.

#### 2.1.2 Inspeção a unidade

1. Remova os materiais de embalagem da unidade.  
Elimine os componentes da embalagem de acordo com as normas e regulamentos locais.
2. Inspeção o produto para determinar se alguma peça foi danificada ou está em falta.
3. Se aplicável, liberte o produto removendo quaisquer parafusos, cavilhas ou correias.  
Para sua segurança pessoal, tenha cuidado ao manusear pregos e correias.
4. Contacte o seu representante de vendas se algo estiver fora do normal.

### 2.2 Diretrizes de transporte

#### 2.2.1 Bomba manusear



**AVISO:**

As unidades de queda, rolamento ou inclinação, ou a aplicação de outras cargas de choque, podem causar danos materiais e/ou lesões pessoais. Assegure-se de que a unidade está devidamente apoiada e segura durante a elevação e manuseamento.

---



**CUIDADO:**

Risco de lesões ou danos no equipamento devido à utilização de dispositivos de elevação inadequados. Assegure de que os dispositivos de elevação (tais como correntes, correias, empilhadores, guindastes, etc.) têm capacidade suficiente.

---

#### 2.2.2 Métodos de elevação



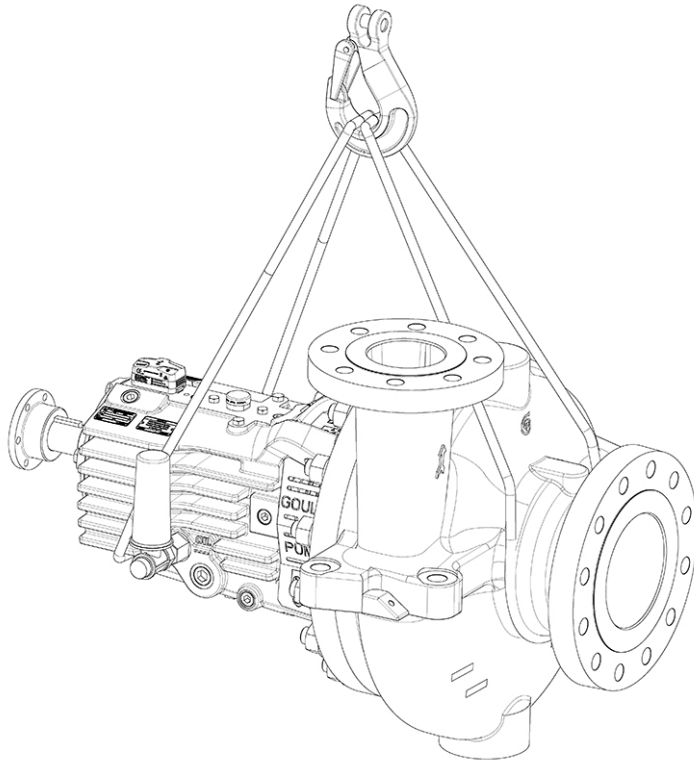
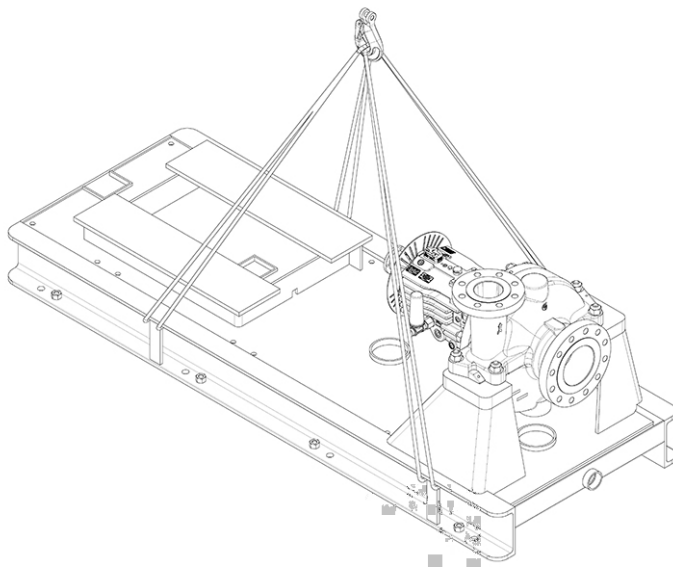
**AVISO:**

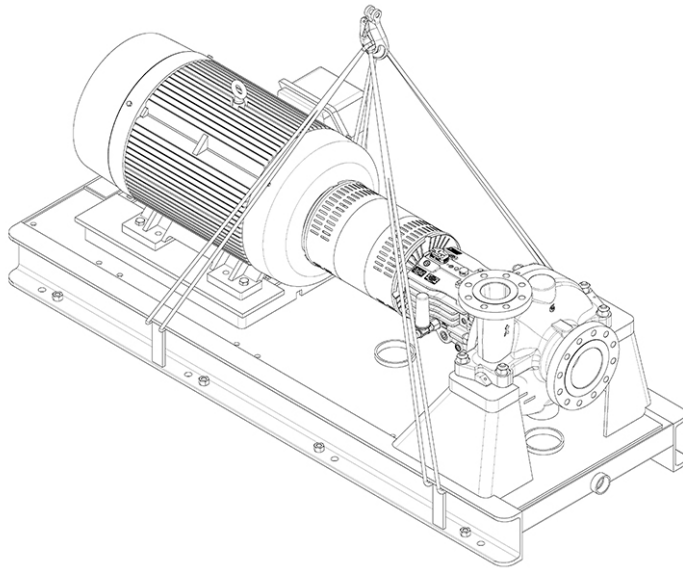
- Risco de lesões pessoais graves ou danos no equipamento. Práticas de elevação adequadas são fundamentais para o transporte seguro de equipamentos pesados. Assegure-se de que as práticas utilizadas estão em conformidade com todos os regulamentos e normas aplicáveis.
  - Os pontos de elevação seguros estão especificamente identificados neste manual. É fundamental levantar o equipamento apenas nestes pontos. Os olhais de elevação integrais ou os parafusos com olhal nos componentes da bomba e do motor destinam-se a ser utilizados apenas na elevação dos componentes individuais.
  - A elevação e manuseio de equipamentos pesados representa um risco de esmagamento. Tenha cuidado durante a elevação e manuseio e use sempre Equipamento de Proteção Individual apropriado (PPE, como sapatos de biqueira de aço, luvas, etc.). Procure assistência, se necessário.
-



**Tabela 2: Métodos**

<b>Tipo de bomba</b>	<b>Método de elevação</b>
Bomba nua sem alças de elevação	Utilize uma linga adequada fixada adequadamente em pontos sólidos como o invólucro, as flanges ou as armações.
Uma bomba exposta com alças de elevação	Eleve a bomba pelas alças.
Uma bomba montada na base	Utilize lingas sob o corpo da bomba e a unidade de acionamento, ou sob as calhas da base.

**Exemplos****Figura 2: Exemplo de um método de elevação adequado de bomba com condutor****Figura 3: Exemplo de um método de elevação adequado da bomba e do condutor na base**



**Figura 4: Exemplo de um método de elevação adequado da bomba na base com condutor e motor**

## 2.3 Diretrizes de armazenamento

### 2.3.1 Requisitos de armazenamento da bomba

Os requisitos de armazenamento dependem da quantidade de tempo de armazenamento da unidade. A embalagem normal destina-se apenas a proteger a unidade durante o transporte.

Tempo de armazenamento	Requisitos de armazenamento
Após o recebimento/curto prazo (menos de seis meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Armazenar em local coberto e seco.</li> <li>• Armazenar a unidade afastada de sujidade e de vibrações.</li> </ul>
Longo prazo (mais de seis meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Armazenar em local coberto e seco.</li> <li>• Armazenar a unidade afastada do calor, de sujidade e de vibrações.</li> <li>• Rode o eixo manualmente várias vezes, pelo menos a cada três meses.</li> </ul>

Trate os rolamentos e as superfícies de maquinação para que fiquem bem preservadas. Consulte os fabricantes da unidade de acionamento e do acoplamento para obter os procedimentos de armazenamento de longo prazo.

Pode adquirir o tratamento de armazenamento de longo prazo com o pedido inicial da unidade ou pode comprá-lo e aplicá-lo depois das unidades já estarem em campo. Contacte o seu representante ITT local.

#### 2.3.1.1 Armazenagem a longo prazo

Se a unidade for armazenada durante mais de 6 meses, estes requisitos são aplicados:

- Armazenar em local coberto e seco.
- Armazenar a unidade afastada do calor, de sujidade e de vibrações.
- Rode o eixo manualmente várias vezes, pelo menos a cada três meses.

Trate os rolamentos e as superfícies de maquinação para que fiquem bem preservadas. Consulte os fabricantes da unidade de acionamento e do acoplamento para obter os procedimentos de armazenamento de longo prazo.

Para perguntas sobre possíveis serviços de tratamento de armazenamento de longo prazo, entre em contacto com o seu representante de vendas local da ITT.

## 2.4 Prevenção de gelo

**Tabela 3: Situações em que a bomba é ou não à prova de gelo**

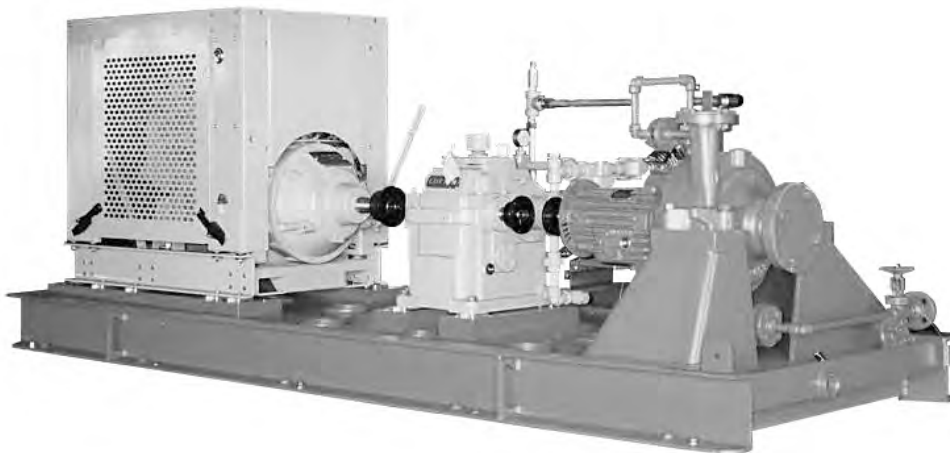
<b>Situação</b>	<b>Condição</b>
Em funcionamento	A bomba é à prova de gelo.
Imersa num líquido	A bomba é à prova de gelo.
Retirada de um líquido para uma temperatura abaixo de zero	O rotor pode congelar.

# 3 Descrição do Produto

## 3.1 Descrição geral da 3700i

### Descrição do produto

O Modelo 3700i é uma bomba centrífuga de alta pressão e alta temperatura que cumpre os requisitos da norma API 610.



**Figura 5: 3700i bomba**

### Caixa

A caixa é de design montado na linha central. A junta está totalmente confinada.

As flanges padrão são ASME B16.5 Classe 300 serrilhada de. As seguintes flanges também estão disponíveis:

- Classe 600 face ressaltada
- Junta de anel classe 300
- Junta de anel classe 600

### Orientação da flange

- Fim da sucção
- Topo Descarga

### Impulsor

O rotor é totalmente fechado e impulsionado pelo eixo. Porca do impulsor com um parafuso de bloqueio impede o movimento axial:

### Tampa da câmara de vedação

A geometria da tampa da câmara vedante cumpre as dimensões da API 610 12ª edição padrão.

### Extremidade da alimentação

A extremidade da alimentação tem as seguintes características:

- Rolamentos de anel lubrificadas a óleo
- Isoladores de rolamentos

- Lubrificador guardião TRICO
- Disposições de instrumentação
- Conjunto do filtro de óleo
- Proteção do eixo
- Opcional puro lubrificação por névoa de óleo (Os bujões de névoa de óleo são necessários para converter de lubrificação de óleo de anel para névoa de óleo pura)
- Arrefecimento por convecção forçada opcional
- Arrefecimento líquido do reservatório de óleo opcional

### Eixo

O eixo padrão é maquinado e retificado para atender à API 610.

### Rolamentos

Tipo de rolamento	Caraterísticas
Interno (radial)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consiste num rolamento de esferas de ranhura profunda de uma carreira</li> <li>• Carrega apenas carga radial</li> <li>• Flutua livremente axialmente na estrutura</li> </ul>
Externo (impulso)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consiste num rolamento de contacto angular duplo, que utiliza um par de rolamentos de esferas de contacto angular de uma carreira montados costas com costas</li> <li>• Embutido e travado no eixo</li> <li>• Retido na estrutura do rolamento para permitir que ele carregue cargas radiais e de impulso</li> </ul>

Todos os ajustes são maquinados com precisão de acordo com os padrões da indústria.

### Placa de base

A base de aço fabricada suporta a bomba, acionador e acessórios de acordo com os requisitos da API-610 (ISO 13709)

### Direção de rotação

O eixo roda no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio quando visto da extremidade de acionamento.

## 3.2 Descrição geral do Monitor de estado do equipamento i-ALERT®

### Descrição

O Monitor de estado do equipamento i-ALERT® é um dispositivo de monitorização compacto, operado por bateria, que mede continuamente a vibração e a temperatura da extremidade de alimentação da bomba. O sensor i-ALERT® utiliza um LED intermitente e notificação sem fios para alertar o operador da bomba quando a bomba excede os limites de vibração e temperatura. Isto permite que o operador da bomba faça alterações no processo ou na bomba antes que ocorra uma falha catastrófica. O monitor i-ALERT® permite que os clientes identifiquem problemas potenciais antes que se tornem falhas dispendiosas. Ele rastreia vibração, temperatura, mudança no campo eletromagnético e horas de tempo de execução e sincroniza sem fios os dados com o i-ALERT Gateway ou com um smartphone ou tablet através da aplicação móvel i-ALERT®.

Mais informações disponíveis em <https://www.i-alert.com/products/>

Os IOMs atuais estão disponíveis em <http://www.gouldspumps.com/en-us/tools-and-resources/literature/> e recursos/literatura/ MIF, <https://www.i-alert.com/> ou com o seu representante de vendas local da ITT Goulds Pumps.

### Modo de alarme

O monitor de estado entra no modo de alarme quando os limites de vibração ou temperatura são excedidos em duas leituras consecutivas dentro de um período definido pelo utilizador. O modo de alarme é indicado com o LED vermelho intermitente.

**Tabela 4: Limites de temperatura e vibração**

Variável	Limite
Temperatura	Temperatura da superfície de 100°C   195°F
Vibração	100% de aumento em relação ao nível de linha de base

### Vida útil da bateria

A bateria do Monitor de estado i-ALERT® é substituível.

A duração da bateria não está coberta como parte da garantia padrão da bomba.

Esta tabela mostra a vida útil média da bateria do monitor de estado em condições operacionais normais e em modo de alarme.

Estado operacional do monitor de estado	Vida útil da bateria
Condições normais de operação e ambientais	Três a cinco anos
Modo de alarme	Um ano

## 3.3 Informações sobre a placa de identificação

### Informações importantes para a encomenda

Cada bomba tem uma placa de identificação que fornece informações sobre a bomba. A placa de identificação está localizada no invólucro da bomba.

Quando encomendar peças sobressalentes, identifique estas informações sobre a bomba:

- Modelo
- Tamanho
- Número de série
- Números dos itens das peças necessárias

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

Consulte a placa de identificação no invólucro da bomba para obter a maior parte das informações. Consulte "Lista de peças" para obter os números dos itens.

### Tipos de placas de identificação

Placa de características	Descrição
Invólucro da bomba	Fornecer informações sobre as características hidráulicas da bomba.
Bomba	A fórmula para o tamanho da bomba é: Descarga x sucção - Diâmetro máximo nominal do impulsor em polegadas. (Exemplo: 2x3-8)
ATEX	Se aplicável, a sua unidade de bomba pode ter uma placa de identificação ATEX afixada à bomba, à placa de base ou à cabeça de descarga. A placa de identificação fornece informações sobre as especificações da ATEX relacionadas com esta bomba.
IECEx	Se aplicável, a sua unidade de bomba pode ter a seguinte placa de identificação IECEx afixada à bomba e/ou à placa de base. A placa de identificação fornece informações sobre as especificações da IECEx relacionadas com esta bomba.

### Placa de identificação no invólucro da bomba utilizando unidades inglesas

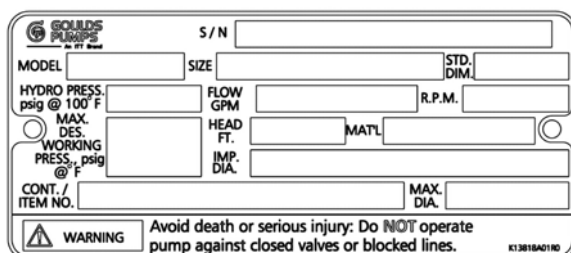


Figura 6: Placa de identificação no invólucro da bomba utilizando unidades inglesas

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

### Placa de identificação no invólucro da bomba utilizando unidades métricas

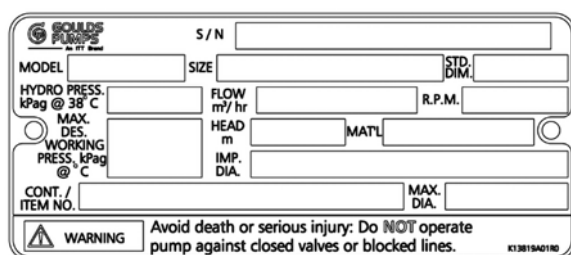


Figura 7: Unidades métricas - placa de identificação no invólucro da bomba

Campo da placa de identificação	Explicação
MODEL	Modelo da bomba
SIZE	Tamanho da bomba
FLOW	Fluxo nominal da bomba, em metros cúbicos por hora
HEAD	Cabeça nominal da bomba, em metros
RPM	Velocidade nominal da bomba, em voltas por minuto
HYDRO PRESS	Pressão hidrostática a 38 °C no medidor de quilopascal
MAX. DES. WORKING PRESS	Pressão máxima de funcionamento à temperatura °C no medidor de quilopascal
S/N	Número de série da bomba
CONT./ITEM NO.	Contrato do cliente ou número do item
IMP. DIA.	Diâmetro nominal do impulsor, milímetros

### 3.3 Informações sobre a placa de identificação

Campo da placa de identificação	Explicação
MAX. DIA.	Diâmetro máximo do impulsor, milímetros
STD. DIM.	Código dimensional padrão ANSI
MAT'L	Material de fabrico

#### Placa de identificação na estrutura do rolamento

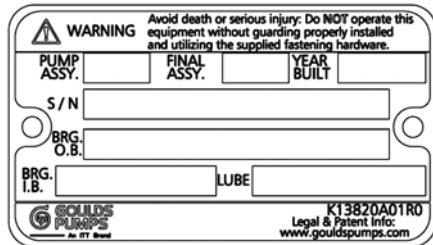


Figura 8: Placa de identificação na estrutura do rolamento

Tabela 5: Explicação da placa de identificação na estrutura do rolamento

Campo da placa de identificação	Explicação
BRG. O. B.	Designação do rolamento exterior
BRG. I. B.	Designação de rolamento interior
S/N	Número de série da bomba
LUBE	Lubrificante, óleo ou massa lubrificante

#### Placa de identificação ATEX

Todas as unidades de bombeamento (bomba, vedante, acoplamento, motor e acessórios da bomba) certificadas para utilização num ambiente classificado ATEX, estão identificadas por uma etiqueta ATEX fixada à bomba ou à base sobre a qual está montada. Uma etiqueta típica seria parecida com esta:



Figura 9: Placa de identificação típica ATEX

#### ISO 80079-37:2016 Secção 5.7

Intervalo recomendado para substituição de rolamentos (com base na vida útil L10) = 25 000 horas de funcionamento.

O código de classificação marcado no equipamento deve estar de acordo com a área especificada onde o equipamento será instalado. Se não for, contacte o seu representante ITT/Goulds antes de prosseguir.





**AVISO:**

A utilização de equipamentos inadequados para o ambiente podem apresentar riscos de ignição e/ou explosão. Certifique-se de que o condutor da bomba e todos os outros componentes auxiliares cumprem com a classificação da área requerida no local. Se não forem compatíveis, não utilize o equipamento e contacte um representante da ITT antes de prosseguir.

---

# 4 Instalação

## 4.1 Pré-instalação

### Precauções



#### AVISO:

- Ao instalar num ambiente potencialmente explosivo, certifique-se de que o motor está devidamente certificado.
- Todo o equipamento a ser instalado deve estar devidamente ligado à terra para evitar descargas inesperadas. As descargas pode causar danos no equipamento, choques elétricos e resultar em lesões graves. Teste o cabo de ligação à terra para verificar se está ligado corretamente.

#### INFORMAÇÃO:

- As ligações elétricas devem ser efetuadas por eletricistas certificados em conformidade com todas as regulações internacionais, nacionais, estaduais e locais.
- É recomendada a supervisão por um representante da ITT autorizado para garantir a instalação adequada. A instalação inadequada pode resultar em danos no equipamento ou diminuição do desempenho.

### 4.1.1 Diretrizes para a localização da bomba

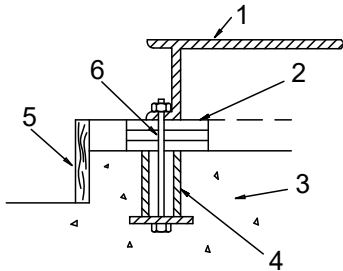
Diretriz	Explicação/comentário
Mantenha a bomba o mais próximo possível da fonte de líquido.	Isto minimiza a perda por atrito e mantém a tubagem de sucção o mais curta possível.
Certifique-se de que o espaço ao redor da bomba é suficiente.	Isto facilita a ventilação, inspeção, manutenção e serviço.
Se precisar de equipamento de elevação, como tala ou equipamento, certifique-se de que existe espaço suficiente por cima da bomba.	Isto facilita a utilização adequada do equipamento de elevação e a remoção e realocação segura dos componentes para um local seguro.
Proteja a unidade contra danos causados pelo clima e pela água devido à chuva, inundações e temperaturas congelantes.	Isto é aplicável se nada mais for especificado.
Não instale e opere o equipamento em sistemas fechados, a menos que o sistema tenha sido construído com dispositivos de segurança e dispositivos de controlo de tamanho adequado.	Dispositivos aceitáveis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvulas de descompressão</li> <li>• Tanques de compressão</li> <li>• Controlos de pressão</li> <li>• Controlos de temperatura</li> <li>• Controlos de fluxo</li> </ul> Se o sistema não incluir estes dispositivos, consulte o engenheiro ou arquiteto responsável antes de operar a bomba.
Tenha em consideração a ocorrência de ruídos e vibrações indesejados.	A melhor localização da bomba para absorção de ruído e vibração é num piso de betão com subsolo por baixo.
Se a localização da bomba for superior, tome precauções especiais para reduzir a possível transmissão de ruído.	Considere uma consulta com um especialista em ruído.

## 4.1.2 Requisitos para a fundação

### Requisitos

- A fundação deve pesar pelo menos três vezes o peso combinado da bomba, do acionador, da base e dos auxiliares.
- Forneça uma fundação de concreto plana e substancial para evitar tensão e distorção ao apertar os parafusos da fundação.

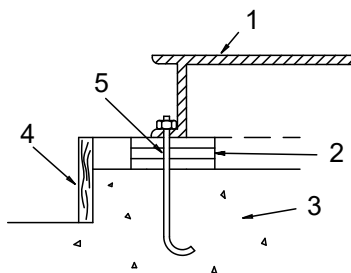
### Parafusos tipo manga



Item	Descrição
1.	Placa de base
2.	Calços
3.	Fundação
4.	Manga
5.	Barragem
6.	Parafuso

**Figura 10: Parafusos tipo manga**

### Parafusos tipo J



Item	Descrição
1.	Placa de base
2.	Calços ou cunhas
3.	Fundação
4.	Barragem
5.	Parafuso

**Figura 11: Parafusos tipo J**

## 4.2 Procedimentos de montagem da base

### 4.2.1 Preparar a placa de base para montagem

Este procedimento pressupõe que tenha um conhecimento básico sobre projeto de placa de base e fundação e métodos de instalação. Siga os procedimentos padrão do setor, como API RP 686/PIP REIE 686, ou este procedimento antes de colocar argamassa na placa de base.

1. Certifique-se de que todas as superfícies da placa de base que entrarão em contacto com a argamassa estão livres de contaminação, como ferrugem, óleo e sujidade.
2. Limpe completamente todas as superfícies da placa de base que entrarão em contacto com a argamassa.  
Certifique-se de usar um limpador que não deixe resíduos.

---

#### INFORMAÇÃO:

Pode ser necessário decapar as superfícies de uma placa de base que esteja em contacto com o composto e depois revestir essas superfícies com um primário que seja compatível com o composto. Certifique-se que remove todo o equipamento antes de decapar.

---

---

#### INFORMAÇÃO:

Remover toda a sujidade dos suportes de montagem para garantir que é alcançado o nivelamento correto. Não o fazer pode resultar em danos ao equipamento ou diminuição do desempenho.

---

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

### 4.2.2 Preparar a fundação para montagem

1. Lasque a parte superior da fundação a um mínimo de 25,0 mm | 1,0 pol. para remover concreto poroso ou de baixa resistência.  
Se usar um martelo pneumático, certifique-se de que não contamina a superfície com óleo ou outra humidade.

---

#### INFORMAÇÃO:

Não lasque o alicerce utilizando ferramentas pesadas como martelos pneumáticos. Isto pode danificar a integridade estrutural do alicerce.

---

2. Remova a água ou detritos dos orifícios ou mangas dos parafusos da fundação.
3. Se a placa de base usar parafusos do tipo manga, preencha as mangas com um material moldável não vinculativo. Sele as mangas para evitar a entrada de argamassa.
4. Cubra a parte exposta dos parafusos de ancoragem com um composto não adesivo, como cera em pasta, para evitar que a argamassa adira aos parafusos de ancoragem.  
Não use óleos ou cera líquida.
5. Se recomendado pelo fabricante da argamassa, cubra a superfície da fundação com um primer compatível.

### 4.2.3 Instalar a placa de base com macacos de parafuso

Ferramentas necessárias:

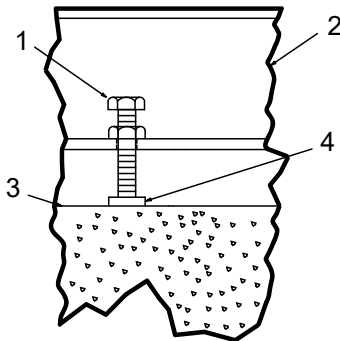
- Composto anti-apreensão
- Macacos de parafuso
- Estoque de barras
- Dois níveis mecânicos

Este procedimento é aplicável à chapa de base em aço galvanizado e à chapa de base de vantagem.

1. Aplique um composto antigripagem nos macacos de parafuso.  
O composto facilita a remoção dos parafusos após a argamassa.
2. Baixe a placa de base cuidadosamente sobre os parafusos de fundação e execute estas etapas:
  - a) Corte as placas do estoque de barras e chanfre os bordos das placas a fim de reduzir as concentrações de tensão.
  - b) Coloque as placas entre os macacos de parafuso e a superfície da fundação.
  - c) Use os quatro macacos de parafuso nos cantos para levantar a placa de base acima da fundação.

Certifique-se de que a distância entre a placa de base e a superfície da fundação esteja entre 19 mm | 0,75 pol. e 38 mm | 1,50 pol.

- d) Certifique-se de que os macacos de parafuso centrais ainda não toquem na superfície da fundação.



Item	Descrição
1.	Macaco de parafuso
2.	Placa de base
3.	Fundação
4.	Placa

**Figura 12: Macacos de parafuso**

3. Nivele as almofadas de montagem do impulsor:

#### **INFORMAÇÃO:**

Remover toda a sujeira dos suportes de montagem para garantir que é alcançado o nivelamento correto. Não o fazer pode resultar em danos ao equipamento ou diminuição do desempenho.

- a) Coloque um nível mecânico longitudinalmente numa das duas almofadas.
- b) Coloque o outro nível mecânico nas extremidades das duas almofadas.
- c) Nivele as almofadas ajustando os quatro macacos de parafuso nos cantos.  
Certifique-se de que as leituras de nível mecânico estejam o mais próximo possível de zero, tanto longitudinalmente quanto transversalmente.
4. Rode os macacos de parafuso centrais para baixo para que eles fiquem nas respectivas placas na superfície da fundação.
5. Nivele as almofadas de montagem da bomba:

### INFORMAÇÃO:

Remover toda a sujidade dos suportes de montagem para garantir que é alcançado o nivelamento correto. Não o fazer pode resultar em danos ao equipamento ou diminuição do desempenho.

---

- a) Coloque um nível mecânico longitudinalmente numa das duas almofadas.
  - b) Coloque o outro nível no centro das duas almofadas.
  - c) Nivele as almofadas ajustando os quatro macacos de parafuso nos cantos. Certifique-se de que as leituras de nível mecânico estejam o mais próximo possível de zero, tanto longitudinalmente quanto transversalmente.
6. Aperte manualmente as porcas para os parafusos de fundação.
  7. Verifique se as almofadas de montagem do impulsor estão niveladas e ajuste os macacos de parafuso e os parafusos de fundação, se necessário.

A medição de nível correta é no máximo 0,167 mm/m | 0,002 pol./pé.

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

## 4.3 Instalar a bomba, o impulsor e o acoplamento

1. Monte e aperte a bomba na placa de base. Utilize parafusos aplicáveis.
2. Monte o impulsor no suporte do motor. Utilize os parafusos aplicáveis e aperte manualmente.
3. Instale o acoplamento.  
Consulte as instruções de instalação do fabricante do acoplamento.

## 4.4 Alinhamento da bomba ao acionador

### Precauções



### AVISO:

- Não desligar e bloquear a energia do condutor pode resultar em lesões físicas graves ou morte. Desligue e bloqueie sempre a alimentação do condutor antes de realizar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção.
    - As ligações elétricas devem ser efetuadas por eletricistas certificados em conformidade com todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
    - Consulte os manuais de instalação e funcionamento (MIF) do fabricante do condutor/acoplamento/engrenagem para obter instruções e recomendações específicas.
- 

### Métodos de alinhamento

Três métodos comuns de alinhamento são usados:

- Indicador de marcação
- Indicador de marcação reversa
- Laser

Siga as instruções do fabricante do equipamento ao usar o indicador de marcação reversa ou métodos a laser. Instruções detalhadas para usar o método do indicador de marcação estão contidas neste capítulo.

### 4.4.1 Verificações de alinhamento

#### Quando realizar verificações de alinhamento

Deve realizar verificações de alinhamento nestas circunstâncias:

---

- A temperatura do processo muda.
- A tubagem muda.
- A bomba foi reparada.

#### Tipos de verificações de alinhamento

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

#### Verificações de alinhamento inicial (alinhamento a frio)

Quando	Porquê
Antes de colocar argamassa na placa de base	Isto garante que o alinhamento possa ser realizado.
Depois de colocar argamassa na placa de base	Isto garante que nenhuma alteração ocorra durante o processo de rejuntamento.
Depois de ligar a tubagem	Isto garante que as deformações do tubo não tenham alterado o alinhamento.  Se ocorrerem alterações, deve alterar a tubagem para remover as tensões da tubagem nas flanges da bomba.

#### Verificações de alinhamento final (alinhamento a quente)

Quando	Porquê
Após o primeiro funcionamento	Isto garante o alinhamento correto quando a bomba e o acionador estão na temperatura de operação.
Periodicamente	Isto segue os procedimentos operacionais e fábrica.

### 4.4.2 Valores de indicadores permitidos para verificações de alinhamento

#### INFORMAÇÃO:

Os valores de leitura permitidos especificados são válidos apenas na temperatura de funcionamento. Para definições a frio, são permitidos outros valores. Devem ser utilizadas as tolerâncias corretas. Não o fazer pode resultar no desalinhamento. Contacte a ITT para mais informações.

#### IMPORTANTE

- Para motores elétricos, o ajuste inicial (frio) do eixo do motor deve ser entre 0,05 e 0,10 mm | 0,002 e 0,004 abaixo do eixo da bomba.
- Para outros acionadores tais como turbinas e motores, siga as recomendações do fabricante do acionador.

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

- A Leitura Total Indicada (TIR) 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 pol. de separação do indicador para o indicador de marcação reverso ou método a laser quando a bomba e o acionador estão na temperatura de operação.

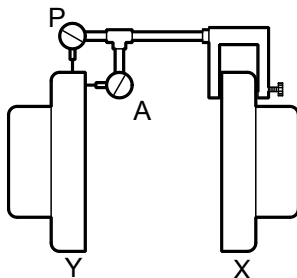
### 4.4.3 Diretrizes de medição de alinhamento

Diretriz	Explicação
Gire a metade do acoplamento da bomba e a metade do acoplamento do acionador juntos para que as hastes indicadoras entrem em contacto com os mesmos pontos na metade do acoplamento do acionador.	Isto evita medições incorretas.
Mova ou calce apenas o condutor para fazer ajustes.	Isto evita a tensão nas instalações de tubagem.
Certifique-se de que os parafusos de fixação do acionador estão apertados ao fazer as medições do indicador.	Isto mantém o condutor parado, pois o movimento causa uma medição incorreta.
Certifique-se de que os parafusos de fixação do acionador estão soltos antes de fazer as correções de alinhamento.	Isto possibilita mover o condutor quando faz correções de alinhamento.
Verifique o alinhamento novamente após qualquer ajuste mecânico.	Isto corrige quaisquer desalinhamentos que um ajuste possa ter causado.

### 4.4.4 Anexe os indicadores de marcação para alinhamento

Deve ter dois indicadores de marcação para concluir este procedimento.

1. Fixe dois indicadores de marcação na metade do acoplamento da bomba (X):
  - a) Fixe um indicador (P) de forma que a haste do indicador entre em contacto com o perímetro da metade do acoplamento do acionador (Y).  
Este indicador é usado para medir o desalinhamento paralelo.
  - b) Encaixe o outro indicador (A) de forma que a haste do indicador entre em contacto com a extremidade interna da metade do acoplamento do acionador.  
Este indicador é usado para medir o desalinhamento angular.



**Figura 13: Anexo do indicador de marcação**

2. Rode a metade do acoplamento da bomba (X) para verificar se os indicadores estão em contacto com a metade do acoplamento do acionador (Y), mas não para fora.
3. Ajuste os indicadores, se necessário.

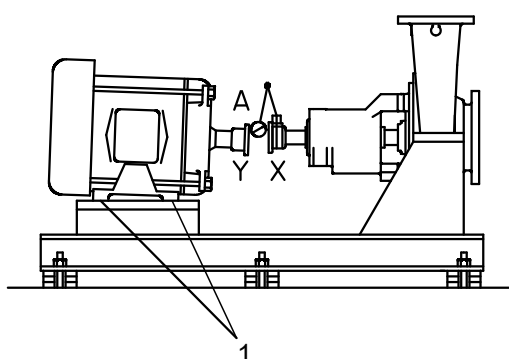
### 4.4.5 Instruções de alinhamento da bomba para o acionador

#### 4.4.5.1 Executar o alinhamento angular para uma correção vertical

1. Defina o indicador de alinhamento angular para zero na posição central superior (12 horas) da metade do acoplamento do impulsor (Y).
2. Rode o indicador para a posição central inferior (6 horas).
3. Registe a leitura do indicador.



Quando o valor de leitura for...	Então...
Negativo	As metades do acoplamento estão mais afastadas na parte inferior do que na parte superior. Execute uma destas etapas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicione calços para levantar os pés do impulsor na extremidade do eixo.</li> <li>• Remova os calços para baixar os pés do impulsor na outra extremidade.</li> </ul>
Positivo	As metades do acoplamento estão mais próximas na parte inferior do que na parte superior. Execute uma destas etapas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remova os calços para baixar os pés do impulsor na ponta do eixo.</li> <li>• Adicione calços para levantar os pés do impulsor na outra extremidade.</li> </ul>



Item	Descrição
1.	Calços

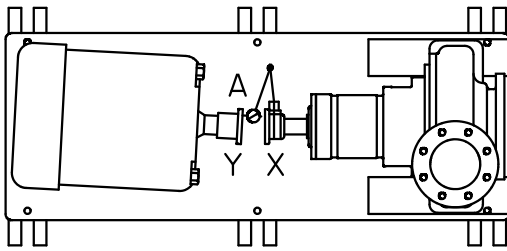
**Figura 14: Exemplo de alinhamento vertical incorreto (vista lateral)**

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

#### 4.4.5.2 Executar o alinhamento angular para uma correção horizontal

1. Coloque o indicador de alinhamento angular (A) a zero no lado esquerdo da metade do acoplamento do impulsor (Y), 90° da posição central superior (9 horas).
2. Rode o indicador da posição central superior para o lado direito, 180° a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registe a leitura do indicador.

Quando o valor de leitura for...	Então...
Negativo	As metades do acoplamento estão mais afastadas do lado direito do que do lado esquerdo. Execute uma destas etapas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslize a extremidade do eixo do impulsor para a esquerda.</li> <li>• Deslize a extremidade oposta para a direita.</li> </ul>
Positivo	As metades do acoplamento estão mais próximas no lado direito do que no esquerdo. Execute uma destas etapas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslize a extremidade do eixo do impulsor para a direita.</li> <li>• Deslize a extremidade oposta para a esquerda.</li> </ul>



**Figura 15: Exemplo de alinhamento horizontal incorreto (vista superior)**

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

Valor máximo permitido para alinhamento angular:

### 4.4.5.3 Executar o alinhamento paralelo para uma correção vertical

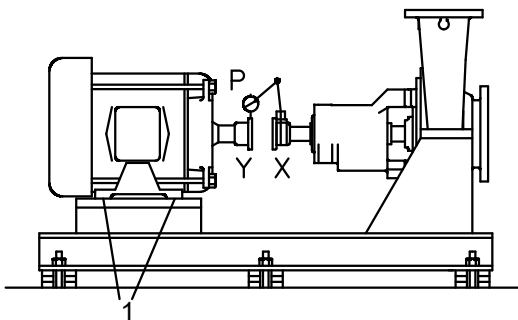
Consulte a tabela de alinhamento em "Valores de indicadores permitidos para verificações de alinhamento" (consulte o Índice para obter a localização da tabela) para obter o valor de alinhamento a frio adequado com base no motor aumento de temperatura e a temperatura de operação da bomba.

Antes de iniciar este procedimento, certifique-se de que os indicadores de marcação estão configurados corretamente.

Uma unidade está em alinhamento paralelo quando o indicador de paralelo (P) não varia mais de 0,05 mm | 0,002 pol. conforme medido em quatro pontos separados por 90° na temperatura de operação.

1. Coloque o indicador de alinhamento paralelo (P) no zero na posição central superior (12 horas) da metade do acoplamento do acionador (Y).
2. Rode o indicador para a posição central inferior (6 horas).
3. Registre a leitura do indicador.

Quando o valor de leitura for...	Então...
Negativo	A metade do acoplamento da bomba (X) é mais baixa que a metade do acoplamento do acionador (Y). Remova os calços de espessura igual à metade do valor de leitura do indicador sob cada pé do acionador.
Positivo	A metade do acoplamento da bomba (X) é mais alta que a metade do acoplamento do acionador (Y). Adicione os calços de espessura igual à metade do valor de leitura do indicador sob cada pé do acionador.



Item	Descrição
1.	Calços

**Figura 16: Exemplo de alinhamento vertical incorreto (vista lateral)**

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

### INFORMAÇÃO:

Os valores de leitura permitidos especificados são válidos apenas na temperatura de funcionamento. Para definições a frio, são permitidos outros valores. Devem ser utilizadas as

tolerâncias corretas. Não o fazer pode resultar no desalinhamento. Contacte a ITT para mais informações.

#### 4.4.5.4 Executar o alinhamento paralelo para uma correção horizontal

Consulte a tabela de alinhamento em "Valores de indicadores permitidos para verificações de alinhamento" (consulte o Índice para obter a localização da tabela) para obter o valor de alinhamento a frio adequado com base no motor aumento de temperatura e a temperatura de operação da bomba.

Uma unidade está em alinhamento paralelo quando o indicador de paralelo (P) não varia mais de 0,05 mm | 0,002 pol. conforme medido em quatro pontos separados por 90° na temperatura de operação.

1. Coloque o indicador de paralelo (P) a zero no lado esquerdo da metade do acoplamento do acionador (Y), 90° da posição central superior (9 horas).
2. Rode o indicador da posição central superior para o lado direito, 180° a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registe a leitura do indicador.

Quando o valor de leitura for...	Então...
Negativo	A metade do acoplamento do acionador (Y) fica à esquerda da metade do acoplamento da bomba (X).
Positivo	A metade do acoplamento do acionador (Y) está à direita da metade do acoplamento da bomba (X).

4. Deslize o acionador cuidadosamente na direção apropriada.

#### INFORMAÇÃO:

Certifique-se de que desliza o acionador uniformemente. Se não o fizer, pode afetar negativamente a correção angular horizontal.

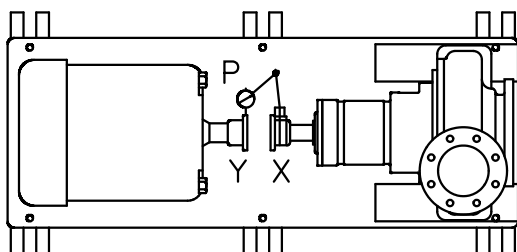


Figura 17: Exemplo de alinhamento horizontal incorreto (vista superior)

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

#### INFORMAÇÃO:

Os valores de leitura permitidos especificados são válidos apenas na temperatura de funcionamento. Para definições a frio, são permitidos outros valores. Devem ser utilizadas as tolerâncias corretas. Não o fazer pode resultar no desalinhamento. Contacte a ITT para mais informações.

#### 4.4.5.5 Executar o alinhamento completo para uma correção vertical

Uma unidade está em alinhamento completo quando tanto o indicador angular (A) como o indicador paralelo (P) não variam mais de 0,05 mm | 0,002 pol. medido em quatro pontos separados por 90°.

1. Coloque os indicadores de marcação angulares e paralelos em zero na posição central superior (12 horas) da metade do acoplamento do impulsor (Y).
2. Rode os indicadores para a posição central inferior (6 horas).
3. Registe as leituras do indicador.

4. Faça as correções de acordo com as instruções separadas para alinhamento angular e paralelo até obter os valores de leitura permitidos.

#### 4.4.5.6 Executar o alinhamento completo para uma correção horizontal

Uma unidade está em alinhamento completo quando tanto o indicador angular (A) como o indicador paralelo (P) não variam mais de 0,05 mm | 0,002 pol. medido em quatro pontos separados por 90°.

1. Coloque os indicadores de marcação angulares e paralelos em zero no lado esquerdo da metade do acoplamento do impulsor (Y), 90° da posição central superior (9 horas).
2. Rode os indicadores da posição central superior para o lado direito, 180° a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registe as leituras do indicador.
4. Faça as correções de acordo com as instruções separadas para alinhamento angular e paralelo até obter os valores de leitura permitidos.

### 4.5 Colocar argamassa na placa de base

Equipamento necessário:

- Limpadores: Não use um produto de limpeza à base de óleo porque a argamassa não se unirá a ele. Consulte as instruções fornecidas pelo fabricante da argamassa.
- Argamassa: A argamassa não retrátil é recomendada.

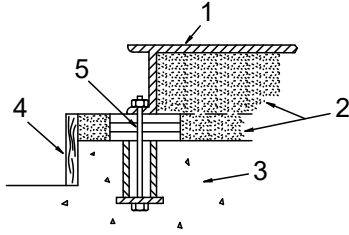
---

#### INFORMAÇÃO:

Presume-se que o instalador que compõe a placa de base tem conhecimento de métodos aceitáveis. São descritos procedimentos mais detalhados em várias publicações, incluindo a Norma API 610, última edição, Apêndice L; API RP 686, Capítulo 5; e outras normas da indústria.

---

1. Limpe todas as áreas da placa de base que entrarão em contacto com a argamassa.
2. Construa um dique à volta dos alicerces.
3. Molhe bem a base que entrará em contacto com a argamassa.
4. Despeje a argamassa através do orifício de argamassa na placa de base até o nível da barragem.  
Ao despejar a argamassa, remova as bolhas de ar usando um destes métodos:
  - Poça com um vibrador.
  - Bombeie a argamassa no lugar.
5. Deixe a argamassa assentar.
6. Encha o restante da placa de base com argamassa e deixe a argamassa endurecer durante pelo menos 48 horas.



Item	Descrição
1.	Placa de base
2.	Argamassa
3.	Fundação
4.	Barragem
5.	Parafuso

**Figura 18: Preencha o restante da placa de base com argamassa**

7. Remova os parafusos de nivelamento após o endurecimento da argamassa para remover quaisquer pontos de tensão.
8. Aperte os parafusos de fundação.

## 4.6 Lista de verificação de tubagem

### 4.6.1 Lista de verificação geral de tubagem

#### Precauções



#### AVISO:

- Risco de falha prematura. A deformação do invólucro pode resultar num desalinhamento e contacto com peças rotativas, o que causa uma geração excessiva de calor e faíscas. As cargas de flange do sistema de tubagem, incluindo as da expansão térmica da tubagem, não devem exceder os limites da bomba.
- Risco de lesões pessoais ou danos materiais graves. Os fixadores, como as porcas e parafusos, são fundamentais para o funcionamento seguro e fiável do produto. Assegure a utilização adequada de fixadores durante a instalação ou remontagem da unidade.
  - Utilize apenas fixadores do tamanho e material adequados.
  - Substitua todos os fixadores corroídos.
  - Assegure-se de que todos os fixadores estão bem apertados e de que não há fixadores em falta.



#### CUIDADO:

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



#### CUIDADO:

Nunca coloque tubos nas ligações flangeadas da bomba. Isto pode causar tensões perigosas à unidade e causar desalinhamento entre a bomba e o condutor. A tensão na tubagem afeta negativamente o funcionamento da bomba, o que resulta em lesões físicas e danos ao equipamento.

**INFORMAÇÃO:**

Varie a capacidade com a válvula de regulação na linha de descarga. Nunca controle o fluxo no lado de sucção. Esta ação pode resultar em diminuição do desempenho, geração inesperada de calor e danos ao equipamento.

**Diretrizes de Tubagem**

As diretrizes para tubagem são dadas nas Normas do Instituto Hidráulico disponíveis no Instituto Hidráulico (Hydraulic Institute), em 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802. Deve rever este documento antes de instalar a bomba.

**Critérios de alinhamento das flanges da bomba**

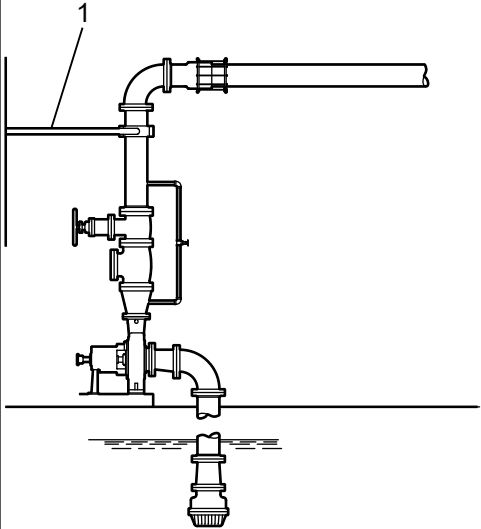
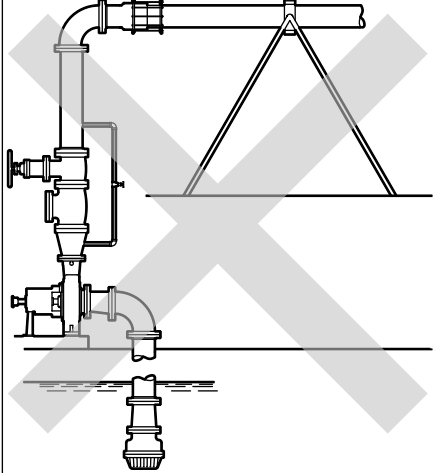
Tipo	Critérios
Axial	A espessura da junta de flange $\pm 0,8$ mm   0,03 pol.
Paralelo	Alinhe a flange para estar dentro de 0,001 mm por mm   pol. por pol. do diâmetro da flange a 0,8mm   0,03 pol. máx.
Concêntrico	Podem facilmente instalar os parafusos de flange à mão.

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

4.6.3 As faces de flanges da máquina e da tubagem devem estar paralelas a menos de 10 micrômetros por centímetro | 0,001 pol. de diâmetro externo de flange da tubagem até um máximo de 750 micrômetros | 0,030 pol. Para diâmetros externos de flanges de tubagem menores que 25 cm | 10 pol., os flanges devem ser paralelos a 250 micrômetros | 0,010 pol. ou menos. Para máquinas para fins especiais, as medições do espaçamento entre flanges de tubagem e máquinas devem estar registadas na folha de dados de alinhamento da tubagem mostrada na Figura B.4. Para flanges faciais elevados, as leituras do calibrador de lâminas devem ser feitas na face elevada. Para flanges de face plana, as leituras do calibrador de lâminas devem ser feitas no diâmetro externo do flange.

4.6.4 A separação da face de flange deve estar dentro do espaçamento da junta  $\pm 1,5$  mm | 1/16 pol. Apenas uma junta por ligação flangeada deve ser utilizada.

**Exemplo: Instalação para expansão**

Correta	Incorreta
<p>Esta ilustração mostra uma instalação correta para expansão:</p>  <p>1. Circuito de expansão/junta de expansão</p>	<p>Esta ilustração mostra uma instalação incorreta para expansão:</p> 

## 4.6.2 Lista de verificação da tubagem de sucção

### Referência da curva de desempenho

A cabeça de sucção positiva líquida disponível ( $NPSH_A$ ) tem de exceder sempre o NPSH necessário ( $NPSH_R$ ), conforme mostrado na curva de desempenho publicada da bomba.

### Verificações da tubagem de sucção

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se a distância entre a flange de entrada da bomba e o cotovelo mais próximo é de pelo menos cinco diâmetros de tubo.	Isto minimiza o risco de cavitação na entrada de sucção da bomba devido à turbulência. Consulte as secções de Exemplo para obter ilustrações.	
Verifique se os cotovelos em geral não apresentam curvas acentuadas.	Consulte as secções de Exemplo para obter ilustrações. —	
Verifique se a tubagem de sucção é um ou dois tamanhos maior que a entrada de sucção da bomba. Instale um redutor excêntrico entre a entrada da bomba e a tubagem de sucção.	A tubagem de sucção nunca deve ter diâmetro menor que a entrada de sucção da bomba. Consulte as secções de Exemplo para obter ilustrações.	
Verifique se o redutor excêntrico na flange de sucção da bomba possui as seguintes propriedades: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclinação para baixo</li> <li>• Lado horizontal no topo</li> </ul>	Veja as ilustrações de exemplo.	
Recomenda-se o uso de um filtro de sucção de implementação (temporário). Após a implementação, recomenda-se a utilização de um filtro de sucção operacional (permanente). Verifique se o filtro tem pelo menos três vezes a área da tubagem de sucção. Verifique se a localização do filtro de sucção está a pelo menos 5 diâmetros de tubo do bocal de sucção. Monitorize continuamente a queda de pressão no filtro de sucção. Limite a queda de pressão no filtro a 68,9 kPa   10 psi, ou a pressão de vapor do fluido bombeado, ou o $NPSH_r$ resultante não é adequado. Após um período de tempo (mínimo de 24 horas), a lavagem do sistema deve ser concluída e o filtro de sucção de implementação (temporário) pode ser removido.	Os filtros de sucção ajudam a evitar que detritos entrem na bomba Tamanho recomendado para a malha do filtro de implementação (temporário): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viscosidade ≤ 100cP usa 60 mesh</li> <li>• Viscosidade &gt; 100cP usa 40 mesh</li> <li>• Viscosidade &gt; 300cP usa 20 mesh</li> </ul> Tamanho recomendado para a malha do filtro operacional (permanente): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viscosidade ≤ 100cP usa 40 mesh</li> <li>• Viscosidade &gt; 100cP usa 20 mesh</li> <li>• Viscosidade &gt; 300cP usa 12 mesh</li> </ul>	
Se mais de uma bomba operar a partir da mesma fonte de líquido, verifique se são usadas linhas de tubagem de sucção separadas para cada bomba.	Esta recomendação ajuda a obter um desempenho mais alto da bomba e evitar o bloqueio de vapor, especialmente com gravidade específica do líquido inferior a 0,60.	
Se necessário, certifique-se de que a tubagem de sucção inclui uma válvula de drenagem e que está instalada corretamente.	—	

#### 4.6 Lista de verificação de tubagem

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que o isolamento adequado é aplicado para líquidos com gravidade específica inferior a 0,60.	Para garantir NPSHa suficiente.	

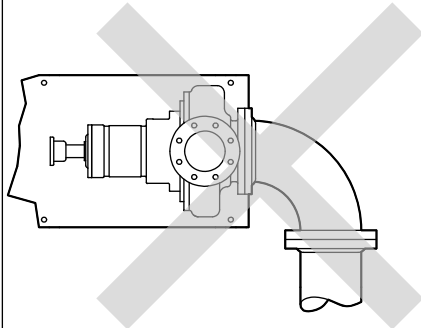
#### Fonte de líquido abaixo da bomba

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que a tubagem de sucção está livre de bolsas de ar.	Isto ajuda a evitar a ocorrência de ar e cavitação na entrada da bomba.	
Verifique se a tubagem de sucção está inclinada para cima da fonte de líquido até à entrada da bomba.	—	
Se a bomba não for autoescorvante, verifique se um dispositivo para escorvar a bomba está instalado.	Use uma válvula de pé com um diâmetro que seja pelo menos equivalente ao diâmetro da tubagem de sucção.	

#### Fonte de líquido acima da bomba

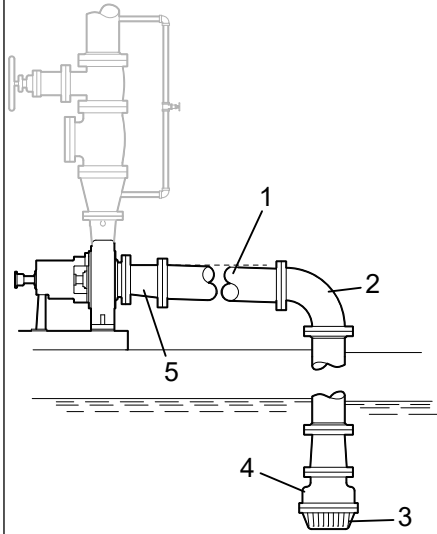
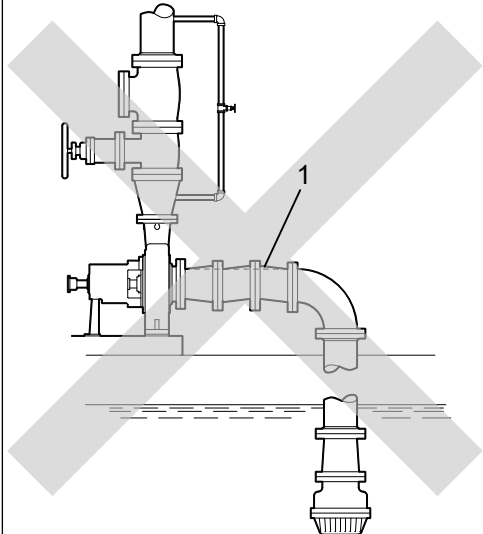
Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se uma válvula de isolamento está instalada na tubagem de sucção a uma distância de pelo menos duas vezes o diâmetro do tubo da entrada de sucção.	Isto permite fechar a linha durante a inspeção e manutenção da bomba. Não use a válvula de isolamento para estrangular a bomba. A limitação pode causar estes problemas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perda de escorva</li> <li>• Temperaturas excessivas</li> <li>• Danos na bomba</li> <li>• Anulação da garantia</li> </ul>	
Certifique-se de que a tubagem de sucção está livre de bolsas de ar.	Isto ajuda a evitar a ocorrência de ar e cavitação na entrada da bomba.	
Verifique se a tubagem está nivelada ou inclinada para baixo em relação à fonte de líquido.	—	
Certifique-se de que nenhuma parte da tubagem de sucção se estende abaixo da flange de sucção da bomba.	—	
Certifique-se de que a tubagem de sucção esteja adequadamente submersa abaixo da superfície da fonte de líquido.	Isto evita que o ar entre na bomba através de um vórtice de sucção.	

#### Exemplo: Cotovelo próximo da entrada de sucção da bomba

Correta	Incorreta
A distância correta entre a flange de entrada da bomba e o cotovelo mais próximo deve ser de pelo menos cinco diâmetros de tubo.	



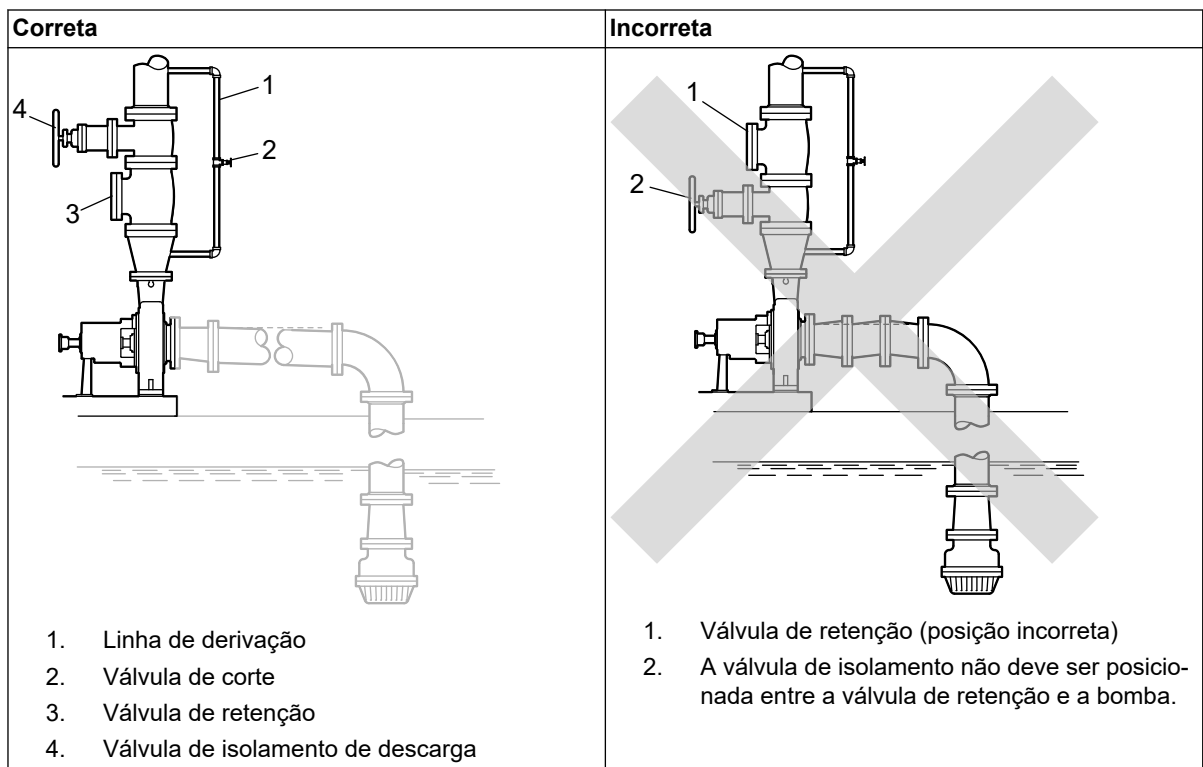
**Exemplo: Equipamento de tubagem de sucção**

Correta	Incorreta
 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tubo de sucção inclinado para cima a partir da fonte de líquido</li> <li>2. Cotovelo de raio longo</li> <li>3. Filtro</li> <li>4. Válvula de pé</li> <li>5. Redutor excêntrico com topo nivelado</li> </ol>	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bolsa de ar, porque o redutor excêntrico não é usado e porque a tubagem de sucção não se inclina gradualmente para cima a partir da fonte de líquido</li> </ol>

**4.6.3 Lista de verificação de tubagem de descarga****Lista de verificação**

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
<p>Verifique se existe uma válvula de isolamento instalada na linha de descarga. Para gravidade específica inferior a 0,60, minimize a distância da descarga da bomba.</p>	<p>A válvula de isolamento é necessária para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Priming (Preparação)</li> <li>• Regulação de fluxo</li> <li>• Inspeções e manutenção da bomba</li> <li>• Reduza o risco de vaporização de bombeamento e bloqueio de vapor em baixas taxas de fluxo para líquidos de baixa gravidade específica.</li> </ul> <p>Consulte o exemplo: Equipamento de tubagem de descarga para ilustrações.</p>	
<p>Verifique se uma válvula de retenção é instalada na linha de descarga, entre a válvula de isolamento e a saída de descarga da bomba.</p>	<p>A localização entre a válvula de isolamento e a bomba permite a inspeção da válvula de retenção.</p> <p>A válvula de retenção evita danos na bomba e na vedação devido ao refluxo através da bomba, quando a unidade de acionamento é desligada. Também é usado para conter o fluxo de líquido.</p> <p>Consulte o exemplo: Equipamento de tubagem de descarga para ilustrações.</p>	
<p>Se forem utilizados multiplicadores, verifique se estão instalados entre a bomba e a válvula de retenção.</p>	<p>Consulte o exemplo: Equipamento de tubagem de descarga para ilustrações.</p>	
<p>Se forem instaladas válvulas de fecho rápido no sistema, verifique se são utilizados dispositivos de amortecimento.</p>	<p>Isto protege a bomba de surtos e impactos da água.</p>	

**Exemplo: Equipamento de tubagem de descarga**



**4.6.4 Considerações sobre a tubagem de derivação**

**Quando usar uma linha de derivação**

Forneça uma linha de derivação para sistemas que requerem operação em fluxos reduzidos por períodos prolongados. Ligue uma linha de derivação do lado de descarga (antes de qualquer válvula) à fonte de sucção.

**Quando instalar um orifício de fluxo mínimo**

Pode dimensionar e instalar um orifício de fluxo mínimo numa linha de derivação para evitar o desvio de fluxos excessivos. Consulte o seu representante da ITT para obter ajuda no dimensionamento de um orifício de fluxo mínimo.

**Quando um orifício de fluxo mínimo não estiver disponível**

Considere uma válvula de controlo de recirculação automática ou válvula operada por solenóide se uma derivação constante (orifício de fluxo mínimo) não for possível.

**4.6.5 Lista de verificação de tubagem auxiliar**

**Precauções**

**INFORMAÇÃO:**

Os sistemas auxiliares de refrigeração e descarga devem estar a funcionar corretamente para evitar a geração excessiva de calor, faíscas e/ou falhas prematuras. Certifique-se de que a tubagem auxiliar está instalada conforme especificado na folha de dados da bomba antes da colocação em funcionamento.

**Quando instalar**

Pode ser necessário instalar tubagem auxiliar para arrefecimento de rolamentos, refrigeração da tampa da câmara de vedação, lavagem do selo mecânico ou outros recursos especiais fornecidos com a bomba. Consulte a folha de dados da bomba para recomendações específicas de tubagem auxiliar.

**Lista de verificação**

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se a vazão mínima para cada componente é de 4 lpm   1 gpm. Se o arrefecimento da tampa do rolamento e da câmara de vedação for fornecido, a tubagem auxiliar deverá fluir a 8 lpm   2 gpm.	Certifique-se de que estas diretrizes são seguidas.	
Verifique se a pressão da água de arrefecimento não excede 7,0 kg/cm <sup>2</sup>   100 psi.	Certifique-se de que estas diretrizes são seguidas.	

**4.6.6 Lista de verificação geral de tubagem**

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se o eixo roda suavemente.	Rode o eixo manualmente. Certifique-se de que não existe fricção que possa causar excesso de geração de calor ou faíscas.	
Verifique novamente o alinhamento para se certificar de que a tensão do tubo não causou nenhum desalinhamento.	Se houver tensão na tubagem, corrija a tubagem.	

# 5 Comissionamento, Arranque, Funcionamento e Encerramento

## 5.1 Preparação para a colocação em funcionamento

---



### AVISO:

- Risco de lesões físicas graves ou morte. O excesso de qualquer um dos limites de funcionamento da bomba (por exemplo - pressão, temperatura, energia, etc.) pode resultar na falha do equipamento, como explosão, gripagem ou quebra de contenção. Assegure-se de que as condições de funcionamento do sistema estão dentro das capacidades da bomba.
  - Risco de morte ou ferimentos graves. A fuga de fluido pode causar incêndios e/ou queimaduras. Assegure-se de que todas as aberturas estão vedadas antes de encher a bomba.
  - A quebra de contenção pode causar incêndios, queimaduras e outras lesões graves. Não seguir estas precauções antes de colocar a unidade em funcionamento pode levar a condições de funcionamento perigosas, falha de equipamento e quebra de contenção.
  - Risco de explosão e lesões físicas graves. Não opere a bomba com a tubagem do sistema bloqueada ou com as válvulas de sucção ou descarga fechadas. Isto pode resultar num aquecimento rápido e na vaporização das bombas.
  - Risco de quebra de contenção e danos ao equipamento. Certifique-se de que a bomba funciona apenas entre o mínimo e o máximo caudal nominal. O funcionamento fora destes limites pode causar alta vibração, falha da vedação mecânica e/ou do eixo e/ou perda da preparação.
- 



### AVISO:

- Os objetos estranhos no líquido bombeado ou no sistema de tubagem podem bloquear o fluxo e causar geração excessiva de calor, faíscas e falhas prematuras. Certifique-se de que a bomba e os sistemas estão livres de objetos estranhos antes e durante o funcionamento.
  - Risco de morte, lesões pessoais graves e danos materiais. O calor e a acumulação de pressão podem causar explosões, ruturas e descargas da bomba. Nunca opere a bomba com as válvulas de sucção e/ou descarga fechadas.
  - O funcionamento de uma bomba sem dispositivos de segurança expõe os operadores ao risco de lesões pessoais graves ou à morte. Nunca opere uma unidade a menos que os dispositivos de segurança adequados (proteções, etc.) estejam devidamente instalados.
  - Não desligar e bloquear a energia do condutor pode resultar em lesões físicas graves ou morte. Desligue e bloqueie sempre a alimentação do condutor antes de realizar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção.
    - As ligações elétricas devem ser efetuadas por eletricitistas certificados em conformidade com todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
    - Consulte os manuais de instalação e funcionamento (MIF) do fabricante do condutor/acoplamento/engrenagem para obter instruções e recomendações específicas.
  - Risco de gripagem, quebra de contenção ou explosão. Assegure-se de que a linha de equilíbrio está instalada e canalizada de volta para a sucção da bomba ou para o recipiente de sucção. Isto impede a rápida vaporização do fluido bombeado.
-

## Precauções



### AVISO:

A vedação mecânica utilizada num ambiente Ex-classificado deve ser devidamente certificada.



### CUIDADO:

Quando é utilizada uma vedação mecânica de cartucho, assegure-se de que os parafusos de ajuste no anel de bloqueio da vedação estão apertados e que os grampos de centralização foram removidos antes da colocação em funcionamento. Isto evita danos na vedação ou na manga do eixo, assegurando que a vedação está devidamente instalada e centrada na manga.

### INFORMAÇÃO:

- Verifique as definições do condutor antes de ligar qualquer bomba. Consulte o MIF do equipamento de acionamento e os procedimentos operacionais aplicáveis.
- As taxas de aquecimento excessivas podem provocar danos no equipamento. Garanta que a taxa de aquecimento não excede 2,8 °C | 5 °F por minuto.
- A mudança de temperatura máxima permitida para um evento transitório anormal, como um choque térmico, é de 167 °C | 300 °F ou 150 °F (83 °C) para uma construção duplex em aço inoxidável.

### INFORMAÇÃO:

Deve seguir estas precauções antes de ligar a bomba:

- Lave e limpe completamente o sistema para remover sujidade ou detritos no sistema de tubagem, a fim de evitar falha prematura no arranque inicial.
- Coloque os condutores de velocidade variável na velocidade nominal o mais rápido possível.
- Se as temperaturas do fluido bombeado excederem 150°C | 300°F, aqueça a bomba antes da operação. Faça circular uma pequena quantidade de fluido através da bomba até que a temperatura do invólucro esteja dentro dos 39°C | 70°F, da temperatura do fluido. Faça isto fluindo o fluido através do dreno da caixa e permitindo que ela flua através da bomba que sai do bocal de descarga (opcionalmente, fluido não necessário também pode entrar no bocal de sucção além do dreno.). Mergulhar durante (2) horas à temperatura do fluido de processo.

### INFORMAÇÃO:

Para bombas com invólucro 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 1,5°C a 3°C | 2,5°F a 4,5°F por minuto.

No arranque inicial, não ajuste os controladores de velocidade variável nem verifique se há regulação de velocidade ou velocidade a mais enquanto o controlador de velocidade variável estiver acoplado à bomba. Se as definições não tiverem sido verificadas, desacople a unidade e consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do condutor.

## 5.2 Retirar a proteção do acoplamento

1. Remova a porca, o parafuso e as arruelas do orifício ranhurado no centro da proteção do acoplamento.
2. Deslize a metade do acionador da proteção do acoplamento (508) em direção à bomba.

3. Remova a porca, parafuso e arruelas da metade do acionador (508) da proteção do acoplamento.
4. Remova a metade do acionador (508) da proteção do acoplamento:
  - a) Afaste ligeiramente o fundo.
  - b) Levante para cima.
5. Remova a porca, parafuso e arruelas restantes da metade da bomba da proteção do acoplamento (509).

Não é necessário remover a placa final (234A) do lado da bomba da estrutura rolamento. Pode aceder aos dos rolamentos (370N) sem remover esta placa final (234A) se for necessária a manutenção das peças internas da bomba.
6. Remova a metade da bomba da proteção do acoplamento (509):
  - a) Afaste ligeiramente o fundo.
  - b) Levante para cima.

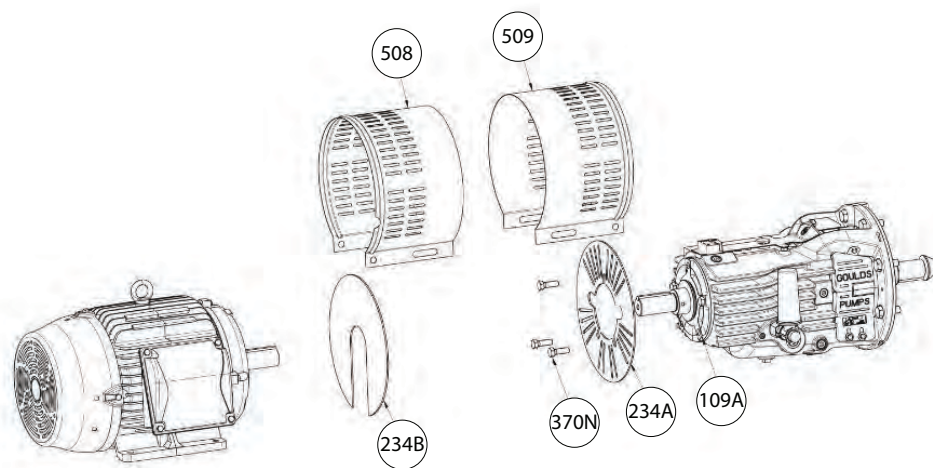


Figura 19: Remoção da proteção de acoplamento

## 5.3 Verificar a rotação

---



### AVISO:

- O arranque da bomba em rotação inversa pode resultar no contacto de peças de metal, na geração de calor e na quebra de contenção. Assegure-se de que as configurações do condutor estão corretas antes do arranque de qualquer bomba.
- Não desligar e bloquear a energia do condutor pode resultar em lesões físicas graves ou morte. Desligue e bloqueie sempre a alimentação do condutor antes de realizar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção.
  - As ligações elétricas devem ser efetuadas por eletricistas certificados em conformidade com todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
  - Consulte os manuais de instalação e funcionamento (MIF) do fabricante do condutor/acoplamento/engrenagem para obter instruções e recomendações específicas.

1. Bloqueie a energia para o acionador.
2. Certifique-se de que os cubos de acoplamento são fixados firmemente aos eixos.
3. Certifique-se de que o espaçador do acoplamento seja removido.

A bomba é enviada com o espaçador de acoplamento removido.

4. Desbloqueie a energia para o acionador.
5. Certifique-se de que todos estejam afastados e, em seguida, mova o acionador o tempo suficiente para determinar se a direção de rotação corresponde à seta na caixa do rolamento ou estrutura acoplado.
6. Bloqueie a energia para o acionador.

## 5.4 Acople a bomba e o acionador



### AVISO:

Não desligar e bloquear a energia do condutor pode resultar em lesões físicas graves ou morte. Desligue e bloqueie sempre a alimentação do condutor antes de realizar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção.

- As ligações elétricas devem ser efetuadas por eletricitistas certificados em conformidade com todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
- Consulte os manuais de instalação e funcionamento (MIF) do fabricante do condutor/acoplamento/engrenagem para obter instruções e recomendações específicas.

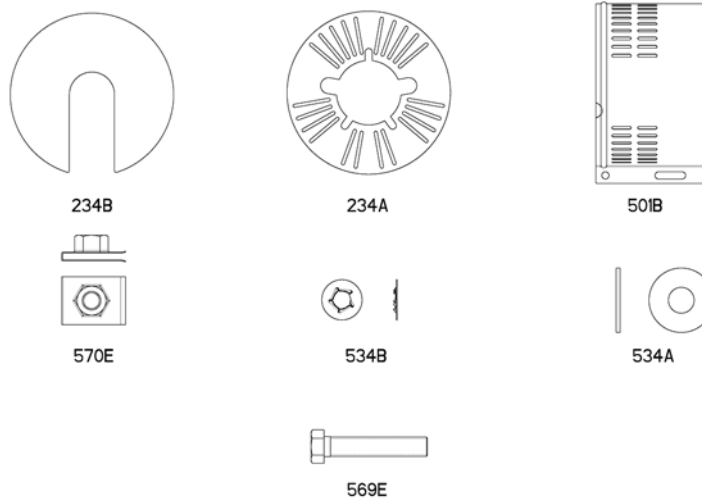
### 5.4.1 Montagem da proteção de acoplamento

#### Precauções



### AVISO:

- O desalinhamento pode causar diminuição do desempenho, danos ao equipamento e até mesmo falhas catastróficas das unidades montadas em armação, levando a lesões graves. O alinhamento correto é da responsabilidade de quem instala e do utilizador da unidade. Verifique o alinhamento de todos os componentes do condutor antes de operar a unidade.
  - Siga os processos de instalação e operação do acoplamento do fabricante do acoplamento.
- O funcionamento de uma bomba sem dispositivos de segurança expõe os operadores ao risco de lesões pessoais graves ou à morte. Nunca opere uma unidade a menos que os dispositivos de segurança adequados (proteções, etc.) estejam devidamente instalados.
- Evite a morte ou ferimentos graves. Certifique-se de que a proteção do vedante mecânico está instalada corretamente com o hardware de fixação fornecido.
- Não desligar e bloquear a energia do condutor pode resultar em lesões físicas graves ou morte. Desligue e bloqueie sempre a alimentação do condutor antes de realizar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção.
  - As ligações elétricas devem ser efetuadas por eletricitistas certificados em conformidade com todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
  - Consulte os manuais de instalação e funcionamento (MIF) do fabricante do condutor/acoplamento/engrenagem para obter instruções e recomendações específicas.

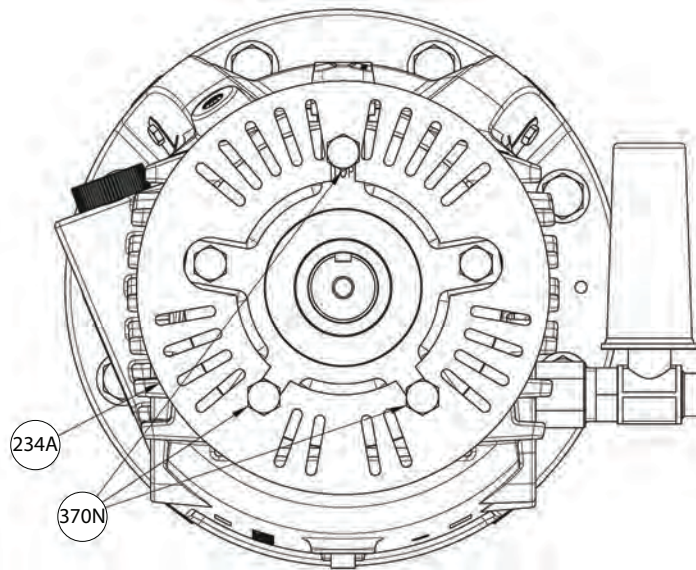
**Peças necessárias****Figura 20: Peças necessárias para o protetor de acoplamento**

N.º do item	Descrição	N.º do item	Descrição
234A	Placa final, extremidade da bomba	534B	Retentor (qtd. 3)
234B	Placa final, extremidade de acionamento	569E	Parafuso sextavado (qtd. 3)
501B	Meia proteção (qtd. 2)	570E	Porca em U (qtd. 3)
534A	Arruela de 3/8" (qtd. 3)		

**5.4.1.1 Instalar a proteção de acoplamento**

1. A tampa da bomba da Já está instalada?
  - Se estiver: Faça os ajustes de acoplamento necessários e prossiga para a Etapa 2.
  - Se não estiver: Conclua estas etapas:
    - a) Remova a parte espaçadora do acoplamento.  
Consulte as instruções do fabricante do acoplador para obter assistência.
    - b) Se o diâmetro do cubo do acoplamento for maior que o diâmetro da abertura na placa final, remova o cubo do acoplamento.
    - c) Substitua os cinco parafusos da extremidade da tampa da placa de saída (370N) e aperte para o valor mostrado na [6.6.10 Referências de montagem on page 107](#).
    - d) Remova a tampa da extremidade dos três rolamentos de impulso da estrutura de rolamento (370N) mostrados abaixo.





**Figura 21: Remoção da tampa da extremidade do rolamento de impulso**

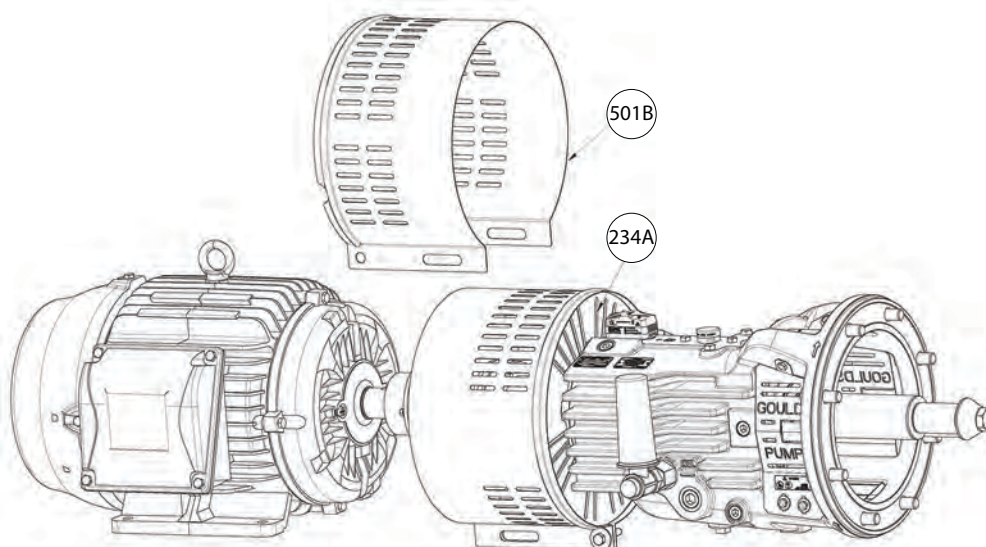
- e) Alinhe a placa final com a tampa da extremidade do rolamento de impulso de modo que as duas ranhuras na placa final (234A) fiquem alinhadas com os parafusos da tampa da extremidade (370N) que permanecem na tampa final, e os cinco orifícios na placa final fiquem alinhados com os orifícios na tampa final.
- f) Substitua os três parafusos da tampa da extremidade do rolamento (370N) e torque para os valores mostrados na tabela Valores máximos de torque para fixadores 3700i .
- g) Substitua o cubo do acoplamento (se removido) e a parte espaçadora do acoplamento. Consulte as instruções do fabricante do acoplador para obter assistência.

Conclua ajustes do acoplamento antes de prosseguir com a montagem da proteção do acoplamento.

2. Afaste ligeiramente a abertura da metade da proteção do acoplamento e coloque-a sobre a placa final da bomba.

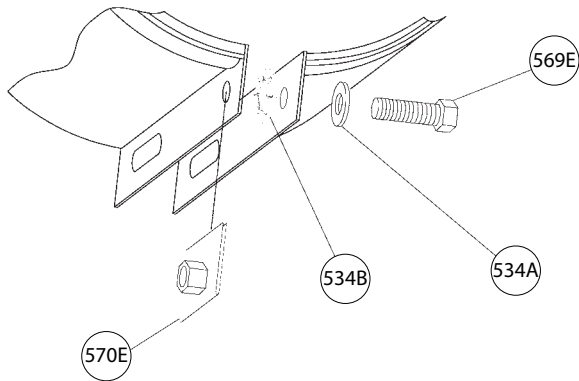
A ranhura anular na proteção está localizada ao redor da placa final (234A).

Posicione a abertura (flange) de forma que não interfira na tubagem, mas ainda permita o acesso ao instalar os parafusos.



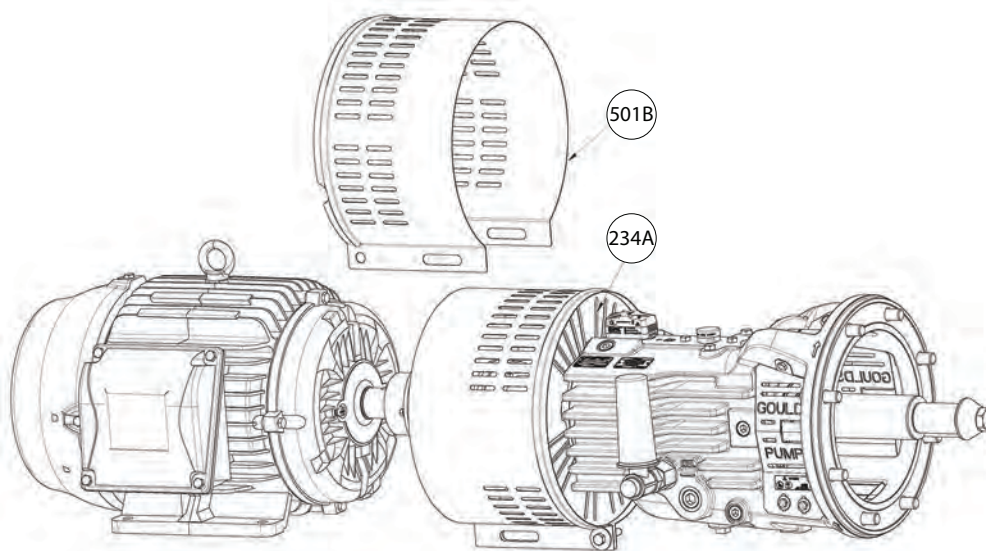
**Figura 22: Proteção de acoplamento**

3. Coloque uma arruela (534A) sobre o parafuso (569E) e insira o parafuso através do orifício redondo na extremidade dianteira da metade da proteção.
4. Coloque uma segunda arruela (534B) sobre a extremidade exposta do parafuso.
5. Enrosque uma porca (570E) na extremidade exposta do parafuso e aperte firmemente.



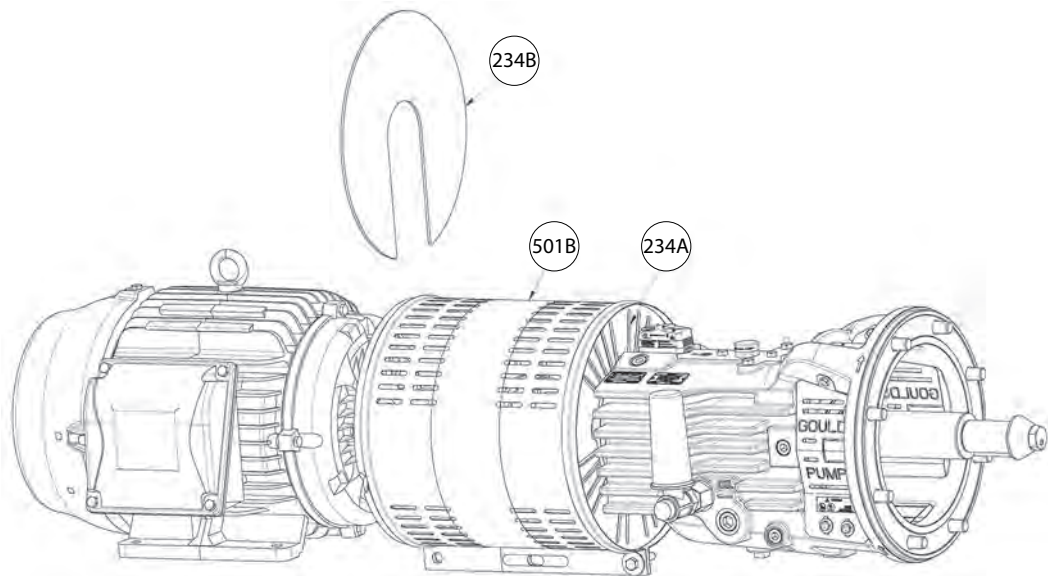
**Figura 23: Instalação de hardware de proteção de acoplamento**

6. Afaste ligeiramente a abertura da metade restante da proteção do acoplamento (501B) e coloque-a sobre a metade da proteção do acoplamento instalada de forma que a ranhura anular na metade restante da proteção do acoplamento fique voltada para o acionador.



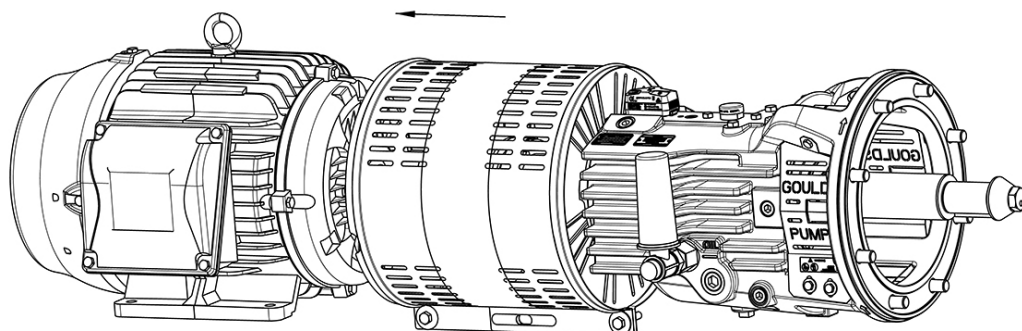
**Figura 24: Motor de proteção de acoplamento**

7. Coloque a placa final (234B) sobre o eixo do acionador e localize a placa final (234B) na ranhura anular na parte traseira da meia proteção do acoplamento (501B).



**Figura 25: Placa final do motor de proteção de acoplamento**

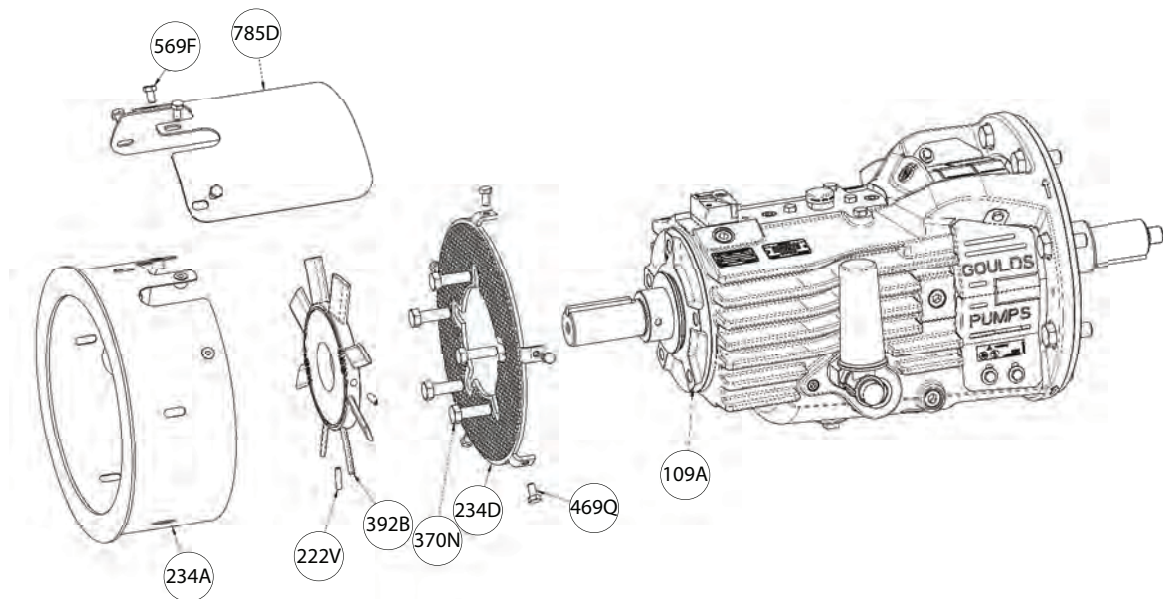
8. Repita as etapas 3 a 5 para a extremidade traseira da metade da proteção do acoplamento, exceto que aperte manualmente a porca.
9. Deslize a metade da proteção do acoplamento traseiro em direção ao motor de forma que cubra completamente os eixos e o acoplamento.



**Figura 26: Deslize para caber**

10. Repita as etapas 3 a 5 para as ranhuras centrais na proteção do acoplamento.
11. Aperte firmemente todos porcas no conjunto do protetor.

### 5.4.1.2 Instalar o arrefecimento por convecção forçada (conforme necessário) - ventilador de refrigeração, proteções e capota



**Figura 27: Instale o arrefecimento por convecção forçada (conforme necessário) - ventilador de refrigeração, proteções e capota**

O suporte da cobertura do ventilador de refrigeração (234D) já está instalado?

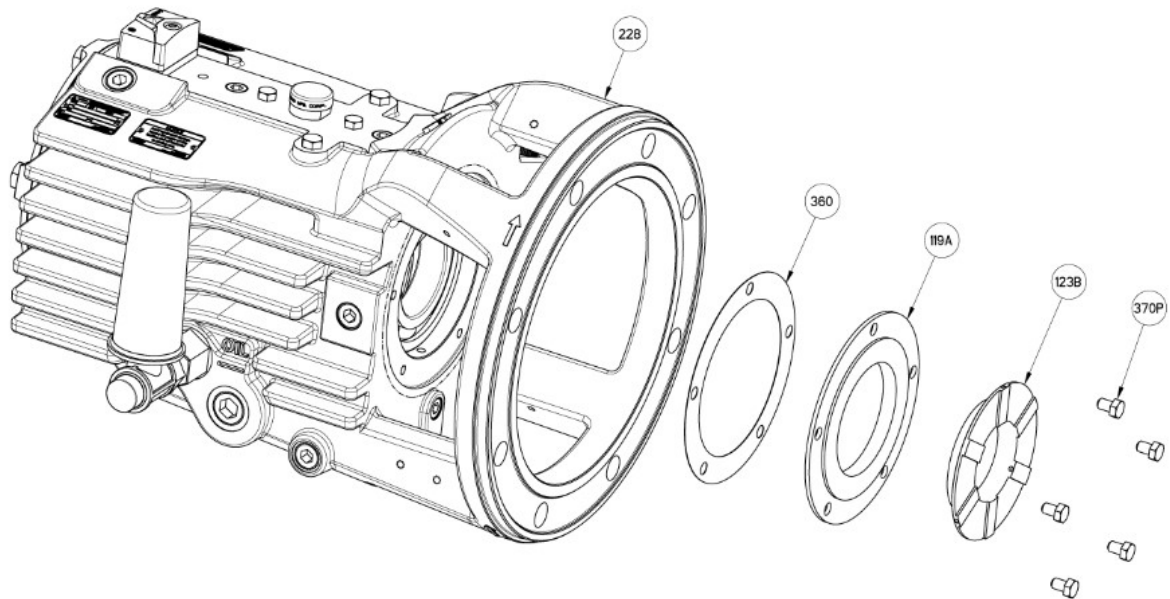
a) Se estiver; instale o ventilador de refrigeração (392B) e aperte os parafusos de ajuste (222V) e então prossiga para a Etapa 2.

b) Se não estiver; concluir estas etapas.

- Remova os 5 parafusos (370N) da tampa da extremidade da estrutura do rolamento de impulso (109A)
  - Alinhe o suporte da cobertura do ventilador de refrigeração (234D) com a tampa da extremidade da estrutura do rolamento de impulso (109A) para que os orifícios na cobertura do ventilador de refrigeração da bomba se alinhem com os orifícios na tampa da extremidade da estrutura do rolamento de impulso e volte a colocar os 5 parafusos (370N).
  - Aperte uniformemente os parafusos (370N) e aperte de acordo com a tabela dos valores máximos de torque de fixadores 3700i.
1. Deslize a ventoinha de refrigeração (392B) no eixo, alinhe os parafusos de fixação (222V) com a ranhura no eixo e instale os 2 parafusos de fixação (222V). Certifique-se de que as letras "CCW" e a seta rotativa estejam voltadas para o impulsor.
  2. Instale a cobertura do ventilador de refrigeração (234A) alinhando os 4 recortes da cobertura do ventilador de refrigeração sobre a ventoinha de refrigeração (392B) e o suporte da cobertura do ventilador de refrigeração (234D). Aperte com os 5 parafusos sextavados (469Q).
  3. Posicione a cobertura do ventilador de refrigeração (785D) sobre a cobertura do ventilador de refrigeração (234A) e alinhe os recortes de instrumentação correspondentes e as ranhuras de fixação da cobertura do ventilador de refrigeração (785D). Aperte 4 parafusos sextavados (569F) nas inserções rosqueadas da cobertura do ventilador de refrigeração.
  4. Instale o acoplamento por [5.4.1.1 Instalar a proteção de acoplamento on page 46](#).



### 5.4.1.3 Instale o defletor de calor radial (conforme necessário)



**Figura 28: Instale o pacote de refrigeração a ar - defletor de calor radial**

1. Remova o isolador do rolamento de vedação INPRO padrão (123) e substitua-o pelo defletor de calor radial INPRO (123B). Consulte a [6.6.1 Monte a extremidade de alimentação on page 91](#).

## 5.4.2 Lubrificação de rolamentos

### Precauções



**AVISO:**



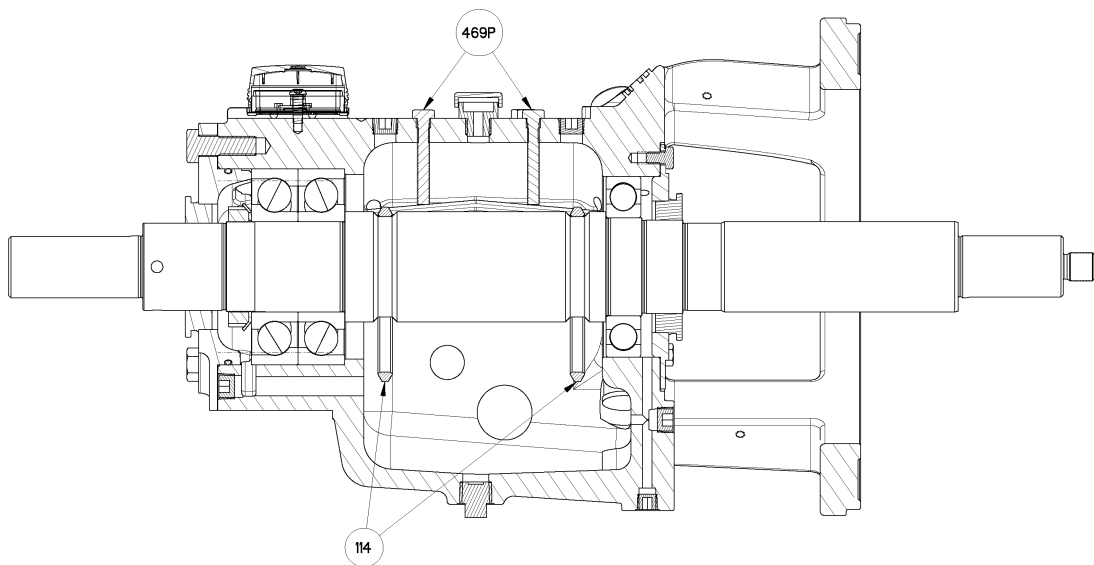
Risco de perigo de explosão e falhas prematuras devido a faíscas e geração de calor. Certifique-se de que os rolamentos estão devidamente lubrificados antes do arranque.

### As bombas são enviadas sem óleo

Os rolamentos lubrificados com óleo devem ser lubrificados no local do trabalho.

### Lubrificação de óleo de anel

Os rolamentos lubrificados com óleo de anel são padrão. As caixas de rolamentos são fornecidas com lubrificadores de nível constante e visores. Certifique-se de que o(s) anel/anéis de óleo encaixado(s) corretamente nas ranhuras do eixo.



**Figura 29: Estrutura/eixo/anéis em local adequado**

#### Lubrificação por névoa de óleo pura ou purga

Névoa de óleo pura ou de purga são recursos opcionais para o 3700i. Siga as instruções do fabricante do gerador de névoa de óleo. As ligações de entrada e saída estão localizadas na parte superior e inferior da estrutura do rolamento, respetivamente.

### 5.4.2.1 Volumes de óleo

#### Requisitos de volume de óleo para rolamentos de bolas/bolas

Todas as estruturas desta tabela usam um Watchdog Oiler, com capacidade de 118ml | 4 onças.

Grupo	Máximo *1 operação RPM	Tamanhos de rolamentos		Método de lubrificação	Capacidade de óleo *2	
		Rolamento radial	Rolamento de impulso		oz.	ml
13i	3600	6210	7310	Óleo de anel (padrão) Óleo puro e névoa de óleo de purga (opcional)	34	998
14i	3600	6212	7312		40	1183
24i	3600	6212	7312		40	1183
25i	3600	6213	7312		66	1973
35i	3600	6213	7312		66	1973
36i	3600	6215	7313		93	2724
47i	1800	6218	7317		133	3920
58i	1800	6220	7318		134	3953

\*1 Consulte a fábrica para qualquer velocidade que exceda a velocidade da curva CDS velocidade de

\*2 Inclui estrutura de rolamento e lubrificador Watchdog

### 5.4.2.2 Requisitos para o óleo lubrificante

#### Requisitos para a qualidade do óleo

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

### Requisitos de óleo com base na temperatura

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

Temperatura	Requisito de óleo
As temperaturas dos rolamentos excedem 82 °C   180 °F	Use grau de viscosidade ISO 100. As temperaturas dos rolamentos são geralmente cerca de 11 °C   20 °F mais altas do que as temperaturas da superfície externa da caixa
As temperaturas do fluido bombeado são extremas	Consulte a fábrica ou um especialista em lubrificação.

### 5.4.2.3 Óleo aceitável para lubrificação de rolamentos

#### Lubrificantes aceitáveis

Tabela 6: Lubrificantes aceitáveis

Marca	Tipo de lubrificante
Exxon	ISO VG 68
Mobil	
Sunoco	
Royal Purple	

### 5.4.2.4 Lubrificar os rolamentos com óleo



#### AVISO:



Risco de perigo de explosão e falhas prematuras devido a faíscas e geração de calor. Certifique-se de que os rolamentos estão devidamente lubrificados antes do arranque.

#### INFORMAÇÃO:

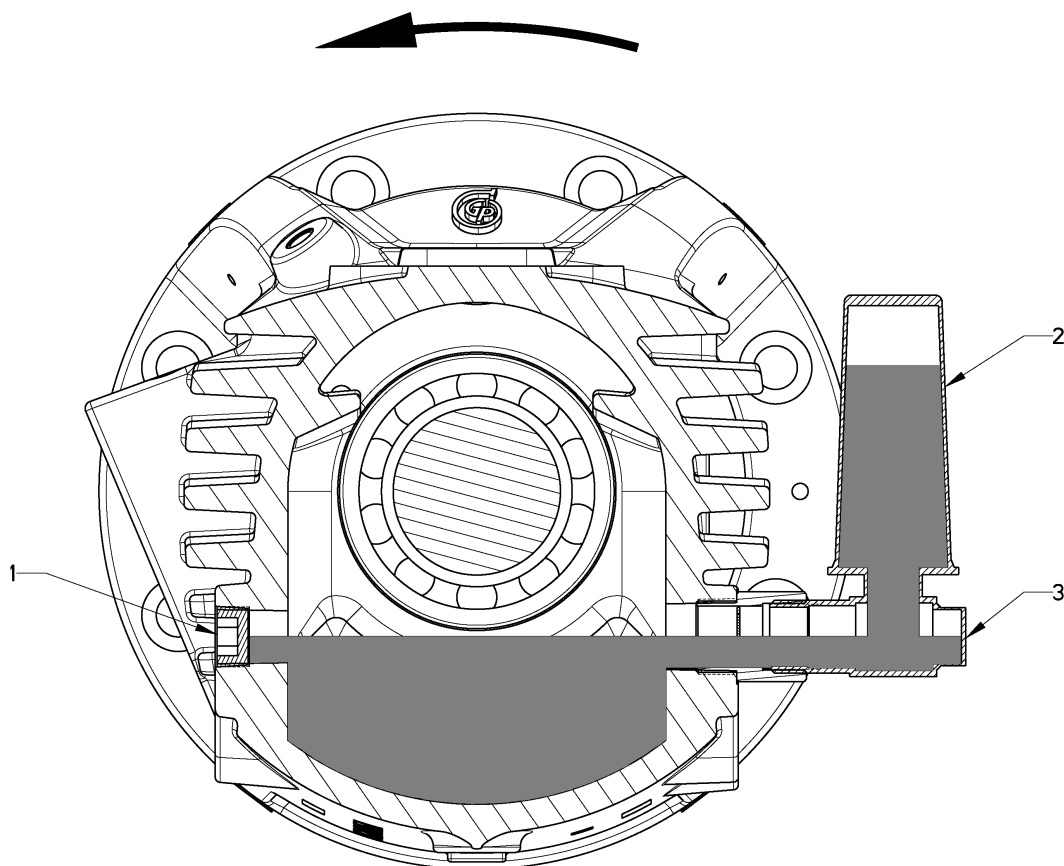
Não exponha uma bomba inativa a condições de congelamento. Drene todo o líquido que vai congelar que está no interior da bomba e quaisquer equipamentos auxiliares. Se não o fizer, o líquido pode congelar e danificar a bomba. Note que os líquidos diferentes congelam a temperaturas diferentes. Alguns modelos de bombas não drenam completamente e podem requerer uma lavagem com um líquido que não congela.

1. Encha o reservatório de óleo na estrutura do rolamento:
  - a) Encha a câmara do rolamento através do corpo principal do Watchdog ou através da abertura do filtro de óleo até atingir o nível de fluido ideal visível na mira do alvo.
  - b) Encha o reservatório do watchdog com um funil.
  - c) Verifique se o anel da vedação está no bico do lubrificador Watchdog.
  - d) Coloque o polegar sobre o bico do reservatório. Inverta e insira o bico na saliência rosqueada interna no corpo principal.
  - e) Aperte o reservatório. Não aperte demais.
  - f) Verifique se o nível de óleo adequado é mantido de acordo com o diagrama a seguir.

**INFORMAÇÃO:**

Não encha o reservatório de óleo da estrutura do rolamento através da ficha na parte superior.

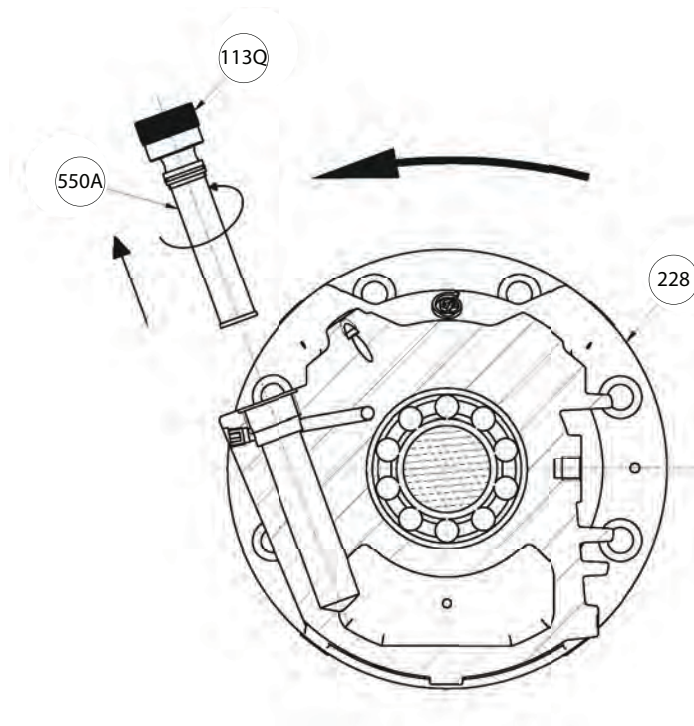
2. Verifique se o nível do óleo está correto. O nível de óleo correto está centrado na mira do alvo, quando a bomba não está em operação. Durante a operação, a mira do alvo fornece uma leitura falsa do nível de óleo. O apresentado é o esquema geral.



**Figura 30: Verificação do nível de óleo**

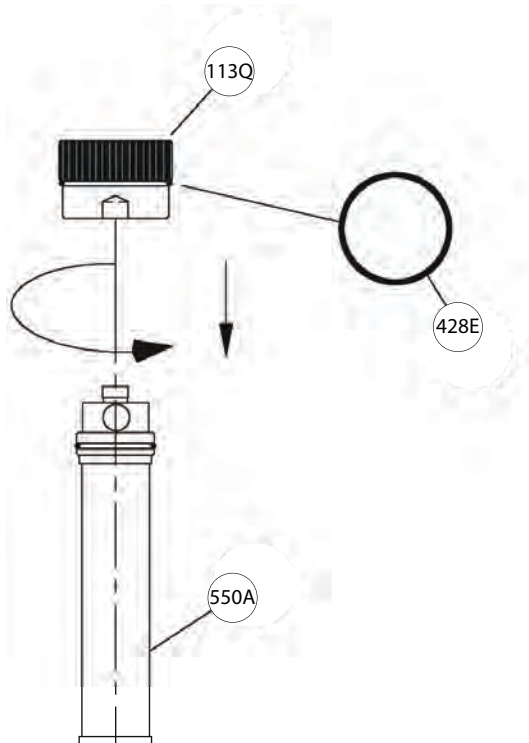


### 5.4.2.5 Substituir o filtro de óleo



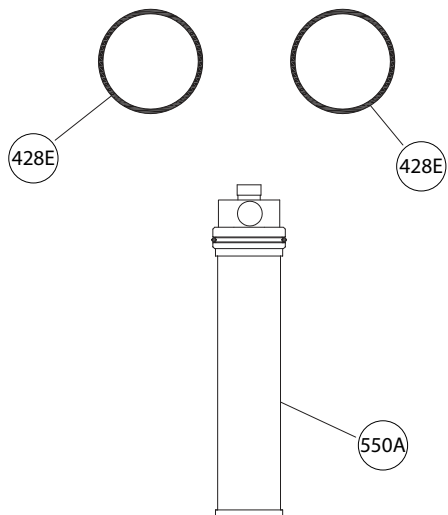
**Figura 31: Remoção do conjunto do filtro de óleo**

1. Remova o filtro de óleo (550A) e o bujão do filtro de óleo (113Q) da estrutura do rolamento (228).



**Figura 32: Troca do filtro de óleo**

2. Desaperte o filtro (550A), peça número K08174A do bujão (113Q), peça número K06818A. Guarde o bujão (113Q) e descarte o filtro antigo (550A). Por favor, descarte o filtro de óleo de acordo com os requisitos locais de descarte de resíduos.



**Figura 33: Kit de filtro**

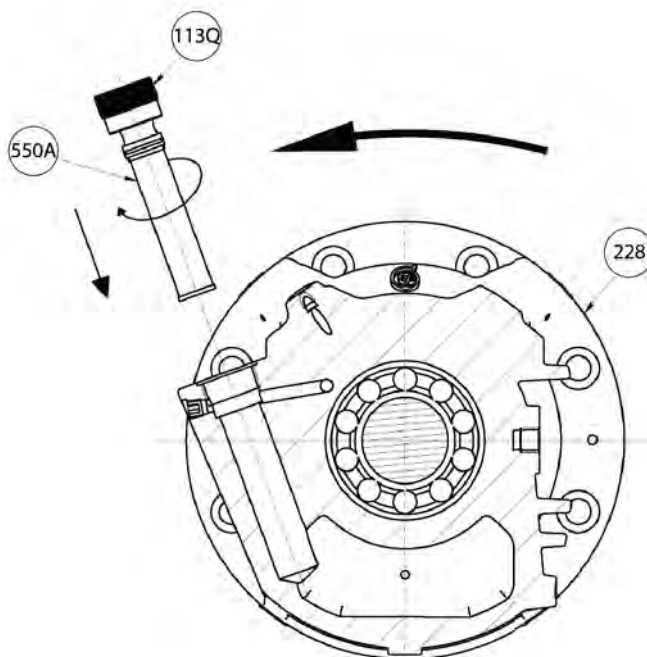
3. O kit de filtro de reparação RK08174A consiste num filtro novo (550A) e em dois anéis de vedação (428E).
4. Aparafuse o novo filtro (550A) no bujão existente (113Q) e instale o novo anel de vedação (428E) no bujão filtro (113Q).

---

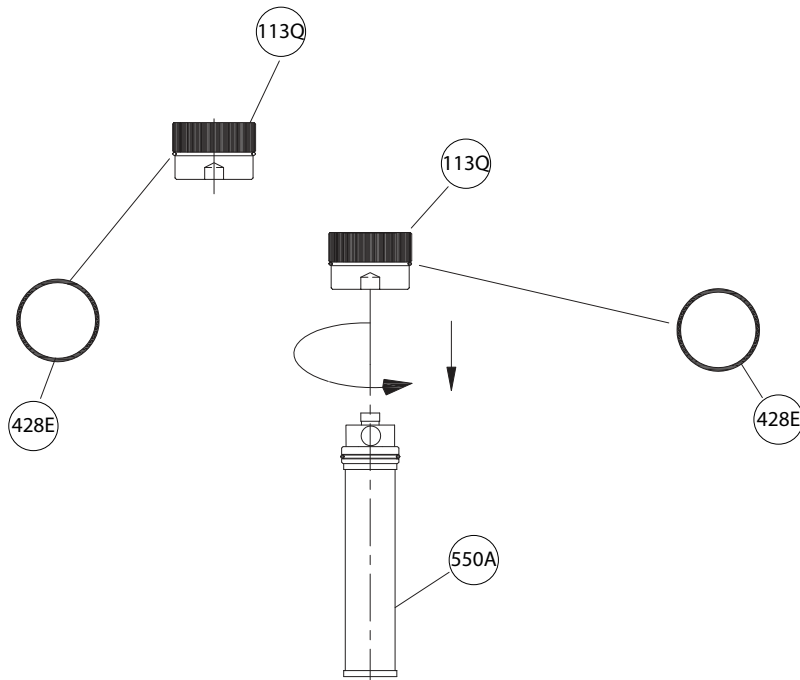
**INFORMAÇÃO:**

Apenas é necessário um anel de vedação, o outro é sobresselente, se necessário.

---



**Figura 34: Instalação do novo filtro**



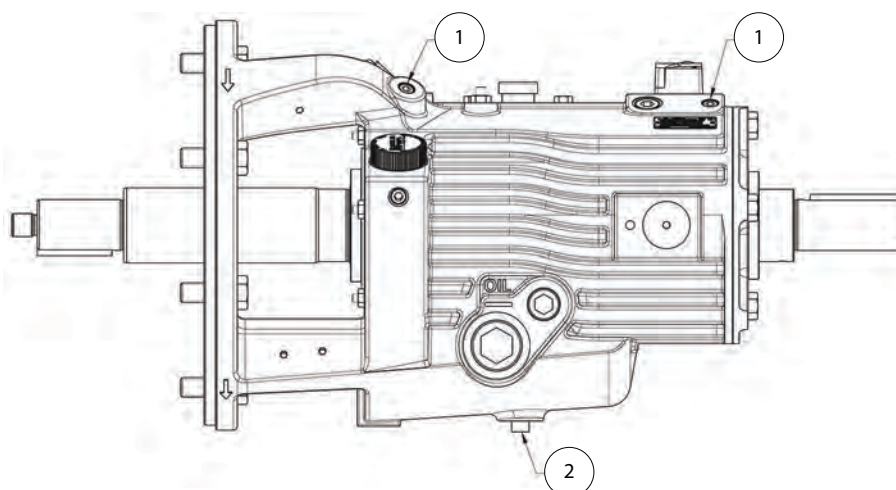
**Figura 35: Instalação do novo filtro**

5. Aparafuse o filtro de óleo (550A) e o bujão do filtro de óleo (113Q) de volta na estrutura do rolamento (228).

### 5.4.2.6 Lubrificar os rolamentos com névoa de óleo puro ou de purga (opcional)

Antes de lubrificar com névoa de óleo de purga, certifique-se de que a estrutura do rolamento está devidamente lubrificada. Consulte Lubrificar os rolamentos.

1. Prepare o gerador de névoa de óleo de acordo com as instruções do fabricante.
2. Ligue as linhas de fornecimento de névoa de óleo às ligações de bujão da inspeção do anel de óleo. Os requisitos de óleo para rolamentos lubrificados com óleo de anel também se aplicam a rolamentos lubrificados com névoa de óleo.
3. Ligue as linhas de drenagem e ventilação às ligações de saída.



1. Entrada de névoa de óleo
2. Saída de névoa de óleo

**Figura 36: Lubrificação por névoa de óleo**

4. Para névoa de óleo puro, ligue as linhas de drenagem às ligações de saída.

Isto não é necessário para a névoa de óleo de purga.

### 5.4.2.7 Converter para lubrificação por névoa de óleo

---

**INFORMAÇÃO:**

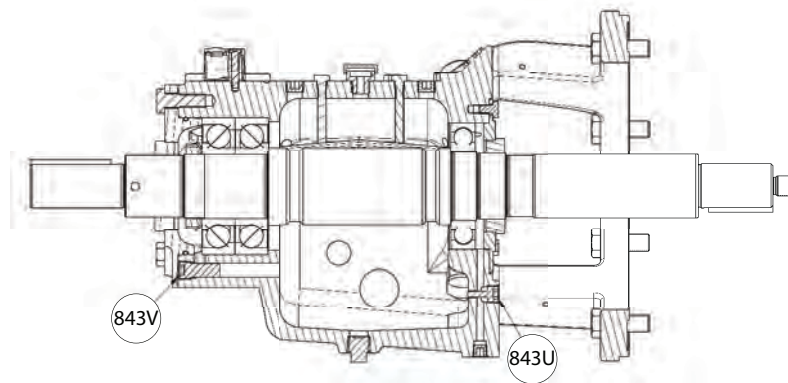
Certifique-se de que as roscas dos tubos estão limpas e que aplica a vedação de rosca nos bujões e acessórios.

---

**INFORMAÇÃO:**

Para névoa de óleo puro, remova o bujão do tubo (408Z e 408I) e instale os bujões de névoa de óleo (843U e 843V).

---



**Figura 37: Bujões de névoa de óleo**

As ligações de névoa de óleo são fornecidas nas extremidades radial e axial da estrutura do rolamento:

- Ligação NPT de 1/4 pol. de cada alojamento (228)
- Conexão NPT de 1/4 pol. no lado de impulso do quadro (228).

A lubrificação por névoa de óleo de purga fornece névoa de óleo intermitente na de rolamentos. Este sistema utiliza o reservatório de óleo na caixa e requer o anel de óleo e o lubrificador de nível constante.

A lubrificação por névoa de óleo puro fornece névoa de óleo constante na de rolamentos. Este sistema não usa o cárter de óleo, anel de óleo ou lubrificador de nível constante. As ligações de drenagem na de rolamentos são usadas como parte do sistema de recirculação de óleo.

1. Em ambas as extremidades radial e de impulso, substitua o bujão NPT de 1/4" (358F) por uma conexão de névoa de óleo fornecida pelo fabricante do sistema de óleo.
2. Para névoa de óleo puro, ligue as linhas de drenagem (408A) às ligações de saída. Isso não é necessário para a névoa de óleo de purga.

### 5.4.2.8 Lubrifique os rolamentos após um período de desligamento

1. Lave os rolamentos e a estrutura do rolamento com um óleo leve para remover contaminantes. Durante a lavagem, certifique-se de girar o eixo lentamente com a mão.
2. Lave a caixa de rolamentos com o óleo lubrificante adequado para garantir a qualidade do óleo após a limpeza.
3. Consulte a secção *Remontagem*. Cubra as superfícies internas do rolamento com lubrificante a ser usado em serviço.

## 5.5 Vedação do eixo com um vedante mecânico

### Precauções



#### **CUIDADO:**

A secagem de uma vedação mecânica, mesmo por alguns segundos, pode causar falhas na vedação e lesões físicas. Nunca opere a bomba sem o líquido fornecido à vedação mecânica.

#### **INFORMAÇÃO:**

- Siga as diretrizes do fabricante da vedação para procedimentos adequados de instalação da vedação.

### Envio

As bombas podem ser enviadas com ou sem vedante mecânico instalado.

### Vedantes mecânicos de cartucho

Os vedantes mecânicos de cartucho são comumente usados. Os vedantes de cartucho são predefinidos pelo fabricante do vedante e não requerem configurações de campo. Os vedantes de cartucho instalados pelo utilizador requerem o desengate dos cliques de retenção antes da operação, permitindo que o vedante deslize para o lugar.

Se o vedante foi instalado na bomba pela ITT, esses cliques já foram desengatados, mas isto deve ser verificado pelo cliente antes do arranque.

Os clientes devem verificar sempre se os cliques foram desengatados antes de iniciarem a bomba.

### Outros tipos de vedante mecânico

Para outros tipos de vedantes mecânicos, consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do vedante para instalação e configuração.

## 5.6 Ligação do líquido de vedação para vedantes mecânicos

### A lubrificação do vedante é necessária

As faces do vedante devem ter filme líquido entre elas para lubrificação adequada. Localize as torneiras usando as ilustrações enviadas com o vedante.

### Métodos para enxaguar o vedante

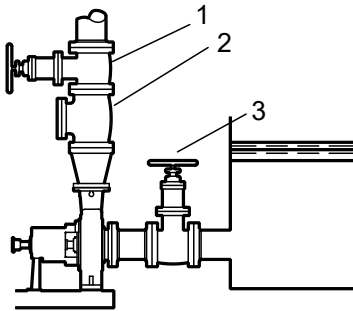
**Tabela 7: Pode utilizar estes métodos para enxaguar ou arrefecer o vedante:**

Método	Descrição
Enxaguar o produto	Faça o fluido correr pela tubagem de modo a que a bomba empurre o fluido para fora da caixa e o injete no empanque do vedante. Se necessário, um permutador de calor externo arrefece o fluido bombeado antes de entrar no empanque do vedante.
Enxaguamento externo	Faça o fluido correr pela tubagem de modo a que a bomba injete um líquido limpo, frio e compatível diretamente no empanque do vedante. A pressão do líquido de lavagem deve ser entre 0,35 e 1,01 kg/cm <sup>2</sup>   5 e 15 psi superior à pressão da câmara do vedante. A taxa de injeção deve ser entre 2 e 8 lpm   0,5 e 2 gpm.
Outro	Pode utilizar outros métodos que empregam várias ligações de empanque ou câmara do vedante. Consulte o desenho de referência do vedante mecânico e os diagramas de tubagem.

## 5.7 Preparação da bomba

### 5.7.1 Escorvar a bomba com a alimentação de sucção acima da bomba

1. Abra lentamente a válvula de isolamento de sucção.
2. Abra as saídas de ar na tubulação de sucção e descarga até que o fluido bombeado saia.
3. Feche as saídas de ar.



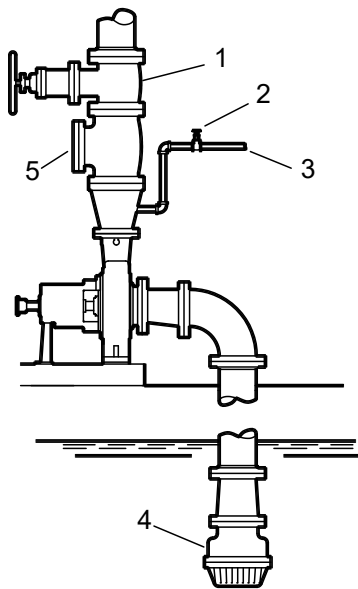
Item	Descrição
1.	Válvula de isolamento de descarga
2.	Válvula de retenção
3.	Válvula de isolamento de sucção

Figura 38: Fornecimento de sucção acima da bomba

### 5.7.2 Escorvar a bomba com a alimentação de sucção abaixo da bomba

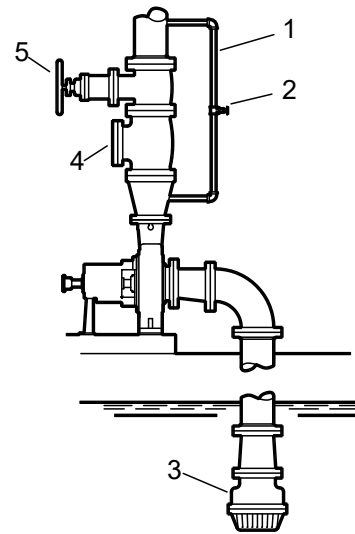
Use uma válvula de pé e uma fonte externa de líquido para escorvar a bomba. O líquido pode vir de uma destas fontes:

- Uma bomba de escorva
  - Uma linha de descarga pressurizada
  - Outra fonte externa
1. Feche a válvula de isolamento de descarga.
  2. Abra a saída de ar válvulas na caixa.
  3. Abra a válvula na linha de alimentação externa até que apenas o líquido escape das válvulas de ventilação.
  4. Feche a ventilação válvulas.
  5. Feche a linha de alimentação externa.



Item	Descrição
1.	Válvula de isolamento de descarga
2.	Válvula de paragem
3.	De fornecimento externo
4.	Válvula de pé
5.	Válvula de retenção

**Figura 39: Escorva da bomba com alimentação de sucção abaixo da bomba com válvula de pé e alimentação externa**



Item	Descrição
1.	Linha de derivação
2.	Válvula de paragem
3.	Válvula de pé
4.	Válvula de retenção
5.	Válvula de isolamento de descarga

**Figura 40: Escorva da bomba com alimentação de sucção abaixo da bomba com válvula de pé usando desvio ao redor da válvula de retenção**

### 5.7.3 Outros métodos de escorva da bomba

Também pode utilizar estes métodos para escorvar a bomba:

- Escorva por ejetor
- Escorva por bomba de escorva automática

## 5.8 Ligue a bomba



### AVISO:

Risco de danos ao equipamento, falhas na vedação e quebra de contenção. Assegure-se de que todos os sistemas de descarga e refrigeração estão a funcionar corretamente antes de ligar a bomba.

### INFORMAÇÃO:

- Risco de danos no equipamento devido ao funcionamento a seco. Examine imediatamente os medidores de pressão. Se a pressão de descarga não for atingida rapidamente, interrompa o condutor imediatamente, volte a preparar e tente reiniciar a bomba.
- Para evitar o risco de danos ao equipamento, examine a bomba quanto aos níveis de vibração, temperatura dos rolamentos e ruído excessivo. Se os níveis normais forem ultrapassados, desligue a bomba e resolva o problema.

- Nas unidades montadas em armação, certifique-se de que o nível de óleo está correto antes de ligar a bomba. As bombas acoplamento curto não têm rolamentos lubrificados com óleo.
- 

### **INFORMAÇÃO:**

Risco de danos ao equipamento em unidades puras ou lubrificadas com vapor de óleo de purga. Retire as fichas do visor para verificar se o vapor de óleo está a fluir corretamente. Volte a instalar as fichas depois de confirmar.

---

Antes de ligar a bomba, deve realizar estas tarefas:

- Abra a válvula de sucção.
  - Abra qualquer recirculação ou linha de arrefecimento.
1. Feche totalmente ou abra parcialmente a válvula de descarga dependendo das condições do sistema.
  2. Ligue o acionador.
  3. Abra lentamente a válvula de descarga até que a bomba atinja o fluxo desejado.
  4. Verifique imediatamente o manómetro para garantir que a bomba atinge rapidamente a pressão de descarga correta.
  5. Se a bomba não atingir a pressão correta, execute estes passos:
    - a) Pare o acionador.
    - b) Volte a armar a bomba.
    - c) Reinicie o acionador.
  6. Observe a bomba enquanto esta está em funcionamento:
    - a) Verifique a bomba quanto à temperatura dos rolamentos, vibração excessiva e ruído.
    - b) Se a bomba exceder os níveis normais, desligue imediatamente a bomba e corrija o problema.Uma bomba pode exceder os níveis normais devido a várias razões. Consulte a Resolução de problemas para obter informações sobre possíveis soluções para este problema.
  7. Repita os passos 5 e 6 até que a bomba funcione corretamente.

## **5.9 Monitor de estado do equipamento i-ALERT®**

---



### **AVISO:**

Perigo de explosão e risco de lesões pessoais. O aquecimento a altas temperaturas pode causar a combustão do monitor de condição. Nunca aqueça o monitor de condição a temperaturas superiores a 149 °C | 300 °F nem o elimine num incêndio.

---

Para obter todas as informações, consulte o manual de instalação, operação e manutenção do Monitor de estado do equipamento i-ALERT®. <https://www.i-alert.com/support/>

## **5.10 Precauções para a operação da bomba**

### **Considerações gerais**



### **AVISO:**

- Risco de lesões pessoais ou danos materiais graves. O funcionamento em seco pode causar a gripagem de peças rotativas no interior da bomba para peças não móveis. Não opere a seco.



- Risco de explosão e lesões físicas graves. Não opere a bomba com a tubagem do sistema bloqueada ou com as válvulas de sucção ou descarga fechadas. Isto pode resultar num aquecimento rápido e na vaporização das bombas.

---

**INFORMAÇÃO:**

Nas bombas de anel lubrificadas com óleo, remova os tampões do visor do anel de óleo para verificar o seguinte:

- Os anéis de óleo estão devidamente posicionados nas ranhuras do eixo.
- Os anéis de óleo estão a rodar.
- Os anéis de óleo estão a projetar óleo.

---

**INFORMAÇÃO:**

- Varie a capacidade com a válvula de regulação na linha de descarga. Nunca controle o fluxo no lado de sucção. Esta ação pode resultar em diminuição do desempenho, geração inesperada de calor e danos ao equipamento.
- Risco de danos ao equipamento em unidades puras ou lubrificadas com vapor de óleo de purga. Retire as fichas do visor para verificar se o vapor de óleo está a fluir corretamente. Volte a instalar as fichas depois de confirmar.
- Risco de danos ao equipamento devido à geração inesperada de calor. Não sobrecarregue o condutor. Certifique-se de que as condições de funcionamento da bomba são adequadas para o condutor. O condutor pode ficar sobrecarregado nestas circunstâncias:
  - A gravidade específica ou viscosidade do fluido é maior do que o esperado
  - O fluido bombeado excede a taxa do fluxo nominal.
- Certifique-se de que o nível de óleo se manteve estável ao verificar o oleador.
- Verifique as temperaturas dos rolamentos ao utilizar um pirómetro ou outro dispositivo de medição de temperatura. Monitorize a temperatura do rolamento frequentemente durante o funcionamento inicial para determinar se existe um problema de rolamento, bem como para estabelecer a temperatura normal de funcionamento do rolamento.
- Para bombas com tubagem auxiliar, certifique-se de que os fluxos adequados foram estabelecidos e que o equipamento está a funcionar corretamente.
- Estabeleça leituras de vibração da linha de base para determinar as condições normais de funcionamento. Se a unidade estiver a funcionar de forma irregular, consulte a fábrica.
- Monitorize todos os medidores para garantir que a bomba está a funcionar nos parâmetros da classificação ou perto da mesma e que o ecrã de sucção (quando utilizado) não esteja entupido.
- Para bombas venturi - Não remova o encarte Venturi (100 W) nem desaperte os fixadores enquanto a unidade estiver sob pressão.

---

**Operação em capacidade reduzida****AVISO:**

- Risco de quebra de contenção e danos ao equipamento. Os níveis de vibração excessivos podem causar danos aos rolamentos, caixa de empanque, câmara de vedação e/ou vedação mecânica. Examine a bomba quanto aos níveis de vibração, temperatura dos rolamentos e ruído excessivo. Se os níveis normais forem excedidos, desligue e resolva o problema.
- Risco de explosão e lesões físicas graves. Não opere a bomba com a tubagem do sistema bloqueada ou com as válvulas de sucção ou descarga fechadas. Isto pode resultar num aquecimento rápido e na vaporização das bombas.

- Risco de danos ao equipamento e lesões físicas graves. A acumulação de calor pode fazer com que as peças rotativas se risquem ou gripem. Examine a bomba quanto à acumulação excessiva de calor. Se os níveis normais forem excedidos, desligue e resolva o problema.
  - Risco de explosão e lesões físicas graves. Não opere a bomba abaixo do fluxo térmico mínimo. Isto pode causar acumulação excessiva de calor e vaporização do bombeamento.
- 

**INFORMAÇÃO:**

A cavitação pode provocar danos nas superfícies internas da bomba. Certifique-se de que a cabeça de sucção positiva líquida disponível ( $NPSH_A$ ) excede sempre o NPSH necessário ( $NPSH_3$ ), conforme mostrado na curva de desempenho publicada da bomba.

---

**Operação sob condições de congelamento**

---

**INFORMAÇÃO:**

Não exponha uma bomba inativa a condições de congelamento. Drene todo o líquido que vai congelar que está no interior da bomba e quaisquer equipamentos auxiliares. Se não o fizer, o líquido pode congelar e danificar a bomba. Note que os líquidos diferentes congelam a temperaturas diferentes. Alguns modelos de bombas não drenam completamente e podem requerer uma lavagem com um líquido que não congela.

---

## 5.11 Desligue a bomba

---



**AVISO:**

Devem ser tomadas precauções para evitar ferimentos físicos. A bomba pode manusear fluidos perigosos e/ou tóxicos. Deve ser usado equipamento de proteção pessoal adequado. As bombas devem ser manuseadas e eliminadas em conformidade com a regulação ambiental aplicável.

---

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

## 5.12 Desative o Monitor de estado do equipamento i-ALERT®

---

**INFORMAÇÃO:**

Desative sempre o monitor de estado quando a bomba é desligada durante um período de tempo prolongado. Não o fazer pode resultar na diminuição da vida útil da bateria. Desengate o encaixe do i-ALERT® usando uma ferramenta de cabeça chata como mostrado abaixo:



**Figura 41: Desengate a bateria do sensor ao desligar a bomba durante um período prolongado**

## 5.13 Repor o Monitor de estado i-ALERT®

Para desativar ou repor o monitor i-ALERT®, consulte o MIF do i-ALERT®, <http://i-alert.com/>

Reinicie sempre o monitor de estado quando a bomba for ligada após manutenção, troca do sistema ou desativação durante um período de tempo prolongado. Não o fazer pode resultar em níveis de base falsos que podem fazer com que o monitor de estado emita um alerta em erro.

## 5.14 Faça o alinhamento final da bomba e acionador



### AVISO:

- Não desligar e bloquear a energia do condutor pode resultar em lesões físicas graves ou morte. Desligue e bloqueie sempre a alimentação do condutor antes de realizar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção.
  - As ligações elétricas devem ser efetuadas por eletricitistas certificados em conformidade com todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
  - Consulte os manuais de instalação e funcionamento (MIF) do fabricante do condutor/acoplamento/engrenagem para obter instruções e recomendações específicas.
- O desalinhamento pode causar diminuição do desempenho, danos ao equipamento e até mesmo falhas catastróficas das unidades montadas em armação, levando a lesões graves. O alinhamento correto é da responsabilidade de quem instala e do utilizador da unidade. Verifique o alinhamento de todos os componentes do condutor antes de operar a unidade.
  - Siga os processos de instalação e operação do acoplamento do fabricante do acoplamento.

Deve verificar o alinhamento final depois da bomba e do acionador estarem na temperatura de operação. Para obter instruções de alinhamento inicial, consulte o capítulo Instalação.

1. Opere a unidade em condições operacionais reais durante tempo suficiente para levar a bomba, o acionador e o sistema associado à temperatura de operação.
2. Desligue a bomba e o acionador.
3. Retire a proteção do acoplamento.  
Consulte a [5.2 Retirar a proteção do acoplamento on page 43](#).
4. Verifique o alinhamento enquanto a unidade ainda está quente.
5. Reinstale a proteção do acoplamento .
6. Reinicie a bomba e o acionador.

## 5.15 Fixar a caixa da bomba

Vai precisar das seguintes ferramentas:

- Dois pinos de conicidade número 7
- Um alargador de pinos de conicidade número 7
- Broca tamanho 0,3320 pol. ou "Q"
- Bloco de madeira ou martelo de face macia

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

Encaixe a caixa da bomba nos pedestais da base para garantir que mantém a posição correta da bomba.

1. Faça dois furos, um em cada suporte de montagem da caixa, nos locais fornecidos. Faça os furos através dos suportes de montagem da caixa e do pedestal da base, quando possível. Isso facilita a limpeza das rebarbas de metal produzidas nas operações de furação e alargamento.
2. Limpe todas as rebarbas e lascas de metal dos orifícios.
3. Alargue os orifícios com um alargador de pinos de conicidade número 7 para o ajuste adequado com os pinos-guia cónicos. Insira os pinos com profundidade suficiente para que apenas a parte rosqueada fique exposta quando o pino estiver totalmente encaixado.
4. Assente os pinos cónicos firmemente nos orifícios com um bloco de madeira dura ou um martelo de face macia.

---

### **INFORMAÇÃO:**

Retire sempre os pinos da cavilha antes de retirar o invólucro. Não o fazer pode resultar em danos no invólucro.

---

# 6 Manutenção

## 6.1 Calendário da manutenção

### Também se assume que as inspeções e reparações de manutenção

Um calendário de manutenção inclui estes tipos de inspeções:

- Manutenção de rotina
- Inspeções de rotina
- Inspeções de três meses
- Inspeções anuais

Reduzir os intervalos de inspeção de forma adequada se o líquido bombeado for abrasivo ou corrosivo ou se o ambiente for classificado como potencialmente explosivo.

### Manutenção de rotina

Execute estas tarefas sempre que realizar a manutenção de rotina:

- Lubrifique os rolamentos.
- Inspecione a mecânica.

### Inspeções de rotina

Realize estas tarefas sempre que verificar a bomba durante as inspeções de rotina:

- Verifique o nível e o estado do óleo através do visor de nível na estrutura do rolamento.
- Verifique se há vibrações sonoras incomuns e a temperaturas dos rolamentos.
- Verifique a bomba e a tubagem quanto a fugas.
- Analise a vibração.\*
- Inspecione a pressão de descarga.
- Inspecione a temperatura.\*
- Verifique se não há fugas na vedação mecânica

---

#### **INFORMAÇÃO:**

\*Se equipado, os níveis de temperatura e vibração podem ser recolhidos ao utilizar o seu i-ALERT.3 sensor de monitorização e aplicação.

---

### Inspeções de três meses

Realize estas tarefas a cada três meses:

- Verifique se as fundações e os parafusos de retenção estão bem apertados.
- Verifique a vedação mecânica se a bomba for deixada inativa, e substitua-a conforme necessário.
- Mudar a lubrificação a cada três meses (2000 horas de funcionamento), no mínimo.
- Mude o conjunto do filtro de óleo (550A) a cada 2000 horas.
- Mudar a lubrificação e o filtro de óleo mais frequentemente se houver condições atmosféricas adversas ou outras que possam contaminar ou deteriorar a lubrificação.
- Verifique o alinhamento do eixo, e realinhe conforme necessário.

### Inspeções anuais

Realize estas inspeções uma vez por ano:

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

- Verifique a potência da bomba.

Se o desempenho da bomba não cumprir os requisitos do processo e os requisitos do processo não tiverem sido alterados, execute estas etapas:

1. Desmonte a bomba.
2. Inspeção-a.
3. Substitua as peças desgastadas.

## 6.2 Manutenção de rolamentos



Estas secções de lubrificação dos rolamentos listam as diferentes temperaturas do fluido bombeado. Se a bomba for certificada pela ATEX e a temperatura do fluido bombeado exceder os valores de temperatura permitidos, consulte o seu representante ITT.



Para aplicações ATEX, a substituição dos rolamentos (todos) é recomendada após 25 000 horas de funcionamento.

### Programa de lubrificação dos rolamentos

Tabela 8: Programa de lubrificação dos rolamentos

Tipo de rolamento	Primeira lubrificação	Intervalos de lubrificação
Rolamentos lubrificados a óleo	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. Se não trocar o filtro de óleo conforme recomendado, o óleo deve ser trocado a cada 2000 horas.

## 6.3 Manutenção do vedante mecânico



### **CUIDADO:**

A secagem de uma vedação mecânica, mesmo por alguns segundos, pode causar falhas na vedação e lesões físicas. Nunca opere a bomba sem o líquido fornecido à vedação mecânica.

### Vedantes mecânicos de cartucho

Os vedantes mecânicos de cartucho são comumente usados. Os vedantes de cartucho são predefinidos pelo fabricante do vedante e não requerem configurações de campo. Os vedantes de cartucho instalados pelo utilizador requerem o desengate dos cliques de retenção antes da operação, permitindo que o vedante deslize para o lugar. Se o vedante foi instalado na bomba pela ITT, esses cliques já foram desengatados.

### Outros tipos de vedante mecânico

Para outros tipos de vedantes mecânicos, consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do vedante para instalação e configuração.

### Antes de ligar a bomba

Verifique o vedante e toda a tubagem de descarga.

### Duração do vedante mecânico

A duração de um vedante mecânico depende da limpeza do fluido bombeado. Devido à diversidade de condições de operação, não é possível dar indicações definitivas quanto à vida útil de um vedante mecânico.

## 6.4 Desmontagem

### 6.4.1 Precauções de desmontagem



#### AVISO:

- Não desligar e bloquear a energia do condutor pode resultar em lesões físicas graves ou morte. Desligue e bloqueie sempre a alimentação do condutor antes de realizar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção.
  - As ligações elétricas devem ser efetuadas por eletricistas certificados em conformidade com todas as regras internacionais, nacionais, estaduais e locais.
  - Consulte os manuais de instalação e funcionamento (MIF) do fabricante do condutor/acoplamento/engrenagem para obter instruções e recomendações específicas.
- Risco de lesões pessoais graves. A aplicação de calor em rotores, propulsores ou nos seus dispositivos de retenção pode fazer com que o líquido preso se expanda rapidamente e resulte numa explosão violenta. Este manual identifica claramente os métodos aceites para a desmontagem de unidades. Estes métodos devem ser seguidos. Nunca aplique calor para ajudar na sua remoção, a menos que esteja explicitamente indicado neste manual.
- O manuseio de equipamentos pesados representa um risco de esmagamento. Tenha cuidado durante o manuseio e utilize sempre Equipamento de Proteção Individual apropriado (PPE, como sapatos de biqueira de aço, luvas, etc.).
- Devem ser tomadas precauções para evitar ferimentos físicos. A bomba pode manusear fluidos perigosos e/ou tóxicos. Deve ser usado equipamento de proteção pessoal adequado. As bombas devem ser manuseadas e eliminadas em conformidade com a regulação ambiental aplicável.
- Risco de lesão física grave ou morte por despressurização rápida. Certifique-se de que a bomba está isolada do sistema e que a pressão está aliviada antes de desmontar a bomba, remover as fichas, abrir as válvulas de ventilação ou drenagem ou desligar a tubagem.
- Risco de danos pessoais graves devido à exposição a líquidos perigosos ou tóxicos. Uma pequena quantidade de líquido estará presente em certas áreas, como a câmara de vedação, após a desmontagem.



#### CUIDADO:

- Evite ferimentos. Os componentes desgastados da bomba podem ter arestas afiadas. Utilize luvas apropriadas enquanto manusear estas peças.

### 6.4.2 Ferramentas necessárias

Para desmontar a bomba, precisa destas ferramentas:

- Chaves Allen
- Punção de deriva de bronze
- Agentes de limpeza e solventes
- Indicadores de marcação

- Perfuradora
- Calibres de espessura
- Aquecedor por indução
- Linga de elevação
- Micrómetro
- Chaves de boca
- Prensa
- Martelo de face maca
- Chave inglesa
- Extrator do tipo extenso
- Torneira
- Chave dinamométrica com soquetes
- Olhal de elevação (dependendo do tamanho da bomba/motor)

### 6.4.3 Drenar a bomba

---



**CUIDADO:**

- Risco de lesões físicas. Permita que todos os componentes do sistema e da bomba arrefeçam antes de manusear.
  - Se o fluido bombeado não for condutor, drene e limpe a bomba com um fluido condutor em condições que não permitam que uma faísca seja libertada para a atmosfera.
- 

### 6.4.4 Remover o conjunto retrátil

---

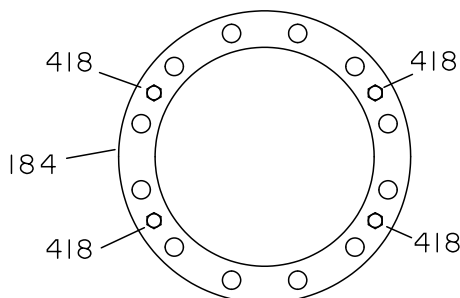


**AVISO:**

A elevação e manuseio de equipamentos pesados representa um risco de esmagamento. Tenha cuidado durante a elevação e manuseio e use sempre Equipamento de Proteção Individual apropriado (PPE, como sapatos de biqueira de aço, luvas, etc.). Procure assistência, se necessário.

---

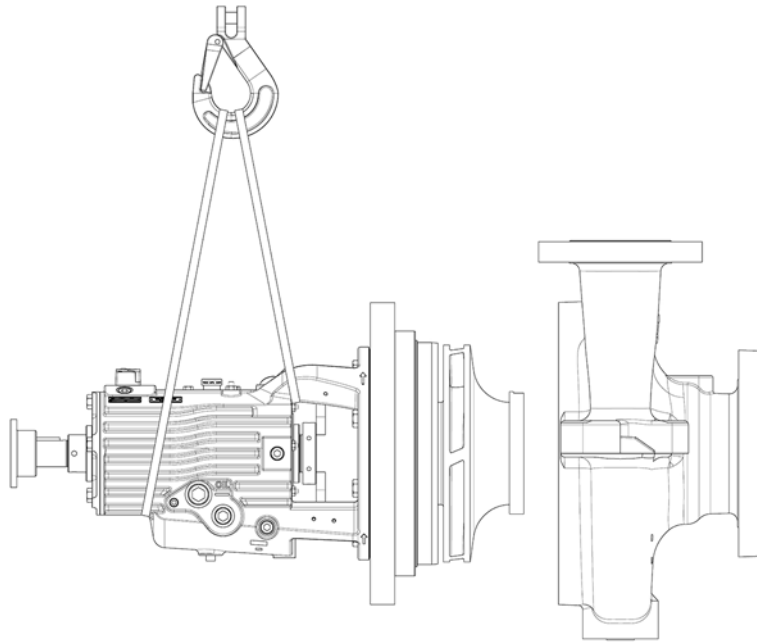
1. O conjunto retrátil consistem em todas as peças exceto a caixa (100) e inserto da caixa (apenas invólucros de Venturi de 100W). A caixa (100) pode permanecer na fundação e na tubagem, caso não seja a própria caixa, que deve ser reparada. Drene a caixa, removendo o bujão de drenagem da caixa (se equipado). Remova as porcas da caixa (425) e as arruelas (533).
2. Aperte os macacos de parafuso (418) uniformemente, usando um padrão alternado, a fim de remover o conjunto retrátil.  
Pode usar óleo penetrante se o adaptador para a junta do invólucro estiver corroído.



**Figura 42: Aperto do macaco de parafuso**

3. Remova o conjunto retrátil usando uma linga de elevação através da estrutura do rolamento.





**Figura 43: Linga de elevação através da estrutura do mancal**

4. Remova e descarte a junta da caixa (351).  
Irá inserir uma nova junta da caixa durante a remontagem.
5. Remova os macacos de parafuso (418).
6. Limpe todas as superfícies da junta.  
Superfícies limpas evitam que a junta da caixa (351) adira parcialmente à caixa (100) e à tampa (184) devido a aglutinantes e adesivos no material da junta.
7. Prenda o conjunto retrátil para evitar movimento durante o transporte.
8. Transporte o conjunto retrátil para uma área de trabalho limpa para posterior desmontagem.

### 6.4.5 Remover o cubo de acoplamento

1. Se o cubo do acoplamento se projeta sobre o eixo, marque o eixo para reposicionar o cubo do acoplamento durante a remontagem.  
Os cubos de acoplamento são normalmente montados rente à extremidade do eixo.
2. Remova o cubo do acoplamento usando um extrator do tipo extensor ou os furos do extrator fornecidos no cubo.  
Consulte as instruções do fabricante do acoplamento para obter assistência.

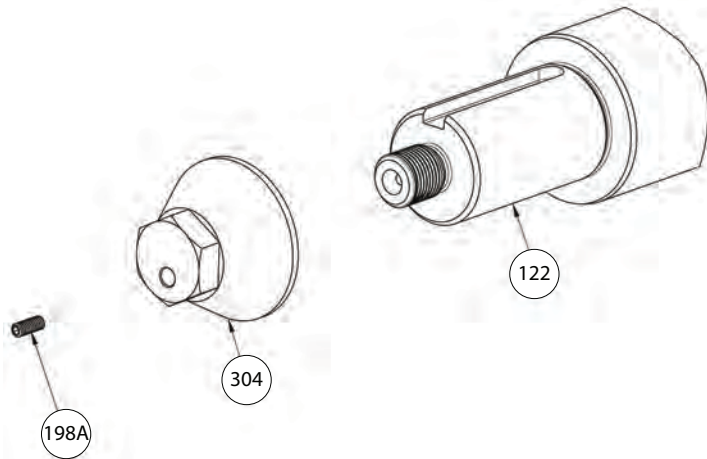
### 6.4.6 Remover o impulsor



#### **CUIDADO:**

Risco de lesão física devido a pontas afiadas. Utilize luvas de trabalho pesado ao manusear um impulsor.

1. Solte o parafuso de ajuste (198A) na extremidade da porca do impulsor (304).
2. Desaperte e remova a porca do impulsor (304).  
A porca do impulsor tem roscas à esquerda.

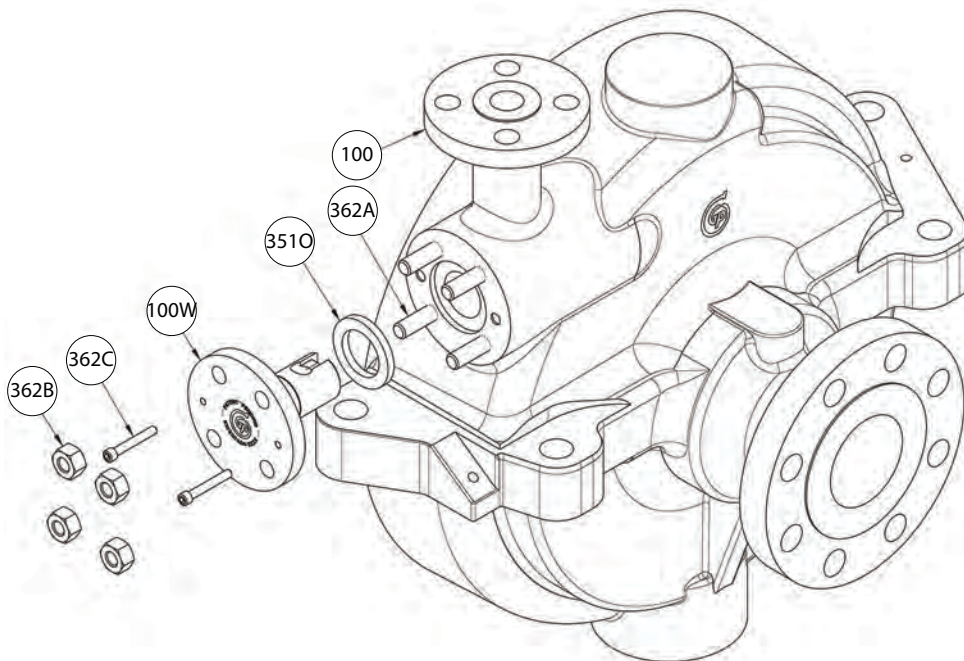


**Figura 44: Remoção do impulsor**

3. Puxe o impulsor (101) do eixo (122).  
Use um extrator do tipo extenso, se necessário.
4. Remova a chave do impulsor (178).  
Guarde a chave para remontagem, a menos que esteja danificada.

### 6.4.7 Remover o inserto Venturi (apenas bombas venturi)

1. Desaperte as porcas sextavadas de inserção (362B).
2. Aperte os parafusos (362C) uniformemente para remover o inserto venturi (100W).



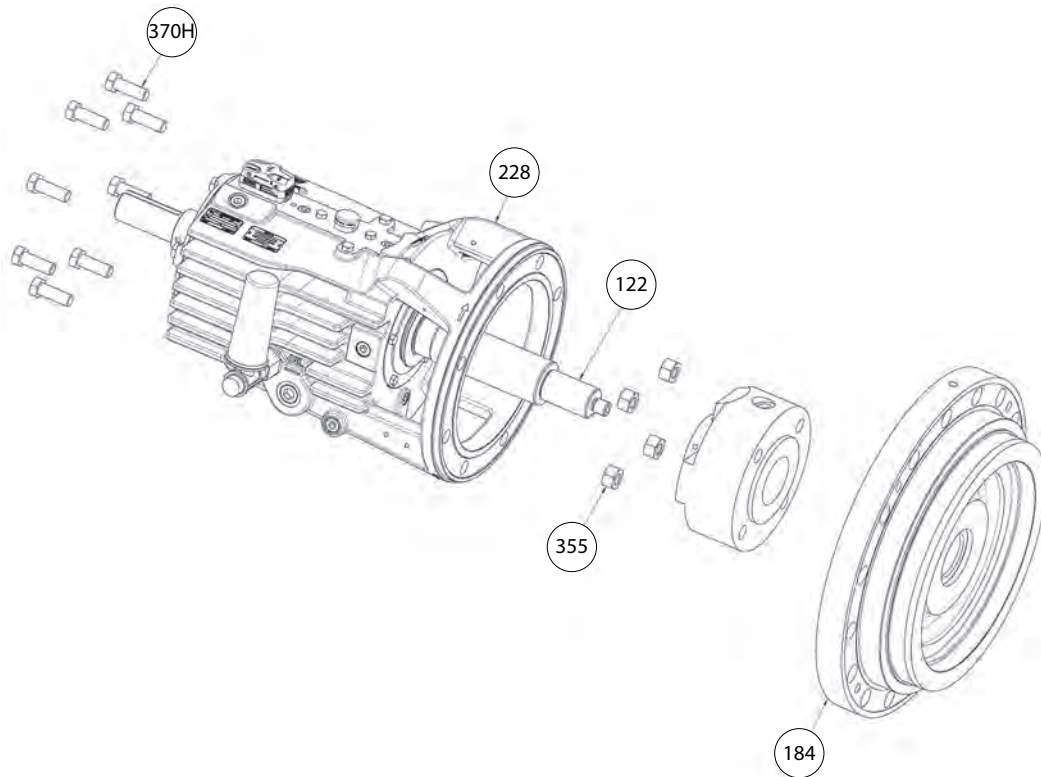
**Figura 45: Remoção do inserto Venturi**

3. Limpe todas as superfícies da junta. Superfícies limpas evitam que a junta do inserto (3510) adira parcialmente à caixa (100) e ao inserto (100W) devido a aglutinantes e adesivos no material da junta.

### 6.4.8 Remover a tampa da câmara de vedação

1. Desaperte e remova as porcas do parafuso da junta (355).
2. Deslize o vedante mecânico de cartucho para fora da tampa da câmara de vedação (184).
3. Instale o olhal no orifício roscado fornecido na tampa da câmara de vedação (184).

4. Monte a linga de içamento no olhal e no dispositivo de içamento suspenso.
5. Solte e remova a parafusos da estrutura do rolamento (370H) da tampa da câmara de vedação (184).
6. Separe a tampa da câmara de vedação (184) da estrutura do rolamento (228) batendo na margem da tampa com um bloco de madeira dura ou um martelo de face macia.



**Figura 46: Remoção da tampa da câmara de vedação**

7. Guie a tampa da câmara de vedação (184) sobre a extremidade do eixo (122) quando a tampa se soltar da estrutura do rolamento (228).

---

### INFORMAÇÃO:

A vedação mecânica do cartucho pode ficar danificada se for permitido que a tampa entre em contacto com a mesma.

---

8. Solte os parafusos de ajuste e remova o vedante mecânico de cartucho do eixo (122).
9. Remova e descarte o anel de vedação do vedante mecânico ou a junta do bucim. Será substituído por um novo anel de vedação ou uma nova junta durante a remontagem.

## 6.4.9 Desmonte a extremidade de alimentação

Este procedimento explica como desmontar uma extremidade de alimentação lubrificada com óleo de anel padrão ou opcional lubrificada por névoa de óleo e inclui informações para a desmontagem desses recursos opcionais:

- Extremidade de potência lubrificada por névoa de óleo puro
- Extremidade do defletor de calor radial
- Arrefecimento por convecção forçada




---

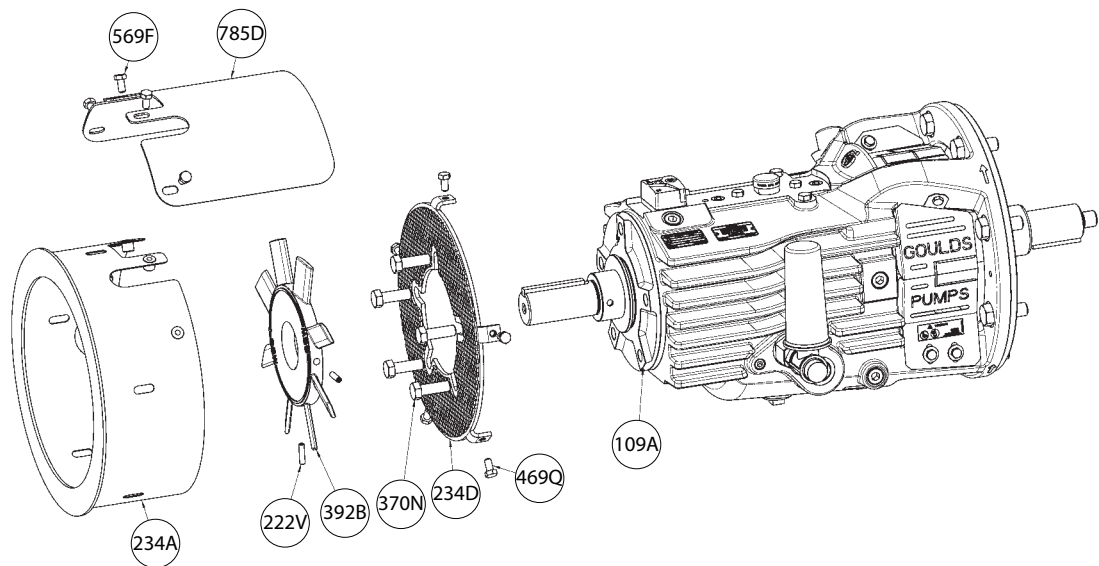
### CUIDADO:

Não retire os rolamentos do eixo a menos que precise de os substituir.

---

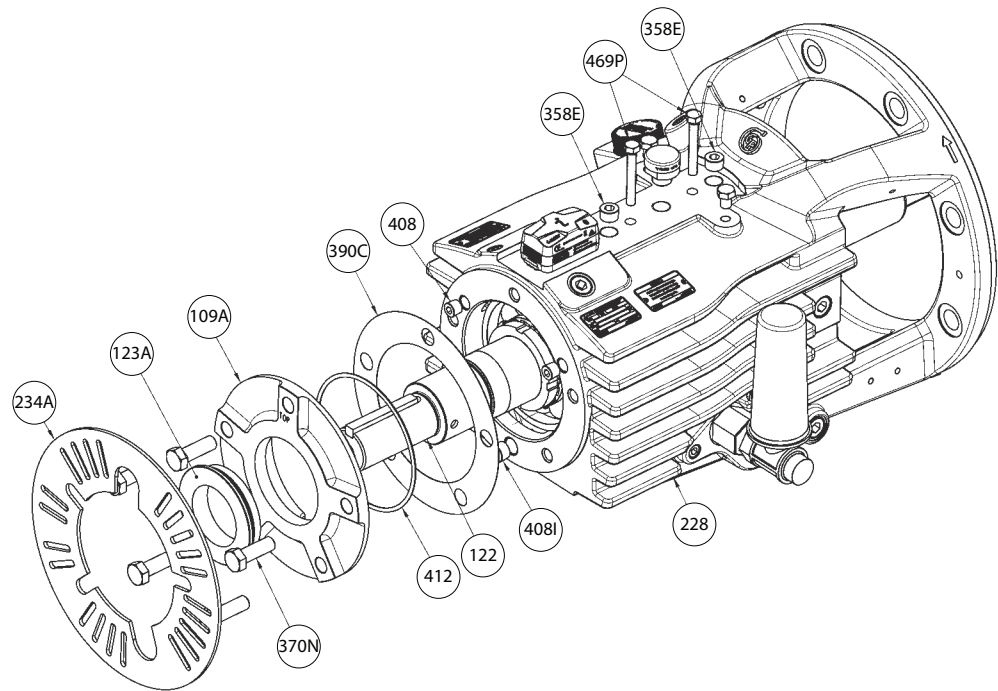
1. A sua extremidade de alimentação tem arrefecimento por convecção forçada?

- Se não tem: Vá para a etapa 2.
- Se tiver:



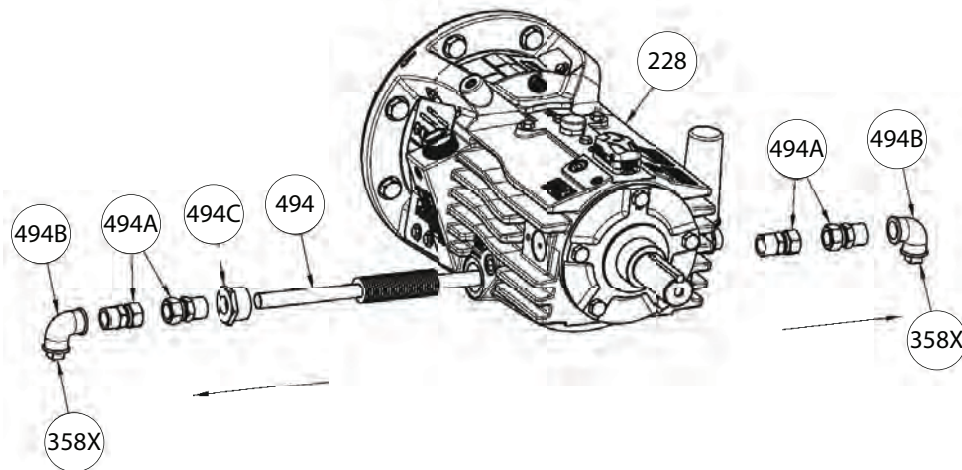
**Figura 47: Desmontagem da extremidade de alimentação**

- Remove os parafusos sextavados da capota (569F) e a capota do ventilador de arrefecimento (785D).
- Remove os parafusos sextavados do suporte de proteção (469Q) e a cobertura do ventilador de arrefecimento (234A).
- Desaperte os parafusos de fixação do ventilador (222V) e remova o ventilador de arrefecimento (392B) do eixo (122).
- Afrouxe e remova os parafusos sextavados da estrutura da tampa de impulso (370N). Remova o suporte da cobertura do ventilador de arrefecimento (234D).
- Vá para a etapa 3.



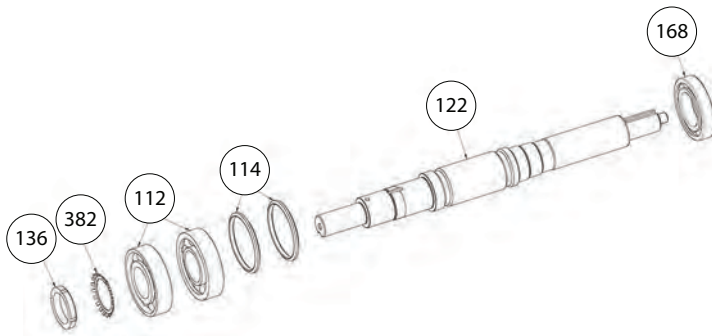
**Figura 48: Remoção da tampa de impulso**

2. Desaperte e remova os parafusos sextavados da estrutura da tampa de impulso (370N) e remova o suporte da proteção do acoplamento (234A).
3. Com cuidado, levante o isolador do rolamento de impulso (123A) e a tampa da extremidade de impulso (109A) para fora da estrutura do rolamento (228).
4. Remova e descarte os calços da tampa da extremidade do rolamento de impulso (390C).
5. Remova os dois retentores do anel de óleo e os bujões de inspeção do anel de óleo da parte superior da estrutura do impulso.



**Figura 49: Remoção do arrefecimento da estrutura**

6. Se a sua extremidade de alimentação tiver o arrefecimento líquido do cárter de óleo opcional, remova o conjunto de arrefecimento do tubo aletado da estrutura do rolamento.



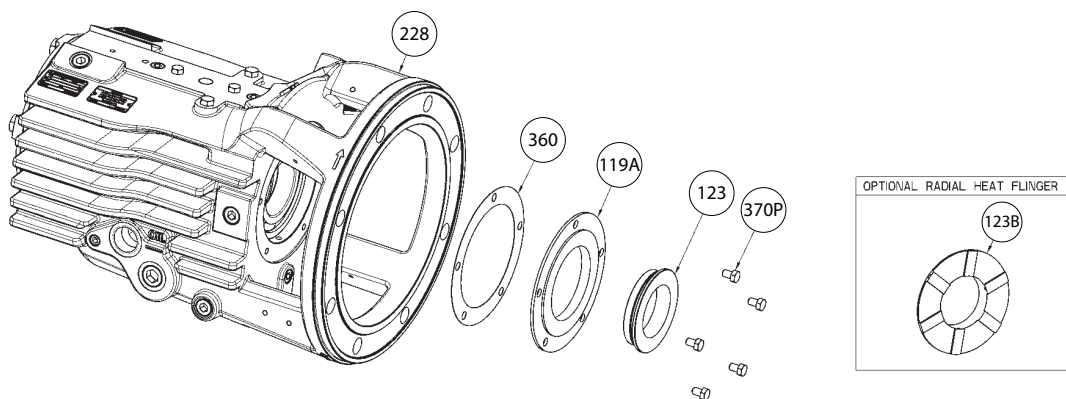
**Figura 50: Remoção de eixo e rolamento**

7. Retire cuidadosamente o eixo (122) e o conjunto do rolamento da estrutura do rolamento. Tenha cuidado para não danificar os anéis de óleo (114). Se os anéis de óleo prenderem ou ficarem pendurados, pode aceder aos mesmos através dos orifícios de inspeção e reposicioná-los usando uma ferramenta de gancho feita de arame. 13i tem 1 anel de óleo, todos os outros têm 2 anéis de óleo.
8. Dobre a lingueta de travamento da contraporca do rolamento de impulso (382) para longe do entalhe na contraporca do rolamento (136).

### INFORMAÇÃO:

Não reutilizar rolamentos se removidos do eixo. Fazê-lo pode resultar em danos ao equipamento. Substitua os rolamentos antes de voltar a montar.

9. Como remover os rolamentos do eixo:
  - a) Afrouxe e remova a contraporca do rolamento de impulso (136) e a arruela de pressão (382).
  - b) Pressione ou puxe o rolamento de impulso duplex (112) do eixo (122).
  - c) Remova o(s) anel(éis) de óleo (114) do eixo (122).
  - d) Pressione ou puxe o rolamento radial (168) do eixo (122).



**Figura 51: Isolador de rolamento radial ou remoção de defletor de calor radial opcional**

10. Para bombas de todos os tamanhos de estrutura, exceto a 13i:
  - a) Desaperte e remova a tampa da extremidade radial dos parafusos sextavados da estrutura (370P) e a tampa da extremidade do rolamento radial (360).
  - b) Remova e descarte a junta da tampa da extremidade do rolamento radial (360). Esta junta será substituída por uma nova junta durante a remontagem.
  - c) Pressione suavemente o isolador do rolamento radial (123) ou o defletor de calor radial opcional (123B) da tampa da extremidade radial (119A). Nota: Para defletor de calor radial opcional, solte 3 parafusos de ajuste antes da remoção.
  - d) Remova quaisquer bujões e ligações restantes.



11. Para tamanhos de bomba de estrutura 13i:

- a) Pressione suavemente o isolador do rolamento radial (123) ou o defletor de calor radial opcional (123B).
- b) Remova quaisquer bujões e ligações restantes.

## 6.4.10 Diretrizes para Eliminação do Monitor de estado do equipamento i-ALERTA®

### Precauções



#### AVISO:

- Perigo de explosão e risco de lesões pessoais. O aquecimento a altas temperaturas pode causar a combustão do monitor de condição. Nunca aqueça o monitor de condição a temperaturas superiores a 149 °C | 300 °F nem o elimine num incêndio.

### Diretrizes

A bateria contida no monitor de estado não contém lítio suficiente para se qualificar como resíduo perigoso reativo. Utilize estas diretrizes ao eliminar o monitor de estado.

- O monitor de estado é seguro para ser eliminado com o lixo municipal normal.
- Cumpra as leis locais ao eliminar o monitor de estado.

## 6.5 Inspeções pré-montagem

### 6.5.1 Diretrizes de substituição

#### Invólucro verificação e substituição



#### AVISO:

Risco de morte ou ferimentos graves. A fuga de fluido pode causar incêndios e/ou queimaduras. Inspeção e garanta que as superfícies de vedação das juntas não sejam danificadas e repare ou substitua, se necessário.

Inspeção o invólucro se há fissuras e desgaste excessivo ou furos. Limpe totalmente as superfícies da junta e os encaixes de alinhamento a fim de remover ferrugem e detritos.

Repare ou substitua os componentes do invólucro se notar alguma destas condições:

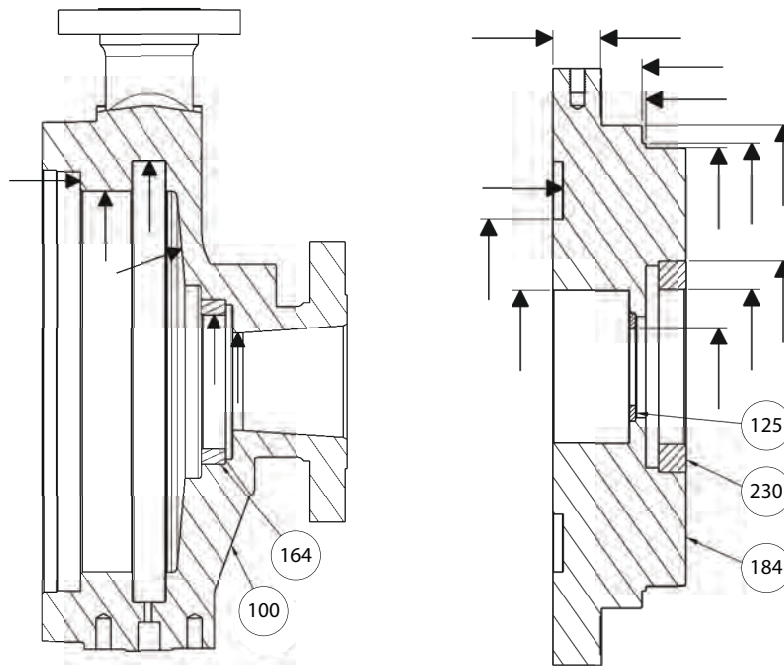
- Desgaste localizado ou ranhuração superior a 3,2 mm | 1/8 pol. de profundidade
- Furos que são maiores que 3,2 mm | 1/8 pol. de profundidade
- Irregularidades na superfície do assento do invólucro da junta.
- Folgas de anel desgastado que excedam os valores da tabela de folgas mínimas de funcionamento

#### INFORMAÇÃO:

Quando as folgas entre os anéis se tornam excessivas (aumentam em 50%), o desempenho hidráulico diminui substancialmente.

#### Invólucro e tampa da câmara do vedante áreas a inspecionar

As setas apontam para as áreas a serem inspecionadas em relação a desgaste no invólucro:



100	Invólucro	184	Tampa da câmara de vedação
164	Anel de desgaste do invólucro	230	Anel de desgaste da tampa da câmara de vedação

**Figura 52: Áreas a serem inspecionadas quanto a desgaste no invólucro e na tampa da câmara de vedação**

### Substituição do impulsor

Esta tabela mostra os critérios para a substituição do impulsor:

Peças do impulsor	Quando é que se substitui
Lâminas do impulsor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quando o chanfre é mais profundo que 1,6 mm   1/16 pol., ou</li> <li>Quando o desgaste uniforme é mais que 0,8 mm   1/32 pol.</li> </ul>
Lâminas de bombeamento	Quando desgastado ou dobrado mais de 0,8 mm   1/32 pol.
Arestas de palheta	Quando detetar fraturas, fissuras, ou danos por corrosão
Superfícies dos anéis de desgaste	Folgas de anel desgastado que excedam os valores da tabela de folgas mínimas de funcionamento

A face do impulsor CV 3196 é fundida, não maquinada. Não precisa de verificar o esgotamento da face.

### Verificações do impulsor

#### INFORMAÇÃO:

Quando as folgas entre os anéis se tornam excessivas (aumentam em 50%), o desempenho hidráulico diminui substancialmente.

#### INFORMAÇÃO:

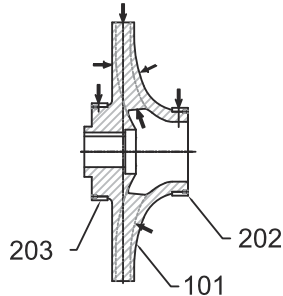
Proteja as superfícies maquinadas enquanto limpa as peças. Não o fazer pode resultar em danos no equipamento.

- Verifique e limpe o diâmetro do orifício do impulsor.
- Verifique o equilíbrio do impulsor. Volte a equilibrar o impulsor se exceder os critérios do ISO 1940 G2.5 .



**INFORMAÇÃO:**

Deve ter um equipamento de ferramentas extremamente preciso para equilibrar as turbinas de acordo com os critérios da ISO 1940 G2.5. Não tente equilibrar os impulsores nestes critérios, a menos que este tipo de ferramentas e equipamento esteja disponível.

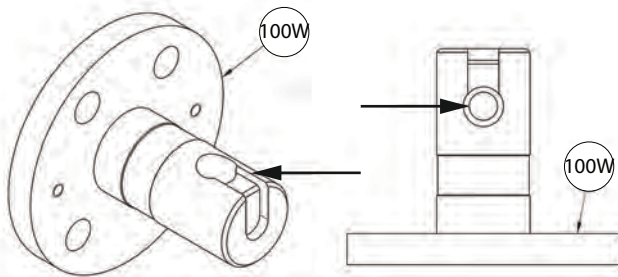
**Áreas a inspecionar no impulsor**

101	Impulsor
202 e 203	Anéis de desgaste do impulsor

**Figura 53: Áreas a inspecionar em relação a desgaste no impulsor**

**Inspeção do Inseto Venturi (Apenas invólucros de Venturi)**

Inspeccione o inserto para verificar se há desgaste excessivo ou furos. Inspeccione o entalhe e o orifício de passagem na extremidade do inserto venturi. Certifique-se de que nenhum material estranho está presente. Limpe totalmente para remover quaisquer detritos. Substitua o inserto se houver qualquer dano, desgaste ou furos presentes no entalhe, orifício de passagem ou superfícies de juntas.



100W	Inserto Venturi
------	-----------------

**Figura 54: Inspeção do inserto Venturi**

**Substituição do anel de óleo**

Os anéis de óleo devem ser o mais redondos possível para que funcionem corretamente. Substitua os anéis de óleo se estiverem gastos, distorcidos ou danificados além de reparos razoáveis.

**Substituição da vedação mecânica do cartucho**

As vedações mecânicas do tipo cartucho devem ser reparadas pelo fabricante da vedação. Consulte as instruções do fabricante da vedação mecânica para obter assistência.

**Substituição do protetor de acoplamento**

Repare ou substitua o protetor de acoplamento, caso se note corrosão ou outros defeitos.

### Substituição de juntas, anéis em O e assentos

---



**AVISO:**

Risco de morte ou ferimentos graves. A fuga de fluido pode causar incêndios e/ou queimaduras. Substitua todas as juntas e anéis de vedação em cada revisão ou desmontagem.

---

- Substitua todas as juntas e anéis em O em cada revisão e desmontagem.
  - Inspeccione os assentos. Eles têm de ser suaves e estar livres de defeitos físicos. Para reparar assentos desgastados, desbaste-os num torno, enquanto mantém as relações dimensionais com as outras superfícies.
  - Substitua as peças se os assentos estiverem defeituosos.
- 



**AVISO:**

Risco de lesões pessoais ou danos materiais graves. Os fixadores, como as porcas e parafusos, são fundamentais para o funcionamento seguro e fiável do produto. Assegure a utilização adequada de fixadores durante a instalação ou remontagem da unidade.

- Utilize apenas fixadores do tamanho e material adequados.
  - Substitua todos os fixadores corroídos.
  - Assegure-se de que todos os fixadores estão bem apertados e de que não há fixadores em falta.
- 

### Peças adicionais

Inspeccione e repare ou substitua todas as outras peças, se a inspeção indicar que a utilização contínua seria prejudicial para o funcionamento satisfatório e seguro da bomba.

A inspeção deve incluir os seguintes itens:

- Entrada Venturi (100W)\*
- Tampões das extremidades dos rolamentos (109A) e (119A)
- INPRO isolador de rolamento, radial (123) e axial (123A)
- Defletor de calor radial (123B)\*
- Ventilador de arrefecimento (392B)\*
- Porca de bloqueio do rolamento (136)
- Chave do impulsor (178) e chave de acoplamento (400)
- Porca do impulsor (304)
- Anilha de pressão dos rolamentos (382)
- Todas as porcas, parafusos e pernos

\* Se fornecido.

### 6.5.2 Fixação

---



**AVISO:**

Risco de lesões pessoais ou danos materiais graves. Os fixadores, como as porcas e parafusos, são fundamentais para o funcionamento seguro e fiável do produto. Assegure a utilização adequada de fixadores durante a instalação ou remontagem da unidade.

- Utilize apenas fixadores do tamanho e material adequados.
  - Substitua todos os fixadores corroídos.
  - Assegure-se de que todos os fixadores estão bem apertados e de que não há fixadores em falta.
-

### 6.5.3 Diretrizes de substituição do eixo

#### Verificação da medição do eixo

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

#### Inspeção do eixo

Verifique a linearidade do eixo. Use blocos em "V" ou roletes de equilíbrio para apoiar o eixo nas áreas de ajuste do rolamento. Substitua o eixo se o batimento exceder 0,03 mm | 0,001 pol.

#### INFORMAÇÃO:

Não use centros de eixo para a verificação de batimento, pois eles podem ter sido danificados durante a remoção dos rolamentos ou impulsor.

#### Inspeção do eixo

Verifique a superfície do eixo quanto a danos, especialmente nas áreas indicadas pelas setas na figura a seguir. Substitua o eixo se estiver danificado além da reparação razoável.

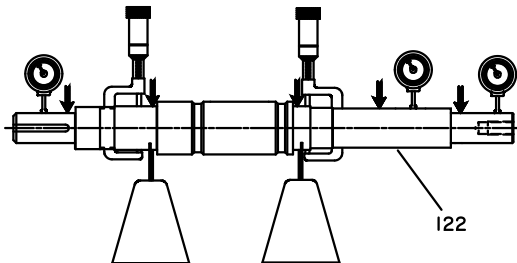


Figura 55: Inspeção do eixo

### 6.5.4 Inspeção dos rolamentos

#### Condição dos rolamentos

Não reutilize rolamentos. A condição dos rolamentos fornece informações úteis sobre as condições de operação na estrutura do rolamento.

#### Lista de verificação

Execute estas verificações ao inspecionar os rolamentos:

- Inspeccione os de esferas quanto a contaminação e danos.
- Observe qualquer condição e resíduo de lubrificante.
- Inspeccione os rolamentos de esferas para ver se estão soltos, ásperos ou barulhentos ao girá-los.
- Investigue qualquer dano ao rolamento para determinar a causa. Se a causa não for o desgaste normal, corrija o problema antes de voltar a colocar a bomba em serviço.

#### Rolamentos de substituição

##### Tabela 9: 3700i rolamentos baseados em SKF designações

Os rolamentos de substituição devem ser iguais ou equivalentes aos listados nesta tabela.

Grupo	Radial (interno)	Impulso (externo)
13i	6210 C3	7310 BEGAM
24i	6211 C3	7311 BEGAM
14i	6212 C3	7312 BEGAM
25i, 35i	6213 C3	7312 BEGAM

Grupo	Radial (interno)	Impulso (externo)
36i, 46i	6215 C3	7313 BEGAM
47i	6218 C3	7317 BEGAM
58i	6215 C3	7318 BEGAM

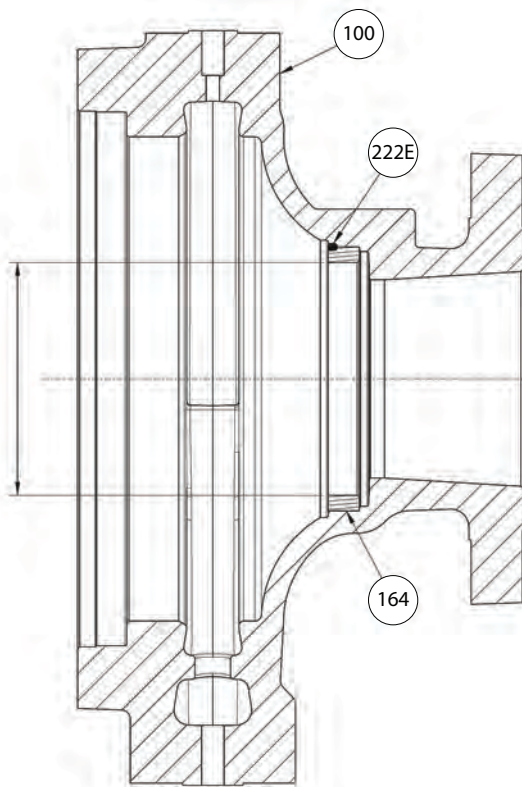
## 6.5.5 Inspeção e substituição de anéis de desgaste

### Tipos de anéis de desgaste

Todas as unidades são equipadas com anéis de desgaste do invólucro, do impulsor e da tampa da câmara de vedação. Quando as folgas entre os anéis se tornam excessivas, o desempenho hidráulico diminui substancialmente.

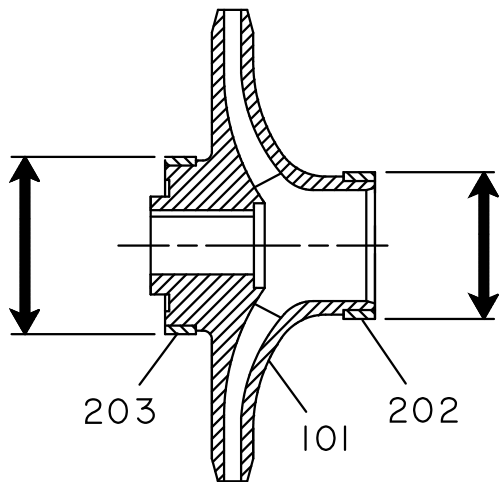
### Verificação do diâmetro do anel de desgaste

Meça todos os diâmetros dos anéis de desgaste e, em seguida, calcule as folgas diametrais dos anéis de desgaste. Consulte [Tabela 10: Folgas mínimas de funcionamento on page 84](#) para mais informações.



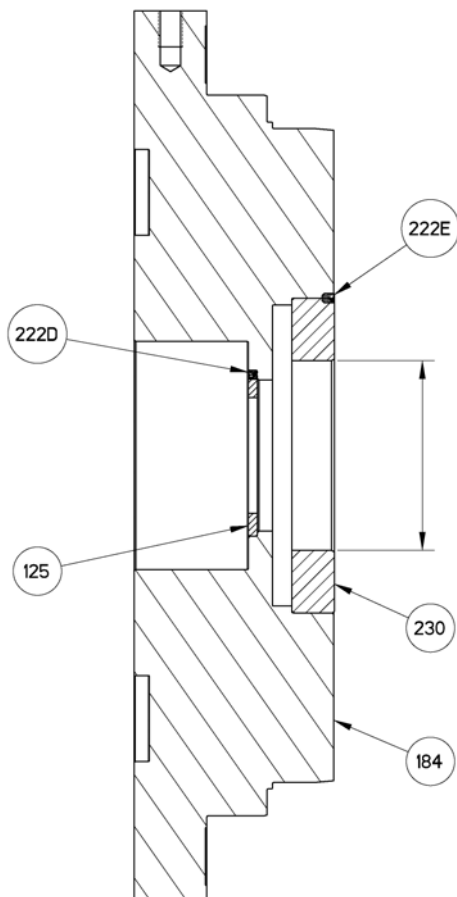
100	Invólucro
164	Anel de desgaste do invólucro
222E	Parafuso de ajuste do anel de desgaste

**Figura 56: Anel de desgaste do invólucro**



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

**Figura 57: Anel de desgaste do impulsor**



125	Bucha da garganta da câmara de vedação
184	Tampa da câmara de vedação
222D	Parafuso de ajuste
222E	Parafuso de ajuste do anel de desgaste
230	Anel de desgaste da tampa da câmara de vedação

**Figura 58: Anel de desgaste da tampa da câmara de vedação**

### Quando substituir os anéis de desgaste

Substitua os anéis de desgaste quando a folga diametral exceder 1,5X os valores mostrados nesta tabela ou quando o desempenho hidráulico diminuiu para níveis inaceitáveis.

**Tabela 10: Folgas mínimas de funcionamento**

Diâmetro do anel de desgaste do impulsor		Folga diametral mínima	
milímetros	pol.	milímetros	pol.
<50	<2,000	0,25	0,010
Para até 64,99	2000 a 24 999	0,28	0,011
65 a 79,99	2500 a 2999	0,30	0,012
80 a 89,99	3000 a 3499	0,33	0,013
90 a 99,99	3500 a 3999	0,35	0,014
100 a 114,99	4000 a 4499	0,38	0,015
115 a 124,99	4500 a 4999	0,40	0,016
125 a 149,99	5000 a 5999	0,43	0,017
150 a 174,99	6000 a 6999	0,45	0,018
175 a 199,99	7000 a 7999	0,48	0,019
200 a 224,99	8000 a 8999	0,50	0,020
225 a 249,99	9000 a 9999	0,53	0,021
250 a 274,99	10 000 a 10 999	0,55	0,022
275 a 299,99	11 000 a 11 999	0,58	0,023
300 a 324,99	12 000 a 12 999	0,60	0,024

#### 6.5.5.1 Substituir os anéis de desgaste e a bucha da garganta



##### AVISO:

O gelo seco e outras substâncias de refrigeração podem causar lesões físicas. Contacte o fornecedor para obter informações e aconselhamento sobre as precauções e procedimentos de manuseamento adequados.



##### CUIDADO:

- O excesso de maquinagem pode danificar os anéis de ajuste e tornar as peças inutilizáveis.
- Utilize luvas isoladas quando manusear anéis. Os anéis vão estar quentes e podem causar lesões físicas.
- Para verificações quanto a empenos, apoie firmemente o conjunto da estrutura de suporte na posição horizontal.
- Risco de lesão física devido a pontas afiadas. Utilize luvas de trabalho pesado ao manusear um impulsor.

Os anéis de desgaste da caixa, do impulsor e da tampa da câmara de vedação e a bucha da garganta são mantidos no lugar por um ajuste de pressão e três parafusos de ajuste.

1. Remova os anéis de desgaste e a bucha da garganta.
  - a) Remova os parafusos de fixação (320, 222E, 222D).
  - b) Remova os anéis de desgaste (202, 203) da carcaça (100), impulsor (101) e tampa da câmara de vedação (184) usando uma alavanca ou extrator para forçar os anéis dos ajustes.
  - c) Pressione a bucha (125) para fora do orifício da tampa da câmara de vedação.
2. Limpe bem as sedes dos anéis de desgaste e certifique-se de que estejam lisas e sem riscos.

### 6.5.5.1.1 Substituir o anel de desgaste do rotor

1. Aquecer os novos anéis de desgaste do rotor (202, 203) a 82° a 93 °C | 180° a 200 °F usando um método uniforme de aquecimento, como um forno, e colocá-los sobre os assentos do anel de desgaste do rotor.
2. Localizar, perfurar e bata três novos furos de parafuso de ajuste igualmente espaçados entre os furos originais em cada nova área de anel e assento do anel.
3. Instale os parafusos de fixação (320) e aperte as roscas.
4. Rode o anel de desgaste do rotor (142) para o tamanho após montá-lo no rotor (101).  
Todos os anéis de desgaste do rotor de substituição, excepto os de face dura, são fornecidos de 0,508 mm a 0,762 mm | 0,020 in. a 0,030 in. de sobredimensionamento. Consulte a tabela Folgas mínimas de funcionamento para as folgas finais de funcionamento. Maquine os anéis do rotor em concordância. Os anéis de desgaste do rotor de face dura sobresselentes não são fornecidos em tamanho excessivo, mas são fornecidos com folgas de funcionamento pré-estabelecidas quando tanto o rotor como os anéis de desgaste da caixa são renovados. Quando o conjunto do rotor é fornecido como peça de reposição (rotor com anéis de desgaste), os anéis de desgaste são maquinados na dimensão necessária.

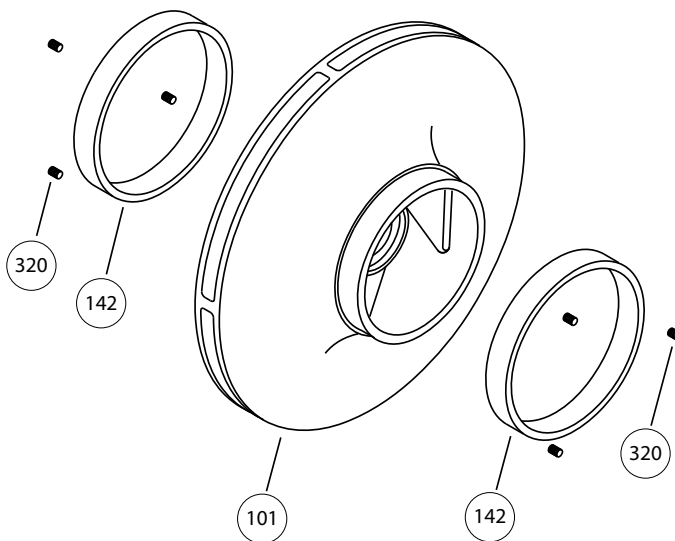
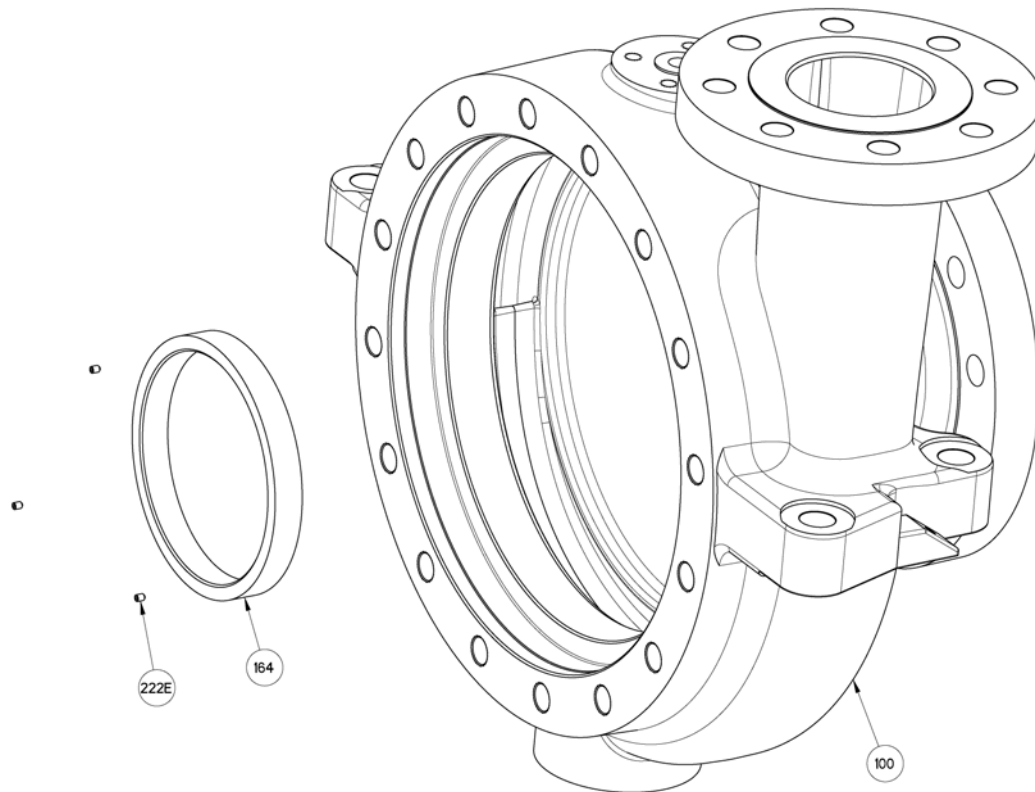


Figura 59: Substitua o anel de desgaste do rotor

### 6.5.5.1.2 Substituir o anel de desgaste do invólucro

1. Arrefeça o novo anel de desgaste do invólucro (164) utilizando gelo seco ou outra substância refrigerante adequada e instalar o anel no encaixe do invólucro.

Esteja preparado para bater o anel no lugar com um bloco de madeira ou um martelo de face macia.



**Figura 60: Anel de desgaste do invólucro**

2. Para fixar o anel de desgaste (164), localize, perfure e enrosque três novos orifícios para parafusos de fixação igualmente espaçados entre os orifícios originais em cada novo anel de desgaste e na área do assento do anel de desgaste. Instale os parafusos de fixação (222E) e aperte as roscas.
3. Confirme o diâmetro do furo do anel de desgaste (164) após a instalação.
4. Verifique a excentricidade e a distorção do anel de desgaste (164) medindo o furo em cada local do parafuso de fixação com micrômetros internos ou paquímetros vernier. Maquine qualquer distorção superior a 0,08 mm |0,003 in.

### 6.5.5.1.3 Substituir o anel de desgaste da câmara de vedação e a bucha da garganta

1. Arrefeça um novo anel de desgaste com tampa de vedação (230) e bucha de garganta (125), utilizando gelo seco ou outra substância refrigerante adequada. Instale o anel de desgaste no encaixe da tampa e a bucha de garganta no encaixe da câmara de vedação. Esteja preparado para bater no anel de desgaste e na bucha da garganta com um bloco de madeira dura ou um martelo de face macia.
2. Para fixar o anel de desgaste (230), localize, perfure e enrosque três novos orifícios para parafusos de fixação igualmente espaçados entre os orifícios originais em cada novo anel de desgaste e na área do assento do anel de desgaste. Instale os parafusos de fixação (222E) e aperte as roscas.
3. Para prender a bucha de garganta (125), localize, perfure e bata três novos orifícios para parafusos de ajuste igualmente espaçados entre os orifícios originais em cada nova bucha de garganta e área de sede da câmara de vedação. Instale os parafusos de fixação (222D) e aperte as roscas.
4. Confirme o diâmetro do furo do anel de desgaste (230) após a instalação.
5. Verifique a excentricidade e a distorção do anel de desgaste (230) medindo o furo em cada local do parafuso de fixação com micrômetros internos ou paquímetros vernier. Maquine qualquer distorção superior a 0,08 mm |0,003 in.



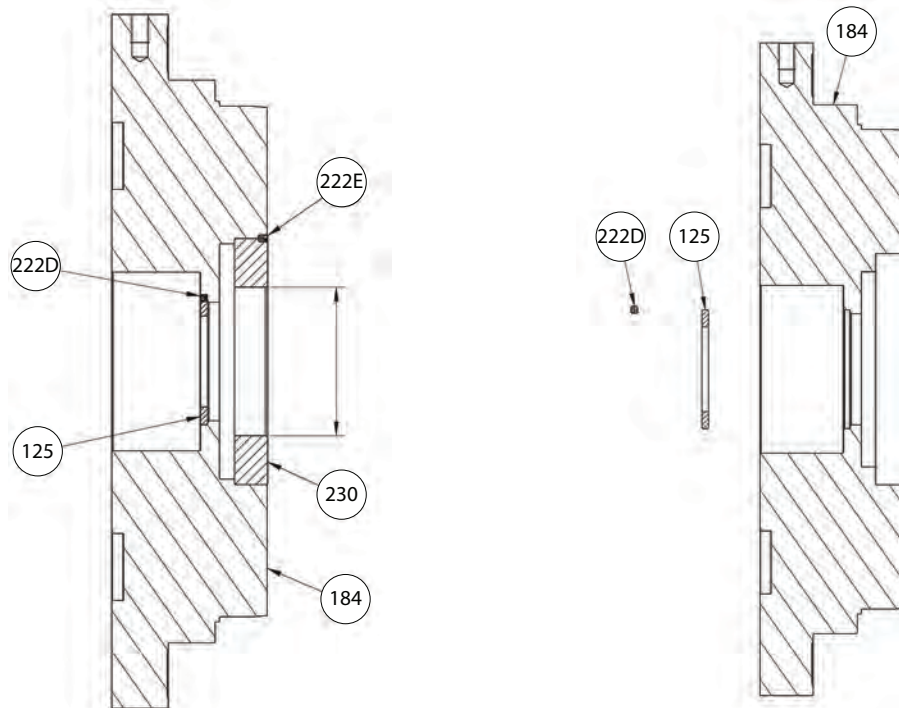
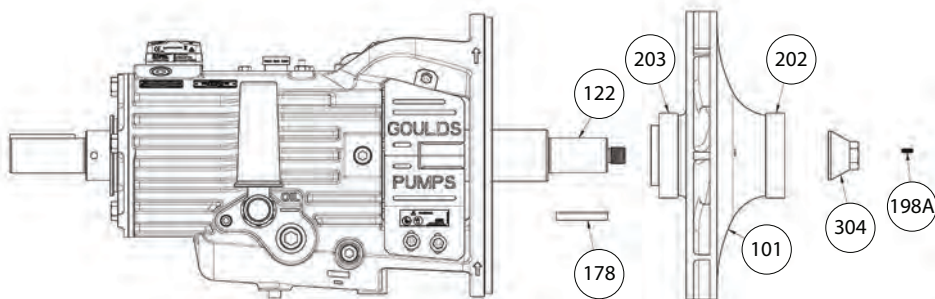


Figura 61: Anel de desgaste da tampa da câmara de vedação e bucha da garganta

### 6.5.5.2 Inspeção TIR do anel de desgaste do rotor

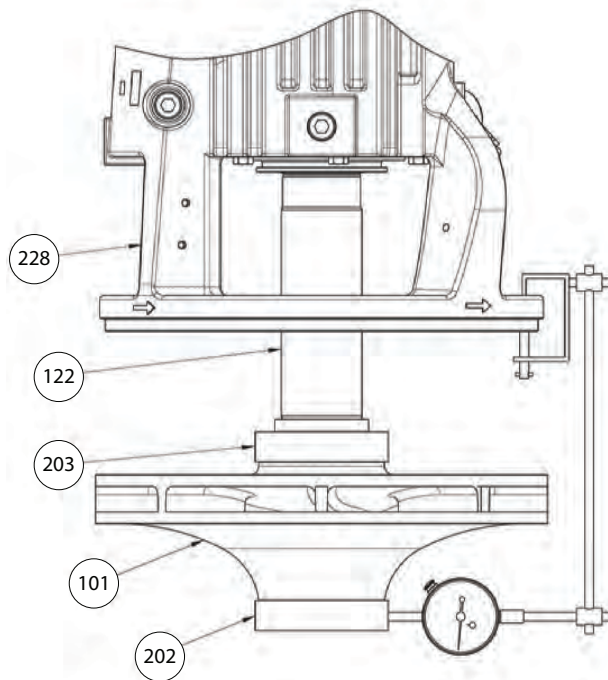
Figura 62: Impulsor



1. Instale o impulsor:
  - a) Instale a chave do impulsor (178) no eixo da estrutura do rolamento montada da qual a tampa da câmara de vedação foi removida e na qual as excentricidades estão dentro das especificações estabelecidas pela tabela abaixo. A chave deve estar na posição superior (12 horas) para a instalação do impulsor.
 

< 5" de diâmetro	0,003
5" a 8" de diâmetro	0,004
> 8" de diâmetro	0,005
  - b) Instale o impulsor (101) no eixo (122).
  - c) Prenda o impulsor firmemente com uma porca do impulsor (304) e o parafuso de fixação da porca do impulsor (198).
2. Verifique o batimento do anel de desgaste do impulsor:
  - a) Monte o indicador de marcação.
  - b) Rode o eixo para que o indicador deslize ao longo da superfície do anéis de desgaste do impulsor do lado da caixa (202) em 360°.

- c) Repita os passos a e b para o anel de desgaste (203) no lado da tampa da câmara de vedação.



**Figura 63: Batimento do anel de desgaste do impulsor**

Se o batimento do anel de desgaste do impulsor exceder os critérios de aceitação na tabela acima:

1. Verifique se há distorção nas áreas dos parafusos de fixação.
2. Verifique o batimento do eixo e todas as superfícies de contacto do eixo e do cubo do impulsor quanto à perpendicularidade.
3. Corrija todas as superfícies danificadas.
4. Verifique novamente o batimento do anel de desgaste do impulsor.

## 6.5.6 Inspeção da estrutura do rolamento

### Lista de verificação

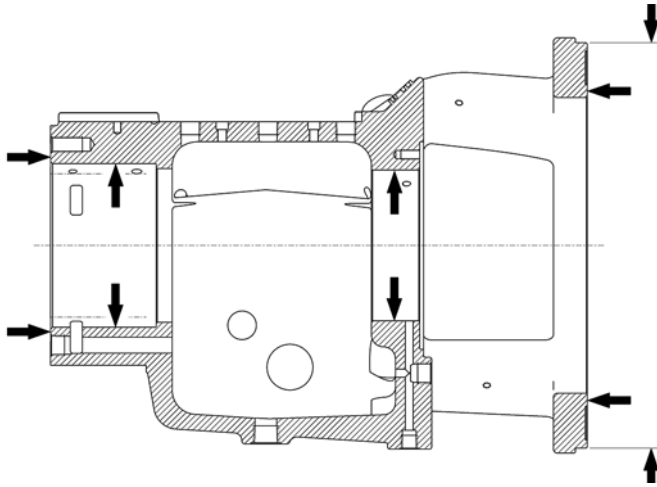
Verifique a estrutura do rolamento quanto a estas condições:

- Inspeccione visualmente a estrutura do rolamento por fissuras.
- Verifique as superfícies internas do quadro quanto a ferrugem, escamas, rebarbas de usinagem, ou detritos. Remova todo o material solto e estranho.
- Certifique-se de que todas as passagens de lubrificação estão desobstruídas.
- Inspeccione o diâmetro interno dos orifícios do rolamento.

Se algum orifício estiver fora das medidas na tabela [Tabela 11: Tabela de encaixes e tolerâncias de rolamentos \(unidades SI\) on page 90](#), substitua a estrutura do rolamento.

**Locais de inspeção de superfície**

Esta figura mostra as áreas a serem inspecionadas quanto a desgaste na superfície da estrutura do rolamento.



**Figura 64: Locais de inspeção de superfície**

## 6.5.7 Encaixes e tolerâncias de rolamentos

**Tabela 11: Tabela de encaixes e tolerâncias de rolamentos (unidades SI)**

Esta tabela faz referência aos encaixes e tolerâncias dos rolamentos de acordo com a ISO 286 (ANSI/ABMA Standard 7) em milímetros | polegadas.

Localização	Descrição	Tolerância	13i		14i, 24i		25i, 35i		36i		47i		58i		
			milímetros	polegada	milímetros	polegada	milímetros	polegada	milímetros	polegada	milímetros	polegada	milímetros	polegada	
Radial (Interior)	Eixo OD	Máx	50,013	1,9690	60,015	2,3628	65,014	2,5596	75,014	2,9533	90,015	3,5439	100,015	3,9376	
		Mín	50,002	1,9686	60,002	2,3623	65,001	2,5591	75,001	2,9528	90,002	3,5434	100,002	3,9371	
	ID do rolamento	Máx	50,000	1,9685	60,000	2,3622	65,000	2,5591	75,000	2,9528	90,000	3,5433	100,000	3,9370	
		Mín	49,987	1,9680	59,985	2,3616	64,985	2,5585	74,985	2,9522	89,980	3,5425	99,979	3,9362	
	Interferência	Máx	0,025	0,0010	0,030	0,0012	0,029	0,0011	0,029	0,0011	0,036	0,0014	0,036	0,0014	
		Mín	0,003	0,0001	0,003	0,0001	0,001	0,0001	0,001	0,0001	0,003	0,0001	0,003	0,0001	
	OD do rolamento	Máx	90,000	3,5433	110,000	4,3307	120,000	4,7244	130,000	5,1181	160,000	6,2992	180,000	7,0866	
		Mín	89,985	3,5427	109,985	4,3301	119,985	4,7238	129,982	5,1174	159,974	6,2982	179,974	7,0856	
	ID da estrutura	Máx	90,033	3,5446	110,033	4,3320	120,033	4,7257	130,038	5,1196	160,038	6,3007	180,038	7,0881	
		Mín	90,013	3,5438	110,012	4,3312	120,012	4,7249	130,015	5,1187	160,015	6,2998	180,015	7,0872	
	Folga	Máx	0,048	0,0019	0,048	0,0019	0,048	0,0019	0,056	0,0022	0,064	0,0025	0,063	0,0025	
		Mín	0,013	0,0005	0,013	0,0005	0,013	0,0005	0,015	0,0006	0,015	0,0006	0,015	0,0006	
	Impulso (Externo)	Eixo OD	Máx	50,013	1,9690	60,015	2,3628	60,015	2,3628	65,014	2,5596	85,014	3,3470	90,015	3,5439
			Mín	50,002	1,9686	60,002	2,3623	60,002	2,3623	65,001	2,5591	85,001	3,3465	90,002	3,5434
ID do rolamento		Máx	50,000	1,9685	60,000	2,3622	60,000	2,3622	65,000	2,5591	85,000	3,3465	90,000	3,5433	
		Mín	49,987	1,9680	59,985	2,3616	59,985	2,3616	64,985	2,5585	84,981	3,3457	89,980	3,5425	
Interferência		Máx	0,025	0,0010	0,030	0,0012	0,030	0,0012	0,029	0,0011	0,033	0,0013	0,036	0,0014	
		Mín	0,003	0,0001	0,003	0,0001	0,003	0,0001	0,001	0,0001	0,001	0,0001	0,003	0,0001	
OD do rolamento		Máx	110,000	4,3307	130,000	5,1181	130,000	5,1181	140,000	5,5118	180,000	7,0866	190,000	7,4803	
		Mín	109,985	4,3301	129,982	5,1174	129,982	5,1174	139,982	5,5111	179,974	7,0856	189,970	7,4791	
ID da estrutura		Máx	110,035	4,3321	130,038	5,1196	130,051	5,1201	140,038	5,5133	180,038	7,0881	190,043	7,4820	
		Mín	110,012	4,3312	130,015	5,1187	130,028	5,1192	140,015	5,5124	180,015	7,0872	190,015	7,4809	
Folga		Máx	0,051	0,0020	0,056	0,0022	0,069	0,0027	0,056	0,0022	0,063	0,0025	0,073	0,0029	
		Mín	0,013	0,0005	0,015	0,0006	0,028	0,0011	0,015	0,0006	0,015	0,0006	0,015	0,0006	

## 6.6 Nova montagem

### 6.6.1 Monte a extremidade de alimentação

Este procedimento explica como montar uma extremidade de potência lubrificada por névoa de óleo de purga padrão ou opcional informações para a montagem destes recursos opcionais:

- Extremidade de potência lubrificada por névoa de óleo puro
- Defletor de calor radial
- Arrefecimento por convecção forçada
- Pacote de refrigeração a água



#### AVISO:

A elevação e manuseio de equipamentos pesados representa um risco de esmagamento. Tenha cuidado durante a elevação e manuseio e use sempre Equipamento de Proteção Individual apropriado (PPE, como sapatos de biqueira de aço, luvas, etc.). Procure assistência, se necessário.



#### CUIDADO:

- Risco de lesões físicas devido a rolamentos quentes. Utilize luvas isoladas quando utilizar um aquecedor de rolamentos.
- Esta bomba utiliza rolamentos duplex montados costas com costas. Certifique-se de que a orientação dos rolamentos está correta.

#### INFORMAÇÃO:

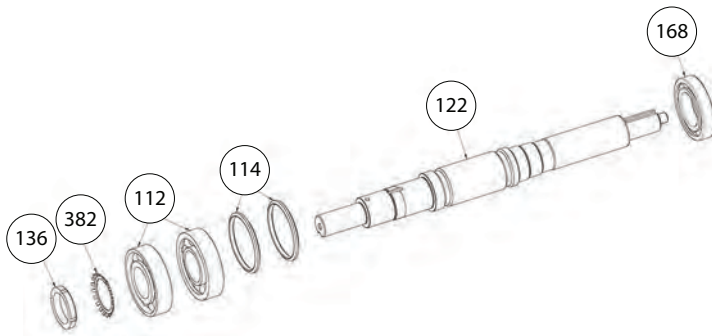
- Há vários métodos que pode utilizar para instalar rolamentos. O método recomendado é utilizar um aquecedor por indução que aquece e desmagnetiza os rolamentos.
- Certifique-se de que todas as peças e roscas estão limpas e que seguiu todas as instruções sob a secção Inspeções de pré-montagem.



- Verifique se há magnetismo no eixo da bomba e desmagnetize o eixo se houver algum magnetismo detetável. O magnetismo atrai objetos ferríticos para o rotor, vedação e rolamentos que podem resultar em geração excessiva de calor, faíscas e falha prematura.

As extremidades de potência lubrificadas com névoa de óleo são montadas da mesma maneira que as extremidades de potência lubrificadas com óleo de anel. Os anéis de óleo não são fornecidos com lubrificação por névoa de óleo. Ignore qualquer referência a essas partes.

1. Monte o rolamento radial (168) no eixo (122).  
Os rolamentos são de ajuste de interferência.



**Figura 65: Instalação do rolamento radial (interno)**

- a) Pré-aqueça os rolamentos a 120°C | 250°F com um aquecedor de rolamento do tipo indução. O aquecedor de indução também desmagnetiza os rolamentos.



**CUIDADO:**

Risco de lesões físicas devido a rolamentos quentes. Utilize luvas isoladas quando utilizar um aquecedor de rolamentos.

**INFORMAÇÃO:**

Não utilize um maçarico e não utilize força.

- b) Cubra a superfície interna dos rolamentos com o lubrificante que será usado em serviço.
  - c) Monte o rolamento da extremidade radial (168) no eixo (122).
2. Instale os anéis de óleo (114) e os rolamentos:

- a) Instale os anéis de óleo (114) no eixo.

Tamanho da estrutura	Quantidade de anéis de óleo
13i	1
14i, 24i, 25i, 35i, 36i, 47i, 58i	2

- b) Monte os rolamentos axiais (112) num arranjo consecutivo no eixo (122).

Os rolamentos são de ajuste de interferência.

- c) Pré-aqueça os rolamentos a 120°C | 250°F com um aquecedor de rolamento do tipo indução.

Certifique-se também de desmagnetizar os rolamentos após o aquecimento.



**CUIDADO:**

Risco de lesões físicas devido a rolamentos quentes. Utilize luvas isoladas quando utilizar um aquecedor de rolamentos.

**INFORMAÇÃO:**

Não utilize um maçarico e não utilize força.

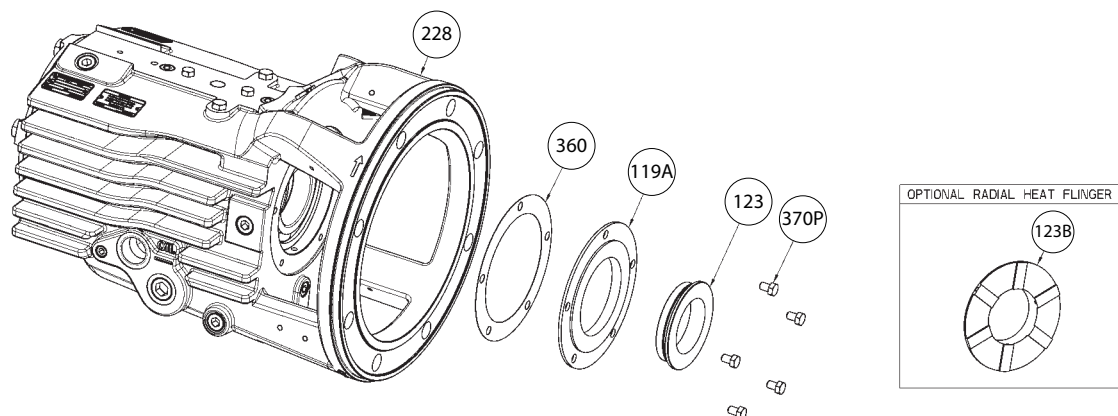
- d) Instale os rolamentos (112) e a contraporca do rolamento (136) no eixo.
- e) Enquanto os rolamentos estiverem quentes, aperte a contraporca manualmente com uma chave inglesa até o rolamento estar ajustado contra o ressalto do eixo.
- f) Deixe o conjunto do rolamento arrefecer lentamente até à temperatura ambiente.

Não arrefeça rapidamente os rolamentos com ar comprimido ou outros meios.

- g) Quando o conjunto do rolamento estiver totalmente arrefecido, remova a contraporca, instale a arruela de pressão (382) e instale a contraporca.
- h) Aperte manualmente a contraporca com uma chave inglesa. Não aperte demais o rolamento. Bata na extremidade da chave inglesa com golpes leves de um martelo de golpe morto enquanto observa que a localização da próxima aba da arruela de pressão disponível se alinha com as ranhuras da porca.

A resistência de giro da porca aumenta à medida que ela aperta. Planeie o alinhamento da aba da arruela de pressão com a contraporca totalmente apertada. Se a contraporca ainda estiver girando com golpes leves com o martelo, continue a apertar a contraporca até que a próxima aba disponível esteja alinhada com uma ranhura. Não use golpes fortes com o martelo. Se não for possível alcançar a próxima aba, solte a contraporca para alinhar com a aba anterior.

- i) Verifique a condição das pistas externas girando os rolamentos manualmente em direções opostas:
- As pistas externas geralmente não podem ser contra-rotadas manualmente, mas se elas se moverem, a resistência deve ser alta.
  - Se as pistas externas estiverem soltas, o rolamento não está encaixado corretamente e deve ser reapertado.
- j) Quando tiver obtido o conjunto de rolamento adequado, coloque a aba da arruela de pressão na ranhura da contraporca.
- k) Cubra as superfícies internas do rolamento com lubrificante a ser usado em serviço.



**Figura 66: Estrutura do rolamento**

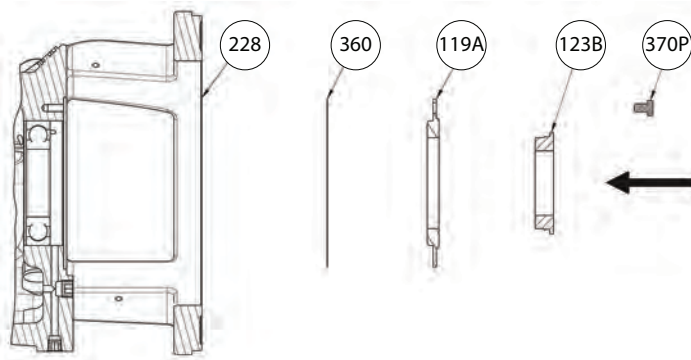
3. Pressione a vedação isolador do rolamento INPRO radial (123) na tampa da extremidade radial (119A).
4. Instale a tampa da extremidade do rolamento radial (119A) e a nova junta da tampa da extremidade (360) na estrutura do rolamento.

Certifique-se de que a peça de expulsão está na posição das 6 horas e está devidamente encaixada.

Para o defletor a ar (123B), o defletor de calor radial substitui o isolador de rolamento radial padrão (123).

5. Execute o seguinte com base na versão da sua bomba:

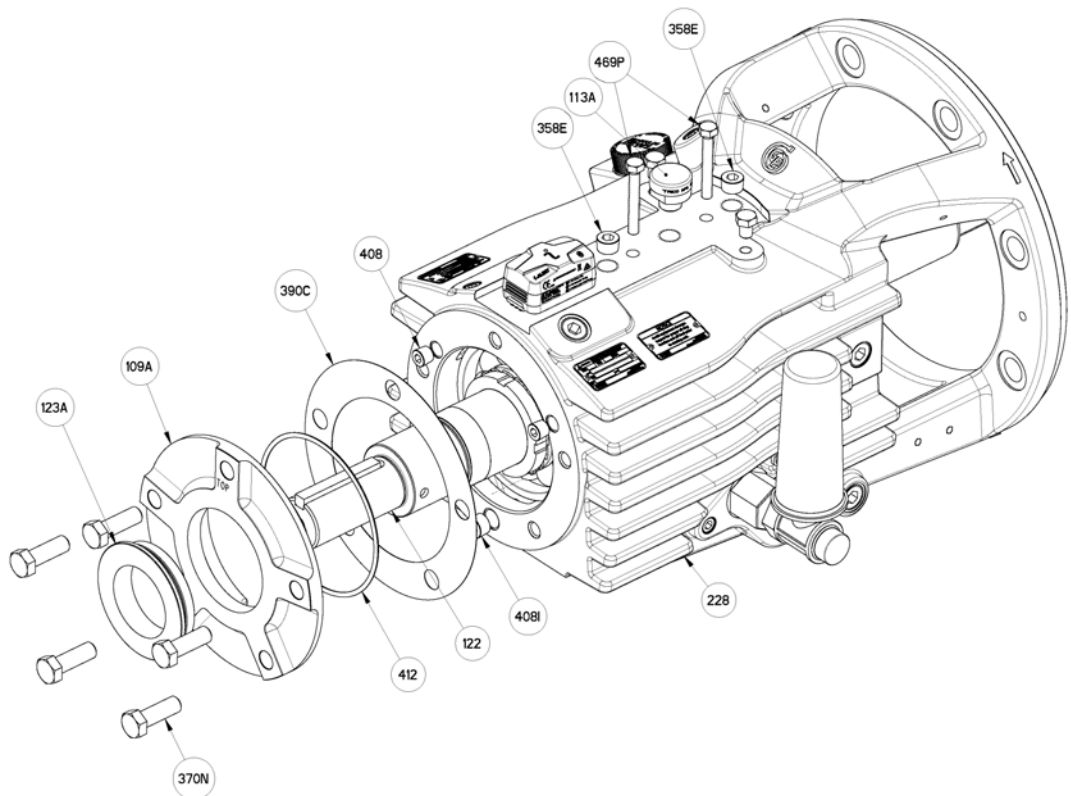
Se a sua bomba for...	Então...
13i	Pressione o de óleo INPRO radial (123) na estrutura do rolamento e certifique-se de que a peça de expulsão esteja na posição de 6 horas e esteja encaixada corretamente. Consulte a Figura 66.
Todos os outros tamanhos de estrutura	Instale a junta da tampa da extremidade radial (360) e o conjunto da tampa da extremidade radial/isolador do rolamento. Prenda à estrutura com parafusos de cabeça (370P) e aperte uniformemente com os valores de torque mostrados na tabela Valores máximos de torque para os fixadores 3700i.



**Figura 67: Instalação do isolador de rolamento radial apenas para quadro 13i**

6. Monte o conjunto do eixo e a estrutura do rolamento:

- a) Cubra as pistas externas dos rolamentos com um óleo compatível.
- b) Cubra as superfícies internas do rolamento da estrutura do rolamento com um óleo compatível.
- c) Posicione os anéis de óleo nos sulcos do eixo.



**Figura 68: Montagem do eixo e da estrutura do rolamento**

d) Guie cuidadosamente o conjunto do eixo e rolamento na estrutura do rolamento até o rolamento de impulso estar assentado contra o ressalto da estrutura. Certifique-se de que os anéis de óleo não enrosquem ou fiquem danificados.

Não forçar a montagem em conjunto.

e) Observe os anéis de óleo através do visor na estrutura do rolamento.

Se os anéis de óleo não estiverem devidamente encaixados nas ranhuras do eixo, insira uma ferramenta em forma de gancho feita de arame através das ligações de inspeção. Reposicione os anéis de óleo conforme necessário para encaixá-los nos sulcos.

f) Verifique se o eixo roda livremente.

Se notar fricção ou emperramento, determine a causa e corrija-a.



7. Substitua as fichas de ligação de inspeção do anel de óleo (358E).
8. Substitua os dois retentores do anel de óleo (469P).  
O parafuso deve encostar na estrutura do rolamento.
9. Instale o respiradouro (113A).
10. Para detalhes sobre a referência de instalação do filtro de óleo [5.4.2.5 Substituir o filtro de óleo on page 55](#).
11. Para obter detalhes sobre a instalação do lubrificador de guarda, consulte [5.4.2.4 Lubrificar os rolamentos com óleo on page 53](#).
12. Para obter detalhes sobre a instalação do i-ALERT®3, consulte [5.9 Monitor de estado do equipamento i-ALERT® on page 62](#).
13. Instale todas as fichas restantes.

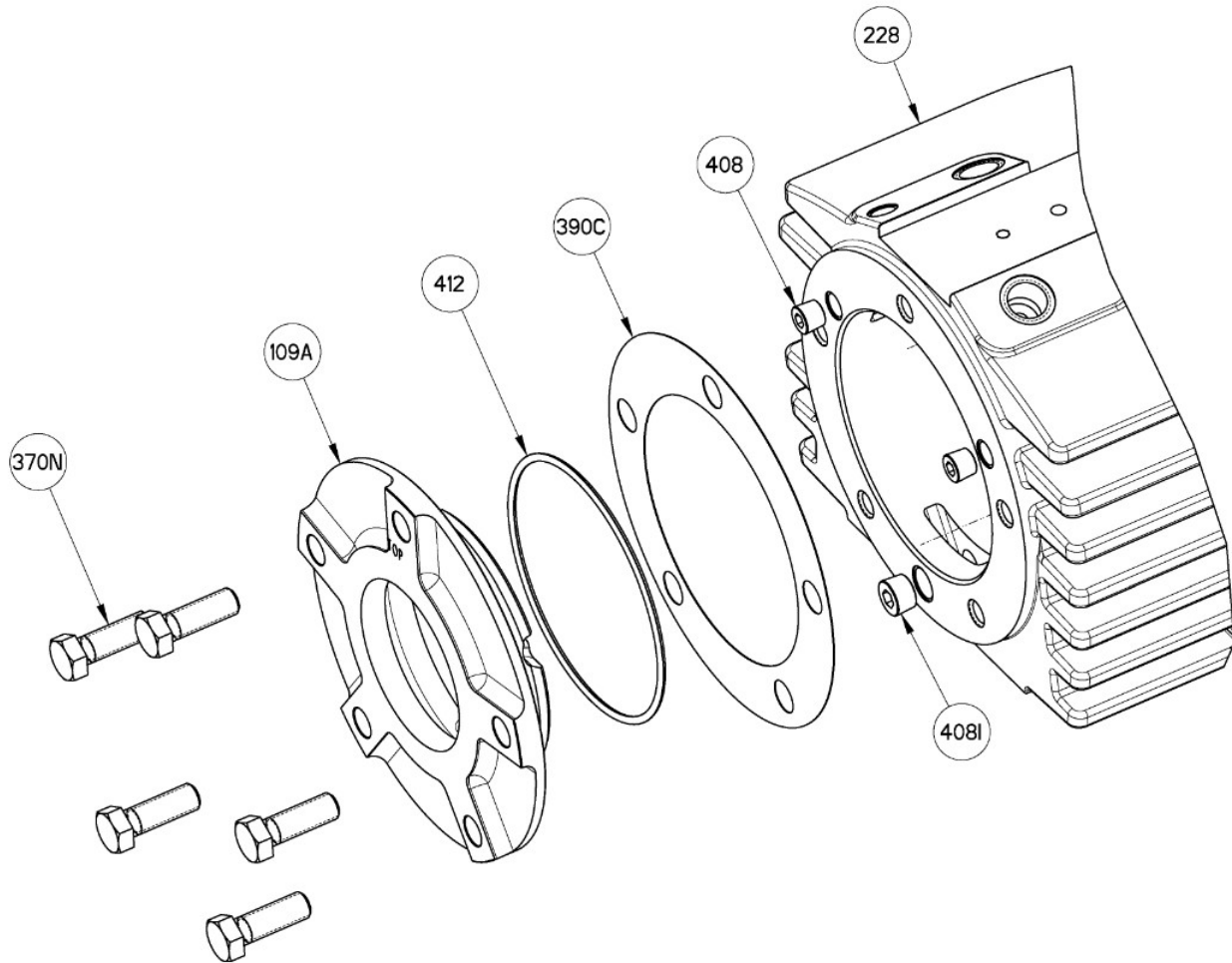
## 6.6.2 Montar a estrutura



### CUIDADO:

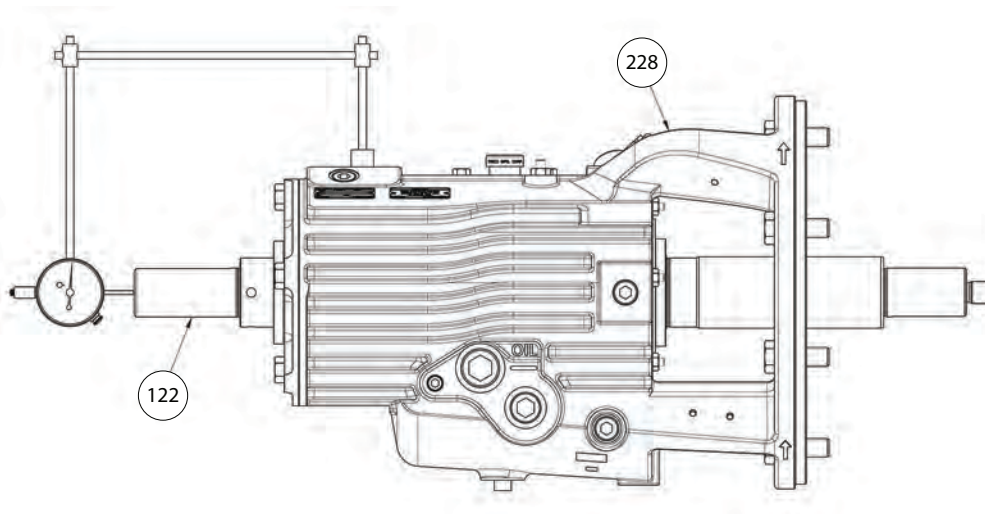
- O não alinhamento da junta com as ranhuras de óleo resultará na falha do rolamento por falta de lubrificação.
- Não aperte excessivamente os parafusos da tampa do rolamento de impulso e da estrutura de suporte.
- Não permita que o mostrador indicador entre em contacto com a ranhura da chave ao rodar o eixo. As leituras serão incorretas e poderão haver danos no mostrador indicador.
- Para verificações quanto a empenos, apoie firmemente o conjunto da estrutura de suporte na posição horizontal.

1. Instale bujões de quantidade 2 (408) e bujão de quantidade 1 (408I).



**Figura 69: Montagem da estrutura do rolamento**

2. Instale até três calços da tampa da extremidade do rolamento de impulso (390C) na tampa da extremidade do rolamento de impulso (109A).
3. Com cuidado para alinhar perfeitamente os orifícios, instale a tampa da extremidade do rolamento de impulso sobre o eixo e na estrutura do rolamento.
4. Instale e aperte os parafusos da tampa do rolamento de impulso e da estrutura de suporte (370N) De forma uniforme para os valores na tabela de Valoresmáximos 3700i PRX-OH2 3910PRX-OH2.



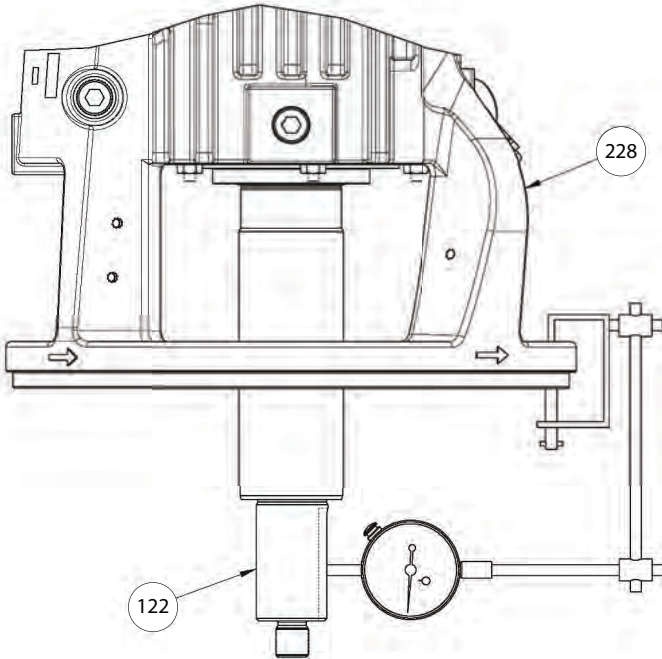
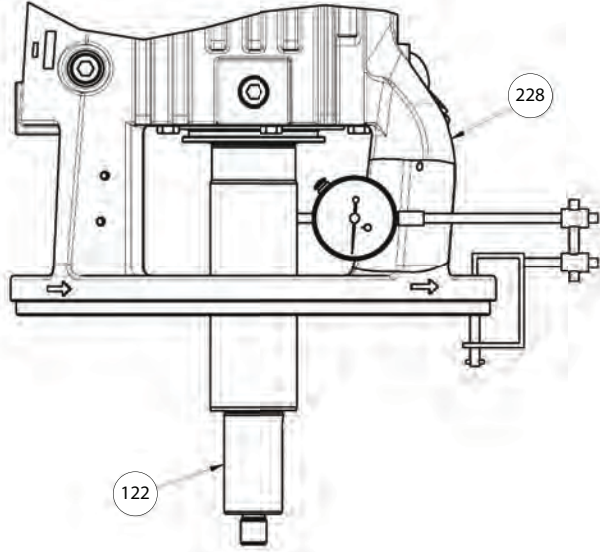
**Figura 70: Determinação da folga axial**

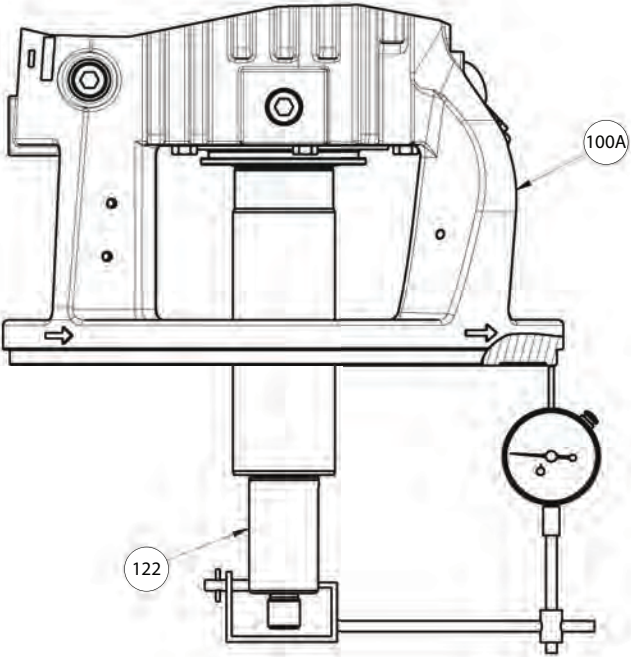
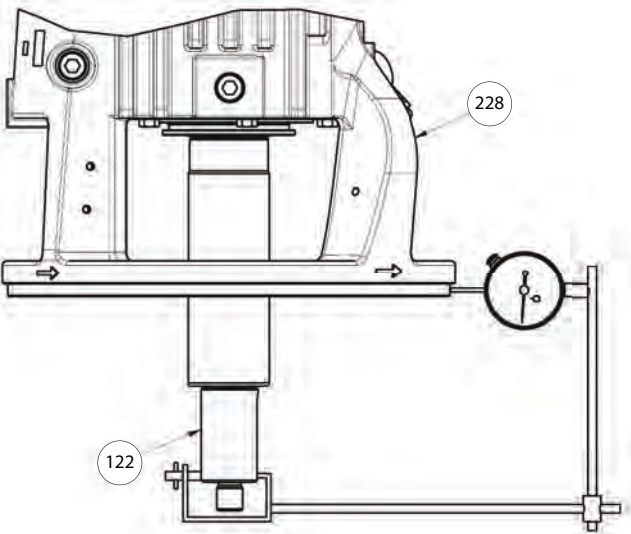
5. Determine a folga axial da seguinte forma:
  - a) Monte o indicador de marcação.
  - b) Use uma alavanca para aplicar força axial à extremidade do rotor do eixo e assente firmemente o rolamento de impulso contra o ressalto na estrutura do rolamento.
  - c) Aplique força axial na direção oposta e assente firmemente o rolamento de impulso contra a tampa da extremidade do rolamento de impulso.
  - d) Repita as etapas b e c várias vezes e registre o curso total (folga final) do elemento rotativo. O curso total (folga final) deve situar-se no intervalo de 0,025 a 0,125 mm | 0,001 a 0,005 pol. Obtenha a folga axial correta adicionando ou removendo calços da tampa final entre a tampa da extremidade do rolamento de impulso e a estrutura do rolamento. Adicione calços se não houver folga axial.
6. Repita os passos 1 a 4.  
Se o deslocamento total medido estiver fora da faixa aceita na etapa 4, remova ou adicione a quantidade apropriada de calços ou juntas individuais para obter o deslocamento total adequado.
7. Execute o seguinte
  - a) Remova a tampa da extremidade do rolamento de impulso.
  - b) Pressione o isolador do rolamento de impulso (123A) na tampa da extremidade do rolamento de impulso e certifique-se de que a peça de expulsão está na posição de 6 horas e está devidamente encaixada.
  - c) Instale o anel de vedação (412) na ranhura da tampa da extremidade do rolamento de impulso.
  - d) Lubrifique o anel de vedação com um lubrificante adequado.
8. Instale a tampa da extremidade do rolamento de impulso com anel de vedação sobre o eixo e no furo da estrutura do rolamento.  
Certifique-se de que o anel de vedação não é danificado ao entrar no furo da estrutura do rolamento.
9. Execute o seguinte com base no facto da sua extremidade de energia ter ou não o arrefecimento por convecção forçada opcional:

Se a sua extremidade da alimentação...	Então...
Tem o arrefecimento por convecção forçada opcional	Consulte <a href="#">5.4.1.2 Instalar o arrefecimento por convecção forçada (conforme necessário) - ventilador de refrigeração, proteções e capota on page 50</a> para detalhes de instalação.
Não tem o arrefecimento por convecção forçada opcional	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instale e aperte a tampa da extremidade do rolamento de impulso e os parafusos da estrutura de rolamentos uniformemente com os valores de torque na tabela Valores máximos de torque para fixadores 3700i.</li> <li>2. Verifique se o eixo roda livremente.</li> </ol>

10. Verifique as seguintes saídas:

Verificar	Modelo 306
Encaixe do impulsor do eixo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monte o indicador de marcação na estrutura do rolamento.</li> <li>2. Rode o eixo através de um arco máximo de um lado da chaveta para o outro. Se a leitura total do indicador for superior a 0,030 mm   0,001 pol., determine a causa e corrija-a.</li> </ol>

Verificar	Modelo 306
	
Encaixe da vedação do eixo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monte o indicador de marcação.</li> <li>2. Rode o eixo para que o indicador deslize ao longo da superfície do eixo em 360°. Se a leitura total do indicador for superior a 0,030 mm   0,001 pol., em seguida, determine a causa e corrija-a.</li> </ol> 
Face da estrutura do rolamento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monte o indicador de marcação no eixo.</li> <li>2. Rode o eixo para que o indicador deslize ao longo da face da estrutura do eixo em 360°. Se a leitura total do indicador for superior a 0,10 mm   0,004 pol., desmonte e determine a causa e corrija-a.</li> </ol>

Verificar	Modelo 306
	
Bloqueio da estrutura do rolamento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monte o indicador de marcação no eixo.</li> <li>2. Rode o eixo para que o indicador deslize ao longo do bloqueio da estrutura do eixo em 360°. Se a leitura total do indicador for superior a 0,10 mm   0,004 pol., desmonte e determine a causa e corrija-a.</li> </ol> 

11. Instale e aperte quaisquer bujões e ligações removidos durante a desmontagem, incluindo o bujão de drenagem de óleo, e lubrificador de guarda.
12. Se a sua extremidade de alimentação tiver o pacote de arrefecimento a água opcional, instale o conjunto de arrefecimento de tubo aletado na estrutura do rolamento.

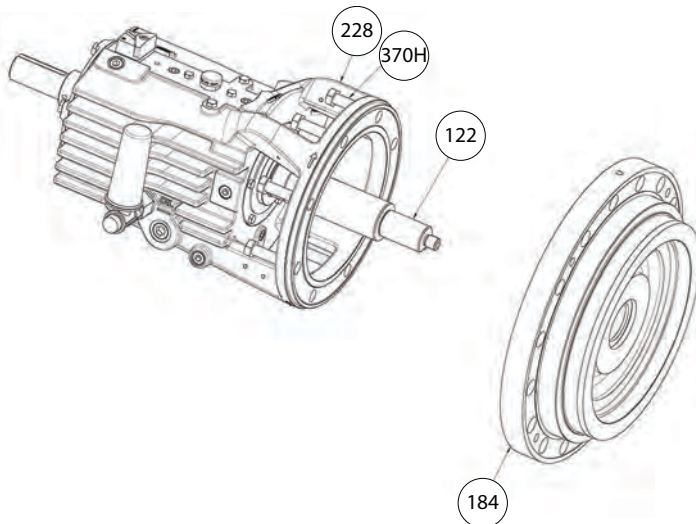
### 6.6.3 Instalar a tampa da câmara de vedação



**AVISO:**

A elevação e manuseio de equipamentos pesados representa um risco de esmagamento. Tenha cuidado durante a elevação e manuseio e use sempre Equipamento de Proteção Individual apropriado (PPE, como sapatos de biqueira de aço, luvas, etc.). Procure assistência, se necessário.

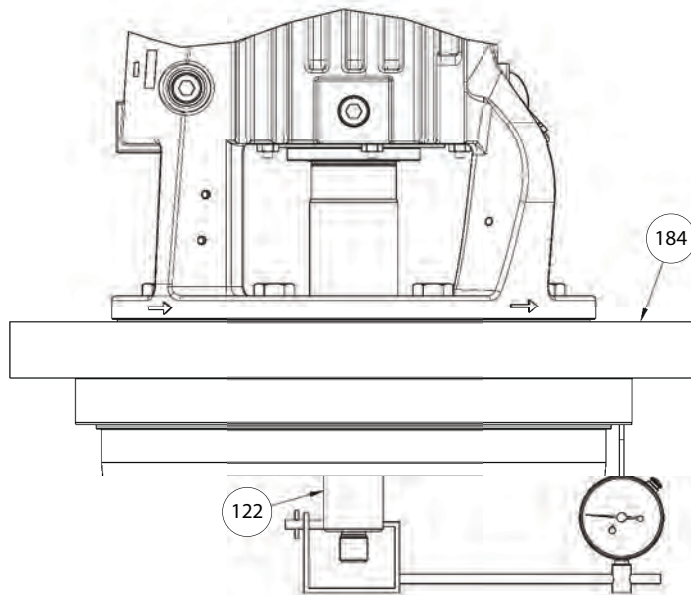
1. Instale o olhal no orifício roscado fornecido na tampa da câmara de vedação (184).



**Figura 71: Tampa da câmara de vedação**

2. Instale uma linga do olhal ao dispositivo de elevação suspenso.
3. Levante a tampa da câmara de vedação e posicione-a de forma em que fique alinhada com o eixo (122).
4. Instale a tampa da câmara de vedação no conjunto da estrutura do rolamento:
  - a) Guie a tampa cuidadosamente sobre o eixo e na trava da estrutura do rolamento.
  - b) Instale a tampa da câmara de vedação e os parafusos da estrutura do rolamento (370H).
  - c) Aperte os parafusos uniformemente com um padrão alternado. Aperte os parafusos com os valores mostrados na tabela Valores de torque máximo para fixadores 3700i .
5. Verifique o batimento da face da tampa da câmara de vedação:
  - a) Monte o indicador de marcação no eixo.
  - b) Rode o eixo para que o indicador deslize ao longo da face da tampa da câmara de vedação em 360°.Se a leitura total do indicador for superior a 0,13 mm | 0,005 pol., desmonte e determine a causa e corrija-a.





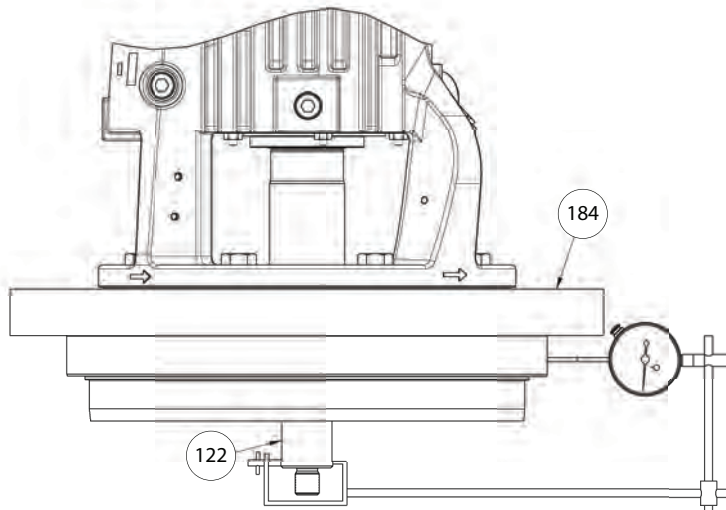
**Figura 72: Batimento da face da tampa da câmara de vedação**

6. Verifique o batimento do bloqueio da tampa da câmara de vedação:
  - a) Monte o indicador de marcação no eixo.
  - b) Rode o eixo para que o indicador deslize ao longo do bloqueio da tampa da câmara de vedação em 360°.Se a leitura total do indicador for superior a 0,13 mm | 0,005 pol., desmonte e determine a causa e corrija-a.

#### INFORMAÇÃO:



Os procedimentos de ajuste da folga do impulsor e do anel de desgaste devem ser seguidos. Ajustar inadequadamente a folga ou não seguir nenhum dos procedimentos adequados pode resultar em faíscas, geração inesperada de calor e danos ao equipamento.

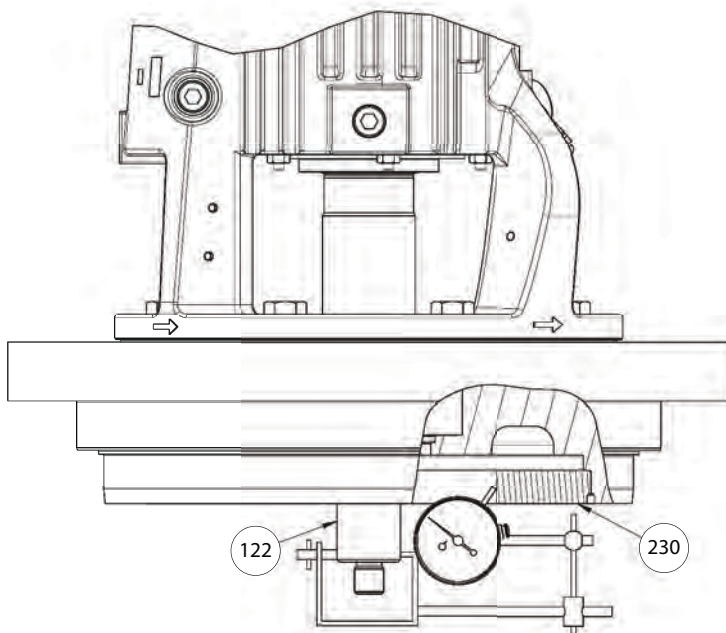


**Figura 73: Tampa da câmara de vedação bloqueio batimento**

7. Verifique o batimento do anel de desgaste da tampa da câmara de vedação:

- a) Monte o indicador de marcação no eixo.
- b) Rode o eixo para que o indicador deslize ao longo da superfície do anel de desgaste da tampa da câmara de vedação em 360°.

Se a leitura total do indicador exceder a 0,15 mm | 0,006 pol., desmonte e determine a causa e corrija-a.



**Figura 74: Batimento do anel de desgaste da tampa da câmara de vedação**

8. Verifique o batimento da face da câmara de vedação:

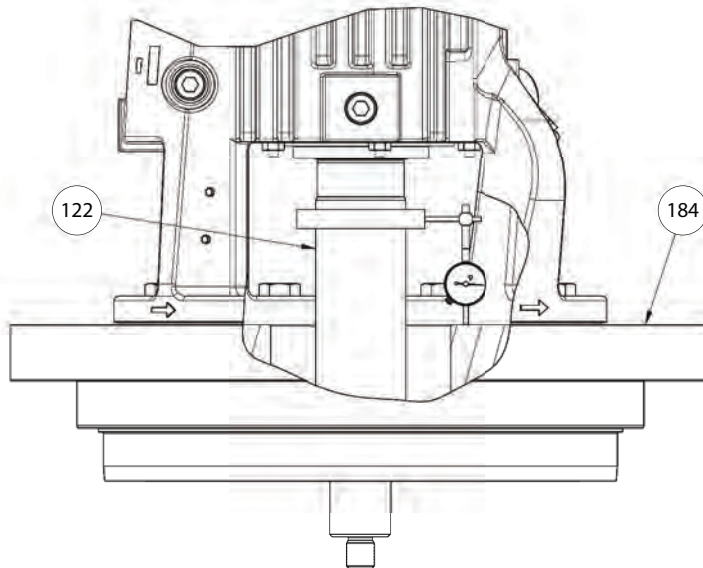
- a) Monte um indicador de marcação no eixo.
- b) Rode o eixo para que o indicador deslize ao longo da face da câmara de vedação em 360°.

Se a leitura total do indicador for maior que os valores mostrados nesta tabela, determine a causa e corrija-a.

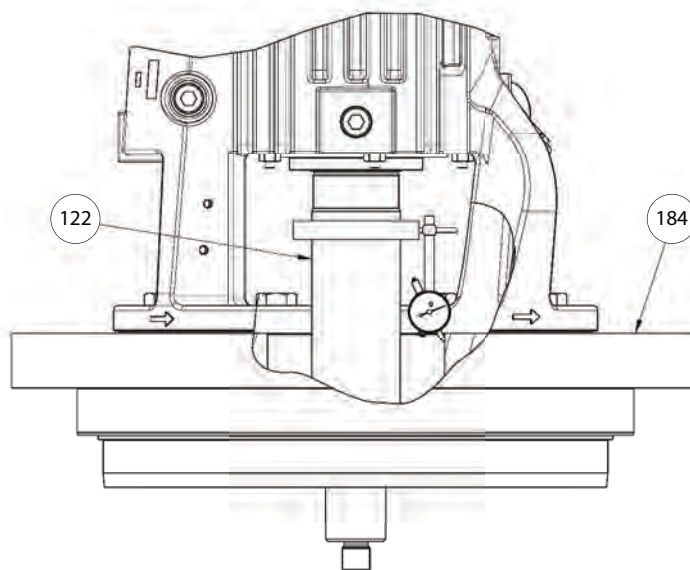


**Tabela 12: Batimento máximo permitido para a face da câmara de vedação**

Grupo	Leitura máxima permitida pelo indicador total
13i, 14i, 24i, 25i, 35i	0,05 mm   0,002 pol.
36i	0,065 mm   0,0026 pol.
47i	0,07 mm   0,0028 pol.
58i	0,08 mm   0,0031 pol.

**Figura 75: Batimento da face da câmara de vedação**

9. Verifique o batimento do bloqueio da câmara de vedação (registro):
- Monte um indicador de marcação no eixo ou na manga do eixo.
  - Rode o eixo para que o indicador deslize ao longo do bloqueio da câmara de vedação (registro) em 360°.
- Se a leitura total do indicador for superior a 0,125 mm | 0,005 pol., desmonte e determine a causa e corrija-a.

**Figura 76: Batimento do bloqueio da câmara de vedação (registro)**

## 6.6.4 Instale o vedante mecânico de cartucho e a tampa da câmara de vedação

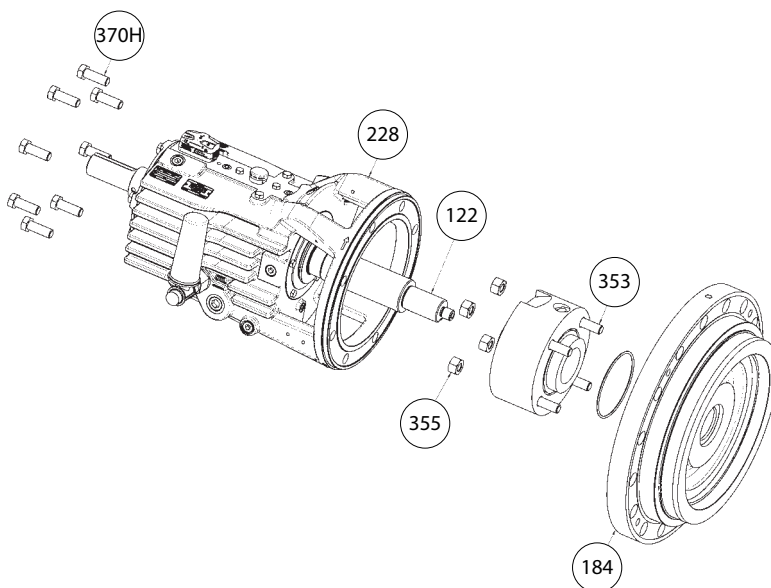
### INFORMAÇÃO:

Consulte os desenhos do fabricante da vedação mecânica e as instruções para assistência durante a instalação da vedação mecânica.

1. Remova o impulsor.
  - a) Desaperte e remova a porca do impulsor. A porca do impulsor tem roscas à esquerda.
  - b) Remova o impulsor, a chaveta do impulsor e a tampa da câmara de vedação (184) conforme descrito na seção Desmontagem.
2. Lubrifique todos os anéis de vedação com o lubrificante adequado, a menos que as instruções do fabricante do vedante indiquem o contrário.
3. Deslize o conjunto de vedante de cartucho (rotativo, bucim estacionário, junta do bucim e luva) no eixo (122).

### INFORMAÇÃO:

Assegure-se de que as ligações da tubagem vedante de vedação mecânica estão devidamente orientadas.



**Figura 77: Vedante mecânico de cartucho e tampa da câmara de vedação**

4. Instale a tampa da câmara de vedação (184).
  - a) Instale uma linga no olhal e no dispositivo de elevação suspenso.
  - b) Levante a tampa da câmara de vedação (184) e posicione-a de forma que fique alinhado com o eixo.
  - c) Instale a tampa da câmara de vedação (184) na extremidade de alimentação, guiando a tampa cuidadosamente sobre a rotativa da vedação de cartucho. Certifique-se de que os pinos do bucim entrem facilmente nos orifícios do bucim de vedação de cartucho e que a tampa (184) encaixe na trava da estrutura do rolamento.
  - d) Instale a tampa da câmara de vedação (184) e os parafusos da estrutura do rolamento (370H) e aperte-os em padrão alternado. Aperte os parafusos com os valores mostrados na tabela Valores máximos de torque para fixadores 3700i .

- e) Instale as porcas do parafuso da junta (355) e aperte uniformemente para os valores de torque mostrados na tabela Valores máximos de torque para fixadores 3700i .
  5. Aperte os parafusos de fixação no colar de bloqueio.
  6. Desengate o anel espaçador ou cliques.
  7. Verifique se o eixo (122) roda livremente.
- Se detetar atrito ou arrasto excessivo, determine a causa e corrija-a.

### 6.6.5 Instalar o impulsor



#### **CUIDADO:**

Risco de lesão física devido a pontas afiadas. Utilize luvas de trabalho pesado ao manusear um impulsor.

Recomenda-se repetir as verificações de excentricidade na face da tampa da câmara de vedação, bloqueio e superfícies do anel de desgaste conforme descrito em [6.6.3 Instalar a tampa da câmara de vedação on page 100](#) .

1. Instale a chaveta do impulsor na chaveta do eixo.  
A chave deve estar na posição superior (12 horas) para a instalação do impulsor.
2. Instale o impulsor no eixo.  
Aplique composto antigripagem no orifício do impulsor para ajudar na desmontagem.
3. Instale a porca do impulsor e aperte com os valores de torque mostrados na tabela Valores máximos de torque para fixadores 3700i .  
A porca do impulsor tem roscas à esquerda.
4. Aperte o parafuso de ajuste na extremidade da porca do impulsor.
5. Verifique se o eixo roda livremente.  
Se detetar qualquer atrito ou arrasto excessivo, determine a causa e corrija-a.

Recomenda-se repetir as verificações de excentricidade na superfície do anel de desgaste do impulsor conforme descrito em Substituir os anéis de desgaste.

### 6.6.6 Instalar o cubo de acoplamento



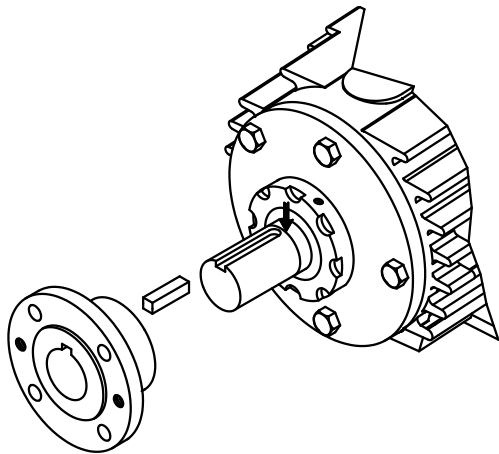
#### **CUIDADO:**

Utilize luvas isoladas para manusear o cubo de acoplamento. O cubo de acoplamento vai aquecer e pode causar lesões físicas.

#### **INFORMAÇÃO:**

Se for necessário aquecer o cubo do acoplamento devido a um encaixe de interferência, não utilize um maçarico. Utilize um dispositivo de aquecimento como um forno que aquece uniformemente o cubo de acoplamento.

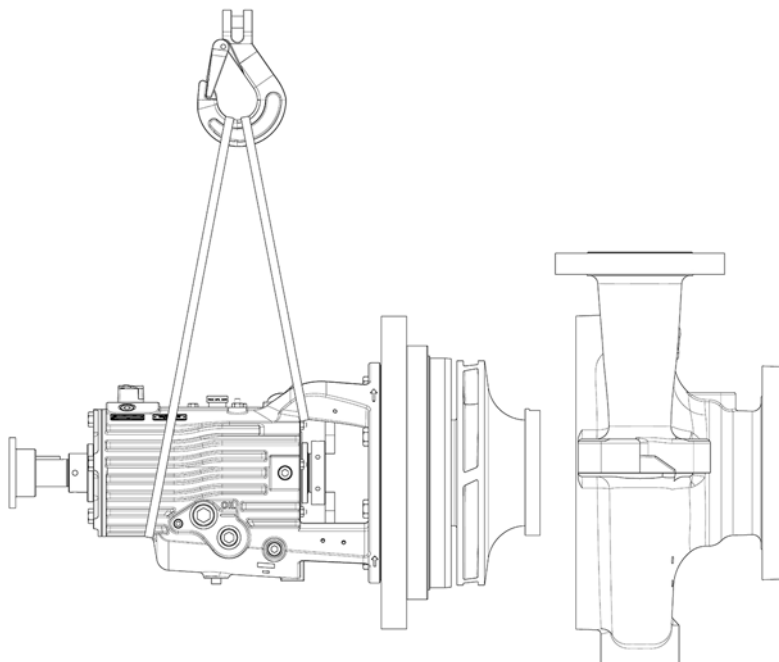
1. Instale a chaveta e o cubo do meio acoplamento da bomba no eixo.
2. Certifique-se de que o cubo está nivelado com a extremidade do eixo ou com a marca feita durante a desmontagem.  
Consulte as instruções do fabricante do acoplamento para obter assistência.



**Figura 78: Instalação do cubo de acoplamento**

### 6.6.7 Instalar o conjunto retrátil na caixa

1. Instale uma nova junta da caixa na superfície da junta da caixa. Pode aplicar composto anti-gripagem nos encaixes da caixa para ajudar na montagem e desmontagem.
2. Substitua o conjunto retrátil na caixa usando uma linga de elevação através da estrutura do rolamento ou outro meio adequado.



**Figura 79: Conjunto retrátil**

3. Deslize o conjunto retrátil para a posição correta na caixa. Certifique-se de que a junta da caixa não está danificada.
4. Instale a caixa arruelas da caixa (533) e porcas de pino (425).
5. Inspeccione a folga entre a tampa da câmara de vedação e a caixa e ajuste as porcas de pinos da caixa conforme necessário para uniformizar a folga.
6. Aperte as porcas de pino da caixa uniformemente, usando um padrão alternado, até que a tampa da câmara de vedação esteja em contacto metal com metal com a caixa. Aperte cada porca com os valores de torque mostrados na tabela Valores máximos de torque para fixadores 3700i .

7. Verifique se o eixo roda livremente.  
Se detetar qualquer atrito ou arrasto excessivo, determine a causa e corrija-a.
8. Volte a instalar o espaçador do acoplamento, a proteção do acoplamento, a tubagem auxiliar, a tubagem e o equipamento que foi removido durante a preparação para a desmontagem.
9. Lubrifique os rolamentos.

### 6.6.8 Instalar o Inserto Venturi (Apenas invólucros de Venturi)

1. Coloque a junta (351O) no inserto Venturi (100W).
2. Instale o inserto venturi (100W) no invólucro (100) de modo a que o orifício de passagem fique na orientação vertical e o entalhe fique voltado para cima em direção à flange de descarga.
3. Instale os pinos de inserção venturi (362A) e as porcas sextavadas (362B) no invólucro (100). Aperte as porcas (362B) num padrão alternado até que a flange de inserção seja metal com metal com a caixa (100). Aperte cada porca com os valores de torque mostrados na tabela de valores de torque máximo.

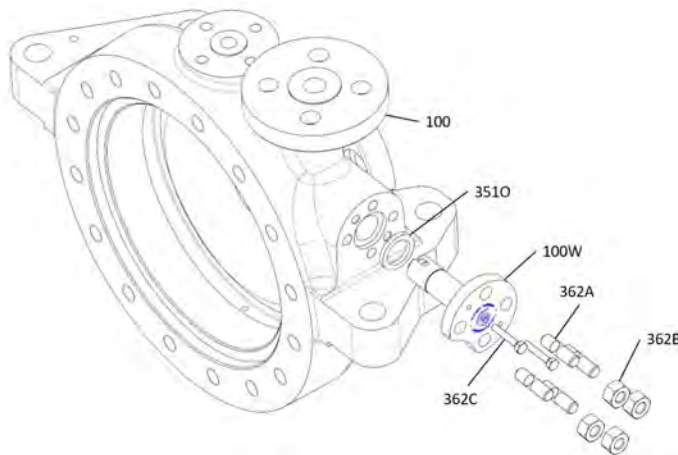


Figura 80: Inserto e invólucro Venturi

### 6.6.9 Verificações pós-montagem

Execute estas verificações depois de montar a bomba e continue com o arranque da bomba:

- Rode o eixo manualmente para garantir que roda fácil e suavemente e que não haja fricção.
- Abra as válvulas de isolamento e verifique por fugas na bomba.

### 6.6.10 Referências de montagem

#### 6.6.10.1 Valores máximos de torque para fixadores

##### Pré-carga e torque para fixadores de aço de alta resistência metal-metal

Os valores de torque especificados na tabela são para roscas lubrificadas. Estes valores devem ser aumentados apenas para roscas secas. Os materiais listados nesta tabela são iguais ao respetivo API 610, classes de material da 12ª edição. Em alguns casos, materiais superiores são substituídos.

Tabela 13: Goulds 2239, ASTM A193 B7 e Goulds 2299 ASTM A320 L7

Diâm. do parafuso (D) pol. - fios/polegada	Tensão de tração Área (Ab), (sq-in)	2239 (A193 B7)		2299 (A320 L7)
		1/4-2 1/2 diâmetro: Sult = 125 ksi, Sy = 105 ksi mais de 2 1/2 – 4: Sult = 115 ksi, Sy = 95 ksi mais de 4 a 7: Sult = 100 ksi, Sy = 75 ksi		1/4-2 1/2 diâmetro: Sult = 125 ksi, Sy = 105 ksi
		Pré-carga máxima (lbs)	Torque (ft-lb) Níquel ou Moly Antigripante K=0,15	Torque (ft-lb) Níquel ou Moly Antigripante K=0,15
1/4-20	0,0318	2337	7	7
5/16-18	0,0524	3851	15	15
3/8-16	0,0775	5696	27	27
7/16-14	0,1063	7813	43	43
1/2-13	0,1419	10430	65	65
9/16-12	0,1819	13370	94	94
5/8-11	0,226	16611	130	130
3/4-10	0,3345	24586	230	230
7/8-9	0,4617	33935	371	371
1-8	0,6058	44526	557	557
1,125-7	0,7633	56103	789	789
1,125-8	0,79045	58098	817	817
1,25-7	0,9691	71229	1113	1113
1,25-8	1	73500	1148	1148
1,375-6	1,155	84893	1459	1459
1,375-8	1,234	90699	1559	1559
1,5-6	1,405	103268	1936	1936
1,5-8	1,492	109662	2056	2056
1,5-12	1,581	116204	2179	2179
1,625-8	1,775	130463	2650	2650
1,75-5	1,899	139577	3053	3053
1,75-8	2,082	153027	3347	3347
1,875-8	2,414	177429	4158	4158
2-4,5	2,498	183603	4590	4590
2-8	2,771	203669	5092	5092
2,125-8	3,152	231672	6154	6154
2,25-4,5	3,248	238728	6714	6714
2,25-8	3,557	261440	7353	7353
2,375-8	3,987	293045	8700	8700
2,5-4	3,999	293927	9185	9185
2,5-8	4,442	326487	10203	10203
2,625-8	4,921	327247	10738	Não aplicável devido a restrições de tamanho na especificação do material
2,75-4	4,934	328111	11279	
2,75-8	5,425	360763	12401	
2,875-8	5,953	395875	14227	
3-4	5,967	396806	14880	
3-8	6,506	432649	16224	

**INFORMAÇÃO:**

1. Pré tensão = 0,7 \* força de escoamento
2. Pré-carga máxima = pré-esforço\* área de tensão de tração
3. A pré-carga e o torque fornecidos nesta tabela podem precisar ser ajustados para levar em conta condições especiais, como juntas.

**6.6.10.2 Valores máximos de torque para fixadores****Sobre esta tabela**

Os valores de torque especificados nesta tabela são para roscas lubrificadas. Estes valores devem ser aumentados apenas para roscas secas. Os materiais listados nesta tabela são iguais ao respectivo API 610, 12<sup>o</sup> edição das classes de material. Em alguns casos, materiais superiores são substituídos.

**Pré-carga e torque para juntas de metal-metal, aço Inoxidável Série 300**

**Tabela 14: Goulds 2226, 2228, 2229, ASTM A193 B8 e B8M, ASTM A276 Tp 304, ASTM A582 Tp 303, SAE F593**

Diâm. do parafuso (D) pol. - roscas/polegada	Área de tensão de tração (Ab), (sq-in)	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 Cl 1, A276 Tp 304, A582 Tp 303 Força de rendimento = 30000 psi Tração final = 75000 psi	
		Pré-carga máxima (lbs,)	Torque (ft-lb) Níquel ou Moly Antigripante K=0,15	Pré-carga máxima (lbs)	Torque (ft-lb) Níquel ou Moly Antigripante K=0,15
1/4-20	0,0318	1447	5	668	2
5/16-18	0,0524	2384	9	1100	4
3/8-16	0,0775	3526	17	1628	8
7/16-14	0,1063	4837	26	2232	12
1/2-13	0,1419	6456	40	2980	19
9/16-12	0,1819	8276	58	3820	27
5/8-11	0,226	10283	80	4746	37
3/4-10	0,3345	10537	99	7025	66
7/8-9	0,4617	14544	155	9696	103
1-8	0,6058	19083	239	12722	159
1,125-7	0,7633	24044	338	16029	225
1,125-8	0,7904	24898	350	16598	233
1,25-7	0,9691	30527	477	20351	318
1,25-8	1,000	31500	492	21000	328
1,375-6	1,155	36383	625	24255	417
1,375-8	1,234	38871	668	25914	445
1,5-6	1,405	44258	830	29505	553
1,5-8	1,492	46998	881	31332	587
1,5-12	1,581	49802	934	33201	623
1,625-8	1,775	55913	1136	37275	757
1,75-5	1,899	59819	1309	39879	872
1,75-8	2,082	65583	1435	43722	956
1,875-8	2,414	76041	1782	50694	1188
2-4,5	2,498	78687	1967	52458	1311

Diâm. do parafuso (D) pol. - roscas/polegada	Área de tensão de tração (Ab), (sq-in)	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 máxima (lbs,)	Torque (ft-lb) Níquel ou Moly Antigripante K=0,15	Pré-carga máxima (lbs)	Torque (ft-lb) Níquel ou Moly Antigripante K=0,15
2-8	2,771	87287	2182	58191	1455
2,125-8	3,152	99288	2637	66192	1758
2,25-4,5	3,248	102312	2878	68208	1918
2,25-8	3,557	112046	3151	74697	2101
2,375-8	3,987	125591	3728	83727	2486
2,5-4	3,999	125969	3937	83979	2624
2,5-8	4,442	139923	4373	93282	2915
2,625-8	4,921	155012	5086	103341	3391
2,75-4	4,934	155421	5343	103614	3562
2,75-8	5,425	170888	5874	113925	3916
2,875-8	5,953	187520	6739	125013	4493
3-4	5,967	187961	7049	125307	4699
3-8	6,506	204939	7685	136626	5123

**INFORMAÇÃO:**

1. Pré tensão = 0,7 \* força de escoamento
2. Pré-carga máxima = pré-esforço\* área de tensão de tração
3. A pré-carga e o torque fornecidos nesta tabela podem precisar ser ajustados para levar em conta condições especiais, como gaxetas

**6.6.10.3 Valores máximos de torque para fixadores****Sobre esta tabela**

Os valores de torque especificados nesta tabela são para roscas lubrificadas. Estes valores devem ser aumentados apenas para roscas secas. Os materiais listados nesta tabela são iguais ao respectivo API 610, 12º edição das classes de material. Em alguns casos, materiais superiores são substituídos.

**Pré-carga e torque para fixadores de aço carbono de juntas metal-metal****Tabela 15: Goulds 2210, 2294, ASTM A307 Gr B, SAE Gr 2**

Diâm. do parafuso (D) pol. - roscas/polegada	Área de tensão de tração (Ab), (sq-in)	Pré-carga máxima (lbs)	Torque (ft-lb) Níquel ou Moly Antigripante, K=0,15
1/4-20	0,0318	801	3
5/16-18	0,0524	1320	5
3/8-16	0,0775	1953	9
7/16-14	0,1063	2679	15
1/2-13	0,1419	3576	22
9/16-12	0,1819	4584	32
5/8-11	0,226	5695	44
3/4-10	0,3345	8429	79



Diâm. do parafuso (D) pol. - roscas/polegada	Área de tensão de tração (Ab), (sq-in)	Pré-carga máxima (lbs)	Torque (ft-lb) Níquel ou Moly Antigripante, K=0,15
7/8-9	0,4617	11635	124
1-8	0,6058	15266	191
1,125-7	0,7633	19235	270
1,125-8	0,7904	19918	280
1,25-7	0,9691	24421	382
1,25-8	1,000	25200	394
1,375-6	1,155	29106	500
1,375-8	1,234	31097	534
1,5-6	1,405	35406	664
1,5-8	1,492	37598	705
1,5-12	1,581	39841	747
1,625-8	1,775	44730	909
1,75-5	1,899	47855	1047
1,75-8	2,082	52466	1148
1,875-8	2,414	60833	1426
2-4,5	2,498	62950	1574
2-8	2,771	69829	1746
2,125-8	3,152	79430	2110
2,25-4,5	3,248	81850	2302
2,25-8	3,557	89636	2521
2,375-8	3,987	100472	2983
2,5-4	3,999	100775	3149
2,5-8	4,442	111938	3498
2,625-8	4,921	124009	4069
2,75-4	4,934	124337	4274
2,75-8	5,425	136710	4699
2,875-8	5,953	150016	5391
3-4	5,967	150368	5639
3-8	6,506	163951	6148

### INFORMAÇÃO:

1. Força de rendimento = 36000 psi
2. Resistência à tração (min) = 60.000 psi
3. Pré tensão = 0,7 \* força de rendimento = 25,2 ksi
4. Pré-carga máxima = pré-esforço \* área de tensão de tração
5. A pré-carga e o torque fornecidos nesta tabela podem precisar ser ajustados para levar em conta condições especiais, como gaxetas

## 6.6.10.4 Peças sobresselentes

### Peças sobresselentes de serviços críticos

Para serviços críticos, as seguintes peças devem ser armazenadas, quando aplicável:

- Inserção Venturi (100W) (Aplicável para caixas estilo venturi)
- Impulsor (101) com anéis de impulsor (202 e 203)
- Tampa da extremidade do rolamento de impulso (109A)
- Tampa da extremidade do rolamento radial (119A)
- Eixo (122)

- Isolador de rolamento radial (123)
- Isolador de rolamento de impulso (123A)
- Isolador de rolamento radial (123B)
- Ventilador de arrefecimento (392B) - se fornecido
- Chave do impulsor (178)

Uma abordagem alternativa é armazenar um conjunto completo de back pull-out. Este é um grupo de peças montadas que inclui todas, exceto a caixa e o acoplamento.

### Peças sobresselentes recomendadas

Ao encomendar peças sobresselentes, indique sempre o número de série e indique o nome da peça e o número do item do desenho seccional relevante. É imperativo para a confiabilidade do serviço ter um estoque suficiente de peças sobresselentes prontamente disponíveis.

Sugere-se que as seguintes peças de reposição sejam armazenadas, quando aplicável:

#### Kits para reparações gerais

Kit de anel de desgaste		
N.º do item	Nome da peça	Qtd.
164	Anel de desgaste, invólucro	1
230	Anel de desgaste, câmara de vedação	1
202	Anel de desgaste do rotor, lado de sucção	1
203	Anel de desgaste do rotor, lado do cubo	1
222E	Parafuso de ajuste, anéis de desgaste estacionários	6
320	Parafuso de ajuste, anéis de desgaste do rotor	6

Kit de Bucha de Garganta		
N.º do item	Nome da peça	Qtd.
125	Câmara de vedação, bucha da garganta	1
222D	Parafuso de ajuste, bucha de garganta	1

Kit de porca do impulsor		
N.º do item	Nome da peça	Qtd.
304	Porca do rotor	1
198A	Parafuso de ajuste, porca do impulsor	1

#### Kits de reparação da estrutura o rolamento

Kit de eixo		
N.º do item	Nome da peça	Qtd.
122	Eixo	1
136	Contraporca, rolamento de impulso	1
178	Chave, impulsor	1
198A	Parafuso de ajuste, porca do impulsor	1
304	Porca do rotor	1

<b>Kit de eixo</b>		
<b>N.º do item</b>	<b>Nome da peça</b>	
382	Arruela de pressão, rolamento de impulso	1
400	Chave, acoplamento	1

<b>Kit de arrefecimento líquido do cárter de óleo</b>		
<b>N.º do item</b>	<b>Nome da peça</b>	<b>Qtd.</b>
494	Tubagem, arrefecimento aletado	1
494C	Bucha - redução de HC	1
494A	Conetor, termo.	4
494B	Cotovelo 90	2
358X	Bujão do tubo, arrefecimento da estrutura	2

<b>Kit de arrefecimento por convecção forçada</b>		
<b>N.º do item</b>	<b>Nome da peça</b>	<b>Qtd</b>
392B	Ventilador de arrefecimento, CCW	1
234D	Suporte de cobertura do ventilador de arrefecimento	1
234A	Ventilador de arrefecimento da cobertura, impulso	1
469Q	Parafuso sextavado, suporte de proteção	5
222V	Parafuso de ajuste, ventilador	2
785D	Capota, ventilador de arrefecimento	1
569F	Parafuso sextavado, capota	4
123B	Ventilador defletor, radial	1

# 7 Resolução de problemas

## 7.1 Resolução de problemas de funcionamento

Sintoma	Causa	Solução
A bomba não está a fornecer líquido.	A bomba não foi escorvada.	Volte a escorvar a bomba e verifique se a bomba e a linha de sucção estão cheias de líquido.
	A linha de sucção está entupida.	Remova as obstruções.
	O rotor está entupido.	Faça uma retrolavagem da bomba para limpar o rotor.
	O eixo está a rodar na direção errada.	Altere a rotação. A rotação deve corresponder à seta na caixa de rolamentos ou na caixa da bomba.
	A válvula de pé ou a abertura do tubo de sucção não está suficientemente submersa.	Consulte um representante da ITT para obter a profundidade de submersão adequada. Utilize um defletor para eliminar vórtices.
	A altura de sucção é muito alta.	Encurte o tubo de sucção.
A bomba não está a produzir o fluxo ou a altura manométrica nominais.	A junta ou o anel de vedação tem uma fuga de ar.	Substitua a junta ou o anel de vedação.
	A caixa de empanque tem uma fuga de ar.	Substitua ou reajuste o vedante mecânico.
	O impulsor está parcialmente obstruído.	Faça uma retrolavagem da bomba para limpar o rotor.
	A folga entre o impulsor e a caixa da bomba é excessiva.	Ajuste a folga do impulsor.
	A cabeça de sucção não é suficiente.	Certifique-se de que a válvula de corte da linha de sucção esteja totalmente aberta e que a linha esteja desobstruída.
	O impulsor está gasto ou quebrado.	Inspeccione os impulsores e substitua-os, se necessário.
A bomba arranca e depois para de bombear.	A bomba não foi escorvada.	Volte a escorvar a bomba e verifique se a bomba e a linha de sucção estão cheias de líquido.
	A linha de sucção possui bolsas de ar ou vapor.	Reorganize a tubagem para eliminar bolsas de ar.
	A linha de sucção tem uma fuga de ar.	Repare a fuga.
Não há lubrificação suficiente.	Verifique a adequação e o nível do lubrificante.	
A lubrificação não foi refrigerada adequadamente.	Verifique o sistema de refrigeração.	
A bomba faz barulho ou vibra.	A bomba e o acionador não estão alinhados corretamente.	Realinhe a bomba e o condutor.
	O impulsor está parcialmente obstruído.	Faça uma retrolavagem da bomba para limpar o rotor.
	O impulsor ou eixo está quebrado ou dobrado.	Substitua o impulsor ou o eixo conforme necessário.
	A base não é rígida.	Aperte os parafusos de fixação da bomba e do motor. Certifique-se de que a base está devidamente rebocada, sem vazios ou bolsas de ar.
	Os rolamentos estão gastos.	Substitua os rolamentos.

Sintoma	Causa	Solução
O vedante mecânico está a vaziar excessivamente.	A tubagem de sucção ou descarga não está ancorada ou apoiada adequadamente.	Ancore a tubagem de sucção ou descarga conforme necessário de acordo com as recomendações do Manual de Padrões do Instituto Hidráulico.
	A bomba está a cavar.	Localize e corrija o problema do sistema.
	O da junta não está ajustado corretamente.	Aperte as porcas do buçim.
	As peças do vedante mecânico estão gastas.	Substitua as peças gastas.
	O vedante mecânico está a sobreaquecer.	Verifique as linhas de lubrificação e refrigeração.
	O eixo ou a manga do eixo está estriado(a).	Maquine ou substitua a manga do eixo conforme necessário.
O motor requer energia excessiva.	A altura de descarga caiu abaixo do ponto nominal e está a bombear muito líquido.	Instale uma válvula de aceleração. Se isto não ajudar, corte o diâmetro do impulsor. Se isto não ajudar, contacte o seu representante da ITT.
	O líquido é mais denso do que o esperado.	Verifique a gravidade e a viscosidade específicas.
	A embalagem da caixa de empanque está demasiado apertada.	Reajuste a gaxeta. Se a gaxeta estiver gasta, substitua a gaxeta.
	As peças rotativas estão a friccionar umas nas outras.	Verifique as peças que estão desgastadas quanto a folgas adequadas.
	A folga do impulsor está muito apertada.	Ajuste a folga do impulsor.

## 7.2 Resolução de problemas de alinhamento

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

## 7.3 Resolução de problemas de montagem

Tabela 16: Procedimento para resolução

Sintoma	Causa	Solução
Existe uma folga excessiva no eixo.	A folga interna dos rolamentos é excessiva.	Substitua os rolamentos por um rolamento do tipo correto.
	A tampa da extremidade do rolamento de impulso está solta.	Aperte os parafusos.
	Há muitos calços sob a tampa da extremidade do rolamento de impulso.	Remova os calços individuais para obter a espessura adequada.
O batimento do eixo é excessivo.	O eixo está dobrado.	Substitua o eixo.
O batimento da estrutura do rolamento é excessivo.	O eixo está dobrado.	Substitua o eixo.
	A flange da estrutura do rolamento está distorcida.	Substitua a flange da estrutura do rolamento.

### 7.3 Resolução de problemas de montagem

<b>Sintoma</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
O batimento da tampa da câmara de vedação é excessivo.	A tampa da câmara de vedação está encaixada incorretamente na estrutura.	Substitua ou torne a usinar a tampa da câmara de vedação.
	Há corrosão ou desgaste na tampa da câmara de vedação.	Substitua a tampa da câmara de vedação.
O batimento do anel de desgaste do impulsor é excessivo. (não aplicável em 3700LF e 3700LFI)	O eixo está dobrado.	Substitua o eixo.
	O anel de desgaste foi maquinado incorretamente.	Substitua ou torne a maquinar o impulsor.

# 8 Lista e transversais de peças

## 8.1 Lista de peças

**Tabela 17: Lista de peças com materiais padrão de construção**

Os materiais nesta tabela são típicos. Consulte a documentação do pedido para os materiais reais fornecidos.

Item	Descrição parcial	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	D-2
100	Invólucro	9020/1344				9495/12 34	9497/12 96	9698/41 20	9A01/1 396
100W	Inserto Venturi	2244					2256	2435	3280
101	Impulsor	9803/12 12	9166/12 12	9A51/1 222	9A53/1 265	9A51/1 222	9A53/1 265	9114/12 16	9110/13 61
109A	Tampa da extremidade da estrutura, impulso	2501							
112	Rolamento, impulso	----							
113A	Respiradouro	316SS							
113Q	Bujão, Conjunto de Filtro	316SS							
113R	Bujão do tubo, limpeza do filtro de óleo	2502							
114	Anel, Óleo	1618							
119A	Tampa da extremidade da estrutura, radial	2501							
122	Eixo	2238 <sup>1</sup>			2229	2244	2229	2435	3280
123/123 A	Selo Inpro VB45-U	Bronze/Viton como Std. ou 316SS/Fluorsilicone							
123B	Ventilador Defletor, Radial	1425							
125	Bucha da Garganta da Câmara de Vedação	1003	2244	2244	2256	2147	2256	2435	3280
132	Parafuso, Orifícios de Elevação	2502							
136	Contraporca, rolamento de impulso	----							
164	Anel de desgaste, invólucro	1001	2245	2245	2371	2245	2371	6942	6171
168	Rolamento radial	----							
178	Chave, impulsor	2244			2229	2244	2229	2435	3280
184	Tampa da Câmara de Vedação	9020/1344				9495/12 34	9497/12 96	9698/41 20	9A01/1 396
195G	Tampa, Flange de Sucção	3201-10018							
195H	Tampa, Flange de Descarga	3201-10018							
195 mil	Flange cega, dreno	6200				6206		6015	6230
195N	Bico do tubo	6518							
195Z	Tampa, Ventilação/Desvio	3201-10018							
198A	Parafuso de ajuste, porca do impulsor	1410						2435	3280
202	Imp. Anel de desgaste, lado de sucção	1001	2446	2446	2363	2446	2363	6788	6170
203	Imp. Lado do cubo do anel de desgaste	1001	2446	2446	2363	2446	2363	6788	6170
222E	Parafuso de ajuste, anéis de desgaste estacionários	1410						2435	3280
222V	Parafuso de ajuste, ventilador	1410							
228	Estrutura	1212							

## 8.1 Lista de peças

Item	Descrição parcial	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	D-2
230	Anel de desgaste, câmara de vedação	1001	2245	2245	2371	2245	2371	6187	6171
234A	Ventilador de Arrefecimento da Cobertura, Impulso	3201							
234D	Suporte de cobertura do ventilador de arrefecimento	3201							
263C	Parafusos de proteção para estrutura	2502							
251	Lubrificador de guarda	----							
251F	Lubrificador OptoMatic	----							
304	Porca do rotor	2238	1071					2435	3280
319	Janela de mira	----							
319A	Bujão de tubo, janela de mira	2502							
319B	Bujão de tubo, Lubrificador	2502							
320	Parafuso de Fixação, Anéis do Impulsor	1410						2435	3280
351	Junta de revestimento	Espiral enrolada em aço inoxidável (316)						Duplex de espiral enrolada	Duplex de espiral enrolada
351E	Junta, Tampa de envio de sucção	5107-0006							
351F	Junta, Tampa de envio da descarga	5107-0006							
351H	Junta, Flange de drenagem	Espiral enrolada em aço inoxidável (316)						Duplex de espiral enrolada	Duplex de espiral enrolada
351O	Junta, inserto Venturi	Espiral enrolada em aço inoxidável (316)						Duplex de espiral enrolada	Duplex de espiral enrolada
351V	Junta, Tampa de envio da ventilação/do desvio	5107-0006							
353	Pinos do bucim	5426							
355	Porcas do bucim	5427							
356A	Porca do invólucro	5426							
358E	Bujão do tubo, inspeção do anel de óleo	2502							
358F	Bujão do tubo, injeção de névoa de óleo	2502							
358X	Bujão do tubo, arrefecimento da estrutura	2502							
360	Juntas da tampa da extremidade do rolamento	5130-0001							
362A	Pino do inserto	2292							
362B	Porca hexagonal, inserir na caixa	2285							
362C	Parafulo de jack, inserção	2292							
370H	Parafuso de cabeça, estrutura para S.C.	2502							
370N	Parafuso de cabeça, tampa de impulso para estrutura	2502							
370P	Parafuso de cabeça, tampa radial para estrutura	2502							
372T	Parafuso de cabeça - i-Alert® 3	2367							

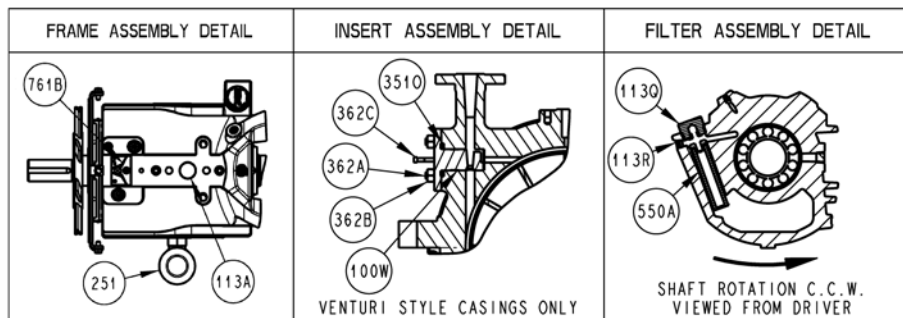
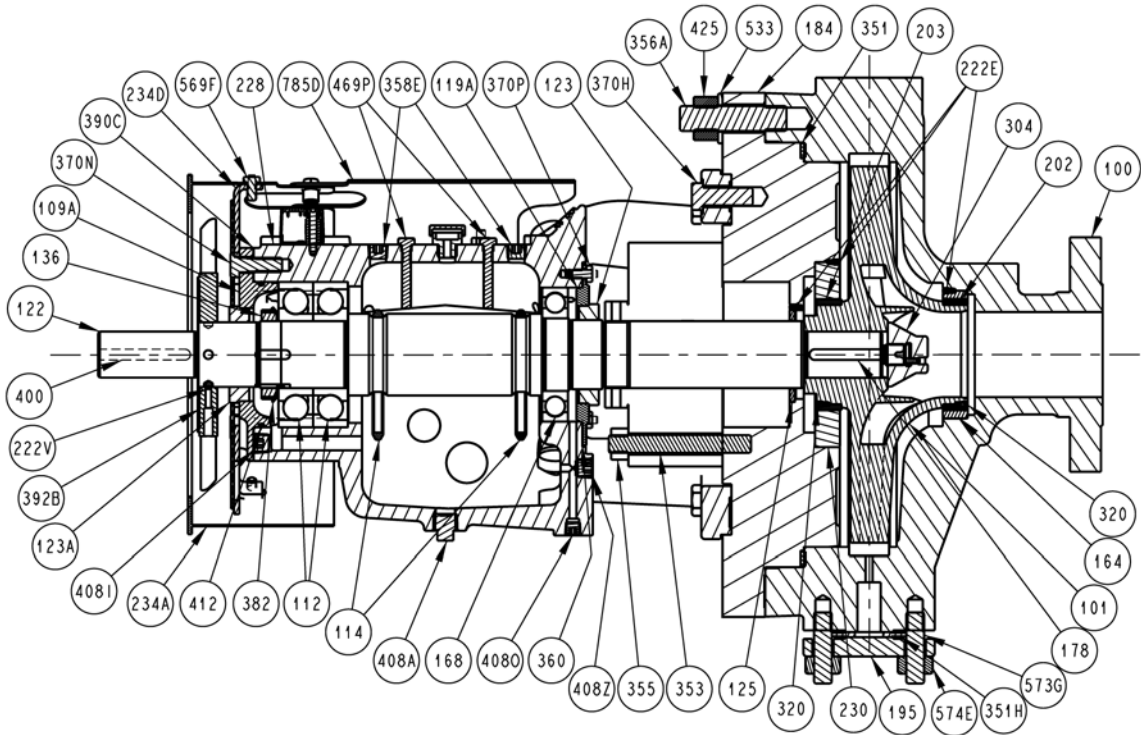


Item	Descrição parcial	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	D-2
382	Arruela de pressão, rolamento de impulso					----			
390C	Calço, tampa da extremidade de impulso					----			
392B	Ventilador de arrefecimento - CCW					1425			
400	Acoplamento de chave					2213			
408	Bujão do tubo, limpeza da calha de Brg de impulso					2502			
408A	Bujão de tubo magnético, dreno de óleo					----			
408B	Bujão do tubo, porta do lubrificador OptoMatic					2502			
408I	Bujão do tubo, limpeza do dreno do Thrust Brg					2502			
408L	Bujão do tubo, arrefecimento da estrutura					2502			
408M	Bujão do tubo, arrefecimento da estrutura					2502			
408O	Bujão do tubo, limpeza axial de dreno radial Brg					2502			
408R	Bujão do tubo, RTDs					2502			
408Z	Bujão do tubo, limpeza axial de dreno radial Brg					2502			
412	Anel de vedação, tampa da extremidade de impulso					5304			
418	Parafuso de torneira, jacking					2502			
425	Porca sextavada, revestimento para SC					5427			
428E	Anel de vedação, bujão do filtro					5304			
469P	Retentor, Anel de Óleo					2502			
469Q	Parafuso sextavado, suporte de proteção					2502			
494	Tubagem, arrefecimento aletado					----			
494A	Conetor, Termo								Cobre ou aço inoxidável 316
494B	Cotovelo 90								Cobre ou aço inoxidável 316
494C	Bucha - HC Redução					2502			
501F	Guarda, Eixo					3201			
501P	Arruela plana, proteção do eixo					2504			
520	Porca, Acoplamento					2501			
533	Arruela, Tampa da Câmara de Vedação					2177			
550A	Conjunto do filtro					----			
569A	Parafuso sextavado, tampa de sucção					5429			
569B	Parafuso sextavado, tampa de descarga					5429			
569F	Parafuso sextavado, capota					2502			
569G	Parafuso sextavado, tampa de transporte de ventilação/desvio					5429			
570A	Porca sextavada, tampa de sucção					5429			
570B	Porca sextavada, tampa de descarga					5429			
571D	Tampa, Tampa da Flange de Recirculação					3201			

8.1 Lista de peças

Item	Descrição parcial	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	D-2
572D	Junta, Tampa da Flange de Recirculação					5107			
573D	Parafuso sextavado, tampa de transporte de recirculação					5429			
573G	Parafuso, flange de drenagem					5426			
574D	Porca sextavada, tampa de envio de recirculação					5429			
574E	Porca sextavada, flange de drenagem					5427			
761B	Monitor, i-Alert® 3			18-8 inoxidável com tampa de nylon 12					
785D	Capota, Ventilador de arrefecimento					3201			
843U	Bujão, Conversão de Névoa de Óleo Radial					2502			
843V	Bujão, Conversão de Névoa de Óleo de Impulso					2502			

Secção transversal



# 9 Other Relevant Documentation of Manuals

## 9.1 Para documentação adicional

Para qualquer outra documentação ou manual relevante, entre em contacto com o seu representante da ITT.

# 10 Contactos ITT locais

## 10.1 Escritórios regionais

Região	Endereço	Telefone	Fax
América do Norte (Sede)	ITT - Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 EUA	+1 315-568-2811	+1 315-568-2418
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	44   1-3/4	+1 562-695-8523
Ásia Pacífico	ITT Fluid Technology Asia Pte Ltd 1 Jalan Kilang Timor #04-06 Singapura 159303	+65 627-63693	+65 627-63685
Ásia Pacífico	ITT Goulds Pumps Ltd 35, Oksansandan-ro Oksan-myeon, Heungdeok-gu, Cheongju-si, Chungcheongbuk-do 28101, Rep. da CORÉIA	+82 234444202	
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 Kyrou 4 Neo Psychiko 115 25 Atenas Grécia	+30 210-677-0770	+30 210-677-5642

**Visite o nosso site para obter a versão  
mais recente deste documento e mais  
informações:**

[www.gouldspumps.com](http://www.gouldspumps.com)



Goulds Pumps  
240 Fall Street  
Seneca Falls, NY 13148  
USA

**Formulário IOM.3700i.pt-pt.2022-08**

©2022 ITT Inc.

As instruções originais encontram-se em inglês. Todas as instruções que não se encontram em inglês são traduções das instruções originais.