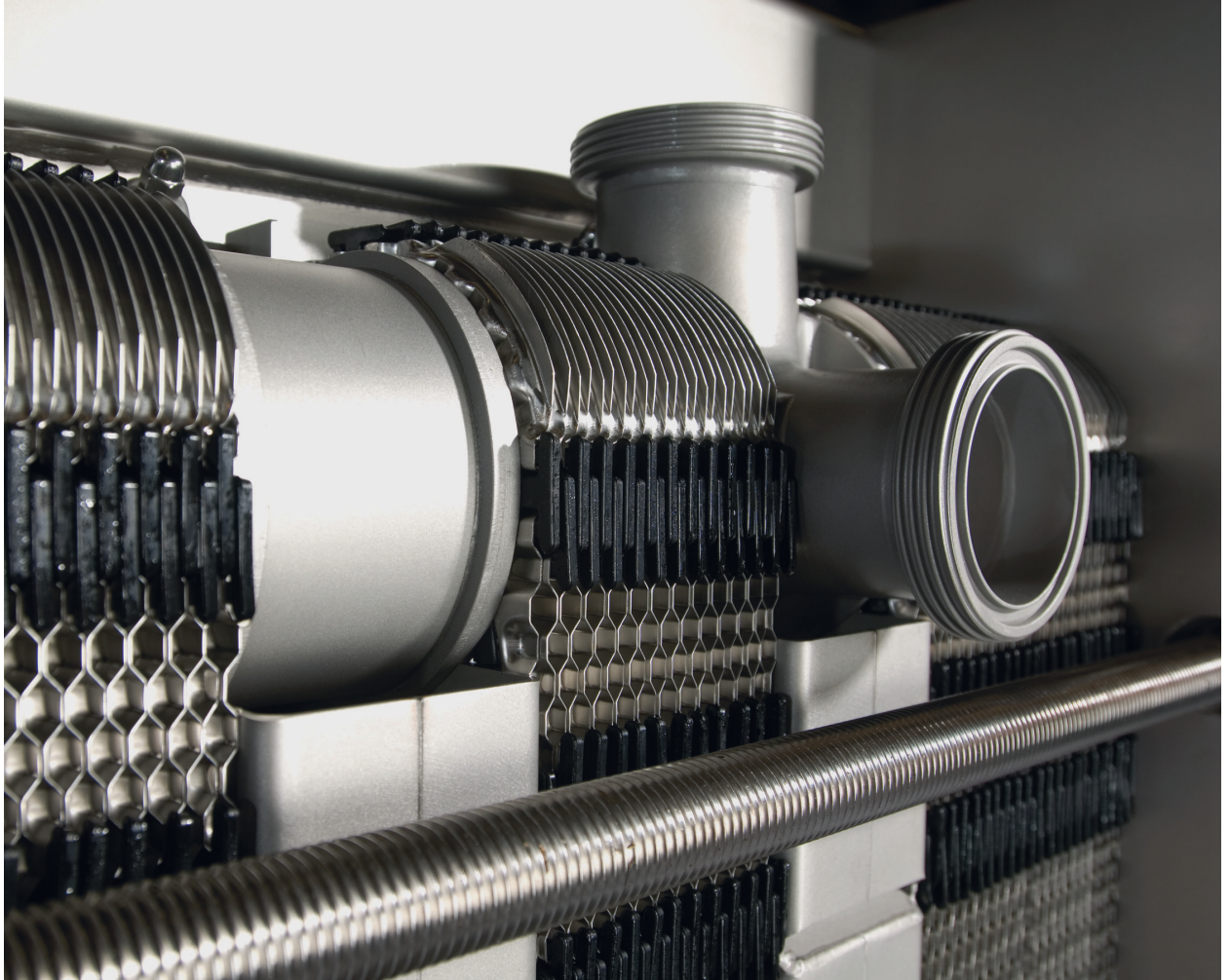


# Manual de manutenção Trocador de calor a placas



Tetra Pak® Plate Heat Exchanger

Lit. Código 200010772-1-PT-BR

**Fabricado pela Alfa Laval para a Tetra Pak  
Fornecido e mantido pela Tetra Pak**

**Contate sempre seu representante local da Tetra Pak, também quando este manual indicar referências à Alfa Laval.**

**Como contatar a Tetra Pak:**

Os detalhes de contato para todos os países são continuamente atualizados em nosso website.

Visite [www.tetrapak.com](http://www.tetrapak.com) e contate seu representante da Tetra Pak

**Publicado por**  
Alfa Laval Technologies AB  
Box 74  
SE-226 55  
226 55 Lund, Sweden  
Central telefônica: +46 46 36 65 00  
[info@alfalaval.com](mailto:info@alfalaval.com)

**As instruções originais estão em inglês**

**© Alfa Laval 2023-09**

This document and its contents are subject to copyrights and other intellectual property rights owned by Alfa Laval AB (publ) or any of its affiliates (jointly "Alfa Laval"). No part of this document may be copied, re-produced or transmitted in any form or by any means, or for any purpose, without Alfa Laval's prior express written permission. Information and services provided in this document are made as a benefit and service to the user, and no representations or warranties are made about the accuracy or suitability of this information and these services for any purpose. All rights are reserved.



### English

Use the QR code, or visit [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), to download a local language version of the manual.

### العربية

، لتتنزيل إصدار اللغة المحلية للدليل ، استخدم رمز الاستجابة السريعة أو قم بزيارة [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals)

### български

Използвайте QR кода или посетете следния адрес [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), за да свалите версия на ръководството за употреба на Вашия език.

### Český

Použijte kód QR nebo navštivte [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) a stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu.

### Dansk

Brug QR-koden, eller følg [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) for at downloade en lokal sprogversion af manualen.

### Deutsch

Verwenden Sie den QR-Code oder besuchen Sie [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), um die lokale Sprachversion des Handbuchs herunterzuladen.

### ελληνικά

Χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR ή επισκεφτείτε τη σελίδα [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), για να κατεβάσετε μια έκδοση του εγχειριδίου στην τοπική σας γλώσσα.

### Español

Utilice el código QR o visite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) para descargar una versión del manual en el idioma local.

### Eesti

Kasutusjuhendi kohaliku keeleversiooni allalaadimiseks kasutage QR-koodi või külastage aadressi [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals).

### Suomi

Käytä QR-koodia tai avaa osoite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), niin voit ladata käyttöohjeen paikallisella kielellä.

### Français

Utilisez le QR-code ou rendez-vous sur le site [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), pour télécharger une version du manuel dans la langue locale.

### Hrvatski

Upotrijebite QR kod ili posjetite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) ako želite preuzeti verziju priručnika na lokalnom jeziku.

### Magyar

Használja a QR-kódot, vagy látogasson el a [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) webhelyre a kézikönyv helyi nyelvű változatának letöltéséhez.

### Italiano

Utilizzate il codice QR o visitate il sito [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) per scaricare una versione del manuale nella lingua locale.

### 日本語

コード、または [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals)、現地語版のマニュアルをダウンロードすることができます。

### 한국어

코드를 사용하거나 [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) 에서 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드 하십시오.

### Lietuvos

Naudokite greitojo atsako (QR) kodą arba apsilankykite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), kad atsisiųstumėte vadovo vietos kalbos versiją.

### Latvijas

Lai lejupielādētu rokasgrāmatas versiju vietējā valodā, izmantojiet QR kodu vai apmeklējiet [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals).

### Nederlands

Gebruik de QR-code, of bezoek [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) om een handleiding in een andere taal te downloaden.

### Norsk

Bruk QR-koden, eller gå til [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) for å laste ned en versjon av håndboken på et lokalt språk.

### Polski

Aby pobrać instrukcję w innej wersji językowej, zeskanuj kod QR lub otwórz stronę [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals).

### Português

Utilize o código QR ou visite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) para descarregar uma versão do manual na língua local.

### Português do Brasil

Use o QR ou visite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) para baixar uma versão do manual no idioma local.

### Românesc

Utilizați codul QR sau vizitați [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) pentru a putea descărca o versiune a manualului în limba dumneavoastră.

### **Русский**

Чтобы загрузить руководство на другом языке, воспользуйтесь QR-кодом или перейдите по ссылке [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals).

### **Slovenski**

Če želite prenesti lokalno jezikovno različico priročnika, uporabite kodo QR ali obiščite spletno stran [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals).

### **Slovenský**

Použite QR kód alebo navštívte stránku [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) a stiahnite si verziu príručky v miestnom jazyku.

### **Svenska**

Använd QR-koden eller besök [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) för att hämta en lokal språkversion av bruksanvisningen.

### **Türkçe**

Kılavuzun yerel dildeki versiyonunu indirmek için QR kodunu kullanın veya [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) adresini ziyaret edin.

### **中国**

请使用二维码或访问 [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals)，以下载本地语言版本的手册。

---

# Índice

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>7</b>
1.1	Usado previsto	7
1.2	Usos incorretos razoavelmente previsíveis	7
1.3	Conhecimento prévio	7
1.4	Informações técnicas que acompanham o produto	8
1.5	Condições de garantia	8
1.6	Assessoramento	8
1.7	Conformidade ambiental	9
<b>2</b>	<b>Segurança</b>	<b>11</b>
2.1	Considerações de segurança	11
2.2	Definições de expressões	11
2.3	Equipamentos de proteção individual	12
2.4	Trabalho em altura	13
<b>3</b>	<b>Descrição</b>	<b>15</b>
3.1	Componentes	15
3.1.1	Trocadores de calor a placas industriais	16
3.1.2	Trocadores de calor a placas sanitários	20
3.2	Placa de identificação	23
3.3	Padrão do conjunto de placas	25
3.4	Medida A	26
3.5	Identificação da lateral da placa	27
3.6	Configuração do parafuso	28
3.7	Função	30
3.8	Múltiplas seções	33
3.9	Passagem múltipla	34
<b>4</b>	<b>Manutenção</b>	<b>37</b>
4.1	Trocador de calor a placas	37
4.1.1	Trocador de calor a placas — Drenar	37
4.1.2	Trocador de calor a placas — Abrir	38
4.1.3	Torque de aperto	42
4.1.4	Trocador de calor a placas — Fechar	43
4.1.4.1	Materiais para gaxetas rígidas	46
4.1.5	Teste de pressão	49
4.1.6	Limpeza	50
4.1.6.1	Limpeza geral do trocador de calor a placas	51
4.1.6.2	Processos higiênicos	53
4.1.6.3	Limpeza manual	56
4.1.7	Equipamento de içamento	60

4.1.7.1	Dispositivo de içamento.....	60
4.2	Estrutura.....	63
4.2.1	Montar os calços.....	63
4.3	Placa.....	65
4.3.1	Placa — Trocar.....	65
4.3.2	Regaxetamento de uma placa.....	66
4.3.2.1	Placa — Troca da gaxeta Clip-on e ClipGrip.....	67
4.3.2.2	Placa — Trocar a gaxeta Clip-ad.....	69
4.3.2.3	Placa — Trocar a gaxeta Base-ad.....	71
4.3.2.4	Placa — Trocar a gaxeta colada.....	73
5	Armazenamento.....	75
5.1	Retirada de serviço.....	75

# 1 Introdução

Este manual fornece as informações necessárias para realizar a manutenção do seu trocador de calor a placas gaxetado.

## 1.1 Uso previsto

O uso previsto deste equipamento é transferir calor de acordo com uma determinada configuração.

Qualquer outra utilização é proibida. A Alfa Laval não se responsabiliza por ferimentos ou danos se o equipamento for utilizado para qualquer outro emprego diferente do uso previsto descrito acima.

## 1.2 Usos incorretos razoavelmente previsíveis

- Não eleve ou transporte a caixa nem o equipamento de maneira diferente à descrita neste manual de instruções.
- Conecte um tubo apropriadamente ao trocador de calor a placas. A gaxeta e o revestimento podem ser danificados se um tubo for conectado da maneira errada.
- Em unidades semi-soldadas, trata-se de um problema de segurança se o tubo errado estiver conectado à porta errada; por isso, verifique se o meio correto está conectado à porta correta, de acordo com os desenhos do trocador de calor a placas.
- Há o risco danificar os suportes se você pendurar ou mover muitas placas de uma só vez. Recomendamos manusear uma ou, no máximo, duas placas de cada vez.
- Ao configurar a medida A (a distância entre o interior da placa de estrutura e o interior da placa de pressão), sempre aperte em cruz os parafusos, uniformemente e um pouco de cada vez, para evitar o seu deslocamento diagonal e entortamento. A medida A pode ser encontrada no desenho do trocador de calor a placas, bem como o número de placas.
- Aumente e diminua suavemente o fluxo, a fim de evitar deformações da placa e o estouro da gaxeta, por exemplo, por golpe de aríete.
- No início, aumente a temperatura suavemente para evitar rachaduras nas gaxetas ou criar uma explosão. Consulte a seção Colocação em funcionamento no Manual de Instalação.
- Caso o trocador de calor a placas não seja colocado em operação em até 6 meses, siga as instruções na Seção [Armazenamento](#).

## 1.3 Conhecimento prévio

O trocador de calor a placas deve ser operado por pessoas que estudaram as instruções deste manual e têm conhecimento do processo. Isso inclui o conhecimento das precauções quanto ao tipo de agentes, pressões e temperaturas no trocador de calor a placas, bem como as precauções específicas exigidas pelo processo.

A manutenção e a instalação do trocador de calor a placas devem ser feitas por pessoas que tenham conhecimento e autorização, de acordo com os regulamentos locais. Isso pode incluir ações como passagem de tubulação, soldagem e outros tipos de manutenção.

Para ações de manutenção não descritas neste manual, entre em contato com o representante da Alfa Laval para obter assessoramento.

## 1.4 Informações técnicas que acompanham o produto

Para que o manual seja considerado completo, a seguinte documentação que acompanha o produto deve estar acessível:

- **Declaração de Conformidade.**  
Se aplicável.
- **Lista de peças**  
Uma lista de materiais conforme a construção do equipamento.
- **Lista de placas suspensas**  
Uma descrição da instalação do conjunto de placas.
- **Especificações técnicas**  
Informações de conexão, medições e informações de seção.
- **Desenho do trocador de calor a placas**  
Um desenho do trocador de calor a placas fornecido.

O peso do trocador de calor a placas fornecido, bem como todas as dimensões, podem ser encontrados no desenho do trocador de calor a placas que o acompanha.

Os documentos listados são exclusivos para o produto entregue (número de série do equipamento). As instruções devem ser acompanhadas, quando apropriado, dos documentos técnicos, desenhos e diagramas necessários para o seu total entendimento.

O desenho do trocador de calor a placas mencionado neste manual são os desenhos incluídos na entrega.

## 1.5 Condições de garantia

As condições de garantia são geralmente incluídas no contrato de venda assinado antes da ordem de entrega do trocador de calor a placas. De forma alternativa, as condições de garantia estão incluídas na documentação da oferta de venda ou com uma referência ao documento especificando as condições válidas. Caso ocorra alguma falha durante o período de garantia especificado, consulte o seu representante local da Alfa Laval para obter assessoramento.

## 1.6 Assessoramento

Consulte sempre o representante local da Alfa Laval para obter assessoramento sobre:

- As dimensões de um novo conjunto de placas se você tem a intenção de trocar a quantidade de placas
- Seleção do material da gaxeta se as temperaturas e pressões de operação forem permanentemente alteradas ou se vai ser processado outro meio no trocador de calor a placas.



## 1.7 Conformidade ambiental

A maior eficiência energética obtida ao operar corretamente os trocadores de calor compactos da Alfa Laval, de acordo com nossas recomendações de manutenção, levará à economia de energia e à redução das despesas operacionais (OPEX).”

### Gerenciamento de resíduos

Separe, recicle ou descarte todo o material e componentes de maneira segura e ambientalmente responsável, ou de acordo com a legislação nacional ou as regulamentações locais. Se houver alguma incerteza quanto ao material de algum componente, entre em contato com a empresa de vendas dos produtos Alfa Laval de sua região. Use uma empresa certificada (ISO 14001 ou similar) para o manuseio de sucatas e resíduos.

### Remoção da embalagem

O material da embalagem é composto por madeira, plástico, caixas de papelão e, em alguns casos, tiras de metal.

- A madeira e as caixas de papelão podem ser reutilizadas, recicladas ou utilizadas para recuperação de energia.
- O plástico deve ser reciclado ou queimado em uma instalação de incineração de lixo licenciada.
- As tiras de metal devem ser enviadas para reciclagem de material.

### Manutenção

- Todas as peças metálicas devem ser enviadas para reciclagem.
- O óleo, todas as peças não metálicas sujeitas ao desgaste, compostos de limpeza, panos e outros materiais de limpeza devem ser tratados de acordo com as normas locais.

### Sucata

Ao final do uso, o equipamento deve ser reciclado de acordo com as normas locais relevantes. Além do equipamento em si, quaisquer resíduos perigosos do líquido de processamento devem ser considerados e tratados da maneira adequada. Em caso de dúvidas ou na ausência de normas locais, entre em contato com a empresa de vendas local da Alfa Laval.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

## 2 Segurança

### 2.1 Considerações de segurança

O trocador de calor a placas deve ser utilizado e mantido de acordo com as instruções da Alfa Laval contidas neste manual. A manipulação incorreta do trocador de calor a placas pode resultar em sérias consequências, com lesões a pessoas e/ou danos à propriedade. A Alfa Laval não se responsabiliza por quaisquer danos ou lesões resultantes do não seguimento das instruções deste manual.

O trocador de calor a placas deve ser usado de acordo com a configuração especificada de material, tipos de agentes, temperaturas e pressão segundo seu trocador de calor a placas específico.

### 2.2 Definições de expressões



#### **AVISO** Tipo de dano

AVISO indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em morte ou lesões sérias.



#### **CUIDADO** Tipo de dano

CUIDADO indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em lesões pequenas ou moderadas.



#### **NOTA**

OBSERVAÇÃO indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em danos a equipamentos e/ou instalações.



## 2.3 Equipamentos de proteção individual

### Calçados de proteção

Um calçado com uma biqueira reforçada para minimizar ferimentos nos pés causados pela queda de objetos.



### Capacete de proteção

Qualquer capacete projetado para proteger a cabeça contra lesões acidentais.



### Óculos de proteção

Um par de óculos de ajuste hermético para proteger os olhos contra perigos.



### Luvras de proteção

Luvras que protegem as mãos contra perigos.



## 2.4 Trabalho em altura

 **AVISO** Risco de queda.

Para qualquer tipo de trabalho em altura, sempre assegure-se de que meios de acesso seguros estejam disponíveis e sejam utilizados. Observe as regulamentações e diretrizes locais para trabalhos em altura. Use andaimes ou uma plataforma de trabalho móvel, bem como um cinturão de segurança. Crie um perímetro de segurança ao redor da área de trabalho e evite a queda de ferramentas ou de outros objetos.

Se a instalação exigir trabalhar a uma altura de dois metros ou mais, devem ser consideradas medidas de segurança.



Segurança



Segurança

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

---

## 3 Descrição

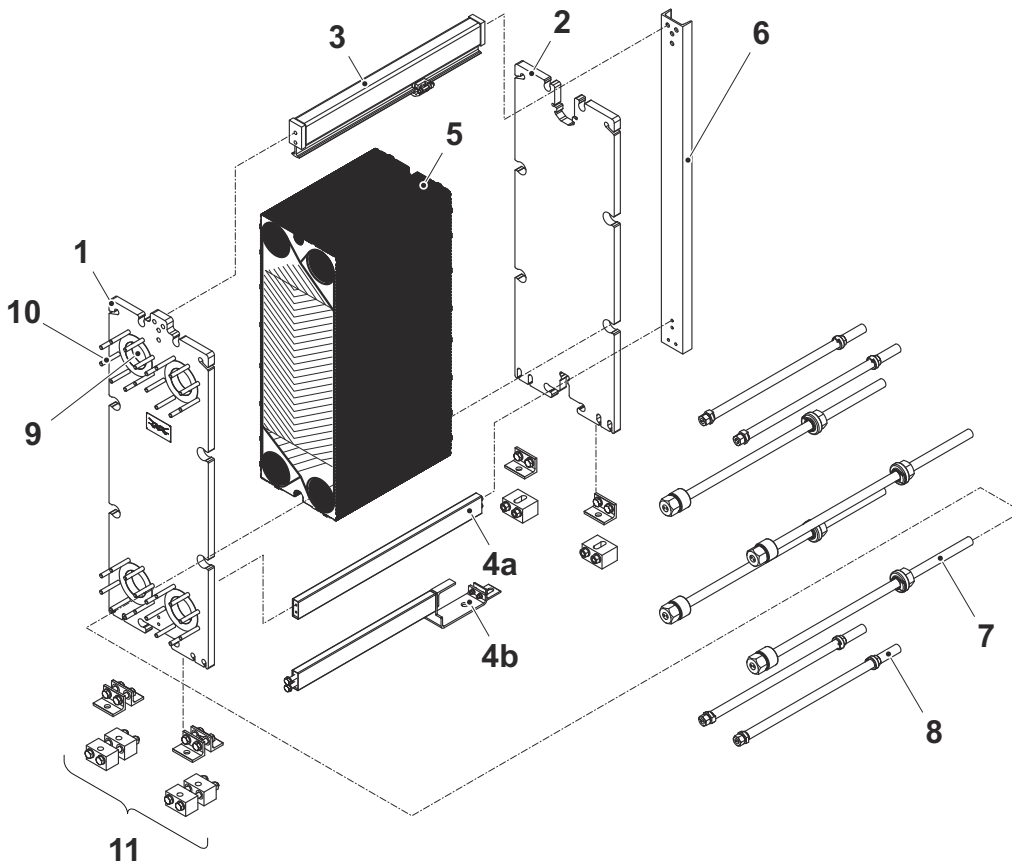
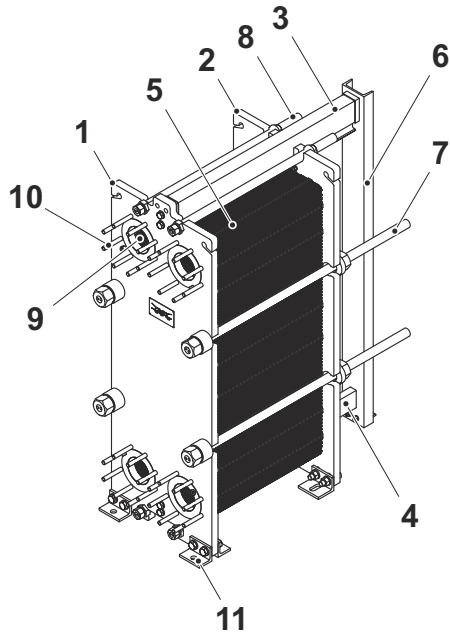
### 3.1 Componentes

Este capítulo descreve os principais componentes e acessórios de um trocador de calor a placas da Alfa Laval.

### 3.1.1 Trocadores de calor a placas industriais

#### Componentes principais

A ilustração mostra uma vista expandida do Alfa Laval T15 com componentes alternativos.





### 1. Placa de estrutura

Uma placa fixa com uma quantidade variada de bocais para a conexão do sistema de tubulação.

### 2. Placa de pressão

Placa móvel que comprime o conjunto de placas contra a placa de estrutura. Uma placa de pressão que pode conter uma quantidade variada de bocais para a conexão do sistema de tubulação.

### 3. Barramento

Transporta o conjunto de placas e a placa de pressão.

### 4. Barra guia

Mantém todas as placas alinhadas na parte inferior.

a. Padrão

b. Design compacto

### 5. Conjunto de placas

A denominação de todas as placas instaladas entre a placa de estrutura e a placa de pressão. Um conjunto de placas pode consistir em:

#### - Placa de canais

As placas colocadas entre a placa de extremidade I e a placa de extremidade II ou placa de transição.

#### - Placa de extremidade I

A placa colocada ao lado da placa de pressão.

#### - Placa de extremidade II

A placa colocada ao lado da placa de estrutura.

#### - Placa de transição

A placa colocada ao lado da placa de pressão.

#### - Cassete com placa gêmea

Duas placas soldadas uma à outra. Para produtos semi-soldados.

#### - Gaxetas

Montadas entre as placas para evitar vazamentos.

### 6. Coluna de suporte

Suporta o barramento superior e o barramento inferior. Em alguns modelos menores de trocador de calor a placas, não é utilizada nenhuma coluna de suporte.

### 7. Parafuso de aperto

Comprimem o conjunto de placas entre a placa de estrutura e a placa de pressão.

### 8. Parafuso de bloqueio

Mais curto que um parafuso de aperto, sendo usado para travar ainda mais o conjunto de placas.

### 9. Bocal

Os bocais através da placa de estrutura permitem que os agentes entrem ou saiam do trocador de calor a placas.

### 10. Parafuso prisioneiro

Os parafusos prisioneiros roscados em torno dos bocais montam as conexões de flange ao trocador de calor a placas.

### 11. Calço

Dá estabilidade ao trocador de calor a placas e pode, dependendo do design, ser utilizado para fixar o trocador de calor a placas à fundação através de parafusos.

## Múltiplas seções e passagens múltiplas

- **Placas de partição**

Placas de aço inoxidável sólido usadas em configurações de passagem múltipla. Suportam as portas sem furo de uma placa giratória.

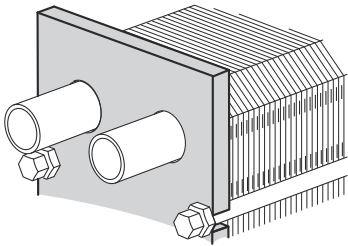
- **Seção**

Quando do uso de placas de conexão, o trocador de calor a placas conterà várias seções (conjuntos de placas).

## Conexões

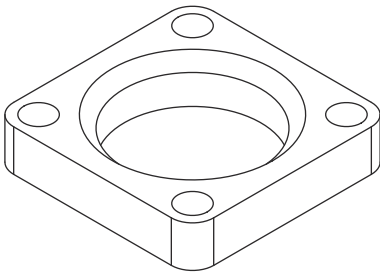
- **Conexões de tubulação**

O trocador de calor a placas pode ser equipado com uma conexão de tubulação fixa para diferentes tipos de acessórios, tais como tubos para soldagem, tubos roscados ou tubos ranhurados.



- **Flange solto retangular**

O flange solto retangular é um flange especial fornecido pela Alfa Laval para ser usado com a tubulação dos clientes e é anexado com quatro parafusos prisioneiros.



## Equipamento opcional

- **Tampa de inspeção**

Usada para permitir a inspeção através do bocal. Pode ser equipada com uma tubulação de drenagem.

- **Chapas de proteção**

Cobre o conjunto de placas e protege-o contra o vazamento de fluidos quentes ou agressivos e contra o conjunto de placas quentes.

- **Proteção do parafuso**

Tubos de plástico que protegem as roscas dos parafusos de aperto.

- **Proteção do parafuso**

Tubos de plástico ou de aço inoxidável que protegem as roscas dos parafusos de aperto.

- **Isolamento**

Para aplicações onde a superfície do trocador de calor a placas seja quente ou fria, o isolamento pode ser usado.

- **Dispositivo de içamento**

Dispositivo separado que está anexado ao trocador de calor a placas e é utilizado para levantá-lo.

- **Pino de aterramento**

Uma ligação à terra é utilizada para eliminar o risco de acumulação de eletricidade estática no equipamento.

- **Tampa do bocal**

Proteção para evitar a entrada de partículas no trocador de calor a placas durante o transporte.

- **Filtro de porta**

Proteção para evitar a entrada de partículas no trocador de calor a placas durante a operação. A lavagem reversa não é permitida

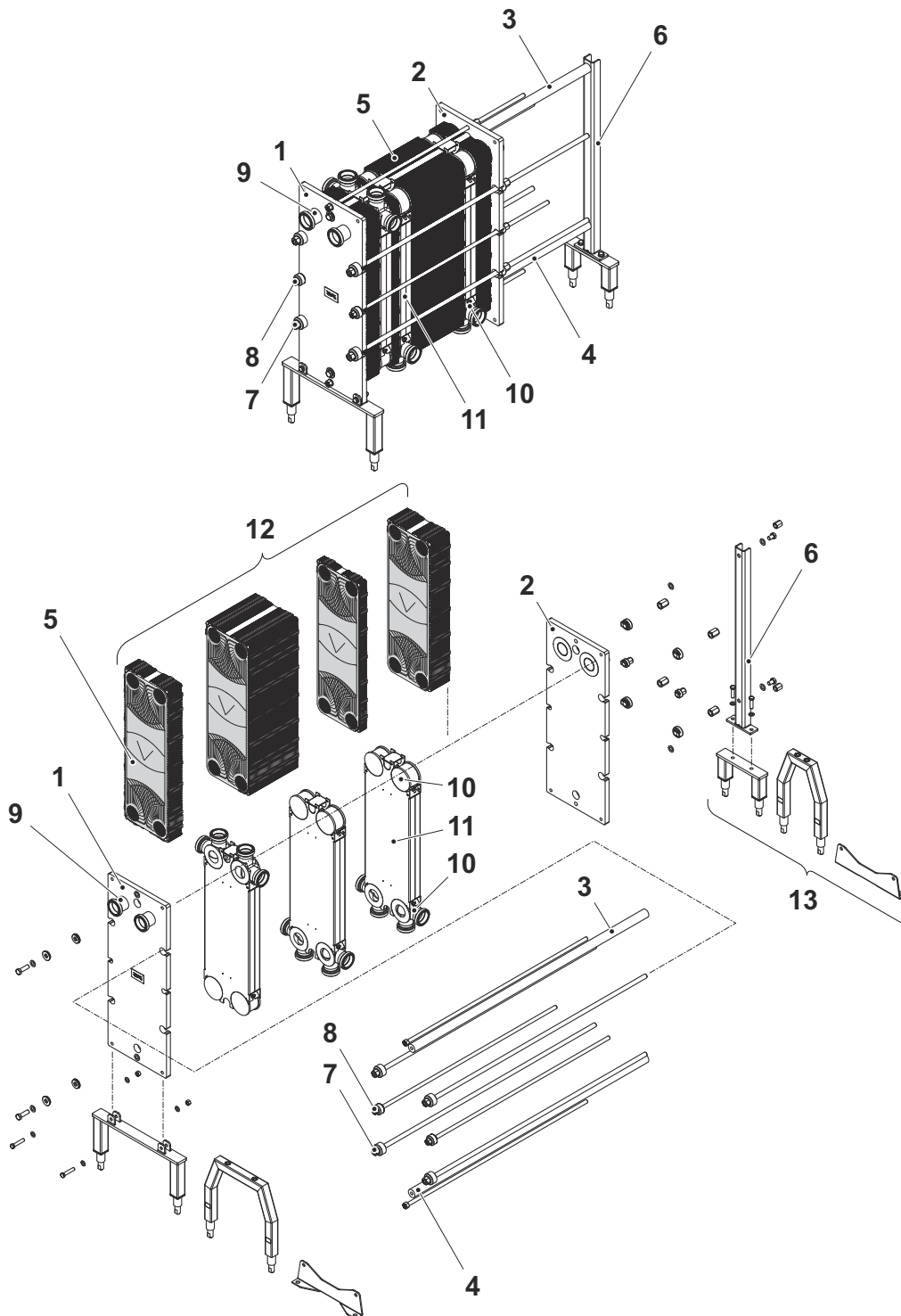
- **Bandeja de gotas**

Dependendo do tipo de fluido no trocador de calor a placas e do tipo de instalação, pode ser necessário uma bandeja de gotas (caixa de drenagem) para evitar lesões a pessoas e/ou danos ao equipamento.

### 3.1.2 Trocadores de calor a placas sanitários

#### Componentes principais

A ilustração mostra uma vista expandida do Alfa Laval H8 com componentes alternativos.



### 1. Placa de estrutura

Uma placa fixa com uma quantidade variada de bocais para a conexão do sistema de tubulação.

### 2. Placa de pressão

Placa móvel que comprime o conjunto de placas contra a placa de estrutura. Uma placa de pressão que pode conter uma quantidade variada de bocais para a conexão do sistema de tubulação.

### 3. Barramento

Transporta o conjunto de placas e a placa de pressão.

### 4. Barra guia

Mantém todas as placas alinhadas na parte inferior.

### 5. Conjunto de placas

A denominação de todas as placas instaladas entre a placa de estrutura e a placa de pressão. Um conjunto de placas pode consistir em:

#### - Placa de canais

As placas colocadas entre a placa de extremidade I e a placa de extremidade II ou placa de transição.

#### - Placa de extremidade I

A placa colocada ao lado da placa de pressão.

#### - Placa de extremidade II

A placa colocada ao lado da placa de estrutura.

#### - Placa de transição

A placa colocada ao lado da placa de pressão.

#### - Gaxetas

Montadas entre as placas para evitar vazamentos.

### 6. Coluna de suporte

Suporta o barramento superior e o barramento inferior.

### 7. Parafuso de aperto

Comprimem o conjunto de placas entre a placa de estrutura e a placa de pressão.

### 8. Parafuso de bloqueio

Mais curto que um parafuso de aperto, sendo usado para travar ainda mais o conjunto de placas.

### 9. Conexão

Diferentes tipos de conexões podem ser usados para conectar o sistema de tubulação ao trocador de calor a placas.

### 10. Canto

Componente de uma placa de conexão que pode ter diferentes funções, dependendo do design. Permite que o meio entre ou saia de uma seção do trocador de calor a placas.

### 11. Placa de conexão

Uma placa de conexão divide o pacote de placas em seções, permitindo dois ou mais processos de transferência de calor em um trocador de calor a placas.

**12. Seção**

Uma seção faz parte do conjunto completo de placas.

**13. Calço**

Dá estabilidade ao trocador de calor a placas e pode, dependendo do design, ser utilizado para fixar o trocador de calor a placas à fundação através de parafusos.

**Múltiplas seções e passagens múltiplas****• Placa de conexão**

Placa utilizada para separar dois ou mais serviços num permutador de calor a placas. A pilha de placas que efetuam esse serviço designa-se uma seção.

**• Placas de partição**

Placas de aço inoxidável sólido usadas em configurações de passagem múltipla. Suportam as portas sem furo de uma placa giratória.

**• Seção**

Quando do uso de placas de conexão, o trocador de calor a placas conterà várias seções (conjuntos de placas).

**Conexões**

As tubulações com conexões sanitárias ou flanges permitem que o meio entre ou saia do trocador de calor a placas.

**Componentes opcionais****• Chapas de proteção**

Cobre o conjunto de placas e protege-o contra o vazamento de fluidos quentes ou agressivos e contra o conjunto de placas quentes.

**• Proteção do parafuso**

Tubos de plástico ou de aço inoxidável que protegem as roscas dos parafusos de aperto.

## 3.2 Placa de identificação

O tipo de unidade, o número de fabricação e o ano de fabricação podem ser encontrados na placa de identificação. Também são fornecidas informações sobre o recipiente de pressão de acordo com o código aplicável para os mesmos. A placa de identificação é, normalmente, fixada à placa de estrutura – ou então à placa de pressão. A placa de identificação pode ser uma placa de aço ou uma etiqueta adesiva.



### **AVISO** Risco de danos ao equipamento.

As pressões do projeto e as temperaturas de cada unidade estão marcadas na placa de identificação. Esses valores não devem ser excedidos.



### **CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

Evite produtos químicos agressivos para a limpeza do trocador de calor a placas quando for usada uma etiqueta adesiva.

A pressão do projeto (11) e a temperatura do projeto (10), conforme indicadas na placa de identificação, são os valores para os quais o trocador de calor a placas é aprovado, de acordo com o código do recipiente de pressão em questão. A temperatura do projeto (10) pode superar a temperatura máxima de operação (8) para a qual foram escolhidas as gaxetas. Se as temperaturas de operação especificadas no desenho do trocador de calor a placas forem alteradas, o fornecedor deve ser consultado.

1. Espaço para o logotipo
2. Espaço aberto
3. Site para manutenção
4. Desenho de possíveis localizações das conexões/Localização da etiqueta 3A para unidades 3A
5. Espaço para a marca da certificação
6. Aviso, leia o manual
7. Data do teste de pressão
8. Temperaturas máximas de operação
9. Pressão de teste do fabricante (PT)
10. Temperaturas mín/máx admissíveis (TS)
11. Pressões mín/máx admissíveis (PS)
12. Volume decisivo ou volume de cada fluido (V)
13. Localização das conexões para cada fluido
14. Grupo decisivo de fluido
15. Ano de fabricação
16. Número de série
17. Tipo
18. Nome do fabricante

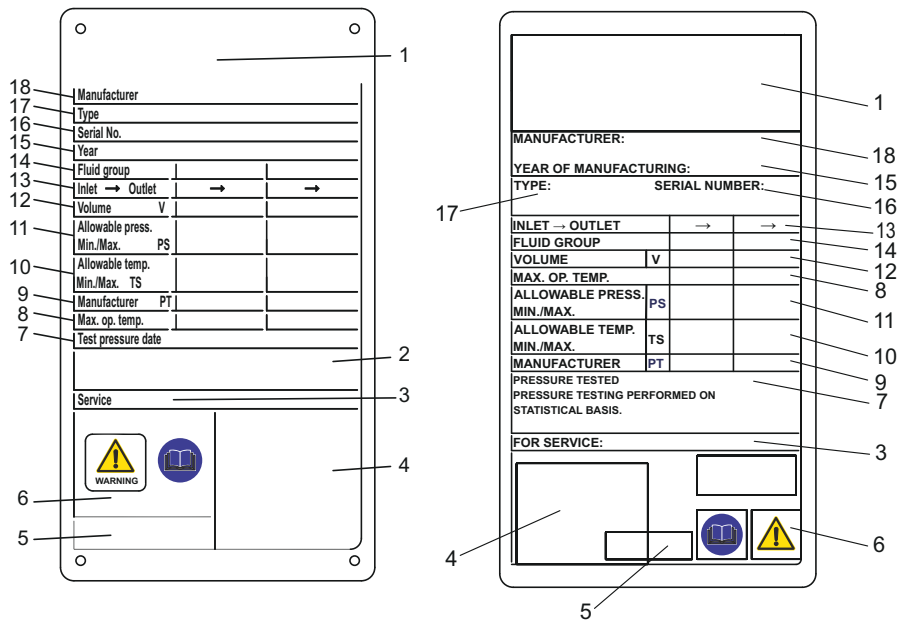


Figura 1: Exemplo de placas de identificação.

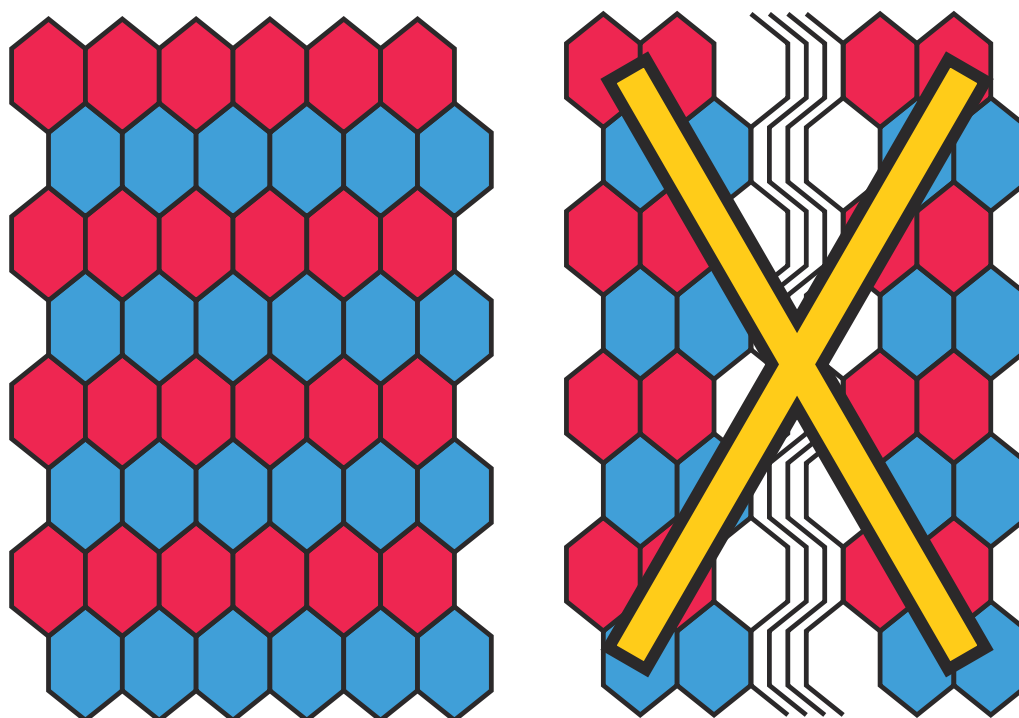


### 3.3 Padrão do conjunto de placas

#### Padrão colmeia

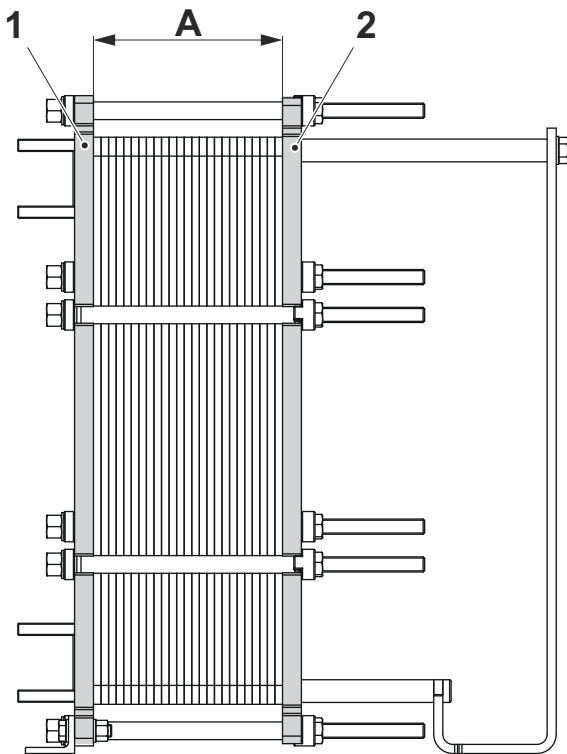
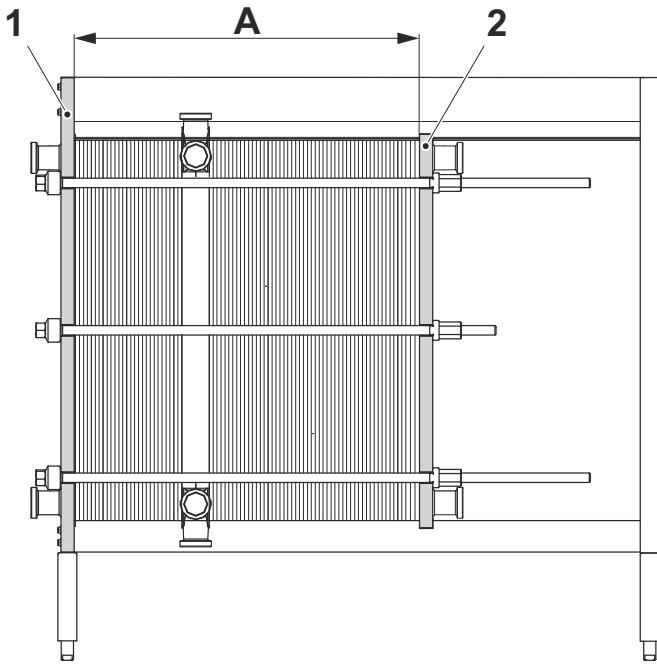
Quando as placas são penduradas de acordo com a lista de suspensão de placas, as bordas criarão um padrão de colmeia quando observadas de qualquer um dos lados. Caso tenha pendurado as placas do conjunto de placas novamente no trocador de calor a placas, poderá observar o conjunto de placas de qualquer lado e ver facilmente se uma placa está montada incorretamente.

A borda das placas deve formar um padrão de colmeia, conforme mostrado à esquerda na ilustração. Placas incorretamente montadas formam um padrão irregular, conforme mostrado à direita na ilustração.



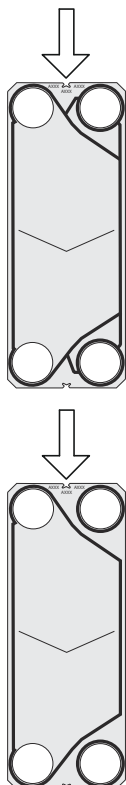
### 3.4 Medida A

A medida A é a distância entre o interior da placa da estrutura (1) até o interior da placa de pressão (2).



### 3.5 Identificação da lateral da placa

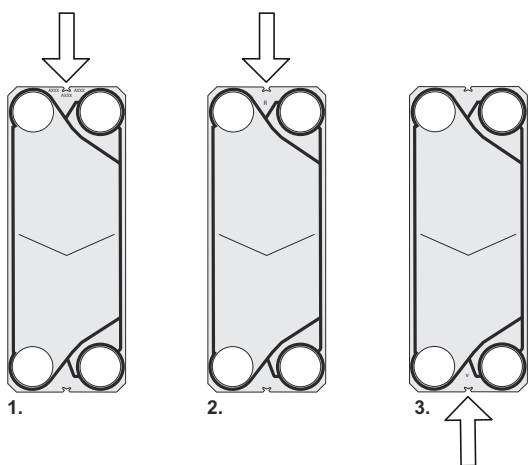
O lado A da placa é identificado por um carimbo com a letra A e o nome do modelo no topo da placa (consulte a imagem abaixo).



O lado A das placas (padrão simétrico) é identificado pela letra A e o nome do modelo no topo da placa (consulte a imagem 1 abaixo).

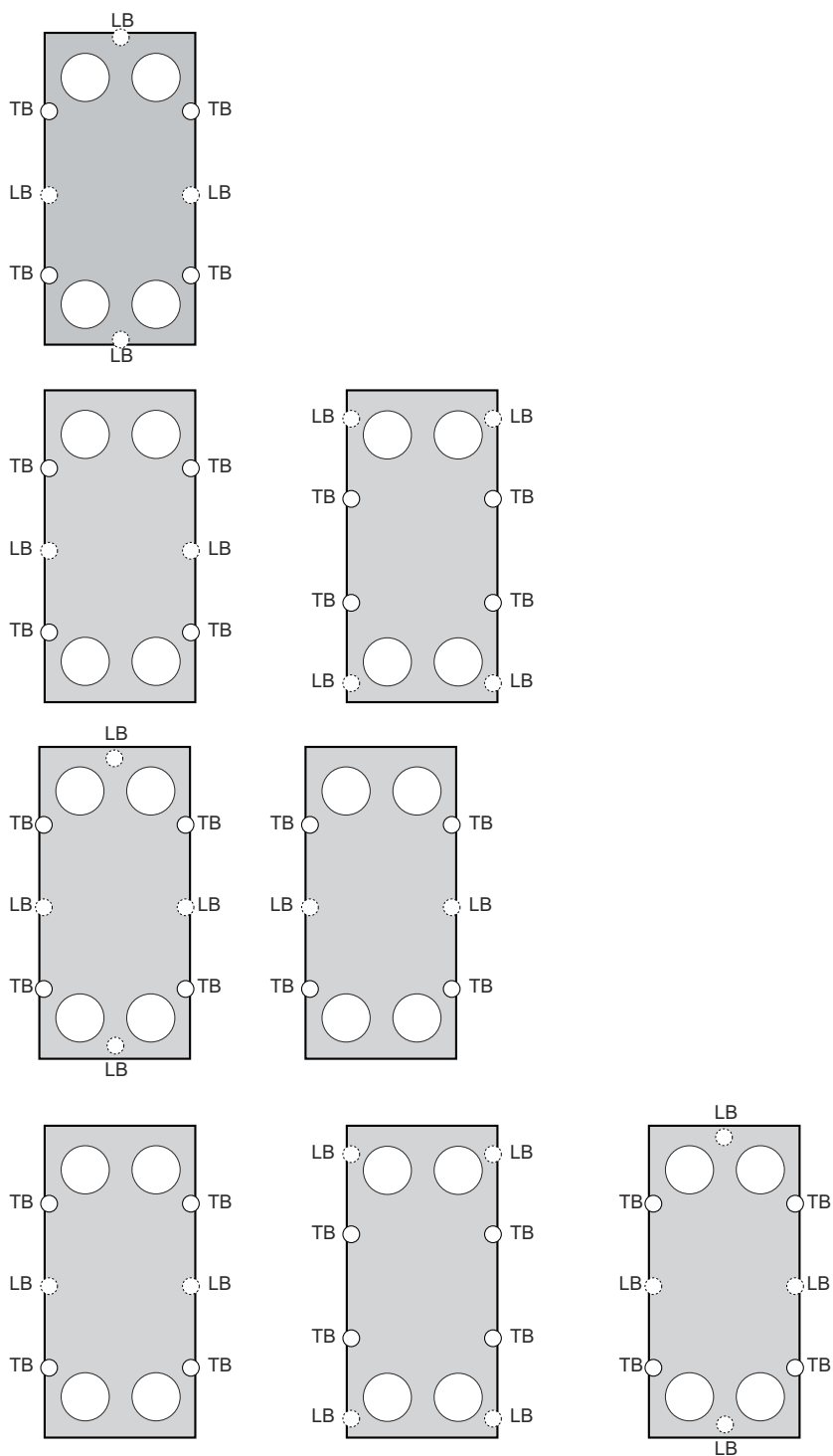
As placas com padrão simétrico possuem dois lados possíveis para colocação das gaxetas. O padrão é marcado como A W para a imagem 2 de lado amplo e como B N para a imagem 3 de lado estreito.

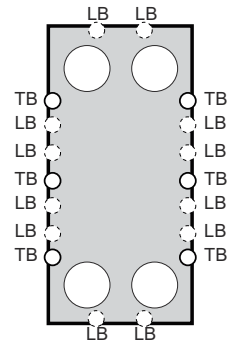
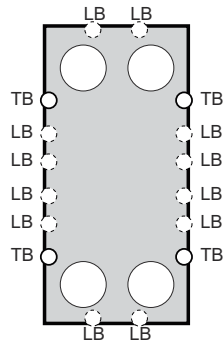
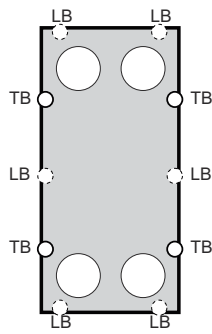
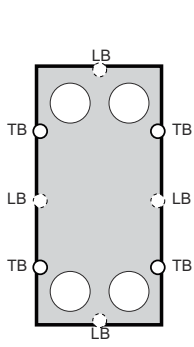
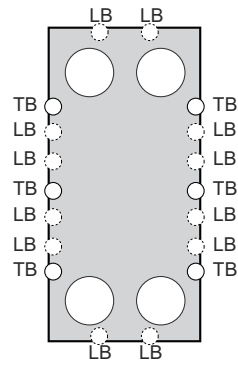
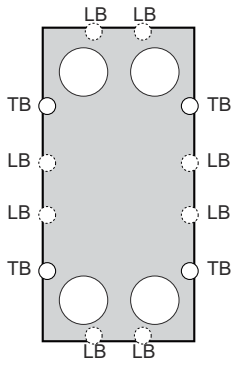
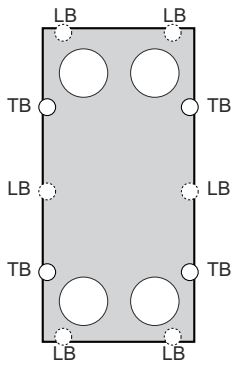
As placas com padrão WideGap possuem dois lados possíveis para colocação das gaxetas. O padrão é marcado como A R para a imagem 2 de lado amplo (Ridge) e como B V para a imagem 3 de lado estreito (Valley).



### 3.6 Configuração do parafuso

A configuração do parafuso do trocador de calor a placas varia entre os diferentes modelos. A principal força do conjunto de placas é mantida pelos parafusos de aperto (PA). Para distribuir a força uniformemente sobre a placa de armação e a placa de pressão, são usados também parafusos de bloqueio (PB). Os parafusos de bloqueio podem ser mais curtos e ter dimensões menores. Nos procedimentos de abertura e fechamento, é importante identificar os parafusos de aperto (PA) e os parafusos de bloqueio (PB). Veja a ilustração abaixo.





### 3.7 Função

O trocador de calor a placas consiste em um conjunto de placas de metal corrugado com bocais para a entrada e saída de dois fluidos separados. A transferência de calor entre os dois fluidos ocorre através das placas.

As placas estão organizadas como cassetes (placas gêmeas), de modo que cada canal secundário é soldado e todos os outros canais são gaxetados. A transferência de calor entre os dois fluidos ocorre através das placas. O conceito de cassete dá origem a dois tipos diferentes de canais - canais soldados usados para o meio primário agressivo e os canais gaxetados usados para o meio secundário não agressivo.

O conjunto de placas é montado entre uma placa de armação e uma placa de pressão, sendo comprimido por parafusos de aperto. As placas estão equipadas com uma gaxeta que veda o canal e direciona os fluidos para dentro de canais alternados. A corrugação da placa promove a turbulência do fluido e suporta as placas contra a pressão diferencial.

**NOTA****Refrigeração**

Para tarefas de refrigeração, os canais do cassete final podem ser escondidos para isolar o conjunto de placas da placa de chassis e de pressão.

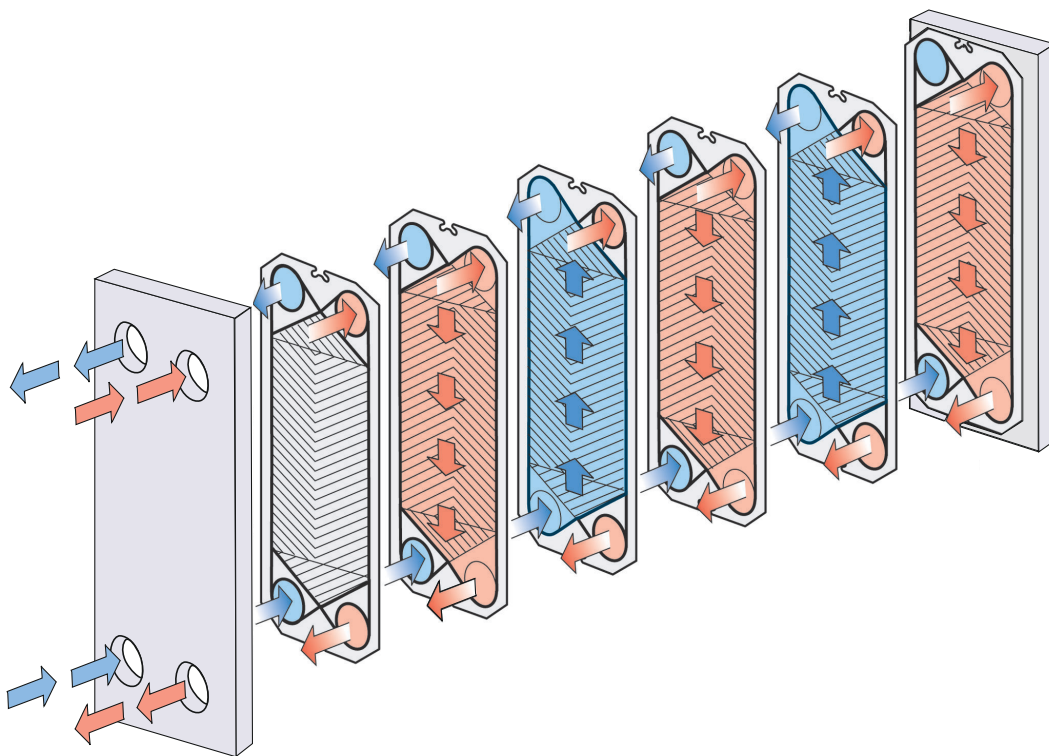
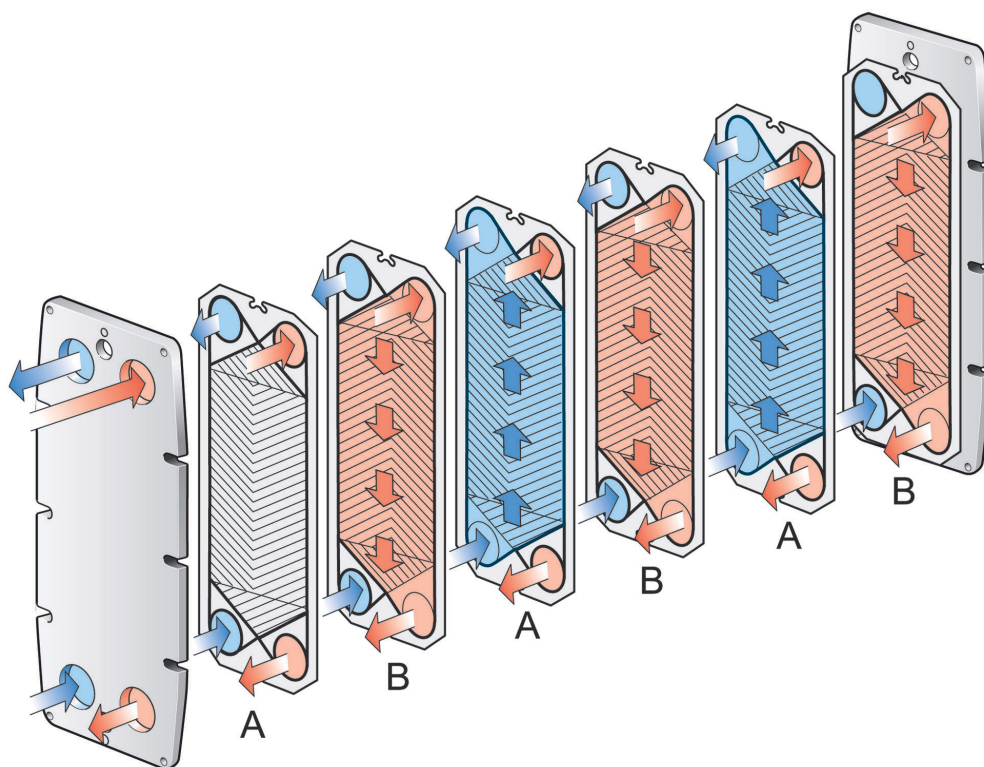
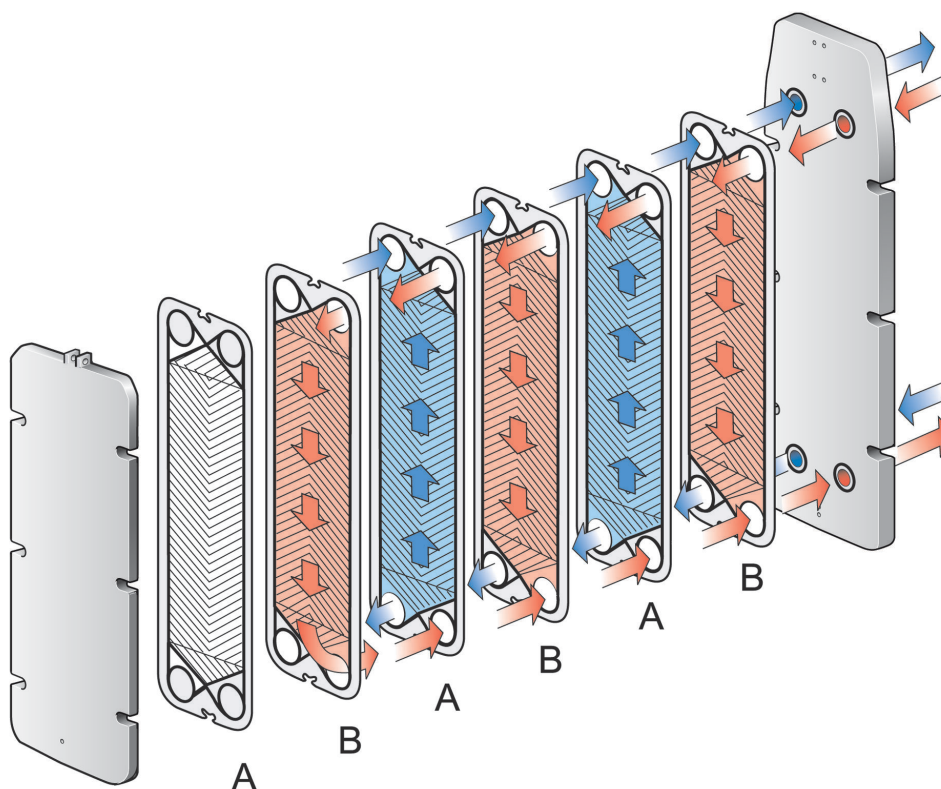


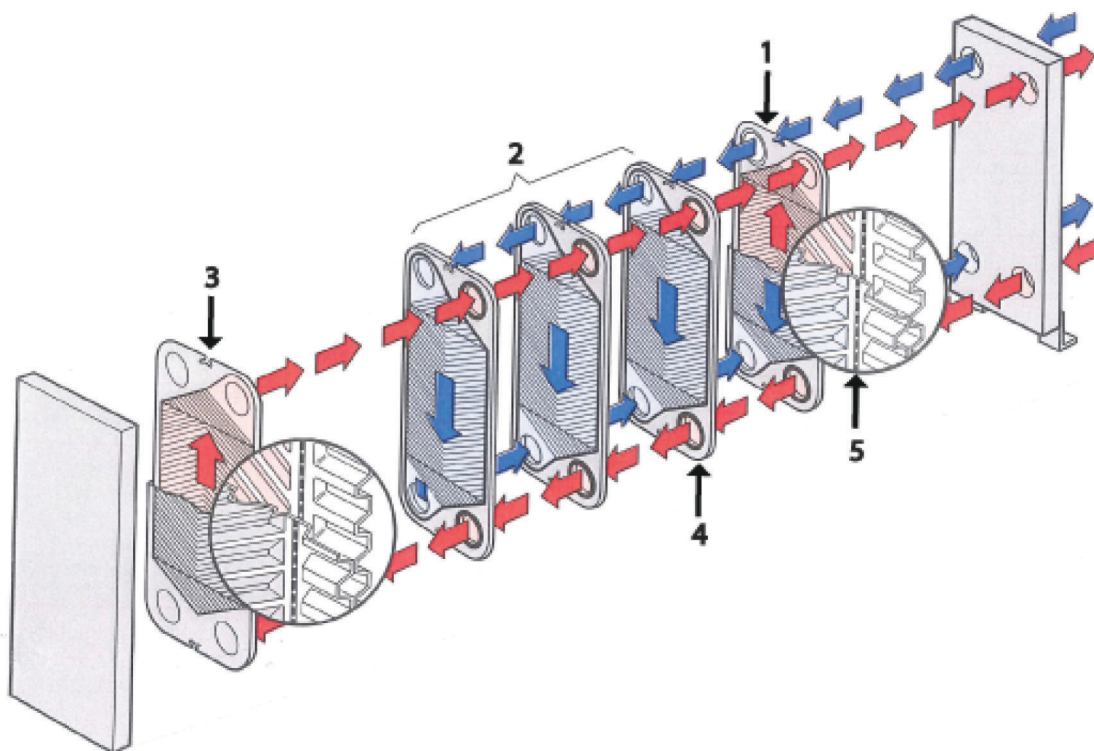
Figura 2: Exemplo de uma configuração de passagem única.



**Figura 3: Princípio da organização do conjunto de placas, gaxetas voltadas para a placa de chassis.**



**Figura 4: Princípio da organização do conjunto de placas, gaxetas voltadas para a placa de pressão.**



**Figura 5: Exemplo de uma configuração de passagem única.**

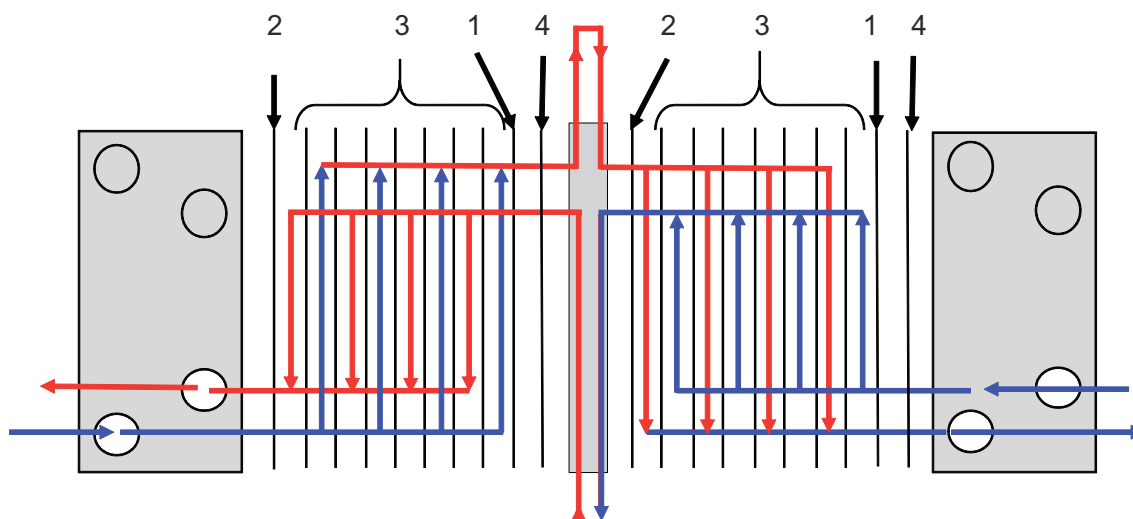
1. Cassete final I. Placa única da extremidade se M10-BWREF.
2. Cassete de canal
3. Cassete final II. Placa única da extremidade se M10-BWREF
4. Canal gaxetado criado entre dois cassetes (azul)
5. Duas placas que formam o canal soldado dentro do cassete (vermelho)



### 3.8 Múltiplas seções

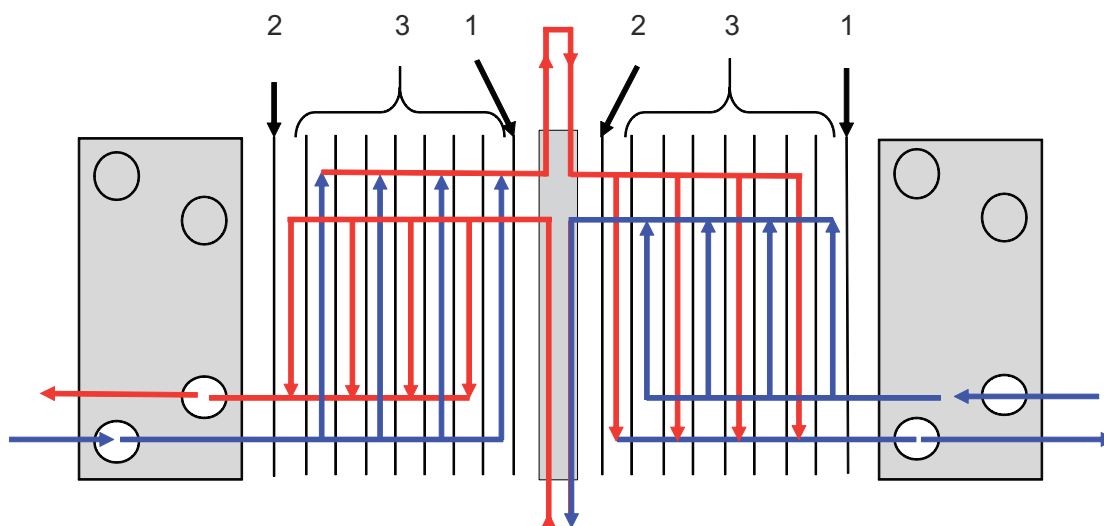
Um trocador de calor a placas de múltiplas seções pode ser configurado usando placas de conexão. Um exemplo de configuração de múltiplas seções acontece quando um agente precisa ser aquecido em uma fase e resfriado na fase seguinte.

Cada uma das placas de conexão pode ser configurada selecionando conexões de canto diferentes como simples, dupla, passagem ou cega.



**Figura 6: Exemplo de uma configuração de múltiplas seções.**

1. Placa terminal I
2. Placa terminal II
3. Placas de canais
4. Placa de transição



**Figura 7: Exemplo de uma configuração de múltiplas seções.**

1. Placa terminal I
2. Placa terminal II
3. Placas de canais

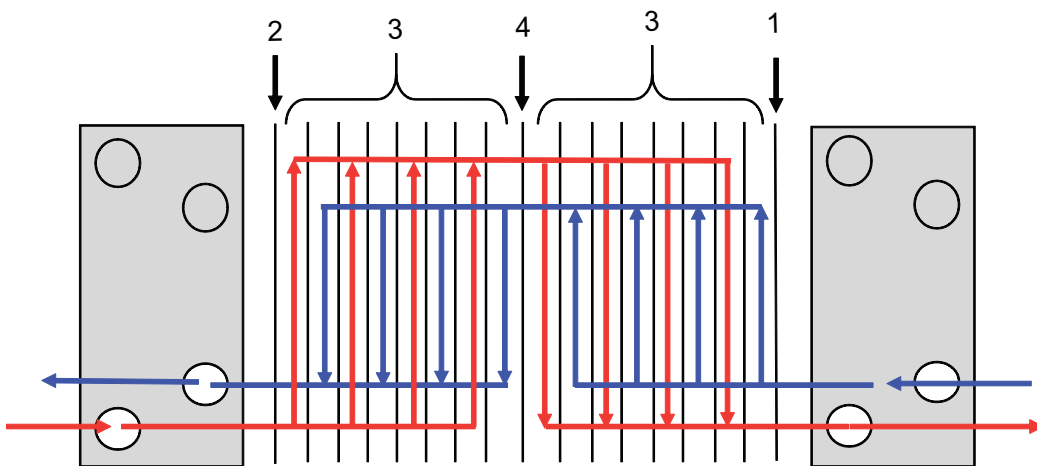
### 3.9 Passagem múltipla

As seções de passagem múltipla podem ser criadas usando placas giratórias com 1, 2 ou 3 portas sem saída. O principal objetivo é alterar a direção do fluxo de um ou ambos os fluidos.

Em algumas unidades, é necessária uma placa de partição para suportar as portas sem saída nas placas giratórias. Uma placa de transição também deve ser adicionada à embalagem para evitar que os agentes entrem em contato com a placa de partição ou com a placa de pressão.

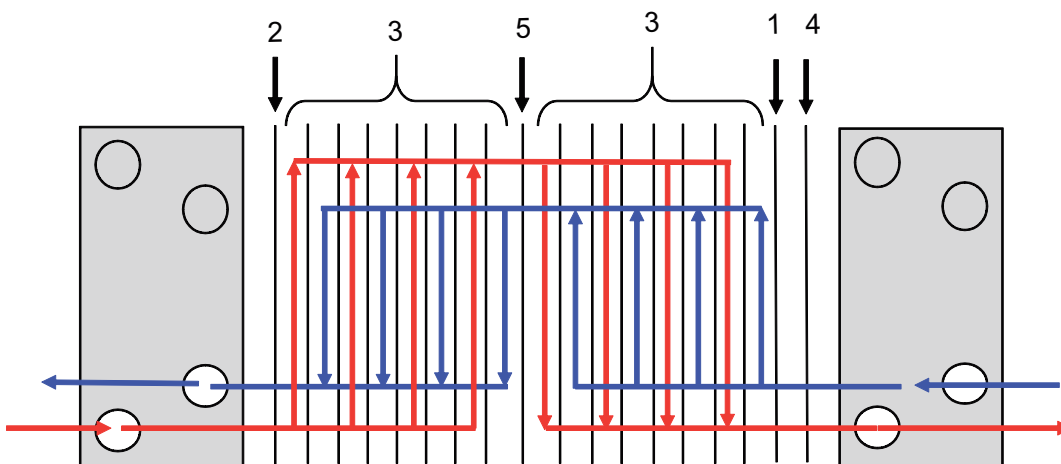
Em algumas unidades, é necessária uma placa de partição para suportar as portas sem saída nas placas giratórias.

Um exemplo de onde a passagem múltipla pode ser usada são os processos que requerem períodos mais longos de aquecimento se os agentes requerem um aquecimento mais lento.



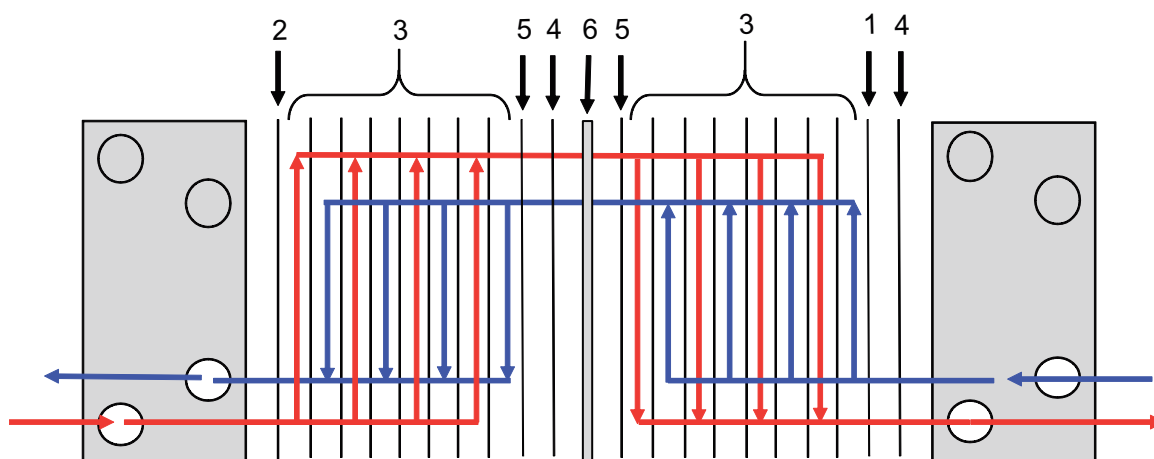
**Figura 8: Exemplo de uma configuração de passagem múltipla.**

1. Placa terminal I
2. Placa terminal II
3. Placas de canais
4. Placa giratória



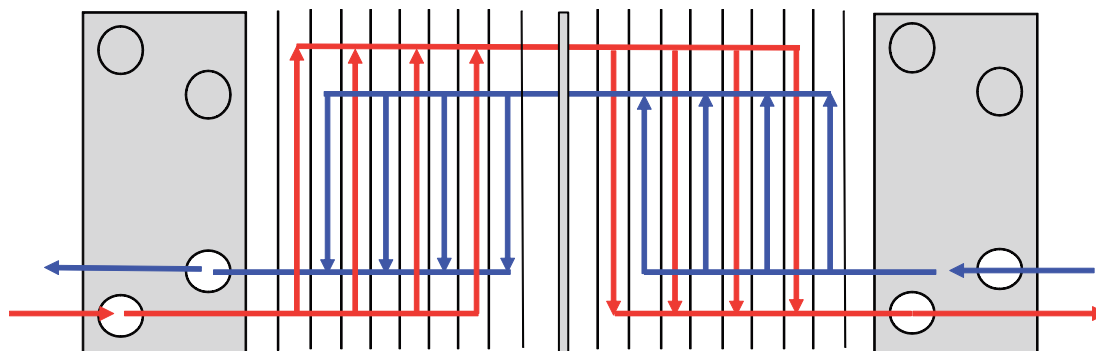
**Figura 9: Exemplo de uma configuração de passagem múltipla.**

1. Placa terminal I
2. Placa terminal II
3. Placas de canais
4. Placa de transição
5. Placa giratória



**Figura 10: Exemplo de uma configuração de passagem múltipla.**

1. Placa terminal I
2. Placa terminal II
3. Placas de canais
4. Placa de transição
5. Placa giratória
6. Placa de partição



**Figura 11: Exemplo de uma configuração de passagem múltipla.**

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

## 4 Manutenção

Este capítulo descreve todos os procedimentos de manutenção necessários.

### 4.1 Trocador de calor a placas

Esta seção abrange toda a manutenção realizada em uma unidade completa.

#### 4.1.1 Trocador de calor a placas — Drenar

**! NOTA** Risco de ferimentos pessoais.

O trocador de calor a placas não deve ser pressurizado, ou seja, ele não deve estar em operação.

**! AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

Use equipamentos de proteção adequados. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

**! NOTA** O trocador de calor a placas contém um meio (líquido).

Se o trocador de calor a placas não for drenado, o meio sairá quando for aberto.

Recomenda-se conectar o trocador de calor a placas a um sistema de drenagem.

- 1 Certifique-se de que todas as válvulas e bombas estejam fechadas.
- 2 Drene o trocador de calor a placas através de um sistema de drenagem para que o meio possa ser processado de acordo com as regulamentações locais.

**3** **! NOTA**  
**Válido apenas se não houver um sistema de drenagem instalado.**

Um trocador de calor a placas pode conter de xx litros a yy litros de meio (líquido). Dependendo do tamanho do trocador de calor a placas.

Certifique-se de processar corretamente todos os meios (líquidos) localizados no interior do trocador de calor a placas

Remova a conexão do bocal inferior e deixe o meio sair do trocador de calor a placas.

### 4.1.2 Trocador de calor a placas — Abrir

É necessário abrir o trocador de calor a placas para limpar manualmente as placas, trocar uma placa ou trocar uma gaxeta.

#### ! NOTA

Antes de abrir o trocador de calor a placas, verifique as condições de garantia. Em caso de dúvida, entre em contato com a Alfa Laval. Consulte a Seção [Condições de garantia](#) no capítulo [Introdução](#).

#### ! AVISO Risco de ferimentos pessoais.

O trocador de calor a placas pode estar quente.

Aguarde até que trocador de calor a placas esfrie a cerca de 40 °C (104 °F).

#### ! AVISO Risco de ferimentos pessoais.

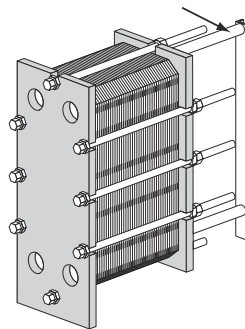
Use equipamentos de proteção adequados. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

#### ! AVISO Risco de ferimentos pessoais.

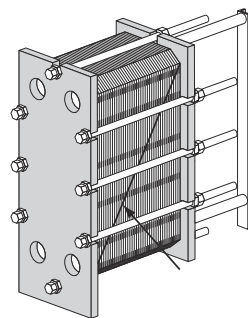
O conjunto de placas ainda pode conter uma pequena quantidade residual de líquido após drenagem.

Dependendo do tipo de produto e do tipo de instalação, pode ser necessário o uso de arranjos especiais (ex.: caixa de drenagem) para evitar lesões a pessoas e/ou danos ao equipamento.

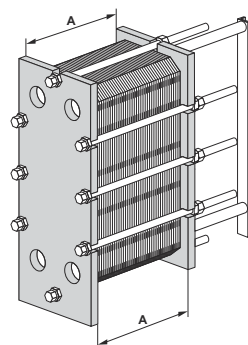
- 1 Drene o trocador de calor a placas de acordo com a Seção [Trocador de calor a placas - Drenar](#).
- 2 Remova quaisquer capas de proteção.
- 3 Remova os tubos da placa de pressão para que ela possa se mover pelo barramento.
- 4 Inspeccione as superfícies deslizantes do barramento. Limpe as superfícies deslizantes e aplique-lhes graxa.



- 5 Desenhe uma linha diagonal na parte externa do conjunto de placas.



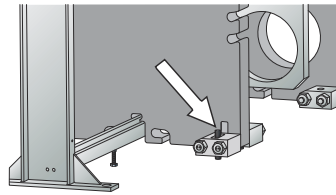
- 6 Verifique e observe a medida A.



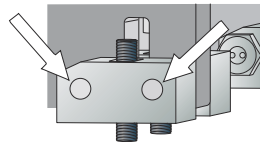
- 7 Se o trocador de calor a placas possuir um dispositivo de trava, solte-o e remova-o. Guarde o dispositivo de trava para voltar a montar.

**8** O trocador de calor a placas pode ter diferentes tipos de calços. Siga a sub-instrução correspondente à sua instalação.

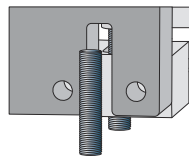
a) Remova os parafusos da fundação dos calços na placa de pressão. Remova os calços.



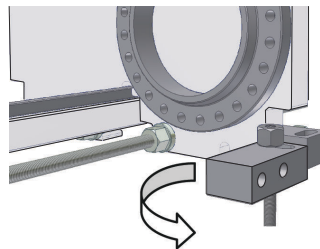
b) Remova as porcas e os parafusos que conectam os calços à placa de pressão. Remova os calços.



c) Remova os calços exteriores. A placa de pressão tem uma abertura que permite passar o parafuso de fundação saliente.



d) Desaperte e remova os calços na placa de pressão. Desaperte as porcas dos parafusos de fundação localizados no exterior. Remova as porcas e parafusos que conectam os calços à placa de pressão. Gira para fora os calços externos.



**9** Solte e remova os parafusos de bloqueio.

**10** Escove as roscas dos parafusos de aperto usando uma escova com cerdas de aço.

**11** Coloque graxa nas roscas dos parafusos de aperto.

**12** Utilize os parafusos de aperto para abrir o conjunto de placas. Durante o procedimento de abertura, mantenha a placa de estrutura e a placa de pressão em posição paralela. A inclinação da placa de pressão durante a abertura não deve exceder 10 mm (duas voltas por parafuso) na largura e 25 mm (cinco voltas por parafuso) na vertical.

**13** Remova os parafusos de aperto sempre que possível.



- 
- 14 Empurre cuidadosamente a placa de pressão para afastá-la da placa de estrutura.
  - 15 Agora é possível abrir o conjunto de placas.
-

### 4.1.3 Torque de aperto

Se utilizar um dispositivo de aperto pneumático, veja a tabela correspondente ao seu trocador de calor a placas para saber o torque máximo. Verifique a medida A durante o aperto.



**NOTA** A medida A é o valor importante.

Os torques indicados nesta tabela referem-se apenas ao valor máximo ao qual um parafuso pode ser apertado. Deve-se sempre verificar a medida A ao apertar os parafusos e nunca continuar a apertar quando a medida A for alcançada.

Tamanho do parafuso	Parafuso com caixa de rolamento		Parafuso com arruela	
	Nm	kpm	Nm	kpm
M10	—	—	32	3,2
M16	—	—	135	13,5
M20	—	—	265	26,5
M24	—	—	450	45
M30	585	58	900	90
M39	1300	130	2000	200
M48	2100	210	3300	330
M52	2100	210	3300	330

#### 4.1.4 Trocador de calor a placas — Fechar

**! NOTA** Esta seção não é válida para materiais de gaxetas rígidas.

No caso de materiais para gaxetas rígidas, por exemplo EPDMAL, siga as instruções na Seção [Materiais para gaxetas rígidas](#).

**! NOTA** Risco de danos ao equipamento.

Caso esteja usando um dispositivo de aperto pneumático, aplique o torque de acordo com a Seção [Torque de aperto](#).

**! NOTA** A medida A é o valor importante.

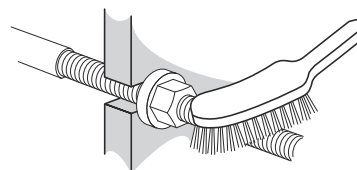
Os torques indicados nesta tabela referem-se apenas ao valor máximo ao qual um parafuso pode ser apertado. Deve-se sempre verificar a medida A ao apertar os parafusos e nunca continuar a apertar quando a medida A for alcançada.

Siga as instruções para garantir que o trocador de calor a placas fique devidamente fechado.

Para a identificação de parafusos, consulte a Seção [Configuração do parafuso](#).

1 Verifique se todas as superfícies de vedação estão limpas.

2 Escove as roscas dos parafusos limpos, usando uma escova de aço ou o limpador de roscas da Alfa Laval. Lubrifique as roscas com uma fina camada de graxa.



3 **! NOTA**  
Se alguma gaxeta estiver posicionada de forma incorreta, ela subirá para fora da ranhura ou ficará mal posicionada na mesma.

Verifique se todas as gaxetas estão devidamente presas. Verifique se todas as gaxetas estão posicionadas corretamente nas ranhuras.

4 Pressione o conjunto de placas para uni-lo.

5

**Risco de danos ao equipamento.**

Para evitar o desalinhamento que pode ocorrer durante o aperto, o trocador de calor a placas deve ser aquecido com água a uma temperatura de 60 °C a 70 °C (140 °F a 160 °F). Continue a apertar as juntas que ficaram um pouco soltas, conforme descrito.

Aperte em cruz os parafusos de aperto, até que a medida do conjunto de placas seja  $1,2 \times A$ . Quando fechar, certifique-se de que a placa de estrutura e a placa de pressão estejam paralelas. O torque de aperto deve ser estimado.

6

Deixe o conjunto de placas descansar por oito horas para que todas as placas e gaxetas possam assentar.

7

Aperte todos os parafusos em cruz até que a medida A tenha sido alcançada.

8

Se a medida A não puder ser alcançada:

- a) Verifique o número de placas.
- b) Verifique se todas as porcas e caixas de rolamentos (se aplicável) estão correndo livremente. Caso contrário, limpe e lubrifique ou substitua.

9

**Válido apenas para TL6**

Ao usar uma armação ASME padrão.

Para outras linhas de produtos, siga as instruções do item correspondente.

Os trocadores de calor a placas com recipiente de pressão, que possuem o código ASME, são equipados com parafusos superior e inferior. Aperte os parafusos depois de finalizar o procedimento acima ou um pouco antes de a medida A ser alcançada.

10

Se aplicável, instale as capas de proteção.

11

Conecte os tubos.

- 
- 12 Se o trocador de calor a placas não vedar quando a medida A for alcançada, ele pode ser apertado um pouco mais até alcançar o valor da medida A informado, menos 1,0%.
- 
- 13 Monte os calços na placa de pressão.
- 
- 14 Se aplicável, monte o dispositivo de trava.
- 
- 15 Faça um teste hidrostático.
-

## 4.1.4.1 Materiais para gaxetas rígidas

**! NOTA** Esta seção é válida apenas para materiais de gaxetas rígidas.

Para outros materiais de gaxetas, siga as instruções na Seção [Trocador de calor a placas - Fechar](#).

As gaxetas EPDMAL são mais rígidas do que a maioria das gaxetas comuns. Como o material da gaxeta é rígido, a compressão da gaxeta deve ser feita com cuidado. A compressão inadequada da gaxeta pode causar o seu esmagamento ou a deformação da placa.

O procedimento de aperto é fundamental para a vida útil da placa e da gaxeta. Se o procedimento for feito muito rapidamente, o resultado poderá ser placas deformadas que não vedarão ou gaxetas fraturadas que apresentarão prematuramente falhas.

Este procedimento deve ser realizado em temperaturas de 18 °C (65 °F) ou superiores.

Meça a medida A em ambos os lados do trocador, na posição do parafuso. A medida deve ser tomada a partir do interior da placa de estrutura (ou tampa fixa) até o interior da placa de pressão (ou tampa móvel).

Verifique frequentemente a medida A durante o procedimento de aperto. A inclinação da placa de pressão não deve exceder 10 mm (duas voltas por parafuso) na largura e 25 mm (cinco voltas por parafuso) na vertical.

A diferença entre os comprimentos dos conjuntos de placas, medidos nos parafusos adjacentes, não deve exceder:

**! NOTA** Esta seção não é válida para materiais de gaxetas rígidas.

No caso de materiais para gaxetas rígidas, por exemplo EPDMAL, siga as instruções na Seção [Materiais para gaxetas rígidas](#).

**! NOTA** Risco de danos ao equipamento.

Caso esteja usando um dispositivo de aperto pneumático, aplique o torque de acordo com a Seção [Torque de aperto](#).

**! NOTA** A medida A é o valor importante.

Os torques indicados nesta tabela referem-se apenas ao valor máximo ao qual um parafuso pode ser apertado. Deve-se sempre verificar a medida A ao apertar os parafusos e nunca continuar a apertar quando a medida A for alcançada.

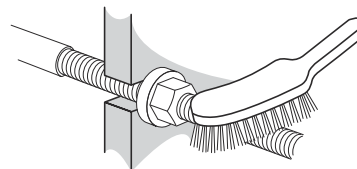
Siga as instruções para garantir que o trocador de calor a placas fique devidamente fechado.

Para a identificação de parafusos, consulte a Seção [Configuração do parafuso](#).

- 2 mm quando a medida A for < 1000 mm
- 4 mm quando a medida A for > 1000 mm

- 1 Verifique se todas as superfícies de vedação estão limpas.

- 2 Escove as roscas dos parafusos limpos, usando uma escova de aço ou o limpador de roscas da Alfa Laval. Lubrifique as roscas com uma fina camada de graxa.



3 **NOTA**

Se alguma gaxeta estiver posicionada de forma incorreta, ela subirá para fora da ranhura ou ficará mal posicionada na mesma.

Verifique se todas as gaxetas estão devidamente presas. Verifique se todas as gaxetas estão posicionadas corretamente nas ranhuras.

- 4 Pressione o conjunto de placas para uni-lo.

5 **CUIDADO**

**Risco de danos ao equipamento.**

Para evitar o desalinhamento que pode ocorrer durante o aperto, o trocador de calor a placas deve ser aquecido com água a uma temperatura de 60 °C a 70 °C (140 °F a 160 °F). Continue a apertar as juntas que ficaram um pouco soltas, conforme descrito.

Aperte em cruz os parafusos de aperto, até que a medida do conjunto de placas seja  $1,2 \times A$ . Quando fechar, certifique-se de que a placa de estrutura e a placa de pressão estejam paralelas. O torque de aperto deve ser estimado.

- 6 Após 8 horas, aperte em cruz todos os parafusos até que a medida do conjunto de placas seja  $1,05 \times A$ , certificando-se, ao fechar, de que a placa de estrutura e a placa de pressão estejam paralelas. O torque de aperto deve ser estimado.

- 7 Após outras dez horas, aperte todos os parafusos em cruz de acordo com a medida A.

- 8 Se a medida A não puder ser alcançada:
- a) Verifique o número de placas.
  - b) Verifique se todas as porcas e caixas de rolamentos (se aplicável) estão correndo livremente. Caso contrário, limpe e lubrifique ou substitua.
- 

9 Se aplicável, instale as capas de proteção.

---

10 Conecte os tubos.

---

11 Se o trocador de calor a placas não vedar quando a medida A for alcançada, ele pode ser apertado um pouco mais até alcançar o valor da medida A informado, menos 1,0%.

---

12 Monte os calços na placa de pressão.

---

13 Se aplicável, monte o dispositivo de trava.

---

14 Faça um teste hidrostático.

---



#### 4.1.5 Teste de pressão

Nenhum destes processos é permitido salvo se realizado por uma pessoa autorizada de acordo com as leis e os regulamentos locais e seguindo os padrões aplicáveis. Se nenhuma pessoa estiver internamente disponível, deverá ser contratada uma terceira entidade autorizada para trabalhar conforme a legislação local, usando equipamento adequado.

Antes de iniciar a produção, sempre que as placas ou gaxetas tiverem sido removidas, inseridas ou trocadas, recomenda-se enfaticamente realizar um teste de vazamento hidrostático para confirmar a função de vedação interna e externa do trocador de calor a placas. Nesse teste, deve ser testado um lado do agente de cada vez, com o outro lado aberto para a pressão ambiente. Na configuração de passagem múltipla, todas as seções do mesmo lado devem ser testadas de forma simultânea. O tempo de teste recomendado é de 10 minutos para cada agente.

 **CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

A pressão recomendada para o teste de vazamento é igual à pressão de operação + 10% da unidade atual, mas nunca acima da pressão admissível (PS), conforme indicado na placa de identificação.

 **CUIDADO** Refrigeração

Note que os trocadores de calor a placas semissoldadas para aplicações de refrigeração e unidades com meio não misturável com água precisam ser secos após o teste de pressão hidrostático. Se os refrigerantes estiverem nos canais soldados, eles precisam ser testados com gás inerte (como N<sub>2</sub>). O gás inerte seco deve ser usado como meio de teste para evitar que a água/ar úmido entre no lado da refrigeração.

 **AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

Um teste com gás (agente compressível) sob pressão pode ser muito perigoso. As leis e os regulamentos locais referentes aos riscos envolvendo testes com um agente compressível devem ser respeitados. Exemplos de riscos são o de explosão, devido à expansão descontrolada do agente, e/ou de sufocamento, devido ao esgotamento de oxigênio.

 **AVISO** Risco de danos ao equipamento.

Qualquer reconstrução ou alteração do trocador de calor a placas é de responsabilidade do usuário final. Quanto à recertificação e ao teste de pressão (PT) do trocador de calor a placas, as leis e os regulamentos locais para a inspeção em serviço devem ser respeitados. Um exemplo de reconstrução é a adição de mais placas ao conjunto de placas.

Se houver qualquer dúvida sobre o procedimento de teste do trocador de calor a placas, consulte um representante da Alfa Laval.

### 4.1.6 Limpeza

Nesta seção, descrevemos os diferentes métodos de limpeza usados em diferentes aplicações e situações.

Para limpar de forma econômica e eficiente, recomenda-se utilizar o método de limpeza no local (CIP) e manter o trocador de calor sempre fechado. Cada vez que o conjunto de placas do trocador de calor a placas é fechado, isso reduz a vida útil da gaxeta. Isto ocorre porque existe o risco de danificar as placas e esmagar as gaxeta, caso o conjunto de placas do trocador de calor a placas não esteja bem fechado.

A maioria dos trocadores de calor a placas, usados para aquecer e resfriar diferentes sistemas tanto terrestres quanto marítimos, possuem meios circulantes que, ao longo de um tempo mais ou menos longo, depositam algo na superfície das placas. Essa camada de detritos e incrustações impede a transferência de calor através da placa. O processo não produzirá o aquecimento ou o resfriamento necessários. Esse método de limpeza é descrito na seção [Limpeza geral do trocador de calor a placas](#).

Nos processos higiênicos, é importante garantir que os produtos que passam pelos trocadores de calor a placas não estejam contaminados com bactérias ou outras partículas prejudiciais aos consumidores do produto. Isso é feito através do uso de ciclos de limpeza especiais integrados. Eles estão descritos na seção [Processos higiênicos](#). Alguns trocadores de calor a placas em processos higiênicos, que auxiliam nas tarefas utilitárias, devem ser limpos e mantidos conforme descrito na seção [Limpeza geral do trocador de calor a placas](#).

Se o trocador de calor a placas ficar tão sujo a ponto de impedir que o líquido de limpeza circule adequadamente por todos os canais, deverá ser feito um condicionamento por um centro de serviço autorizado da Alfa Laval ou então uma limpeza manual. Para isso, o trocador de calor deve ser aberto. A limpeza manual é descrita na seção [Limpeza manual](#).

#### 4.1.6.1 Limpeza geral do trocador de calor a placas

O equipamento de limpeza no local (LNL) permite a limpeza do trocador de calor a placas sem a necessidade de abri-lo. A finalidade da limpeza no local é a seguinte:

- Limpeza de incrustações e descalcificação de depósitos de calcário
- Passivação de superfícies limpas para reduzir a suscetibilidade à corrosão
- Neutralização dos líquidos de limpeza antes da drenagem

Siga as instruções do equipamento de CIP (LNL).

**AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

Use equipamentos de proteção pessoal adequados ao usar os agentes de limpeza. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

**AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

Líquidos corrosivos de limpeza. Pode causar lesões graves na pele e nos olhos. Use equipamentos de proteção pessoal adequados. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

#### Equipamento de CIP

Entre em contato com um representante de vendas da Alfa Laval para saber o tamanho do equipamento de CIP.



**AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

Os resíduos após um procedimento de limpeza devem ser manuseados de acordo com as normas ambientais locais. Após a neutralização, a maioria das soluções de limpeza pode ser drenada para o sistema de águas residuais sob a condição de que os depósitos de incrustação não contenham metais pesados ou outros compostos tóxicos ou ambientalmente perigosos. Antes da eliminação, recomenda-se analisar os produtos químicos neutralizados para identificar os compostos perigosos que foram removidos do sistema.

#### Líquidos de limpeza

Líquido	Descrição
AlfaCaus	Um produto fortemente alcalino (cáustico) para remover tinta, gordura, óleo e depósitos orgânicos.
AlfaPhos	Um líquido de limpeza ácido para remover óxidos metálicos, ferrugem, calcário e outros depósitos inorgânicos. Contém inibidor de repassivação

Líquido	Descrição
AlfaCaus	Um produto fortemente alcalino (cáustico) para remover tinta, gordura, óleo e depósitos orgânicos.
AlfaPhos	Um líquido de limpeza ácido para remover óxidos metálicos, ferrugem, calcário e outros depósitos inorgânicos. Contém inibidor de repassivação
AlfaNeutra	Um produto fortemente alcalino para a neutralização do AlfaPhos antes da drenagem.
Alfa P-Neutra	Para a neutralização do Alfa P-Scale.
Alfa P-Scale	Um limpador de pó ácido para a remoção dos depósitos de carbonato primário, mas também de outros depósitos inorgânicos.
AlfaDescaler	Um produto de limpeza ácido (não é perigoso) para a remoção de incrustações inorgânicas.
AlfaDegreaser	Um agente de limpeza (não é perigoso) para a remoção de depósitos de óleo, gordura ou cera. Também evita a formação de espuma quando se utiliza o Alpacon Descaler.
AlfaAdd	Um produto de limpeza neutro para ser usado com AlfaPhos, AlfaCaus e Alfa P-Scale. 0,5–1 vol% é adicionado à solução total de limpeza diluída para proporcionar melhores resultados de limpeza em superfícies oleosas e gordurosas e onde ocorre crescimento biológico. O AlfaAdd também reduz os efeitos de espuma.

Se a CIP não puder ser realizada, a limpeza deve ser feita manualmente. Consulte a Seção [Limpeza manual](#).

### Cloro como inibidor de crescimento

O cloro, normalmente usado como inibidor de crescimento em sistemas de resfriamento de água, reduz a resistência à corrosão dos aços inoxidáveis (incluindo altas ligas como "Liga 254").

O cloro enfraquece a camada de proteção desses aços, tornando-os mais suscetíveis a ataques de corrosão do que normalmente seriam. Este efeito depende do tempo de exposição e da concentração.

Em todos os casos em que não puder evitar a cloração de equipamento não composto de titânio, você deve consultar seu representante local.

Não deve ser usada água com mais de 330 ppm Cl na preparação de soluções de limpeza.

 **CUIDADO** Risco de ferimentos pessoais.

Certifique-se de que a manipulação de resíduos após o uso do cloro respeita as normas ambientais locais.

 **NOTA**

O titânio não é afetado pelo cloro.

#### 4.1.6.2 Processos higiênicos

Imediatamente após um ciclo de produção, o lado destinado ao produto é normalmente limpo através da circulação de ácido e/ou lixívia, como uma sequência integrada no ciclo de produção.

##### NOTA

Após a primeira execução de teste do produto, o trocador de calor a placas deve ser limpo seguindo um programa de limpeza aplicável no produto em questão. A seguir, o trocador de calor a placas deve ser aberto, consulte a Seção [Trocador de calor a placas — Abrir](#), e as superfícies da placa cuidadosamente inspecionadas. Os resultados da limpeza devem ser verificados em intervalos regulares.



##### AVISO Risco de ferimentos pessoais.

Use equipamentos de proteção adequados ao usar os agentes de limpeza. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).



##### AVISO

Líquidos corrosivos de limpeza. Pode causar lesões graves na pele e nos olhos.

Use equipamentos de proteção adequados. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

A esterilização é realizada imediatamente antes do início do próximo ciclo de produção. Consulte a Seção [Lado em contato com o produto](#).

#### Vazões

A vazão durante a limpeza do lado em contato com o produto deve ser sempre, no mínimo, idêntica à vazão de produção. Talvez seja necessário aumentar a vazão em alguns casos, por exemplo, esterilização de leite e processamento de líquidos viscosos ou líquidos contendo partículas.

Limites recomendados para soluções de limpeza:

- 5% por volume de AlfaCaus no máximo de 70°C
- 0.5% de peso de solução ácida no máximo de 70°C

Para informações detalhadas sobre a limpeza e esterilização, contate um representante da Alfa Laval.

#### Esterilização

Os métodos de esterilização abaixo são recomendações. As instruções de esterilização podem também ser incluídas na documentação do sistema completo fornecido com o trocador de calor a placas.

Método	Instruções
Por calor	Circule água a 90°C até que todas as peças do sistema atinjam a temperatura necessária durante dez minutos, no mínimo.
Quimicamente por hipoclorito	<p>Antes de inserir a solução de hipoclorito, verifique se o equipamento está limpo, já resfriou e não contém depósitos nem resíduos ácidos.</p> <p>Adicione gradativamente 100 cm<sup>3</sup> de solução hipoclorito contendo no máximo 150 g/l de cloro ativo a 100 l de água de circulação a uma temperatura máxima de 20°C.</p> <p>Aplique durante cinco minutos, até o máximo de 15 minutos. Enxágue bem depois da esterilização.</p>

## Programas típicos de limpeza

Consulte seu representante local da Alfa Laval para obter aconselhamento sobre programas de limpeza adequados.

Tabela 1: Resfriadores

Produtos ricos em proteína	
Diariamente	Semanalmente
Enxágue durante 5 minutos	Enxágue durante 5 minutos
Lixívia durante 20 minutos	Ácido durante 15 minutos
Enxágue durante 10 minutos	Enxágue durante 5 minutos
Parada	Lixívia durante 20 minutos
Esterilização durante 10 minutos	Enxágue durante 10 minutos
	Parada
	Esterilização

Tabela 2: Pasteurizadores e outros aquecedores

Produtos ricos em proteína
Diariamente
Enxágue durante 5 minutos
Ácido durante 15 minutos
Enxágue durante 5 minutos
Lixívia durante 20 minutos
Enxágue durante 5 minutos <sup>1</sup>
Ácido durante 15 minutos <sup>1</sup>
Enxágue durante 10 minutos
Parada

<sup>1</sup> A necessidade de mais um ciclo de ácido a fim de remover incrustações de carbonato de cálcio depende do produto. Em muitos casos, é possível efetuar a limpeza com intervalos consideravelmente maiores. Por vezes, é possível eliminar totalmente a limpeza ácida.

Tabela 3: Alto teor de componentes insolúveis, por exemplo, néctar e suco de tomate

Produtos com pouca proteína	
Diariamente	Semanalmente
Enxágue durante 10 minutos	Enxágue durante 10 minutos
Lixívia durante 30 minutos	Lixívia durante 30 minutos
Enxágue durante 10 minutos	Enxágue durante 5 minutos
Parada	Ácido durante 15 minutos
Esterilização durante 10 minutos	Enxágue durante 10 minutos
	Parada
	Esterilização durante 10 minutos

**Tabela 4: Baixo teor de componentes insolúveis, por exemplo, cerveja e vinho**

Produtos com pouca proteína	
Diariamente <sup>1</sup>	Semanalmente
Enxágue durante 5 minutos	Enxágue durante 5 minutos
Lixívia durante 15 minutos	Lixívia durante 15 minutos
Enxágue durante 10 minutos	Enxágue durante 5 minutos
Parada	Ácido durante 15 minutos
Esterilização durante 10 minutos	Enxágue durante 10 minutos
	Parada
	Esterilização durante 10 minutos

<sup>1</sup> Em alguns casos, quando o risco de crescimento de micro-organismos é baixo, é possível eliminar a limpeza diária e substituí-la pelo procedimento seguinte: Enxágue durante 20 minutos – Parada – Esterilização durante 20 minutos.

### Aplicável para padrões 3A

Quando usado em um sistema de processamento a ser esterilizado, o sistema deve ser equipado com parada automática se a pressão do produto cair abaixo da pressão atmosférica e não for restaurada sem nova esterilização (consulte o parágrafo D10.3). A placa de informações indicará, depois, que o trocador de calor a placas “está” projetado para esterilização com vapor.

## 4.1.6.3 Limpeza manual

 **CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

Nunca utilize ácido clorídrico nas placas de aço inoxidável. Não deve ser usada água com mais de 330 ppm Cl na preparação de soluções de limpeza.

É muito importante que as colunas de suporte e os barramentos, feitos de alumínio, estejam protegidos contra produtos químicos.

 **CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

Tenha cuidado para não danificar as gaxetas durante a limpeza manual.

 **AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

Use equipamentos de proteção pessoal adequados ao usar os agentes de limpeza. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

 **AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

Líquidos corrosivos de limpeza. Pode causar lesões graves na pele e nos olhos.

Use equipamentos de proteção pessoal adequados ao usar os agentes de limpeza. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

 **CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

Se for necessária qualquer limpeza do canal soldado dos cassetes, contate seu representante da Alfa Laval.

 **AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

Para limpeza manual dos trocadores de calor nos serviços de refrigerante, contate seu representante da Alfa Laval.



#### 4.1.6.3.1 Limpeza dos depósitos removíveis com água e escova

As placas não precisam ser removidas do trocador de calor a placas durante a limpeza.

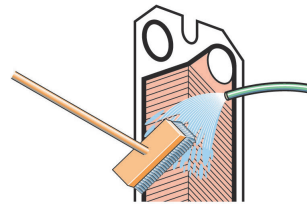
**AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

Considere esses riscos, por exemplo, partículas soltas e o tipo de meio usado no trocador de calor a placas.

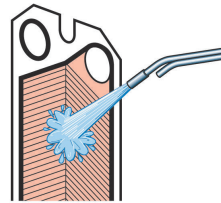
Use equipamentos de proteção pessoal adequados. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

1 Inicie a limpeza quando a superfície de aquecimento ainda estiver úmida e as placas estiverem pendentes na armação.

2 Remova os depósitos usando uma escova macia e água corrente.



3 Enxágue com água usando uma mangueira de alta pressão.



## 4.1.6.3.2 Limpeza — Remoção, elevação e inserção das placas no campo

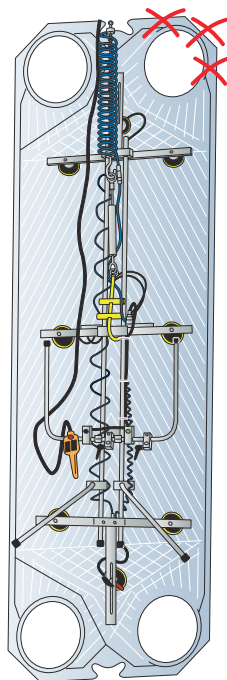
**AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

Se existirem ventos fortes ou risco de contaminação das placas, a remoção deve ser efetuada em um ambiente restrito e seguro.

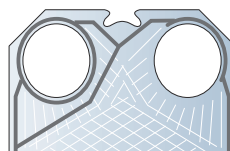
Para evitar as bordas afiadas, devem ser sempre usadas luvas de proteção.

Deve ser evitado o içamento nas bordas ao redor dos bocais.

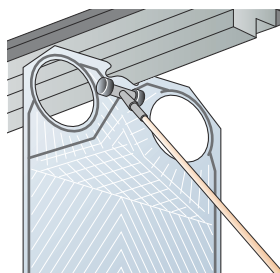
- 1 Abra o conjunto de placas deixando a placa de pressão deslizar sobre a barra transportadora. Cada placa deve ser removida uma a uma, de preferência por uma pessoa em cada lado da placa. Para a remoção segura e levantamento de grandes placas, deve ser utilizado um dispositivo de içamento.



- 2 O içamento de uma única placa deve ser feito de forma controlada. Insira as placas de acordo com a lista de suspensão de placas.



- 3 As placas devem ser pressionadas até a placa de estrutura, de preferência segurando uma ferramenta na parte superior da placa e empurrando-a com cuidado.



#### 4.1.6.3.3 Limpeza de depósitos não removíveis com água e escova

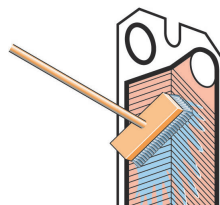
**⚠ CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

Uma longa exposição aos compostos de limpeza pode danificar a cola da gaxeta.

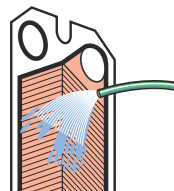
Enxágue a placa com água imediatamente após limpá-la com uma escova e um composto de limpeza.

As placas precisam ser removidas do trocador de calor a placas durante a limpeza. Para ver os agentes de limpeza permitidos, consulte a seção *Lado que não entra em contato com o produto*.

- 1 Limpe com uma escova e composto de limpeza.



- 2 Enxágue imediatamente com água.



### 4.1.7 Equipamento de içamento

O manual de instalação contém informações e instruções sobre içamento. Esta seção contém instruções sobre o manuseio de equipamento de içamento específicos.

#### 4.1.7.1 Dispositivo de içamento

Os dispositivos de içamento são montados no momento da entrega. Recomendamos deixá-los no trocador de calor a placas.

Esta seção descreve como montar um dispositivo de içamento caso, por algum motivo, tenha sido desmontado.

##### 4.1.7.1.1 Dispositivos de elevação — Montar

**AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

O equipamento é pesado.

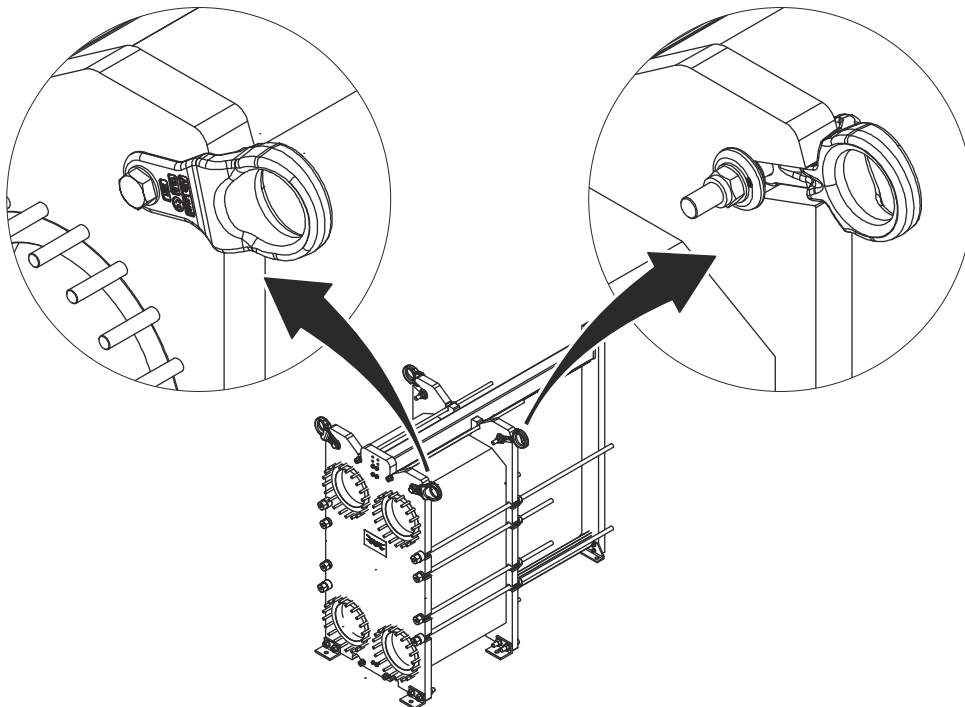
Use equipamentos de proteção individual ao manusear o equipamento. Manuseie o equipamento com cuidado. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

**AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

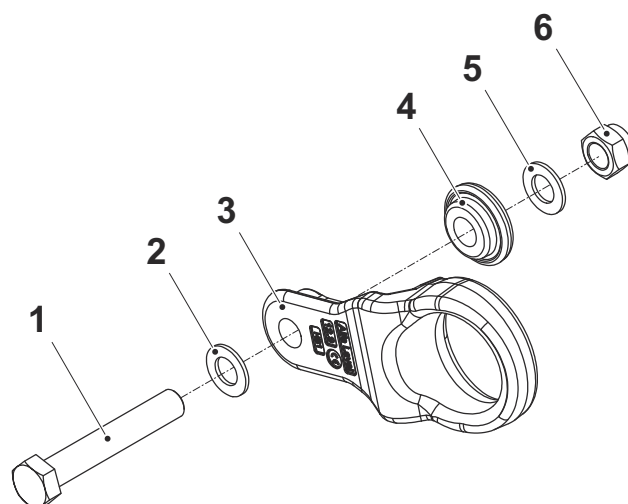
O equipamento é pesado.

Recomendamos que duas pessoas executem a montagem e usem eslingas e equipamentos de içamento, tais como uma empilhadeira ou uma ponte rolante suspensa. Uma eslinga de içamento é usada nesta instrução.

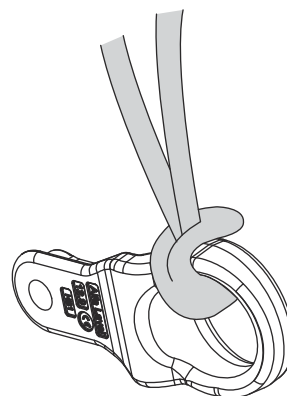
Os dispositivos de içamento devem ser montados de forma que fiquem voltados para o lado oposto ao conjunto de placas, ou seja, do lado de fora da placa da estrutura e da placa de pressão, conforme mostra a ilustração.



- 1 Se aplicável, remova a contraporca (6) usando uma chave pneumática com barra de reação ao torque, o parafuso (1), a arruela (2), o dispositivo de içamento (4) e a arruela (5) do dispositivo de içamento (3). Use uma chave de boca ou chave inglesa para evitar que o parafuso (1) gire.

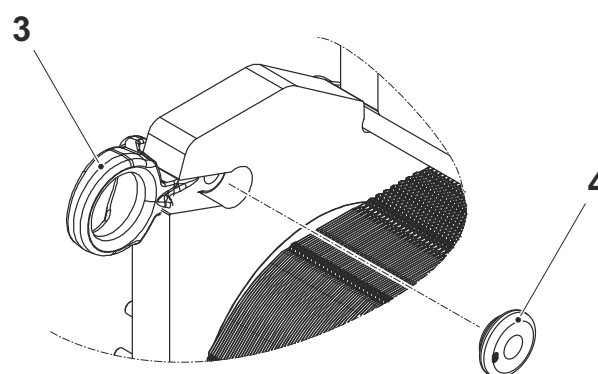


- 2 Prenda uma eslinga de içamento ao olhal do dispositivo de içamento.

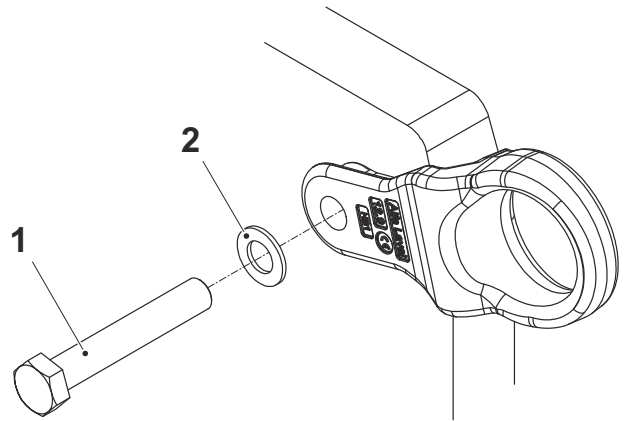


- 3 Levante cuidadosamente o dispositivo de içamento até sua posição no trocador de calor a placas.

- 4 Encaixe o dispositivo de elevação (4). Certifique-se de que ele se encaixa corretamente no dispositivo de içamento (3).

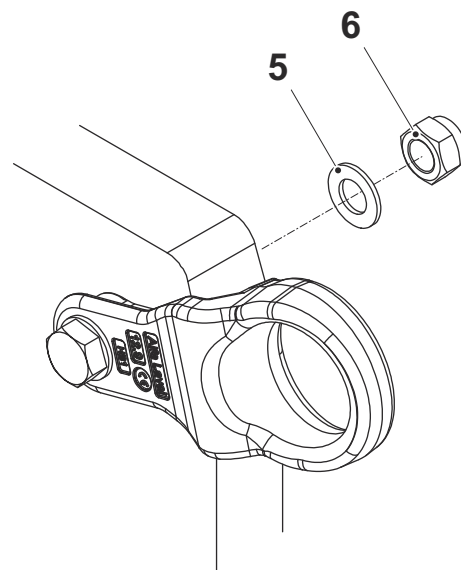


- 5 Coloque a arruela (2) e o parafuso (1).



- 6 Instale a arruela (5) e a contraporca (6).

- 7 Aperte a contraporca (6) firmemente usando uma chave pneumática com uma barra de reação ao torque. Use uma chave de boca ou chave inglesa para evitar que o parafuso gire.



- 8 Remova a eslinga de içamento.

- 9 Repita o procedimento em todos os dispositivos de içamento.

- 10 O trocador de calor a placas agora pode ser levantado de acordo com as instruções para içamento usando dispositivos de içamento, contidas no manual de instalação.

## 4.2 Estrutura

Esta seção descreve a manutenção da estrutura do trocador de calor a placas.

### 4.2.1 Montar os calços

Alguns modelos dos trocadores de calor a placas são fornecidos sem os calços montados. Siga as instruções abaixo.

 **AVISO** Risco de esmagamento.

O equipamento é pesado.

Tenha cuidado ao manusear o equipamento. Não coloque as mãos ou o corpo embaixo de um equipamento que não está preso e protegido.

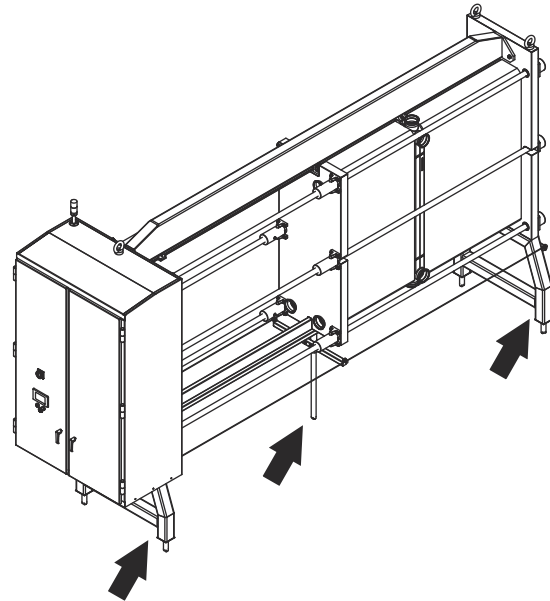
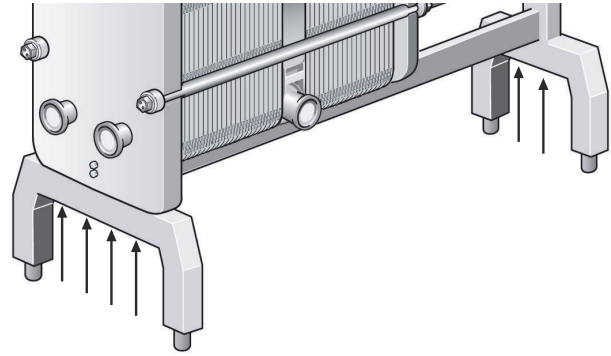
 **AVISO** Risco de esmagamento.

Nunca fique embaixo de cargas suspensas.

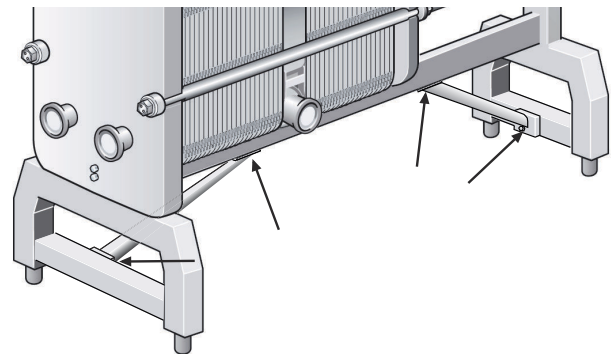
Sempre adote medidas de segurança para evitar esmagamentos.

- 1 Na entrega, as placas de cobertura encontram-se presas à placa de estrutura e na coluna de apoio, nas mesmas posições onde os calços serão montados.
- 2 Levante o equipamento de acordo com a Seção Elevação do equipamento, no Manual de Instalação.
- 3 Coloque vigas de madeira sob o equipamento para minimizar o risco de ferimentos caso o equipamento caia acidentalmente.
- 4 Remova os parafusos, as arruelas e as porcas e remova as placas de cobertura.

- 5 Use os mesmos parafusos, arruelas e porcas para montar os calços no trocador de calor a placa, conforme a figura.



- 6 Caso a unidade deva ter duas barras estabilizadoras, monte-as conforme a figura.





## 4.3 Placa

Esta seção descreve a manutenção das placas do trocador de calor a placas.

### 4.3.1 Placa — Trocar

Remova as placas caso realize a limpeza somente com água, sem a utilização de um agente de limpeza.

**CUIDADO** Risco de ferimentos pessoais.

As placas e chapas de proteção possuem bordas cortantes.

Use equipamentos de proteção individual ao manusear as placas e chapas de proteção. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

- 1 Abra o conjunto de placas de acordo com a Seção [Trocador de calor a placas - Abrir](#).
- 2 Se as placas precisarem ser numeradas, faça isso antes de removê-las.
- 3 Localize a placa a ser trocada.
- 4 Incline e levante cuidadosamente a placa do barramento.
- 5 Verifique a gaxeta quanto a desgaste e danos. Se a gaxeta estiver em boas condições, ela pode ser transferida da placa antiga para a nova.
- 6 Coloque a nova placa gaxetada em seu devido lugar no barramento.
- 7 Feche o conjunto de placas de acordo com a Seção [Trocador de calor a placas - Fechar](#).

### 4.3.2 Regaxetamento de uma placa

**! NOTA**

Antes de abrir o trocador de calor a placas, verifique as condições de garantia. Em caso de dúvida, entre em contato com a Alfa Laval. Consulte a Seção [Condições de garantia](#) no capítulo [Introdução](#).

**! NOTA**

Antes de remover as gaxetas velhas, verifique como elas estão fixadas. Siga o procedimento correspondente ao seu tipo de gaxeta.

Os procedimentos nessa seção referem-se a gaxetas de montagem, anéis de vedação e gaxetas de extremidade.

#### 4.3.2.1 Placa — Troca da gaxeta Clip-on e ClipGrip

 **CUIDADO** Risco de ferimentos pessoais.

As placas e chapas de proteção possuem bordas cortantes.

Use equipamentos de proteção individual ao manusear as placas e chapas de proteção. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

 **NOTA**

Antes de abrir o trocador de calor a placas, verifique as condições de garantia. Em caso de dúvida, entre em contato com a Alfa Laval. Consulte a Seção [Condições de garantia](#) no capítulo [Introdução](#).

- 1 Abra o conjunto de placas de acordo com a Seção [Trocador de calor a placas - Abrir](#).
- 2 Remova as placas no local onde a gaxeta deve ser trocada. Siga a Seção [Placa - Trocar](#).
- 3 Remova a gaxeta velha.
- 4 Certifique-se de que todas as superfícies de vedação estejam secas e limpas.
- 5 Verifique a gaxeta e remova qualquer resíduo de borracha.

 **NOTA**

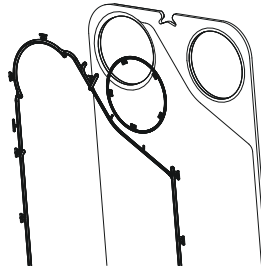
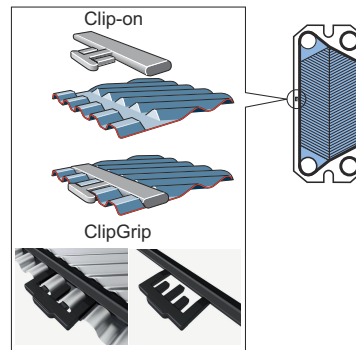
Seja especialmente cuidadoso com a gaxeta da placa de extremidade.

- 6 Coloque a gaxeta na placa.

- 7 Encaixe as guias da gaxeta sob a borda da placa. A imagem inferior é válida para produtos semi-soldados.

**! NOTA**

Certifique-se de que os dois dentes da gaxeta estejam na posição correta.



- 8 Repita o procedimento em todas as placas cujas gaxetas precisam ser substituídas.
- 9 Monte a placa de volta no barramento de acordo com a Seção [Placa - Trocar](#).
- 10 Feche o trocador de calor a placas de acordo com a Seção [Trocador de calor a placas - Fechar](#).

## 4.3.2.2 Placa — Trocar a gaxeta Clip-ad

**CUIDADO** Risco de ferimentos pessoais.

As placas e chapas de proteção possuem bordas cortantes.

Use equipamentos de proteção individual ao manusear as placas e chapas de proteção. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

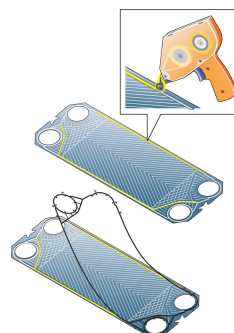
**NOTA**

Antes de abrir o trocador de calor a placas, verifique as condições de garantia. Em caso de dúvida, entre em contato com a Alfa Laval. Consulte a Seção [Condições de garantia](#) no capítulo [Introdução](#).

As gaxetas Clip-ad representam um sistema com a fixação Clip-on convencional ao redor das aberturas e a fixação por meio de fita adesiva ao longo das laterais das placas.

O uso da fita adesiva (GC1) é uma forma simples de obter um posicionamento seguro da gaxeta. Ela é aderida à ranhura da gaxeta por meio de um aplicador especial, facilitando assim a colocação da fita adesiva.

- 1 Abra o conjunto de placas de acordo com a Seção [Trocador de calor a placas - Abrir](#).
- 2 Remova as placas no local onde a gaxeta deve ser trocada. Siga a Seção [Placa - Trocar](#).
- 3 Remova a gaxeta velha.
- 4 Não é necessário remover a fita antiga, pois a película é muito fina. Certifique-se de que a ranhura da gaxeta esteja limpa e seca.
- 5 Aplique fita usando uma pistola.



- 6 Fixe a gaxeta na placa. Deslize os dentes da gaxeta sob a borda da placa.
- 7 Repita o procedimento em todas as placas cujas gaxetas precisam ser substituídas.
- 8 Monte a placa de volta no barramento de acordo com a Seção [Placa - Trocar](#).

- 9 Feche o trocador de calor a placas de acordo com a Seção [Trocador de calor a placas - Fechar](#).
-

## 4.3.2.3 Placa — Trocar a gaxeta Base-ad

**⚠ CUIDADO** Risco de ferimentos pessoais.

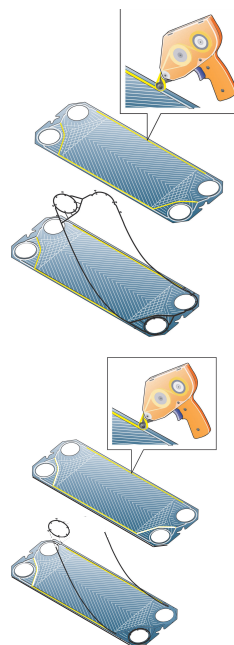
As placas e chapas de proteção possuem bordas cortantes.

Use equipamentos de proteção individual ao manusear as placas e chapas de proteção. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

**! NOTA**

Antes de abrir o trocador de calor a placas, verifique as condições de garantia. Em caso de dúvida, entre em contato com a Alfa Laval. Consulte a Seção [Condições de garantia](#) no capítulo [Introdução](#).

- 1 Abra o conjunto de placas de acordo com a Seção [Trocador de calor a placas - Abrir](#).
- 2 Remova as placas no local onde a gaxeta deve ser trocada. Siga a Seção [Placa - Trocar](#).
- 3 Remova a gaxeta velha.
- 4 Não é necessário remover a fita antiga, pois a película é muito fina. Certifique-se de que a ranhura da gaxeta esteja limpa e seca.
- 5 Aplique a fita, usando uma pistola. A imagem inferior mostra uma placa semi-soldada.



- 6 Fixe a gaxeta na placa.
- 7 Repita o procedimento em todas as placas cujas gaxetas precisam ser substituídas.

- 8 Monte a placa de volta no barramento de acordo com a Seção *Placa - Trocar*.
  - 9 Feche o trocador de calor a placas de acordo com a Seção *Trocador de calor a placas - Fechar*.
-



#### 4.3.2.4 Placa — Trocar a gaxeta colada

Use cola recomendada pela Alfa Laval. Instruções separadas de colagem serão entregues juntamente com a cola.

**CUIDADO** Risco de ferimentos pessoais.

As placas e chapas de proteção possuem bordas cortantes.

Use equipamentos de proteção individual ao manusear as placas e chapas de proteção. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

**CUIDADO**

Outras colas que não as recomendadas podem conter cloretos, danificando as placas.

**CUIDADO**

Não use ferramentas afiadas ao remover a gaxeta colada, para evitar danos às placas.

**NOTA** Refrigeração

Em um trocador de calor a placas semissoldadas, não são permitidas gaxetas coladas no lado do refrigerante.

- 1 Abra o conjunto de placas de acordo com a Seção [Trocador de calor a placas - Abrir](#).
- 2 Remova as placas no local onde a gaxeta deve ser trocada. Siga a Seção [Placa - Trocar](#).
- 3 Remova a gaxeta velha.
- 4 Certifique-se de que a ranhura da gaxeta esteja limpa e seca.
- 5 Aplique cola.
- 6 Fixe a gaxeta na placa.
- 7 Repita o procedimento em todas as placas cujas gaxetas precisam ser substituídas.
- 8 Monte a placa de volta no barramento de acordo com a Seção [Placa - Trocar](#).
- 9 Feche o trocador de calor a placas de acordo com a Seção [Trocador de calor a placas - Fechar](#).

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

## 5 Armazenamento

Se o armazenamento for por períodos muito longos, como um mês ou mais, devem ser tomadas certas precauções para evitar danos desnecessários ao trocador de calor a placas. Consulte a Seção *Fora de serviço*.

### ! NOTA

A Alfa Laval e seus representantes se reservam o direito de inspecionar o espaço de armazenamento e/ou o equipamento sempre que necessário até o término do período de garantia estipulado no contrato. A notificação deve ser feita 10 dias antes da data da inspeção.

Se tiver qualquer dúvida sobre o armazenamento do trocador de calor a placas, consulte um representante da Alfa Laval.

### 5.1 Retirada de serviço

Se, por qualquer motivo, o trocador de calor a placas for desligado e retirado de serviço por um longo período de tempo, siga as precauções indicadas nessa seção. No entanto, antes do armazenamento, as seguintes ações devem ser tomadas.

Recomenda-se armazenar o trocador de calor a placas em local fechado.

- Verifique a medida A do conjunto de placas (a distância entre o interior da placa de estrutura e o interior da placa de pressão).
- Drene ambos os lados dos agentes do trocador de calor a placas.
- Dependendo do agente, o trocador de calor a placas deve ser enxaguado e, em seguida, seco.
- A conexão deve ser coberta se o sistema de tubulação não estiver conectado. Use uma tampa de plástico ou de madeira compensada na conexão.
- Cubra o conjunto de placas com filme plástico não transparente.

#### Armazenamento interno

- Armazene dentro de uma sala com temperatura entre 15 e 20 °C (60 e 70 °F) e umidade até 70%. No caso de armazenamento externo, leia a seção Armazenamento externo.
- Para evitar danos às gaxetas, não deve haver nenhum equipamento produtor de ozônio na sala, tais como motores elétricos ou equipamentos de soldagem.
- Para evitar danos às gaxetas, não armazene ácidos ou solventes orgânicos na sala e evite a luz direta do sol, radiação de calor intensa ou radiação ultravioleta.
- Os parafusos de aperto (e os parafusos de bloqueio, se estiverem presentes em seu trocador de calor a placas) devem ser bem cobertos com uma fina camada de graxa. Consulte a seção Fechamento do Manual de Manutenção.

### Armazenamento externo

Se for necessário armazenar o trocador de calor a placas em um ambiente externo, siga todas as precauções na seção Armazenamento interno, bem como as precauções listadas abaixo.

O trocador de calor a placas armazenado deve ser verificado visualmente de três em três meses. A verificação inclui:

- Lubrificação dos parafusos de aperto
- Tampas de metal
- Proteção do conjunto de placas e gaxetas
- A unidade deve ser protegida contra as intempéries, por exemplo, sob um cobertura ou lona.
- Certifique-se de que a unidade esteja ventilada.
- Observe que temperaturas extremas podem afetar o desempenho da unidade.

### Ativação após longo período fora de serviço

Se o trocador de calor a placas estiver fora de serviço durante um longo período, superior a um ano, aumenta o risco de fuga durante a partida. Para evitar esse problema, recomenda-se deixar a borracha da gaxeta descansar para recuperar a maior parte de sua elasticidade.

1. Se o trocador de calor a placas não estiver na posição, siga as instruções no capítulo Instalação no Manual de Instalação.
2. Observe a medida A (a distância entre o interior da placa de estrutura e o interior da placa de pressão).
3. Conforme o caso, remova os calços afixados à placa de pressão.
4. Afrouxe os parafusos de aperto (e os parafusos de bloqueio, se estiverem presentes no seu trocador de calor a placas). Siga as instruções contidas no Manual de Manutenção. Abra o trocador de calor a placas até a medição do conjunto de placas ser  $1,25 \times A$ .
5. Deixe o trocador de calor a placas por 24-48 horas, quanto mais tempo melhor, para as gaxetas relaxarem.
6. Reaperte de acordo com as instruções presentes neste manual.
7. A Alfa Laval recomenda a realização de um teste hidráulico. Os agentes, geralmente água, devem ser introduzidos em intervalos para evitar choques repentinos no trocador de calor a placas. Recomenda-se testar de acordo com a pressão de trabalho. Consulte o desenho do trocador de calor a placas.

**NOTA** Válido para produtos semi-soldados.

Se os refrigerantes estiverem nos canais soldados, eles precisam ser testados com gás inerte (como N<sub>2</sub>).