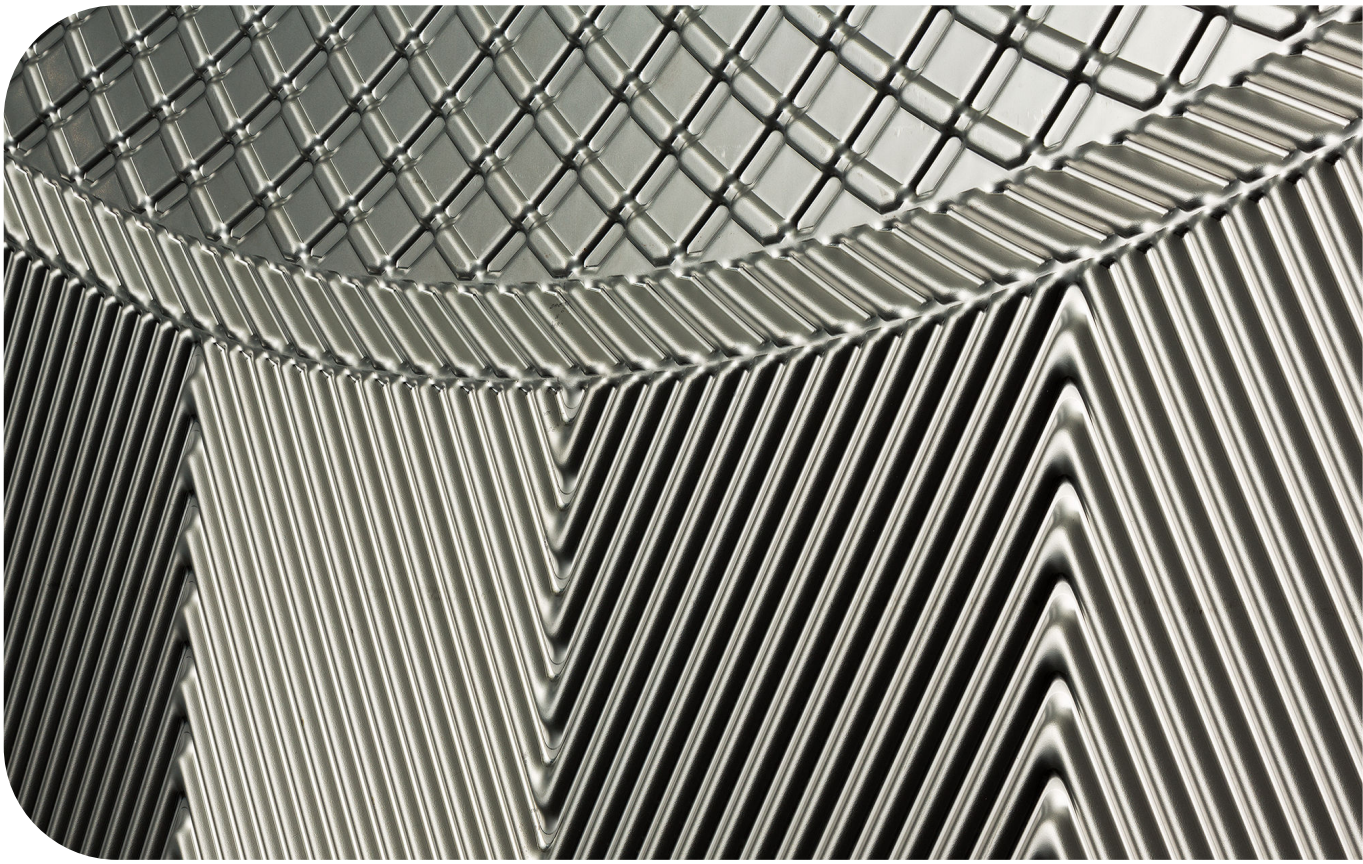
Permutador de calor de placas

Todos os produtos



Documentação Código 200002597-7-PT

Manual de Instalação

PORTUGUÊS

Publicado por
Alfa Laval Technologies AB
Box 74
SE–221 00 Lund, Sweden
Central telefónica: +46 46 36 65 00
info@alfalaval.com

As instruções originais estão em Inglês

© Alfa Laval 2025-03

Este documento e os seus conteúdos estão sujeitos ao direito de autor e a outros direitos de propriedade intelectual pertencentes à Alfa Laval AB (publ), ou qualquer uma das suas filiais (conjuntamente “Alfa Laval”). Nenhuma parte deste documento pode ser copiada, reproduzida ou transmitida sob qualquer forma ou por qualquer meio, ou para qualquer fim, sem a prévia autorização expressa e por escrito da Alfa Laval. As informações e os serviços fornecidos neste documento são para benefício e serviço do utilizador, e nenhuma declaração ou garantia são feitas sobre a exatidão ou adequação desta informação e destesserviços para qualquer finalidade. Todos os direitos reservados.

English

Use the QR code, or visit www.alfalaval.com/gphe-manuals, to download a local language version of the manual.

العربية

لتنزيل إصدار اللغة المحلية للدليل ، www.alfalaval.com/gphe-manuals استخدم رمز الاستجابة السريعة أو قم بزيارة

български

Използвайте QR кода или посетете следния адрес 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-manualsa stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu.

Dansk

Brug QR-koden, eller følg 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, um die lokale Sprachversion des Handbuchs herunterzuladen.

ελληνικά

Χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR ή επισκεφτείτε τη σελίδα 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 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.

Suomi

Käytä QR-koodia tai avaa osoite 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, pour télécharger une version du manuel dans la langue locale.

Hrvatski

Upotrijebite QR kod ili posjetite 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-manualswebhelyre a kézikönyv helyi nyelvű változatának letöltéséhez.

Italiano

Utilizzate il codice QR o visitate il sito 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、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。

한국의

코드를 사용하거나 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 , kad atsisiųstumėte vadovo vietos kalbos versiją.

Latvijas

Lai lejupielādētu rokasgrāmatas versiju vietējā valodā, izmantojiet QR kodu vai apmeklējiet www.alfalaval.com/gphe-manuals.

Nederlands

Gebruik de QR-code, of bezoek 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 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.

Português

Utilize o código QR ou visite 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 para baixar uma versão do manual no idioma local.

Românesc

Utilizați codul QR sau vizitați 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.

Slovenski

Če želite prenesti lokalno jezikovno različico priročnika, uporabite kodo QR ali obiščite spletno stran www.alfalaval.com/gphe-manuals.

Slovenský

Použite QR kód alebo navštívte stránku www.alfalaval.com/gphe-manuals a stiahnite si verziu príručky v miestnom jazyku.

Svenska

Använd QR-koden eller besök 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 adresini ziyaret edin.

中国

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

Índice

1 Introdução 7
1.1 Descrição 7
1.1.1 Componentes 7
1.1.2 Placa de características 9
1.2 Utilização prevista 11
1.3 Utilizações indevidas razoavelmente previsíveis 11
1.4 Conhecimentos prévios para manusear o equipamento 11
1.5 Informações técnicas disponíveis 12
1.6 Condições de garantia 12
1.7 Aconselhamento 12
1.8 Conformidade ambiental 13

2 Segurança 15
2.1 Considerações sobre a segurança 15
2.2 Definições de expressões 15
2.3 Equipamento de proteção individual 16
2.4 Trabalhar em altura 17

3 Armazenamento 19
3.1 Armazenamento do equipamento 20

4 Instalação 21
4.1 Fluxo de trabalho de instalação 21
4.2 Componentes 22
4.3 Antes da instalação, elevação e transporte 25
4.4 Manuseamento da caixa 27
4.4.1 Caixa - Inspeção 27
4.4.2 Elevação e transporte de equipamento em caixa 28
4.5 Retirar da caixa 31
4.5.1 Laterais fabricadas — Abertura 32
4.5.2 Caixa dobrável - Abertura 33
4.5.3 Laterais manufaturadas — Abertura 34
4.5.4 Inspeção após retirar da caixa 35
4.6 Elevação do equipamento 36
4.6.1 Dispositivo de fixação 40
4.6.2 Elevação com dispositivo de elevação 41
4.6.3 Elevação com cabo de elevação 42
4.6.4 Elevação com olhais de elevação 44
4.6.5 Elevação com olhal de elevação giratório 45
4.6.6 Elevação com olhal de suspensão giratório 47
4.6.7 Elevação com cintas de elevação 50

4.7 Elevação....53
4.7.1 Elevação com olhais de elevação....53
4.7.2 Elevação com cintas de elevação na placa de pressão....58
4.7.3 Elevação utilizando cintas de elevação à volta do permutador de calor de placas....63
4.8 Montagem dos pés....67
4.9 Coberturas de transporte....69
4.10 Inspeção antes da instalação....71
4.11 Ativação....72
4.11.1 Ligações....75

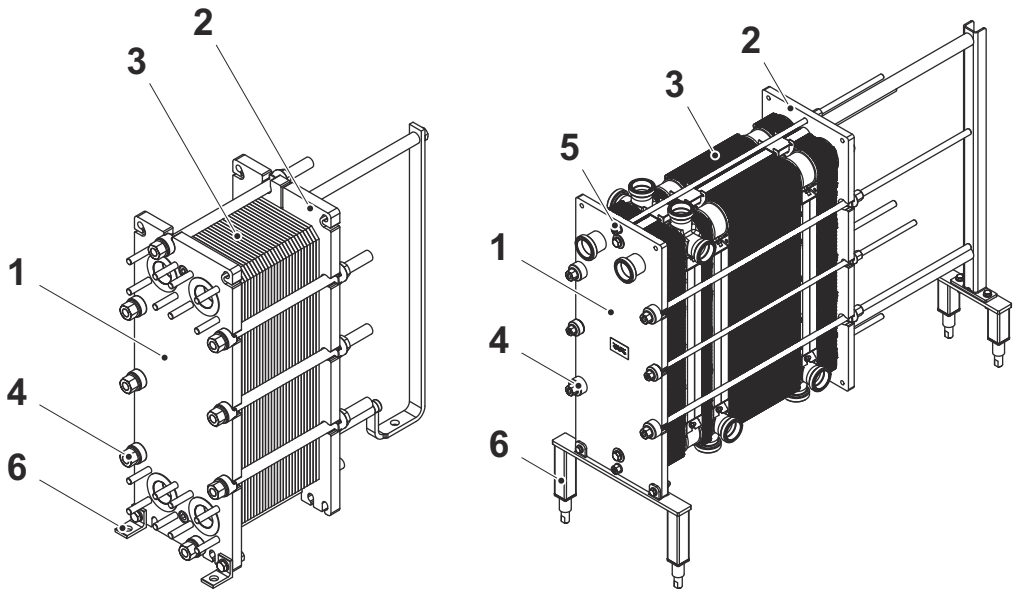
1 Introdução

O presente manual fornece informações necessárias para o manuseamento e a instalação do um permutador de calor de placas.

1.1 Descrição

1.1.1 Componentes

Esta secção descreve os componentes do permutador de calor de placas que são referidos neste manual. Para uma descrição mais pormenorizada dos componentes de um permutador de calor de placas, consulte o *Manual de manutenção*.



Componentes principais

1. **Placa de estrutura**
   Placa fixa com uma série de orifícios para a ligação do sistema de tubagem. As barras de suporte e de guia estão fixas à placa de estrutura.
2. **Placa de pressão**
   Placa móvel que pode possuir uma série de orifícios para a ligação do sistema de tubagem. A função da placa de pressão é comprimir o conjunto de placas contra a placa de estrutura

3. **Conjunto de placas**
   O calor é transferido de um agente para o outro através das placas. O conjunto de placas é composto por:

   - placas de canal e placas de extremidade
     ou, para unidades semissoldadas:
   - cassete de placas gémeas
   - juntas
   - placas de transição (em alguns casos)

   O conjunto de placas também pode ser dividido em secções de acordo com o permutador de calor de placas à direita na ilustração. As placas maiores entre as secções são chamadas placas divisórias ou placas de ligação, dependendo do projeto.

4. **Parafusos de aperto**
   Estes parafusos com chumaceiras são identificados como parafusos de aperto.

5. **Parafusos de bloqueio**
   Os restantes parafusos foram montados para manter a placa de estrutura e a placa de pressão no lugar. Muitas vezes mais curtos do que os parafusos de aperto.

6. **Pé**
   Uma peça que pode ser fixa ou ajustável. Também pode ser utilizado para fixar o permutador de calor de placas à fundação com parafusos.

1.1.2 Placa de características

A placa de características está, na maioria dos casos, montada na placa de estrutura. Pode também ser montada na placa de pressão. A placa de características pode ser uma placa de aço ou uma etiqueta autocolante.

ADVERTÊNCIA **Risco de danos no equipamento.**

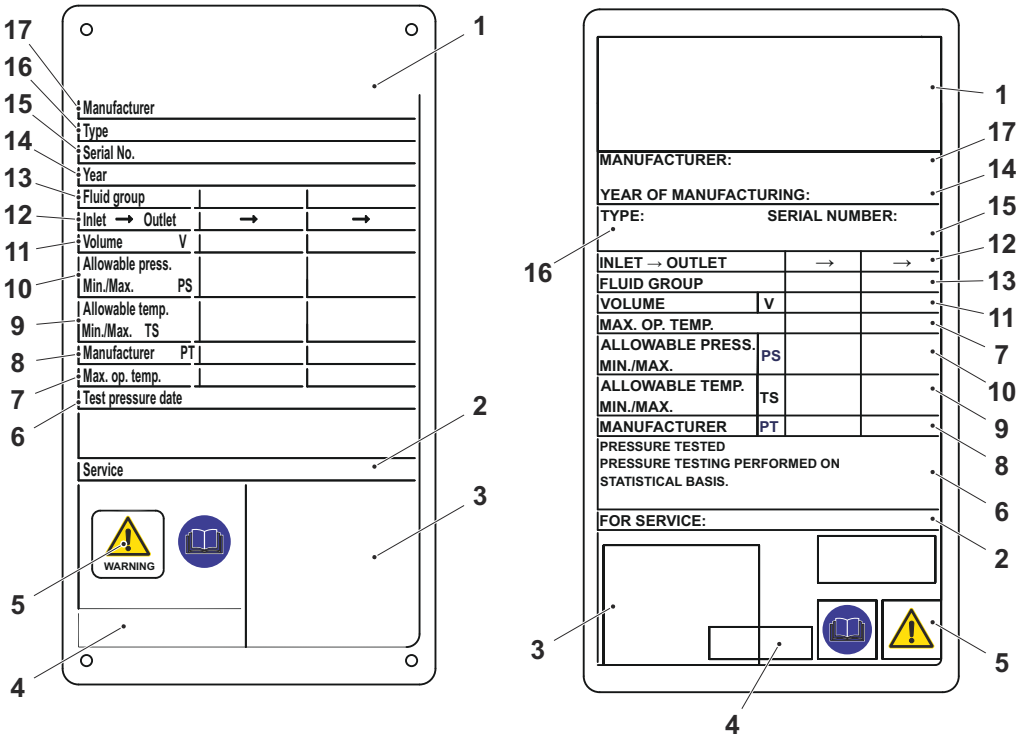
A pressão de projeto e a temperatura de projeto estão ambas marcadas na placa de características. Estes valores não devem ser excedidos.

CUIDADO **Risco de danos no equipamento.**

Evite químicos agressivos para limpar o permutador de calor de placas quando é utilizada uma etiqueta.

A pressão de projeto (11) e a temperatura de projeto (10), conforme fornecidas na placa de características, constituem os valores relativamente aos quais o permutador de calor de placas é aprovado, de acordo com o código de recipiente de pressão em questão. A temperatura de projeto (10) pode exceder a temperatura de funcionamento recomendada (8) para as juntas. Se as temperaturas de funcionamento, conforme especificadas na ilustração do permutador de calor de placas forem alteradas, o fornecedor deve ser consultado.

1. Espaço para logótipo
2. Site para assistência
3. Sítio Web de serviço (para produtos industriais)
   ou
   Desenho de possíveis localizações de ligações (para produtos higiénicos)
4. Espaço para a marca da aprovação
5. Aviso, consulte o manual
6. Data do teste de pressão
7. Temperatura máxima de funcionamento
8. Pressão de teste do fabricante (PT)
9. Temperaturas Mín./Máx. permitidas (TS)
10. Pressões Mín./Máx. permitidas (PS)
11. Volume de cada canal (V)
12. Localizações das ligações para cada fluido
13. Grupo de classificação de fluidos
14. Ano de fabrico
15. Número de série
16. Modelo do produto
17. Nome do fabricante



Exemplo de placas de características.

1.2 Utilização prevista

A utilização prevista para este equipamento é a transferência de calor de acordo com uma configuração definida para um funcionamento térmico específico.

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. Qualquer outra utilização é proibida.

1.3 Utilizações indevidas razoavelmente previsíveis

- Ao planear a instalação, é obrigatório ter em consideração as áreas de serviço. Consulte a ilustração do permutador de calor de placas.
- Ao planear a instalação, recomenda-se que se tenha em consideração que o permutador de calor de placas deve poder ser removido (elevado) em caso de necessidade futura de reconstrução ou envio para um centro de assistência técnica.
- Não eleve ou transporte a caixa nem o equipamento de qualquer outra forma que não a indicada no *Manual de Instalação*.
- Ligue um tubo da forma como se destina a ser ligado ao permutador de calor de placas. A junta e o revestimento podem ser danificados se um tubo for ligado de forma errada.
- Nos modelos semissoldados e noutros modelos com configuração assimétrica, é um problema de segurança se o tubo errado for ligado ao orifício errado. Certifique-se de que o meio correto está ligado à porta correta de acordo com o desenho do permutador de calor de placas.
- Existe um risco de danificar os ganchos se pendurar ou mover várias placas ao mesmo tempo. É recomendado manusear apenas uma ou, no máximo, duas placas de cada vez.
- Ao apertar à medida A (a distância entre a parte interior da placa de estrutura e a parte interior da placa de pressão), aperte sempre os parafusos de forma transversal, uniforme e um pouco de cada vez, para evitar deslocamentos diagonais e deformações. O número de placas e a medida A podem ser encontrados no desenho do permutador de calor de placas.
- Aumente e reduza o fluxo cuidadosamente para evitar deformações nas placas e explosões da junta devido, por exemplo, ao chamado golpe de aríete.
- No arranque, aumente a temperatura suavemente para evitar fissuras nas juntas ou criar uma explosão. Consulte a Secção *Arranque* no *Manual de Instalação*.
- Se não pretender utilizar o permutador de calor de placas durante um longo período, siga as instruções da Secção *Armazenamento*.

1.4 Conhecimentos prévios para manusear o equipamento

O permutador de calor de placas deve ser operado por pessoal que tenha estudado as instruções contidas neste manual e tenha conhecimento do processo no qual o permutador de calor está instalado. Também devem ser tidos em consideração os conhecimentos sobre precauções relativas ao tipo

de agente, pressões, temperaturas no permutador de calor de placas, bem como precauções específicas do processo.

A manutenção e instalação do permutador de calor de placas deve ser efetuada por pessoas com conhecimentos e autorização de acordo com os regulamentos locais. Isto pode incluir trabalhos com tubagem, soldadura e outro tipo de manutenção.

Para ações de manutenção não descritas neste manual, contacte a Alfa Laval para fins de aconselhamento.

1.5 Informações técnicas disponíveis

Para além deste manual, tenha sempre disponível a seguinte documentação:

- **Declaração de Conformidade.**
  Se aplicável.
- **Lista de peças**
  Uma lista de componentes incluídos na configuração do produto.
- **Lista de posicionamento das placas**
  Uma descrição das placas e juntas incluídas e a sequência em que são instaladas no permutador de calor de placas.
- **Ilustração do permutador de calor de placas**
  Uma ilustração do permutador de calor de placas entregue.

Os documentos indicados são exclusivos do produto fornecido.

1.6 Condições de garantia

Normalmente, as condições de garantia são incluídas no contrato de compra e venda assinado antes da encomenda do permutador de calor de placas. Em alternativa, as condições de garantia são incluídas na documentação da oferta ou é feita referência ao documento, especificando as condições válidas. Se ocorrerem avarias durante o prazo de garantia especificado, aconselhe-se sempre junto da Alfa Laval.

1.7 Aconselhamento

Consultar sempre a Alfa Laval para aconselhamento se:

- Pretender alterar o número de placas.
- Pretender alterar as temperaturas e pressões de funcionamento ou se pretender processar outros fluidos no permutador de calor de placas.

1.8 Conformidade ambiental

Se os permutadores de calor da Alfa Laval forem operados de forma otimizada e se forem seguidas as recomendações de manutenção, será possível maximizar a poupança de energia e minimizar as despesas operacionais (OPEX).

Gestão de resíduos

Separe, recicle ou elimine todo o material e componentes de forma segura e ambientalmente responsável, de acordo com a legislação nacional ou regulamentos locais. Se tiver dúvidas relativamente ao material de que é fabricado um determinado componente, contacte a empresa de vendas local da Alfa Laval.

Desembalamento

O material da embalagem é composto por madeira, plásticos, caixas de cartão e, em alguns casos, cintas metálicas.

- As caixas de madeira e cartão podem ser reutilizadas, recicladas ou aproveitadas para produção de energia.
- Os plásticos devem ser reciclados ou incinerados numa incineradora autorizada.
- As cintas metálicas devem ser enviadas para reciclagem.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

2 Segurança

2.1 Considerações sobre a segurança

O permutador de calor de placas deve ser utilizado e mantido de acordo com as instruções da Alfa Laval constantes no presente manual. O manuseamento incorreto do permutador de calor de placas poderá ter consequências graves, incluindo danos pessoais e/ou materiais. A Alfa Laval não assumirá qualquer responsabilidade por danos ou ferimentos resultantes do incumprimento das instruções do presente manual.

O permutador de calor de placas deverá ser utilizado de acordo com a configuração do material, os tipos de agentes, as temperaturas e a pressão para o permutador de calor de placas específico.

2.2 Definições de expressões

ADVERTÊNCIA **Tipo de perigo**

AVISO indica uma situação de perigo potencial que, se não for evitada, poderá resultar em morte ou ferimentos graves.

CUIDADO **Tipo de perigo**

CUIDADO indica uma situação de perigo potencial que, se não for evitada, pode resultar em ferimentos leves ou médios.

NOTA

NOTA indica uma situação de perigo potencial que, se não for evitada, pode resultar em danos materiais.

2.3 Equipamento de proteção individual

Calçado de proteção

Calçado com biqueira reforçada. Minimize as lesões nos pés causadas por objetos deixados cair.

Capacete de proteção

Capacete concebido para proteger a cabeça de ferimentos acidentais.

Óculos de proteção

Um par de óculos com ajuste apertado utilizados para proteger os olhos dos perigos.

Luvas de proteção

Luvas que protegem as mãos dos perigos.

2.4 Trabalhar em altura

ADVERTÊNCIA **Risco de queda.**

Para qualquer tipo de trabalho em altura, certifique-se sempre de que estão disponíveis e são utilizados meios de acesso seguros. Siga as normas e diretrizes locais de trabalho em altura. Utilize andaimes ou uma plataforma de trabalho móvel e um arnês de segurança. Crie um perímetro de segurança à volta da área de trabalho e prenda as ferramentas ou outros objetos para evitar que caiam.

Se a instalação exigir trabalhar a uma altura de dois metros ou mais, devem ser tidas em consideração as disposições de segurança.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

3 Armazenamento

ADVERTÊNCIA **Risco de danos no equipamento.**

O caixote não foi concebido para ser empilhado.

Nunca guarde nada em cima da caixa.

Salvo acordo em contrário, a Alfa Laval fornece o permutador de calor de placas pronto a ser colocado em serviço à chegada.

A Alfa Laval e os respetivos representantes reservam-se o direito de inspecionar o equipamento e/ou local de armazenamento, sempre que necessário, até à data de expiração do prazo de garantia estipulado no contrato. A inspeção está sujeita a um aviso prévio de 10 dias antes da respetiva realização.

Se tiver qualquer dúvida em relação ao armazenamento do permutador de calor de placas, consulte um representante da Alfa Laval.

3.1 Armazenamento do equipamento

Recomendamos o armazenamento do permutador de calor de placas num local interior, mas se tal não for possível, certifique-se de que protege o permutador de calor contra as intempéries.

- Certifique-se de que as ligações estão cobertas.
- Proteja o permutador de calor da luz solar, por exemplo, cobrindo-o com uma película de plástico não transparente. A luz UV encurta a vida útil das juntas de borracha.
- O permutador de calor não deve ser exposto a ozono, solventes orgânicos nem ácidos. Evite o armazenamento em casas de máquinas ou perto de equipamento de soldadura.
- Os parafusos de aperto e de bloqueio devem ser bem cobertos com uma fina camada de massa lubrificante. Consulte a Secção *Fecho* do *Manual de Manutenção*.
- Tenha em atenção que as temperaturas extremas podem reduzir a vida útil das juntas.

Armazenamento prolongado antes de uma colocação em funcionamento

Caso o permutador de calor de placas tenha de ser armazenado durante um período muito longo (superior a um ano), o risco de fugas aquando da ativação aumenta. Para evitar este problema, recomenda-se que deixe repousar a borracha da junta, permitindo-lhe recuperar a maior parte da sua elasticidade.

1. Desaperte os parafusos de aperto e os parafusos de bloqueio. Siga as instruções do *Manual de Manutenção*.
2. Abra o permutador de calor de placas até a medida do conjunto de placas ser 1,25×A.
3. Deixe o permutador de calor de placas repousar entre 24 e 48 horas (quanto mais tempo melhor), para permitir que as juntas relaxem.
4. Efetue o reaperto de acordo com as instruções no *Manual de Manutenção*.
5. A Alfa Laval recomenda a realização de um teste de fugas, consulte a Secção *Teste de fugas* no *Manual de Manutenção*.

4 Instalação

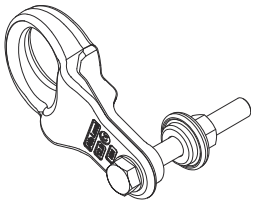
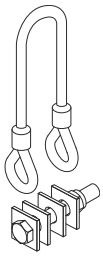
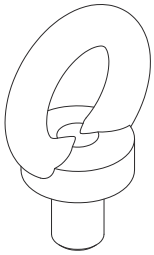
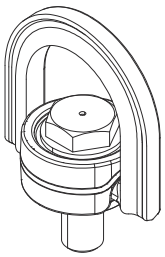
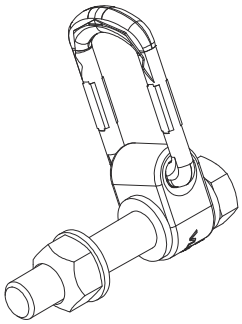
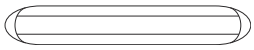
4.1 Fluxo de trabalho de instalação

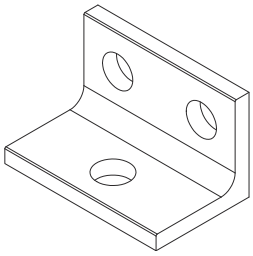
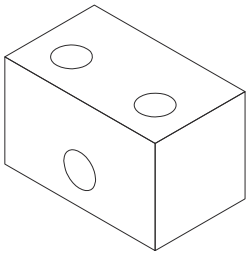
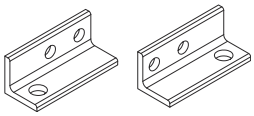
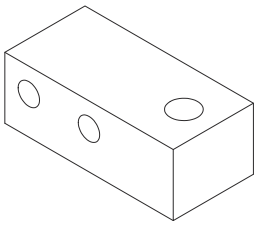
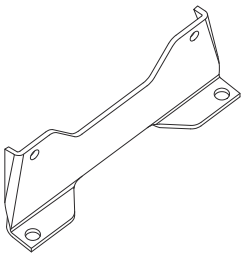
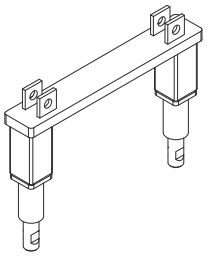
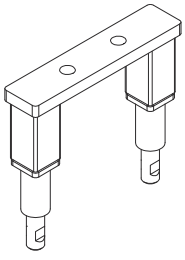
A instalação de qualquer equipamento Alfa Laval é realizada de acordo com o processo de instalação descrito abaixo. Dependendo do contrato de instalação e da indústria operadora, siga os passos relevantes.

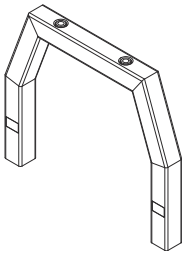
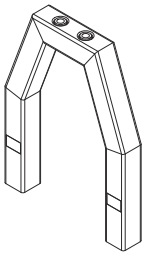
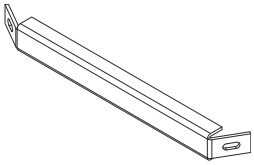
Passo	Atividade do processo	Estado final	Nota
1	Preparações	Local preparado. Equipamento no local preparado.	
2	Limpeza dos tubos	Tubos sem poeiras, sujidades e outras partículas estranhas que possam entupir o permutador de calor de placas.	Recomendamos que instale um filtro de linha antes da entrada do permutador de calor de placas.
3	Conclusão da instalação mecânica	Instalação mecânica do equipamento concluída.	Inclui a ligação à tubagem do equipamento de processamento.
4	Limpeza	Equipamento limpo e pronto para produção.	Apenas relevante para certas indústrias. Consulte o responsável pela instalação. Siga as instruções de limpeza do Manual de manutenção.
5	Colocação em serviço	Equipamento colocado em funcionamento e funcionalidade validada	Apenas válido se previamente acordado.
6	Validação do desempenho	Desempenho do equipamento validado.	
7	Entrega	Contrato cumprido.	

4.2 Componentes

O *Manual de instalação*, este manual, divide-se em secções correspondentes aos componentes utilizados com qualquer permutador de calor de placas. No documento fornecido, consulte a Secção *Informações técnicas fornecidas*, existe uma lista de todos os componentes incluídos no seu permutador de calor de placas específico. A tabela abaixo apresenta o nome e design de cada componente incluído num título relacionado com o levantamento e elevação neste manual.

Designação	Conceção
Dispositivo de elevação	
Cabo de elevação	
Elevação do olhal de suspensão	
Olhal de suspensão giratório	
Olhal de suspensão giratório	
Cinta de elevação	

Designação	Conceção
Pé em L	
Pé de bloco	
Pé em L Pé giratório	
Pé de bloco Pé giratório	
Pé fixo	
Placa de estrutura de pé ajustável baixo	
Coluna de suporte de pé ajustável baixo	

Designação	Conceção
Placa de estrutura de pé ajustável alto	
Coluna de suporte de pé ajustável alto	
Barra estabilizadora	

4.3 Antes da instalação, elevação e transporte

CUIDADO **Risco de danos no equipamento.**

Durante a instalação ou manutenção, devem ser tomadas precauções para evitar danificar o permutador de calor de placas e os seus componentes. Os danos nos componentes podem afetar adversamente o desempenho ou a operacionalidade do permutador de calor de placas.

ADVERTÊNCIA **Risco de ferimentos pessoais.**

O equipamento é pesado.

Nunca eleve ou mova o equipamento manualmente.

ADVERTÊNCIA

É vital a identificação das ligações no canal soldado e do canal com juntas. A entrada de meio impróprio no canal com juntas pode causar lesões pessoais graves e danificar severamente as juntas.

Em caso de dúvidas sobre esta matéria, contacte um representante da Alfa Laval.

Considerações antes da instalação

- Mantenha o permutador de calor de placas embalado até à instalação.
- Antes de ligar qualquer tubagem, verifique se foram lavados todos os corpos estranhos do sistema de tubagem que vai ser ligado ao permutador de calor de placas.
- Antes de ligar qualquer tubagem, certifique-se que todos os parafusos para os pés estão apertados e que o permutador de calor de placas está bem fixo à base.
- Antes da ativação, verifique se todos os parafusos de aperto estão firmemente apertados e se o conjunto de placas possui as medições corretas (medida A). Consulte a ilustração do permutador de calor de placas.
- A tubagem deve ser capaz de suportar cargas imprevistas para que o permutador de calor de placas não seja exposto a picos de pressão, expansão térmica ou vibrações.
- Mantenha a variação de pressão tão baixa quanto possível.
- Devem ser instaladas válvulas de segurança que satisfaçam os regulamentos referentes à pressão atual do recipiente em vigor.
- Recomendamos a utilização de chapas de proteção para cobrir o conjunto de placas, para evitar ferimentos pessoais causados por fugas de fluidos quentes ou agressivos do conjunto de placas. Também para evitar ferimentos por contacto com as placas quentes.
- Assegure que o tempo de abertura das válvulas é suficientemente lento para evitar picos de pressão.
- Certifique-se de que não resta ar dentro do permutador de calor de placas.

- Se a temperatura superficial do permutador de calor de placas for muito quente ou fria, tome medidas de proteção, como o isolamento do permutador de calor de placas, para evitar o risco de ferimentos no pessoal. Certifique-se de que as medidas necessárias estão de acordo com o regulamento local.
- Para cada modelo, as pressões e temperaturas de projeto estão indicadas na placa de características. Estes valores não devem ser excedidos.
- Verifique o estado do piso.
- Verifique sempre o centro de gravidade antes de desembalar ou mover o equipamento. Mantenha o centro de gravidade o mais baixo possível.
- Mova sempre o equipamento lentamente e com firmeza.

Refrigeração

ADVERTÊNCIA **Risco de danos no equipamento**

As condições de vácuo total devem ser aplicadas no início das tarefas de refrigeração para evitar humidade e ar no permutador de calor de placas.

- Uma vez que a maioria dos sistemas de refrigeração contém óleo de compressor, deve ser possível drenar este óleo do sistema, manual ou automaticamente. Se não for drenado, o óleo do compressor vai parar ao permutador de calor de placas e causa incrustações. Isto irá originar um mau desempenho do permutador de calor de placas quando a espessura da película de óleo é demasiado espessa ou quando o óleo se acumula no orifício ou nos canais.

Avaliação de risco

Realize sempre uma avaliação completa dos riscos antes de elevar e transportar o equipamento dentro ou fora da caixa em todas as ocasiões de manuseamento.

4.4 Manuseamento da caixa

ADVERTÊNCIA **Risco de ferimentos pessoais.**

A elevação e o transporte do equipamento dentro e fora da caixa devem ser efetuados por pessoas qualificadas. Consulte a Secção *Conhecimento prévio* no Capítulo *Introdução*.

O permutador de calor de placas é entregue numa palete e pode ser embalado numa caixa ou envolvido em película. Existem três versões principais de caixas:

- Laterais fabricadas - laterais e uma tampa construídas em peças separadas
- Caixa dobrável - uma caixa com dobradiças nas laterais e uma tampa solta
- Laterais manufaturadas - laterais e tampa construídas tábua a tábua quando embalada para entrega

O centro de gravidade está marcado na caixa ou na embalagem.

Uma caixa está também marcada com outros símbolos, de acordo com a tabela.

Símbolo	Significado
	Centro de gravidade
	Não colocar objetos no topo
	Frágil
	Este lado para cima

4.4.1 Caixa - Inspeção

Verifique o exterior das caixas antes de começar a descarregar e comunique quaisquer danos de transporte. Contacte a companhia de seguros em caso de danos.

4.4.2 Elevação e transporte de equipamento em caixa

ADVERTÊNCIA **Risco de ferimentos pessoais.**

O equipamento é pesado e sensível e deve ser manuseado com precaução.

Não é permitida a presença de pessoal não autorizado nas áreas de risco definidas quando o equipamento dentro ou fora da caixa é manuseado.

ADVERTÊNCIA **Risco de danos no equipamento.**

A caixa não foi concebida para suportar a força das cintas de elevação a pressionar no topo da caixa.

Utilize sempre um empilhador para elevar e transportar o equipamento dentro da caixa.

ADVERTÊNCIA **Risco de ferimentos pessoais.**

Nunca trabalhe sob carga suspensa.

ADVERTÊNCIA **Risco de ferimentos pessoais.**

Utilize sempre um empilhador aprovado para a carga e de acordo com os regulamentos locais.

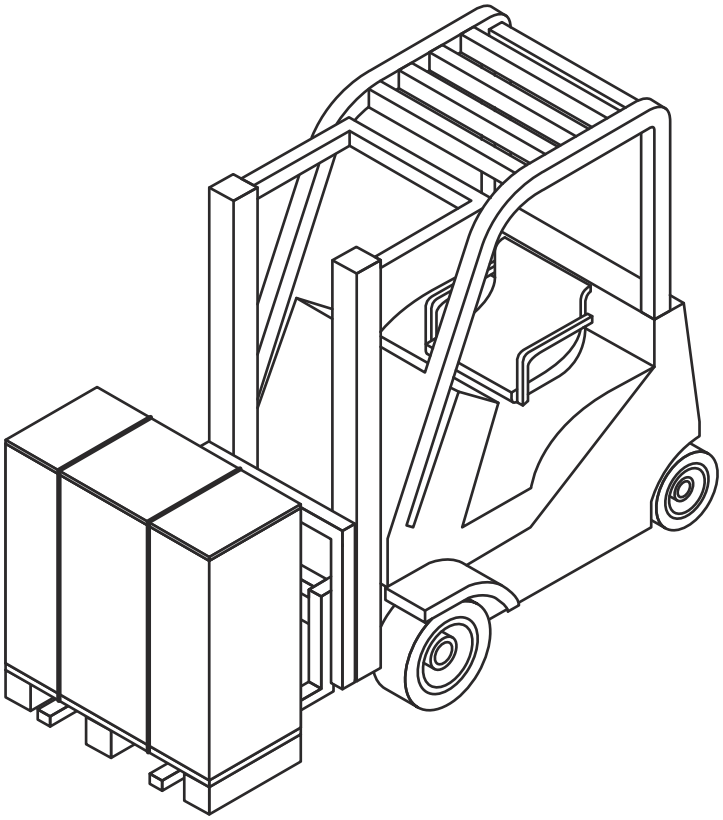
Etiquetas, símbolos e placas de aviso estão localizados nas superfícies externas das caixas e descrevem os princípios de manuseamento que devem ser observados.

- Nunca deixe uma carga suspensa sem supervisão.
- Quando o equipamento, dentro ou fora da caixa, for montado com a palete entregue, deve ser elevado com um empilhador.
- Planeie a elevação e o transporte minuciosamente.
- Defina e isole as áreas de risco para a elevação e transporte do equipamento dentro ou fora da caixa.
- Realize sempre uma avaliação de risco da área de risco e dos meios de transporte antes de elevar e transportar o equipamento dentro ou fora da caixa.
- As caixas não devem ser sujeitas a choques ou movimentos bruscos. As caixas não são adequadas para suportar carga e não devem ser empilhadas nem ter outros objetos sobre elas.
- As caixas devem ser mantidas na posição vertical indicada.
- Eleve as caixas conforme indicado nas instruções. Eleve apenas o suficiente para deixar de tocar no chão.
- Eleve e transporte a carga lenta e suavemente.
- O equipamento dentro da caixa deve ser elevado na palete utilizando um empilhador.
- O comprimento dos garfos do empilhador deve ser igual ou superior à profundidade da palete.

- Certifique-se de que a caixa permanece estável sobre o equipamento de elevação.
- Mova a caixa para o seu destino.
- Baixe a caixa suavemente até ao chão, deixando espaço suficiente à sua volta para facilitar o acesso a todos os lados.
- Certifique-se de que a caixa está firmemente apoiada. Se necessário, coloque blocos ou placas sob a caixa.
- O centro de gravidade deve estar sempre entre os garfos do empilhador.

Podem ser colocadas nas caixas ou no equipamento etiquetas que indicarão se as caixas foram tombadas ou expostas a humidade extrema.

Quando o equipamento está na caixa, deve ser elevado na palete entregue utilizando um empilhador.



Retire o equipamento da caixa de acordo com a Secção *Retirar da caixa*.

Recomenda-se que o equipamento seja mantido na palete e que seja manuseado com um empilhador até ao momento de o instalar.

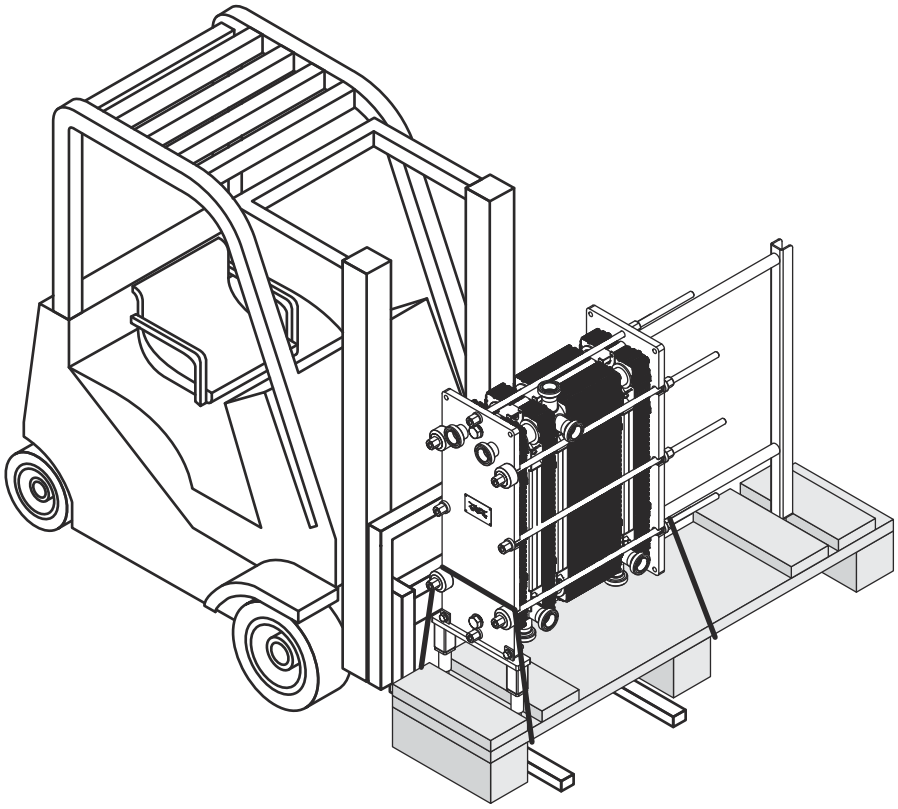
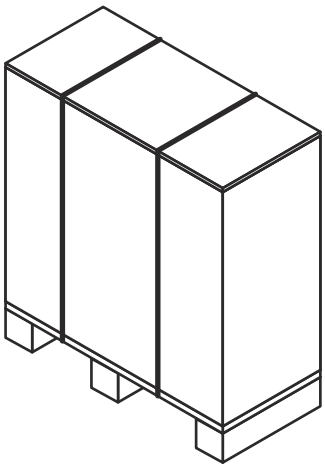


Figura 1: A ilustração apresenta um exemplo de equipamento.

4.5 Retirar da caixa

Siga o procedimento para o tipo de caixa correspondente:

- Laterais fabricadas - Consulte o Procedimento *Laterais fabricadas - Abertura*
- Caixa dobrável - Consulte o Procedimento *Caixa dobrável - Abertura*
- Laterais manufaturadas - Consulte o Procedimento *Laterais manufaturadas - Abertura*



Zona de desembalagem

A zona para desembalagem deve ter, no mínimo, o dobro do tamanho da caixa maior.

Quando a caixa for retirada, mas o equipamento ainda estiver na palete, retire quaisquer peças soltas ou peças menores montadas com a palete.

O equipamento pode ser montado com a palete com fitas plásticas ou com parafusos. As fitas plásticas são cortadas. Os parafusos são retirados.

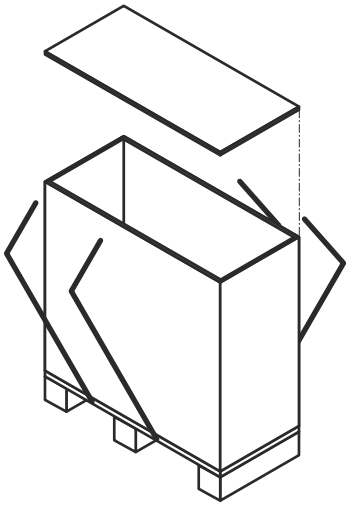
4.5.1 Laterais fabricadas — Abertura

ADVERTÊNCIA **Risco de ferimentos pessoais.**

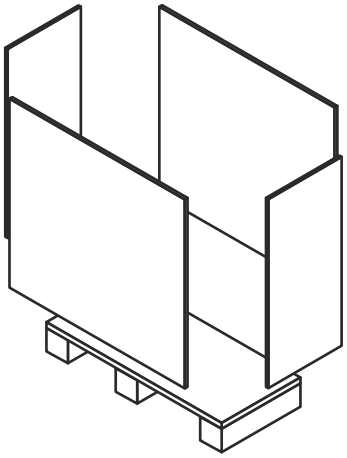
O equipamento ou objetos soltos podem cair. As cintas plásticas podem partir-se quando cortadas. Podem existir arestas afiadas, lascas e pregos na caixa e no equipamento.

Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o equipamento durante a desembalagem e instalação. Manuseie o equipamento com precaução. Consulte a Secção *Equipamento de proteção individual* no Capítulo *Segurança*.

1. Corte as fitas plásticas e retire a parte superior da caixa.



2. Desmonte as laterais retirando os parafusos ou os pregos.



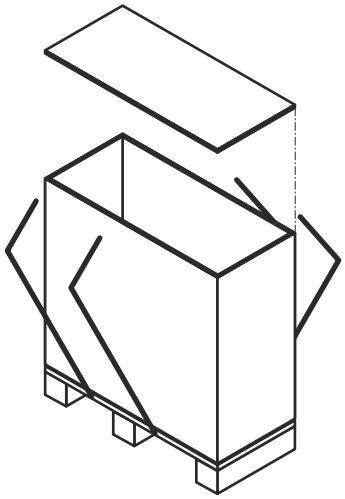
4.5.2 Caixa dobrável - Abertura

ADVERTÊNCIA **Risco de ferimentos pessoais.**

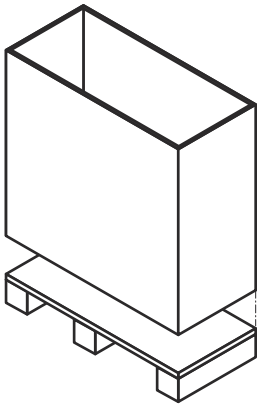
O equipamento ou objetos soltos podem cair. As cintas plásticas podem partir-se quando cortadas. Podem existir arestas afiadas, lascas e pregos na caixa e no equipamento.

Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o equipamento durante a desembalagem e instalação. Manuseie o equipamento com precaução. Consulte a Secção *Equipamento de proteção individual* no Capítulo *Segurança*.

1. Corte as fitas plásticas e retire a parte superior da caixa.



2. Eleve a caixa dobrável e retire-a da palete.



4.5.3 Laterais manufaturadas — Abertura

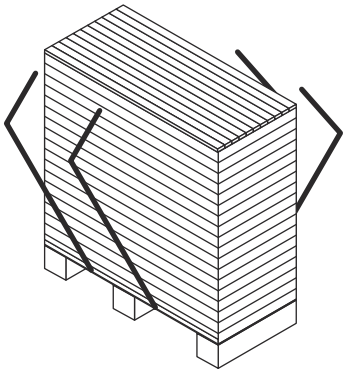
ADVERTÊNCIA **Risco de ferimentos pessoais.**

O equipamento ou objetos soltos podem cair. As cintas plásticas podem partir-se quando cortadas. Podem existir arestas afiadas, lascas e pregos na caixa e no equipamento.

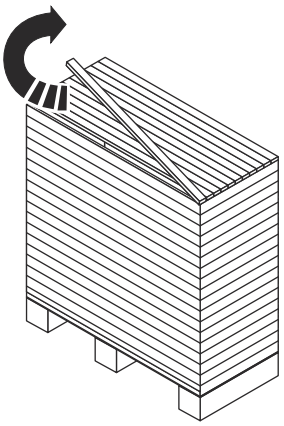
Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o equipamento durante a desembalagem e instalação. Manuseie o equipamento com precaução. Consulte a Secção *Equipamento de proteção individual* no Capítulo *Segurança*.

Uma caixa com laterais e tampa construídas com tábuas.

1. Corte as fitas plásticas e retire-as.



2. Comece no topo da caixa e retire uma tábua de cada vez.



3. Quando as tábuas no topo forem completamente retiradas, continue com as laterais.

4.5.4 Inspeção após retirar da caixa

Quando o equipamento for colocado no local pretendido, realize sempre as inspeções listadas abaixo:

- Verifique a medida A (a distância entre a parte interior da placa de estrutura e a parte interior da placa de pressão). A medida A pode ser encontrada na ilustração do permutador de calor de placas, assim como o número de placas.
- Certifique-se de que todos os parafusos estão apertados corretamente.
- Certifique-se de que os pés estão apertados corretamente.

> **NOTA**
>
> Alguns equipamentos são entregues com os suportes desmontados.

- Verifique se a tubagem de ligação pode ser retirada para realizar a manutenção.
- Certifique-se de que existe espaço suficiente para retirar as placas de um dos lados do permutador de calor de placas.

4.6 Elevação do equipamento

É recomendável contratar os serviços de uma empresa especializada em elevação de cargas para tratar de todos os assuntos relacionados com o manuseamento até que o equipamento esteja na posição em que será instalado.

As informações de segurança desta secção são válidas para todas as instruções de elevação descritas para diferentes equipamentos de elevação. Leia sempre esta secção e leve em consideração as mensagens de segurança antes de executar a instrução de elevação correspondente ao seu permutador de calor de placas.

ADVERTÊNCIA **Risco de ferimentos pessoais.**

O equipamento é pesado e tem um centro de gravidade elevado.

A elevação e o transporte do equipamento dentro e fora da caixa devem ser efetuados por pessoas qualificadas. Consulte a Secção *Conhecimento prévio* no Capítulo *Introdução*.

ADVERTÊNCIA **Risco de ferimentos pessoais.**

O equipamento ou objetos soltos podem cair. As cintas plásticas podem partir-se quando cortadas. Podem existir arestas afiadas, lascas e pregos na caixa e no equipamento.

Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o equipamento durante a desembalagem e instalação. Manuseie o equipamento com precaução. Consulte a Secção *Equipamento de proteção individual* no Capítulo *Segurança*.

ADVERTÊNCIA **Risco de ferimentos pessoais.**

Nunca trabalhe sob carga suspensa.

ADVERTÊNCIA **Risco de ferimentos pessoais.**

Nunca trabalhe sozinho durante a elevação e o manuseamento do equipamento dentro ou fora da caixa.

ADVERTÊNCIA **Risco de danos no equipamento.**

Para cintas ou dispositivos de elevação, utilize sempre os pontos de elevação marcados com anéis vermelhos nas ilustrações. Não é permitida a utilização de pontos de fixação ou direções de carga das cintas de fixação diferentes das descritas. Se o permutador de calor de placas não for fornecido com dispositivos de elevação da Alfa Laval, o equipamento correspondente tem de ser selecionado e têm de ser utilizados os mesmos pontos de elevação. O pessoal autorizado tem a responsabilidade total de selecionar os componentes e procedimentos de forma segura e correta. Tenha sempre cuidado durante o procedimento de elevação para evitar danos no equipamento.

ADVERTÊNCIA **Risco de danos no equipamento.**

Nunca ice pelas ligações ou pelos pernos à volta das mesmas.

NOTA

Se o permutador de calor de placas for fornecido com duas peças de equipamento de elevação, por exemplo, dois olhais de suspensão giratórios ou dois cabos de elevação, o design possibilita uma elevação em dois pontos. Isto pode ser válido para pequenos permutadores de calor de placas ou permutadores de calor de placas com um pequeno conjunto de placas.

O pessoal autorizado é sempre responsável pela segurança, seleção correta do equipamento de elevação e execução dos procedimentos de elevação e subida. Utilize cintas de elevação sem danos aprovadas para o peso do permutador de calor de placas. Utilize os pontos de elevação conforme ilustrado em cada secção. Se existir equipamento de elevação montado, este deverá ser utilizado.

Se não for indicado o contrário, utilize duas cintas de elevação (1) e (2) e certifique-se de que o ângulo de elevação (α) está entre 45° e 90°.

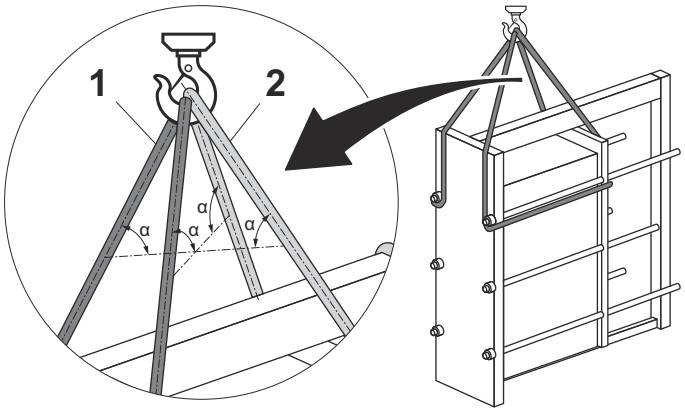


Figura 2: A ilustração mostra a forma de colocar as cintas de elevação num exemplo de equipamento.

Antes de soltar o equipamento da palete, proteja-o de quedas utilizando cintas de elevação.

NOTA

Não eleve o equipamento e a palete. Estique apenas as cintas de elevação para que o equipamento não caia.

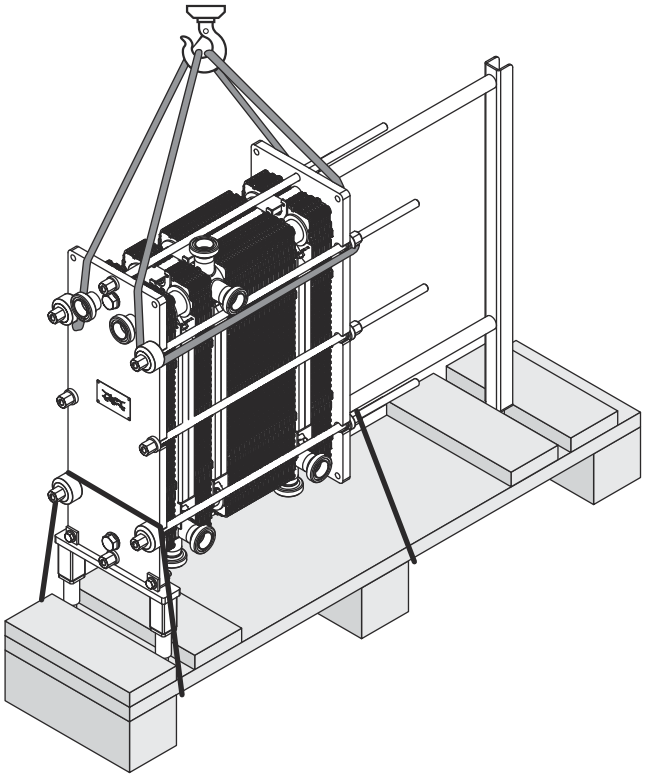


Figura 3: A ilustração apresenta um exemplo de equipamento.

Retire qualquer acessório que monta o equipamento com a palete.

Eleve suavemente o equipamento e certifique-se de que este se solta da palete.

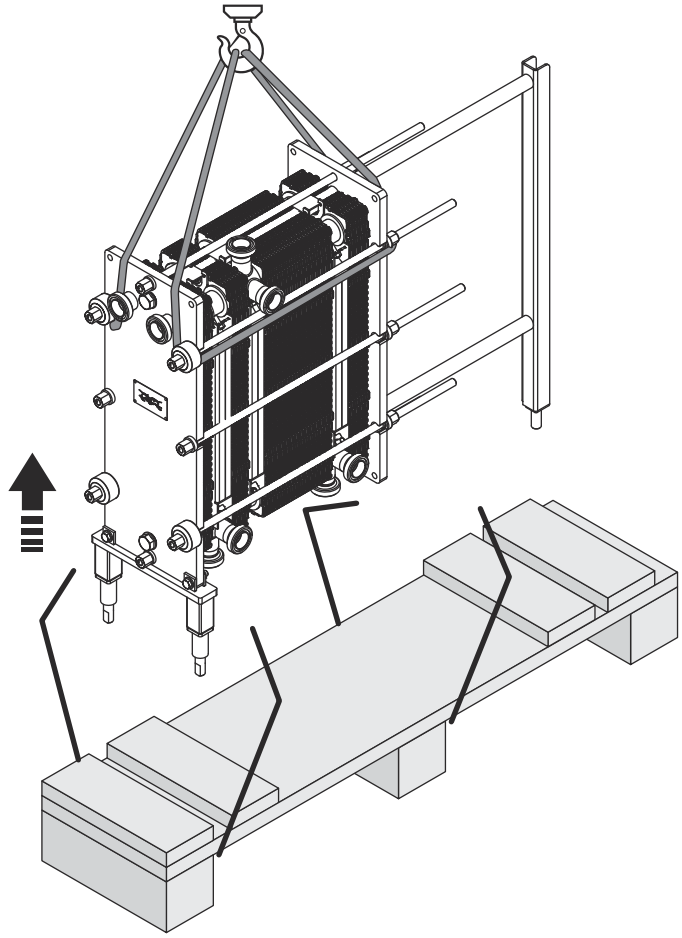
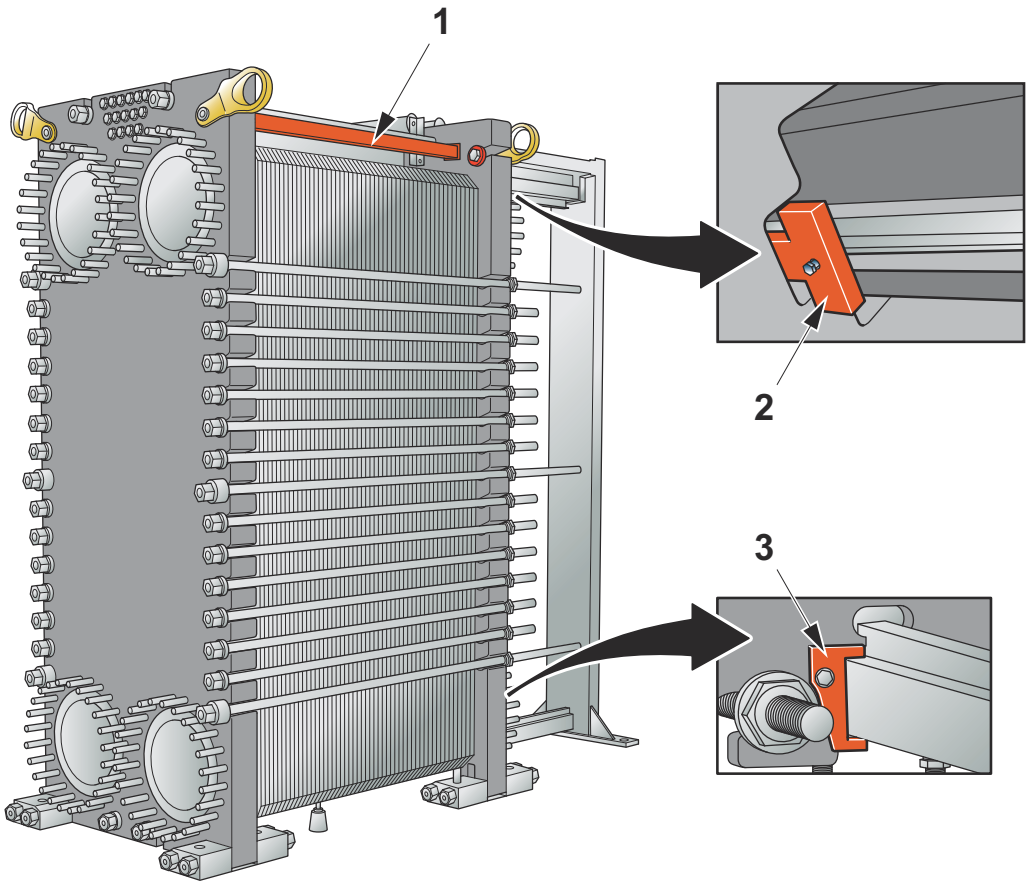


Figura 4: A ilustração apresenta um exemplo de equipamento.

4.6.1 Dispositivo de fixação

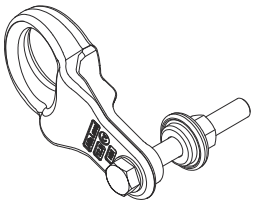
Se o permutador de calor de placas tiver dispositivos de elevação e de fixação (1), (2) e (3), estes não devem ser retirados antes da instalação. Não é permitido utilizar qualquer dos dispositivos de fixação para elevação. Quando a instalação estiver concluída, os dispositivos de elevação e de fixação devem ser retirados antes da colocação em funcionamento do permutador de calor de placas. Os dispositivos de elevação e de fixação podem ser guardados para utilização futura se o permutador de calor de placas tiver de ser deslocado.



1. Aperte o dispositivo de bloqueio de forma segura entre a placa de chassis e a placa de pressão.
2. Aperte o suporte de bloqueio para fixar a placa de pressão à barra de transporte.
3. Aperte o suporte de bloqueio para fixar a placa de pressão à barra de guia.

4.6.2 Elevação com dispositivo de elevação

Esta secção apenas é válida quando são utilizados dispositivos de elevação.



ADVERTÊNCIA **Risco de danos no equipamento.**

Se estiver instalado equipamento de fixação para transporte, não o utilize como ponto de elevação. Como ponto de elevação, utilize sempre os dispositivos de elevação.

NOTA

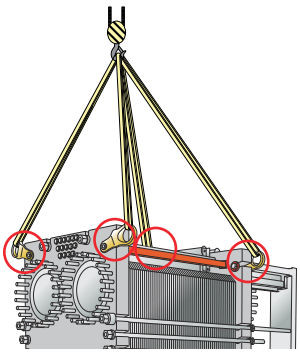
O equipamento é fornecido com os dispositivos de elevação montados. Pode mantê-los no equipamento após a instalação.

Se o equipamento for montado com a palete entregue, deve ser elevado com um empilhador. Siga as instruções da Secção *Elevação e transporte*.

Se o equipamento for desmontado da palete entregue, deve ser elevado utilizando cintas de elevação. Siga as instruções da Secção *Elevação do equipamento*.

1. Certifique-se de que os dispositivos de elevação são montados corretamente. Se necessário, aperte os parafusos.

2. Monte as cintas de elevação nos dispositivos de elevação. Utilize duas ou quatro cintas de elevação, dependendo do peso do permutador de calor de placas.

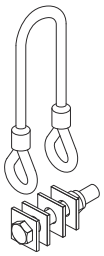


3. Eleve lentamente o equipamento apenas até este se afastar do chão.

4. Certifique-se de que o equipamento fica suspenso de forma nivelada.

4.6.3 Elevação com cabo de elevação

Esta secção apenas é válida quando são utilizados cabos de elevação.



NOTA

O equipamento é fornecido com os cabos de elevação montados. Pode mantê-los no equipamento após a instalação.

O diâmetro de curvatura do laço do cabo D tem de ser seis vezes superior ao diâmetro do cabo. **D > 6d**.

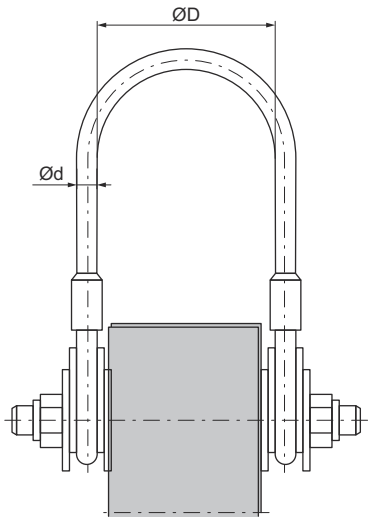


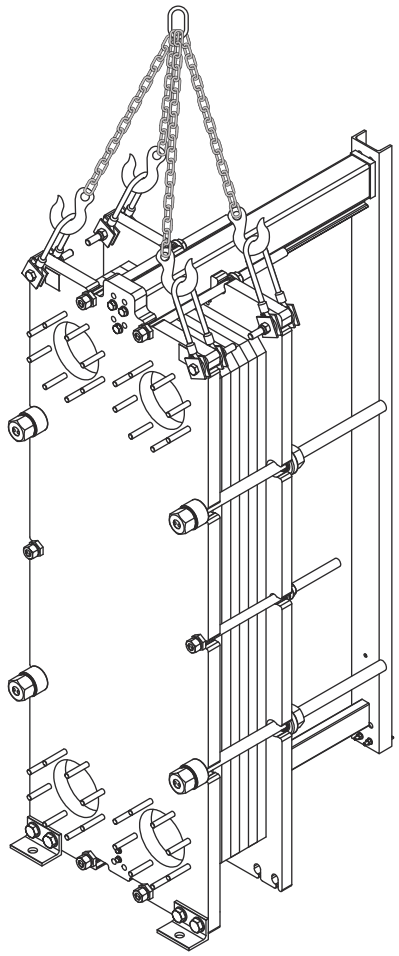
Figura 5: Cabo de elevação montado com uma placa de estrutura.

Se o equipamento for montado com a palete entregue, deve ser elevado com um empilhador. Siga as instruções da Secção *Elevação e transporte*.

Se o equipamento for desmontado da palete entregue, deve ser elevado utilizando lingas de corrente. Siga as instruções da Secção *Elevação do equipamento*.

1. Certifique-se de que os cabos de elevação são montados corretamente. Se necessário, aperte os parafusos.

2. Ligue as lingas de corrente aos cabos de elevação.

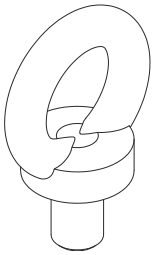


3. Eleve lentamente o equipamento apenas até este se afastar do chão.

4. Certifique-se de que o equipamento fica suspenso de forma nivelada.

4.6.4 Elevação com olhais de elevação

Esta secção apenas é válida quando são utilizados olhais de elevação.

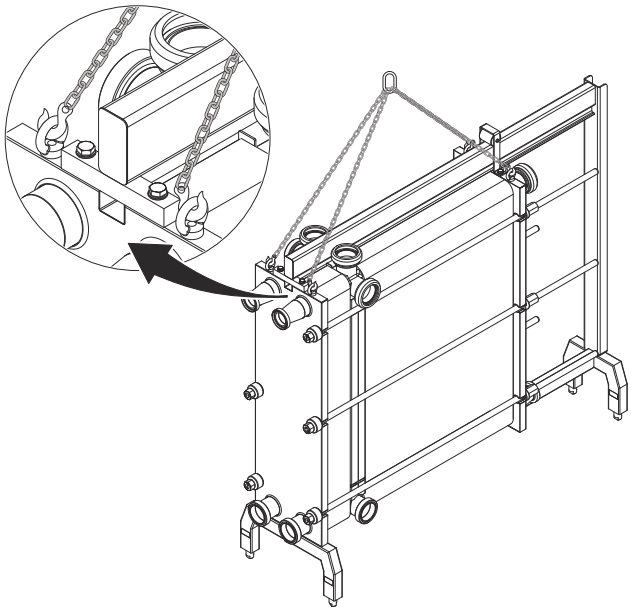


Se o equipamento for montado com a palete entregue, deve ser elevado com um empilhador. Siga as instruções da Secção *Elevação e transporte*.

Se o equipamento for desmontado da palete entregue, deve ser elevado utilizando cintas de elevação. Siga as instruções da Secção *Elevação do equipamento*.

1. Certifique-se de que o ponto de elevação do equipamento de elevação é colocado no centro da área de gravidade do permutador de calor de placas.

2. Utilize uma linga de corrente e engate os ganchos de elevação ou as manilhas de elevação em cada um dos quatro olhais de elevação montados com o permutador de calor de placas.

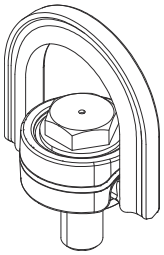


3. Eleve lentamente o equipamento apenas até este se afastar do chão.

4. Certifique-se de que o equipamento fica suspenso de forma nivelada.

4.6.5 Elevação com olhal de elevação giratório

Esta secção apenas é válida quando são utilizados olhais de elevação giratórios.



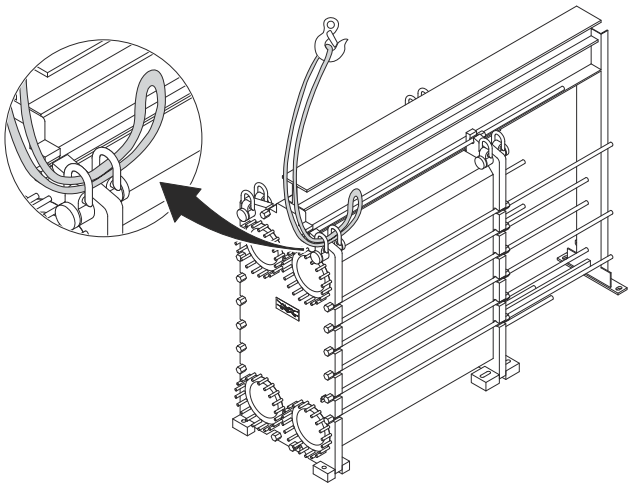
Se o equipamento for montado com a palete entregue, deve ser elevado com um empilhador. Siga as instruções da Secção *Elevação e transporte*.

Se o equipamento for desmontado da palete entregue, deve ser elevado utilizando cintas de elevação. Siga as instruções da Secção *Elevação do equipamento*.

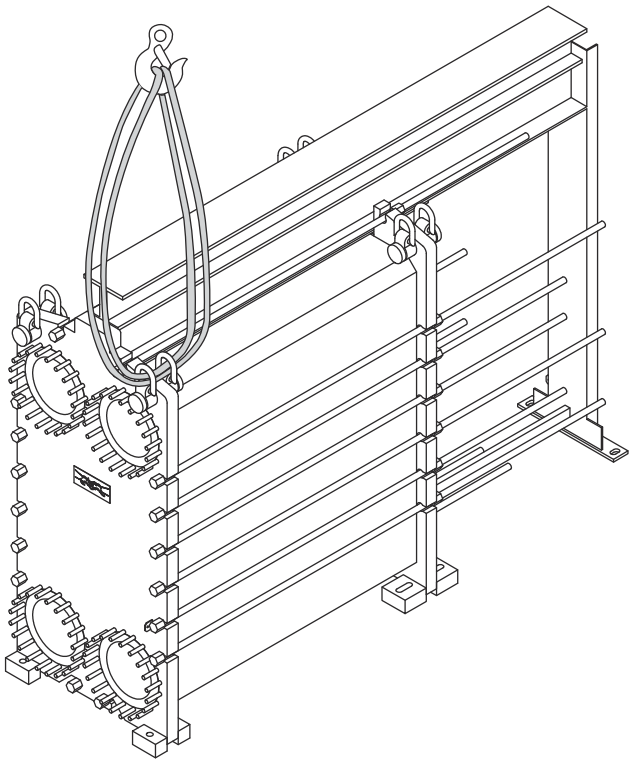
1. Certifique-se de que o ponto de elevação do equipamento de elevação é colocado no centro da área de gravidade do permutador de calor de placas.

2. Introduza uma extremidade de uma cinta de elevação por cima do equipamento de elevação.

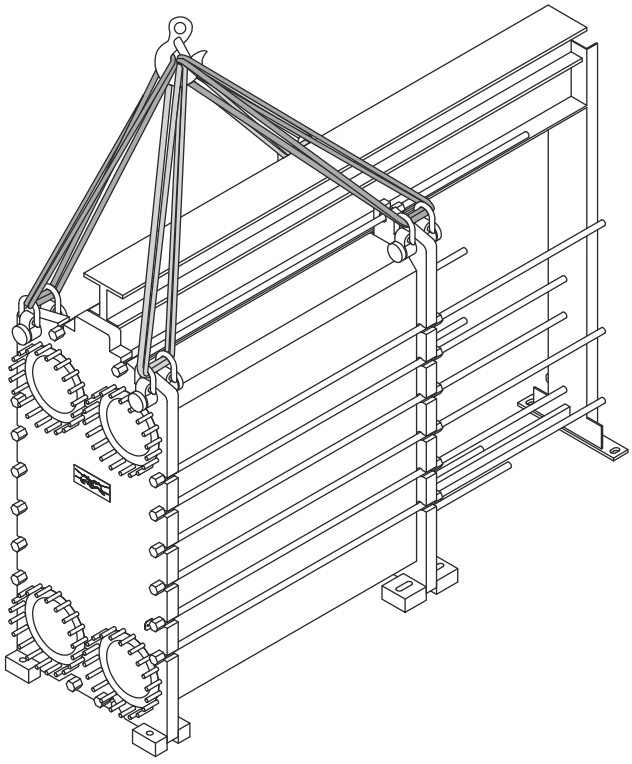
3. Insira a outra extremidade da cinta de elevação através de um dos pares de olhal de elevação giratório.



4 Introduza também a segunda extremidade da cinta de elevação por cima do equipamento de elevação.



5 Repita o procedimento para os olhais giratórios restantes.

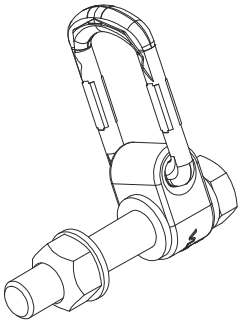


6 Eleve lentamente o equipamento apenas até este se afastar do chão.

7 Certifique-se de que o equipamento fica suspenso de forma nivelada.

4.6.6 Elevação com olhal de suspensão giratório

Esta secção apenas é válida quando são utilizados olhais de suspensão giratórios.



NOTA

O desenho do olhal de suspensão giratório pode variar, mas devem ser manuseados da mesma forma.

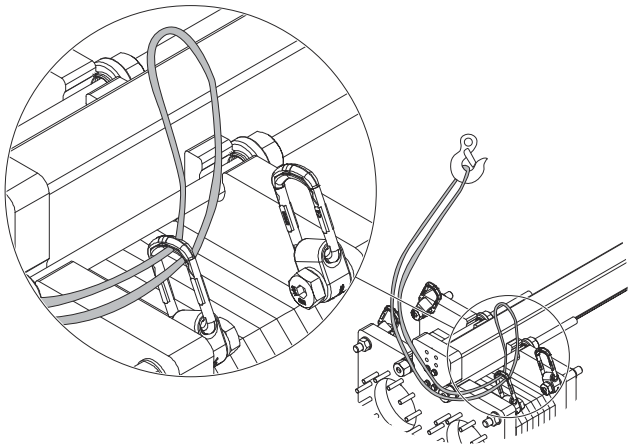
Se o equipamento for montado com a palete entregue, deve ser elevado com um empilhador. Siga as instruções da Secção *Elevação e transporte*.

Se o equipamento for desmontado da palete entregue, deve ser elevado utilizando cintas de elevação. Siga as instruções da Secção *Elevação do equipamento*.

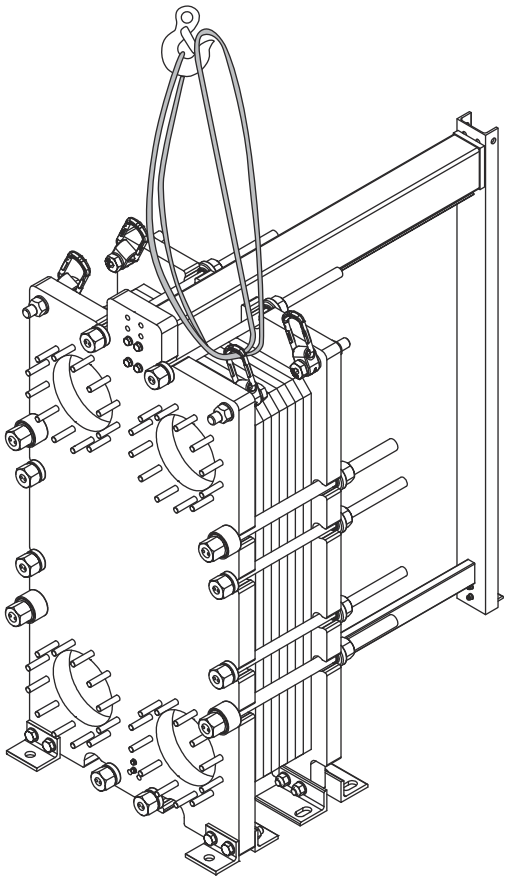
1. Certifique-se de que o ponto de elevação do equipamento de elevação é colocado no centro da área de gravidade do permutador de calor de placas.

2. Introduza uma extremidade de uma cinta de elevação por cima do equipamento de elevação.

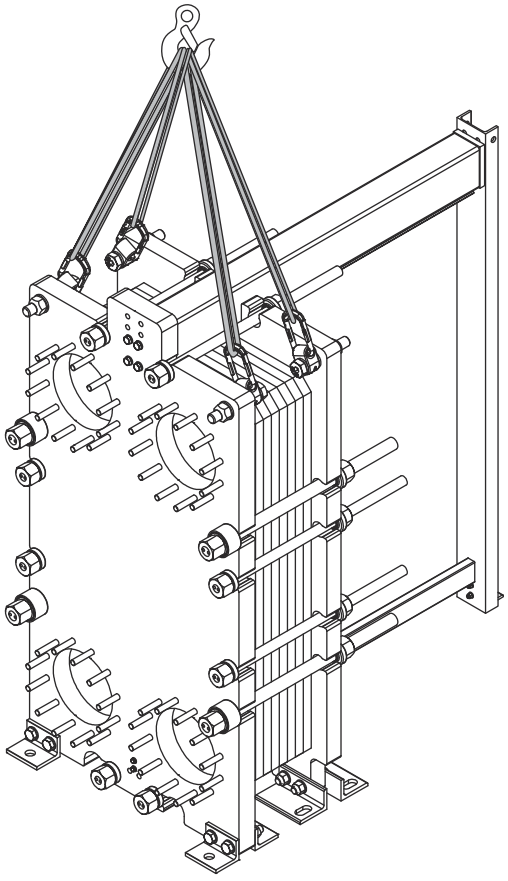
3. Insira a outra extremidade da cinta de elevação através de um dos olhais de suspensão giratórios.



4 Introduza também a segunda extremidade da cinta de elevação por cima do equipamento de elevação.



5 Repita o procedimento para os olhais de suspensão giratórios restantes.



6 Eleve lentamente o equipamento apenas até este se afastar do chão.

7 Certifique-se de que o equipamento fica suspenso de forma nivelada.

4.6.7 Elevação com cintas de elevação

Esta secção apenas é válida quando são utilizadas cintas de elevação. Existem duas formas diferentes de inserir cintas de elevação. A primeira forma descrita é a forma recomendada. Se não for possível utilizar este método, siga as instruções para o método alternativo.

Se o equipamento for montado com a palete entregue, deve ser elevado com um empilhador. Siga as instruções da Secção *Elevação e transporte*.

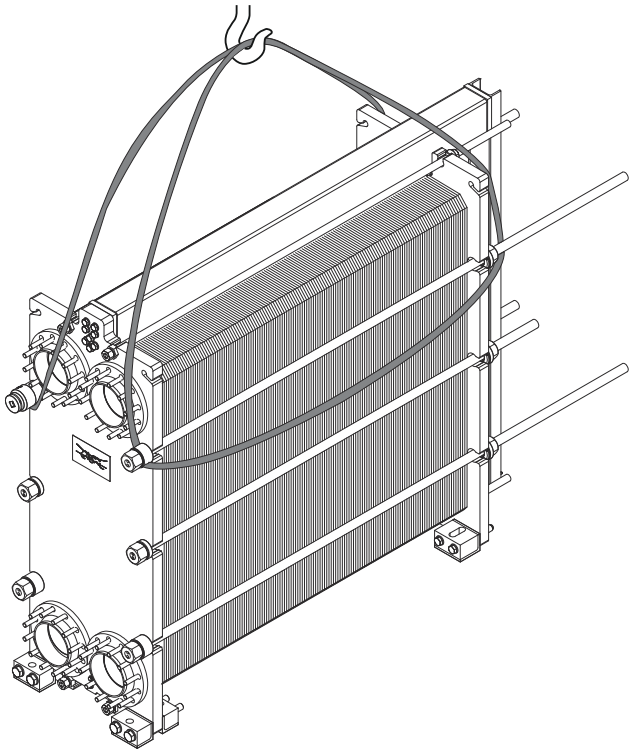
Se o equipamento for desmontado da palete entregue, deve ser elevado utilizando cintas de elevação. Siga as instruções da Secção *Elevação do equipamento*.

ADVERTÊNCIA **Risco de ferimentos pessoais**

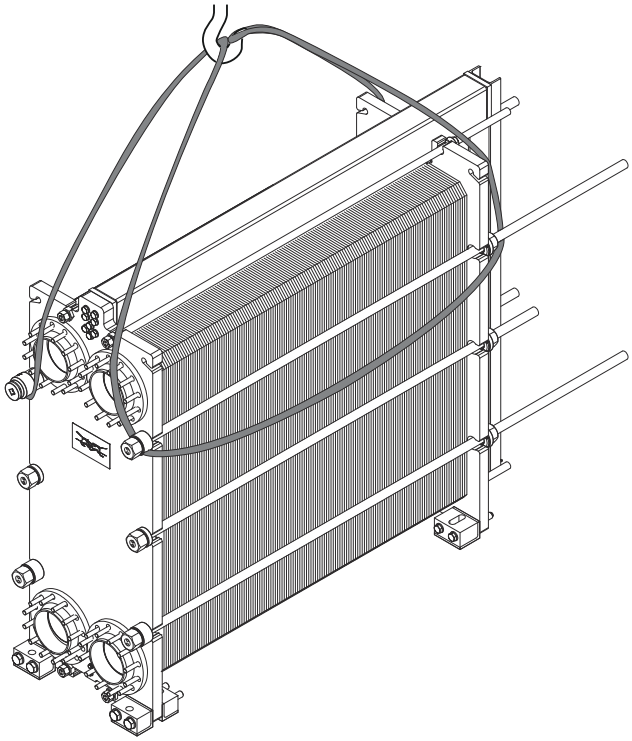
O equipamento é pesado.

Utilize uma ou duas cintas de elevação, dependendo do peso do equipamento.

1. Se forem utilizadas duas cintas de elevação, introduza-as de acordo com a ilustração.



2 Se for utilizada uma cinta de elevação, introduza-a de acordo com a ilustração.



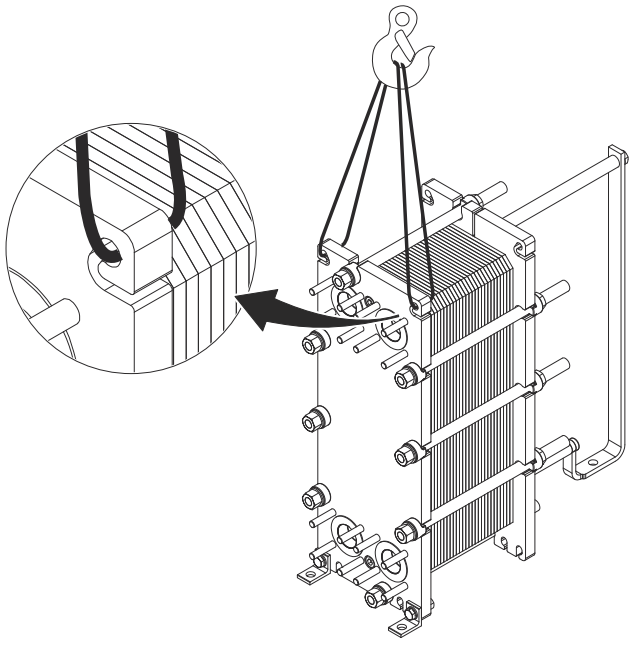
3 Eleve lentamente o equipamento apenas até este se afastar do chão.

4 Certifique-se de que o equipamento fica suspenso de forma nivelada.

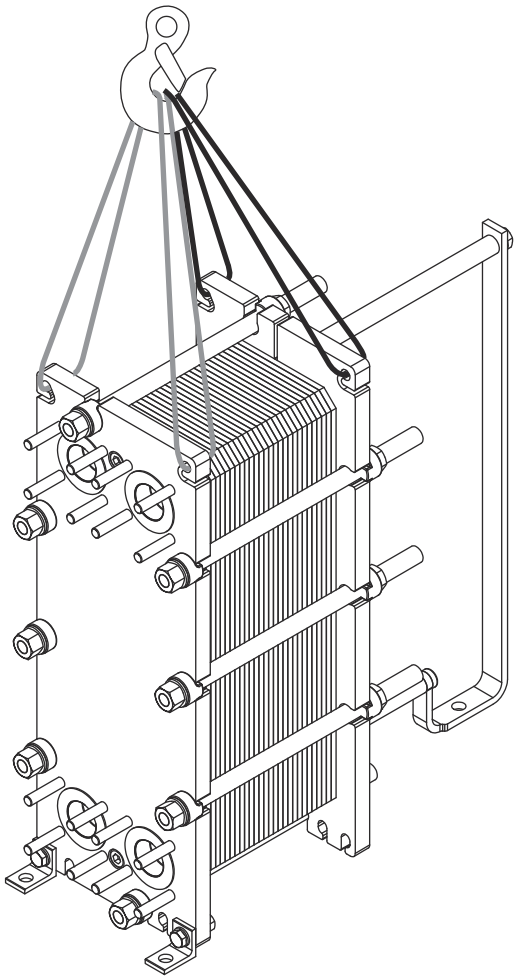
5 **NOTA**

O método descrito neste passo e nos seguintes é um método alternativo.

Coloque uma cinta de elevação entre as ranhuras da placa de chassis. Ligue a cinta de elevação ao equipamento de elevação.



6 Coloque uma cinta de elevação entre as ranhuras da placa pressão. Ligue a cinta de elevação ao equipamento de elevação.



7 Eleve lentamente o equipamento apenas até este se afastar do chão.

8 Certifique-se de que o equipamento fica suspenso de forma nivelada.

4.7 Elevação

4.7.1 Elevação com olhais de elevação

Estas instruções são válidas para a elevação do permutador de calor de placas após ter sido entregue pela Alfa Laval. Utilize exclusivamente equipamento de elevação aprovado para o peso do permutador de calor de placas.

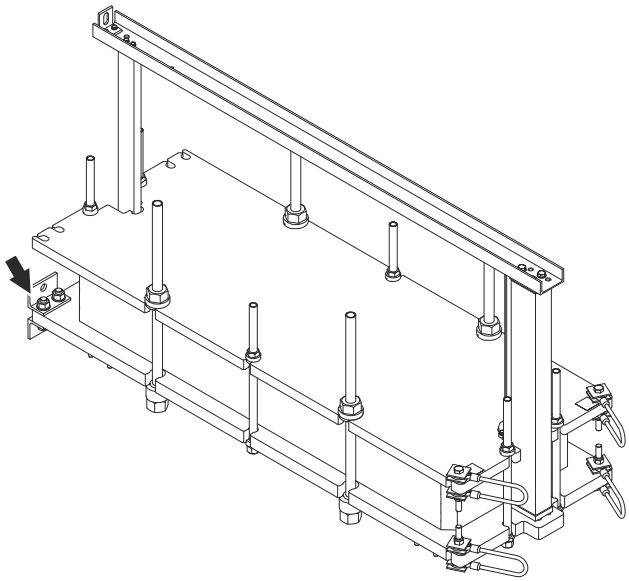
CUIDADO **Risco de danos no equipamento.**

Deve ser utilizado um olhal de suspensão giratório

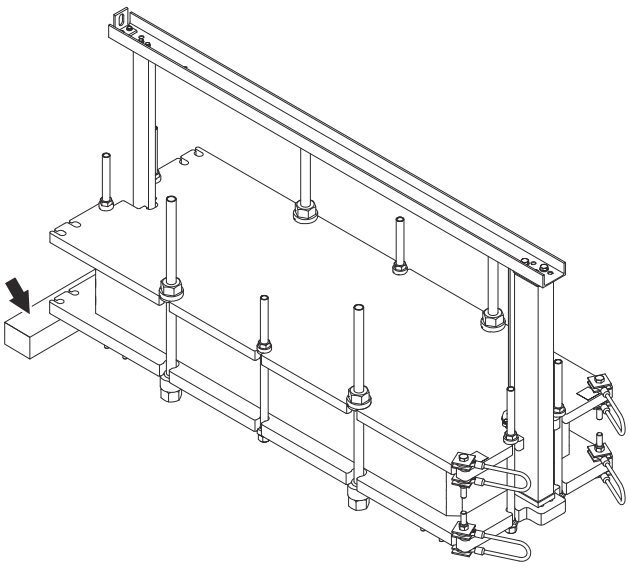
CUIDADO **Risco de danos no equipamento.**

As cintas de elevação devem ter um comprimento suficiente para permitir rodar o permutador de calor de placas sem obstruções. Tenha em especial consideração o espaço necessário para a coluna de apoio. Tenha sempre cuidado durante o procedimento de elevação para evitar danos nos componentes do permutador de calor de placas.

1. Retire todos os pés da placa de estrutura.



2. Coloque um barrote de madeira por baixo da extremidade inferior da placa de estrutura.



3

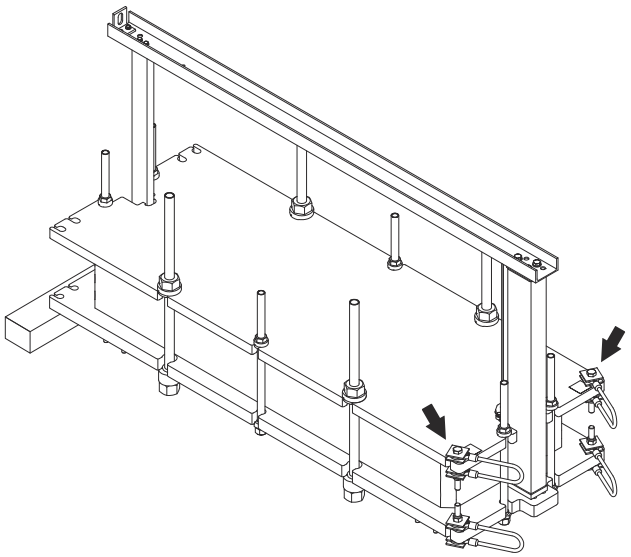
ADVERTÊNCIA

Risco de ferimentos pessoais

O fio pode fletir para fora numa posição esticada quando os parafusos são desapertados.

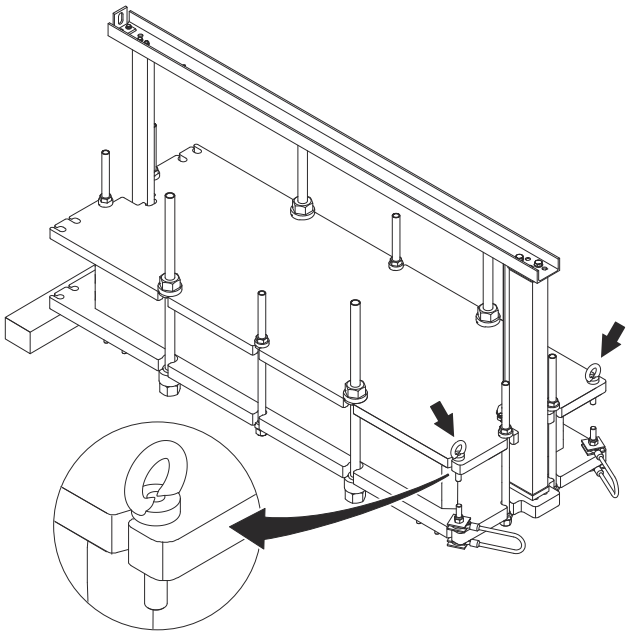
Fixe o fio dobrado com braçadeiras antes de retirar os parafusos e as porcas.

Retire os cabos de elevação da placa de pressão.

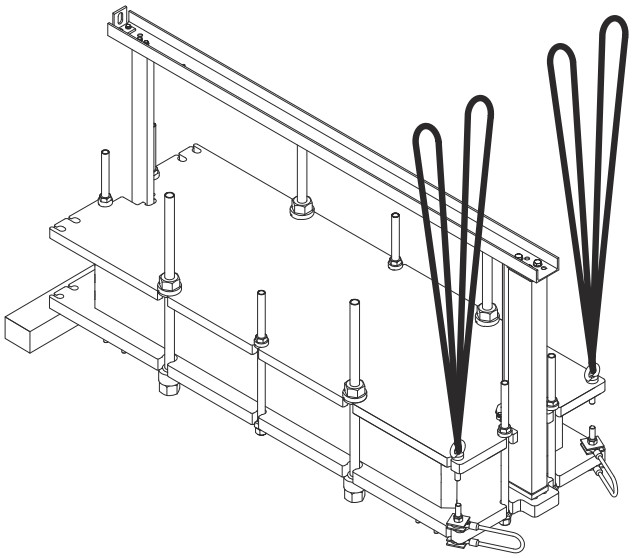


4

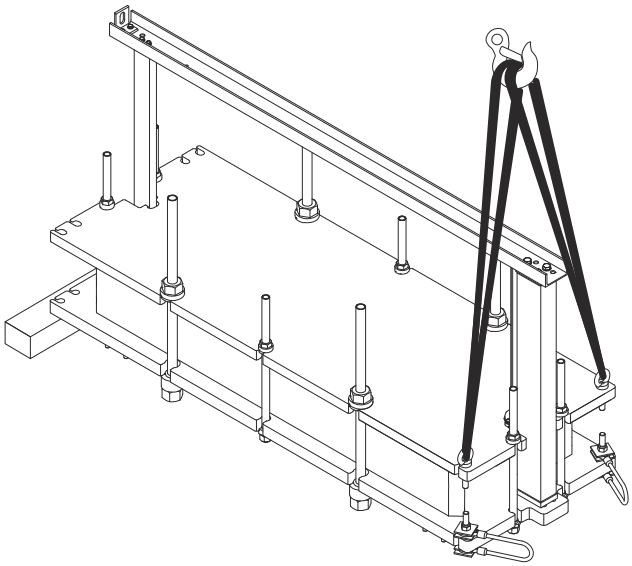
Instale dois parafusos de olhal de elevação na placa de pressão.



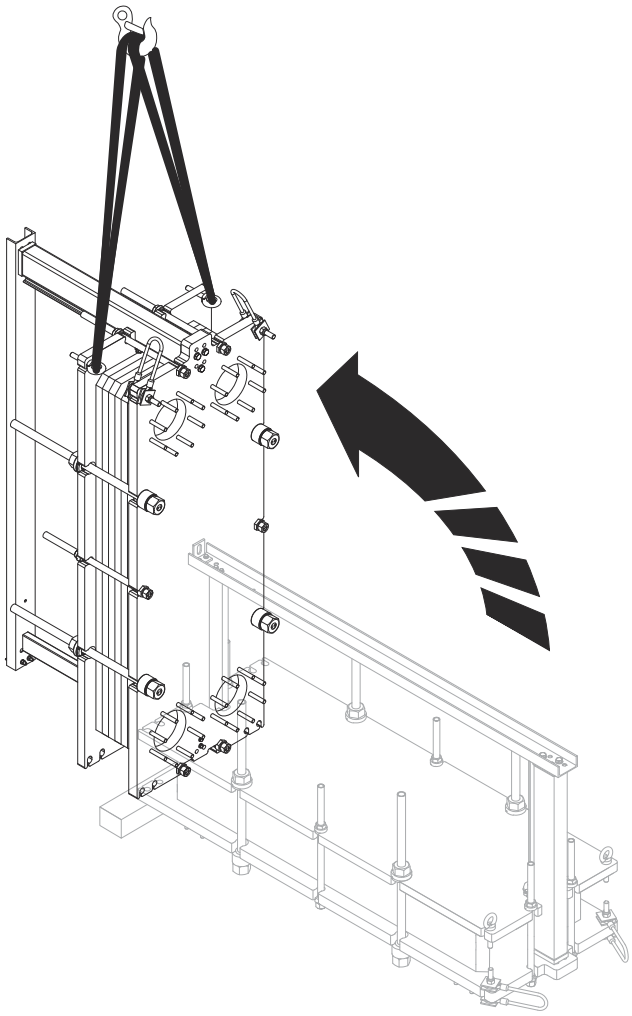
5 Instale uma cinta de elevação em cada olhal de elevação.



6 Fixe as cintas de elevação a um ponto de elevação.



7. Eleve cuidadosamente o permutador de calor de placas. Preste especial atenção quando passar o centro de gravidade.



8. Remova as cintas de elevação.
9. Retire os parafusos de olhal de elevação.
10. Monte os cabos de elevação de novo na placa de pressão.
11. Eleve cuidadosamente o permutador de calor de placas ligeiramente em relação ao chão. Eleve-o de acordo com a Secção *Elevação com cabo de elevação*.
12. Monte novamente os pés na placa de estrutura.
13. Retire o barrote de madeira.
14. Desça o permutador de calor de placas até ao chão.
15. Remova o equipamento de elevação.

O permutador de calor de placas pode agora ser manuseado de acordo com as instruções de elevação deste manual.

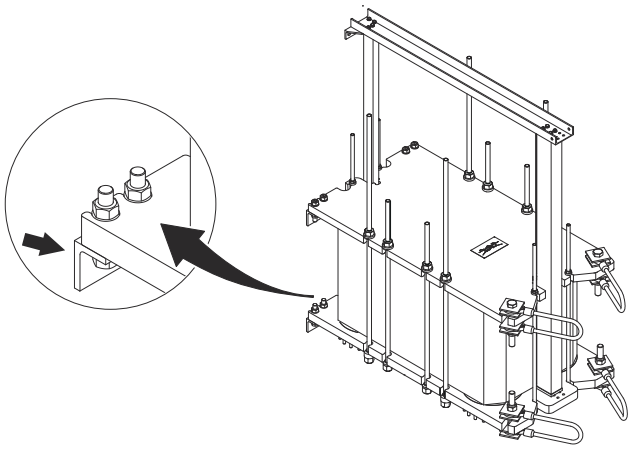
4.7.2 Elevação com cintas de elevação na placa de pressão

Estas instruções são válidas para a elevação do permutador de calor de placas após ter sido entregue pela Alfa Laval. Utilize exclusivamente uma cinta aprovada para o peso do permutador de calor de placas. Siga o princípio das instruções que se seguem.

CUIDADO **Risco de danos no equipamento.**

As cintas de elevação devem ter um comprimento suficiente para permitir rodar o permutador de calor de placas sem obstruções. Tenha em especial consideração o espaço necessário para a coluna de apoio. Tenha sempre cuidado durante o procedimento de elevação para evitar danos nos componentes do permutador de calor de placas.

1. Retire todos os pés da placa de estrutura.



2

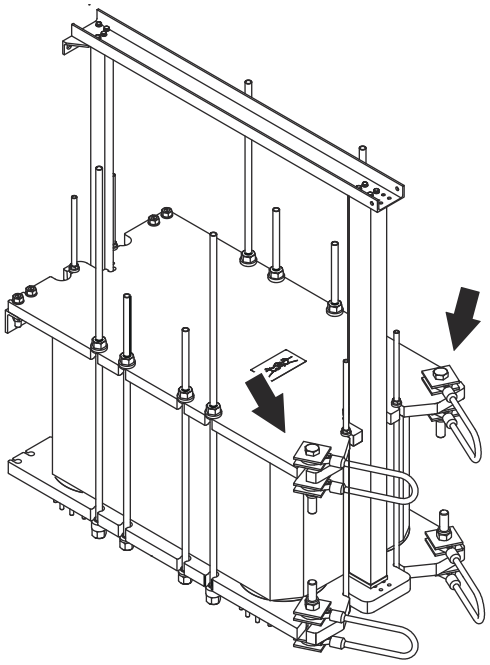
ADVERTÊNCIA

Risco de ferimentos pessoais

O fio pode fletir para fora numa posição esticada quando os parafusos são desapertados.

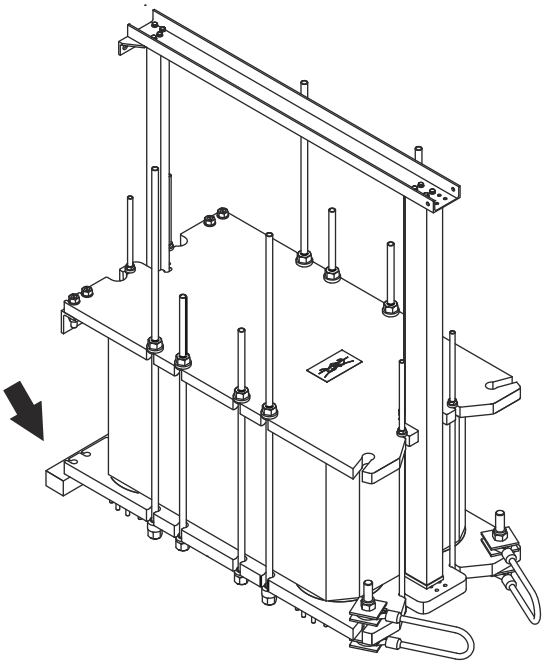
Fixe o fio dobrado com braçadeiras antes de retirar os parafusos e as porcas.

Retire os cabos de elevação da placa de pressão.

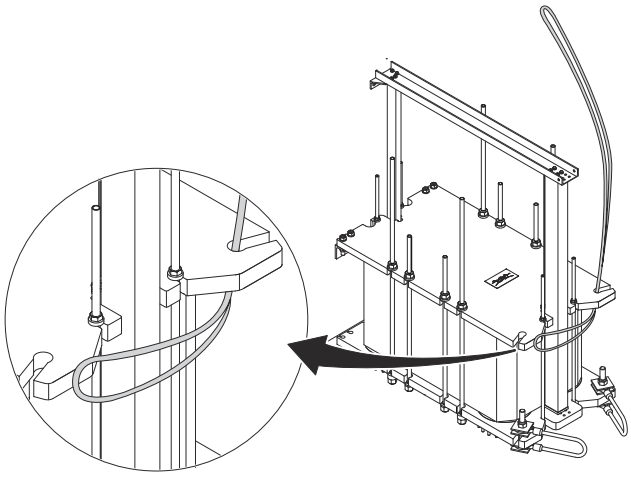


3

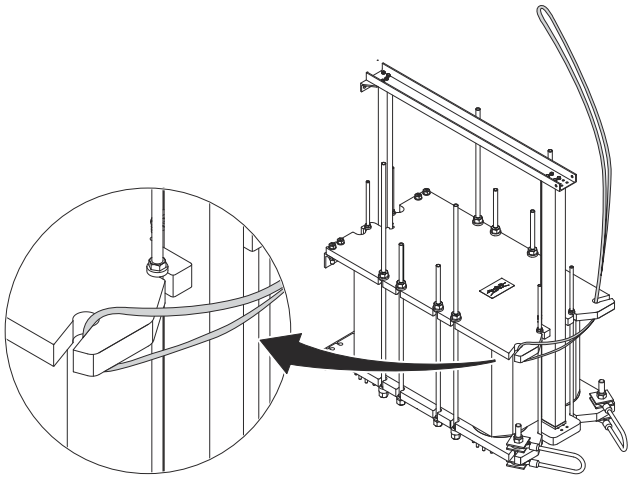
Coloque um barrote de madeira por baixo da extremidade inferior da placa de estrutura.



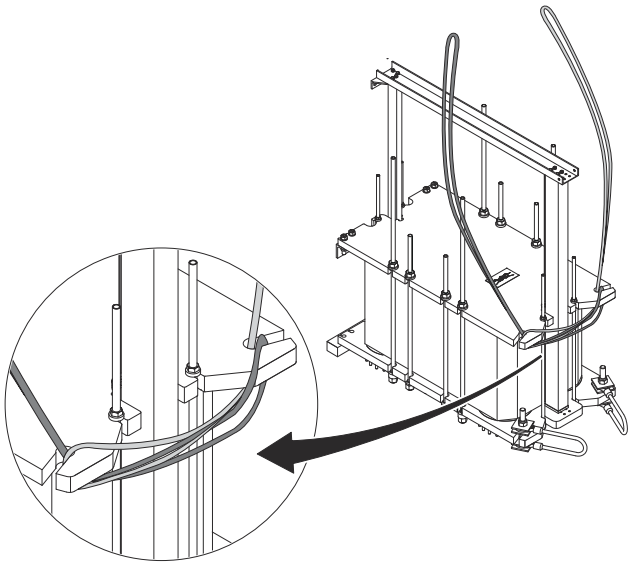
4 Introduza uma cinta de fixação através do orifício da placa de pressão.



5 Puxe a cinta de elevação mais um pouco até conseguir colocá-la no orifício do lado oposto da placa de pressão.

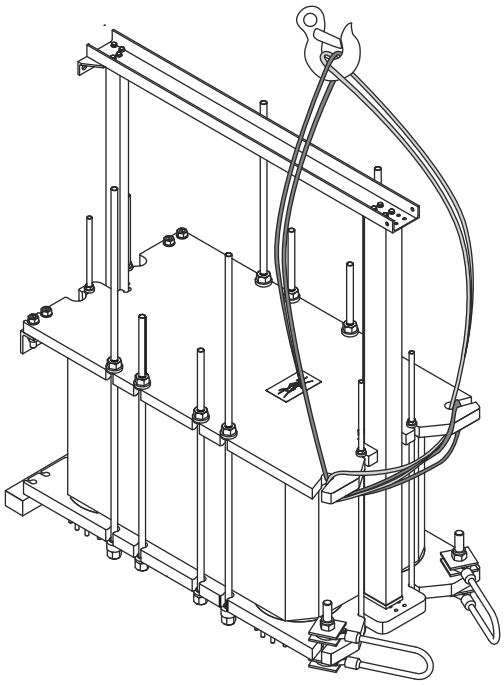


6 Insira uma segunda cinta de fixação da mesma forma, mas começando pelo lado oposto.

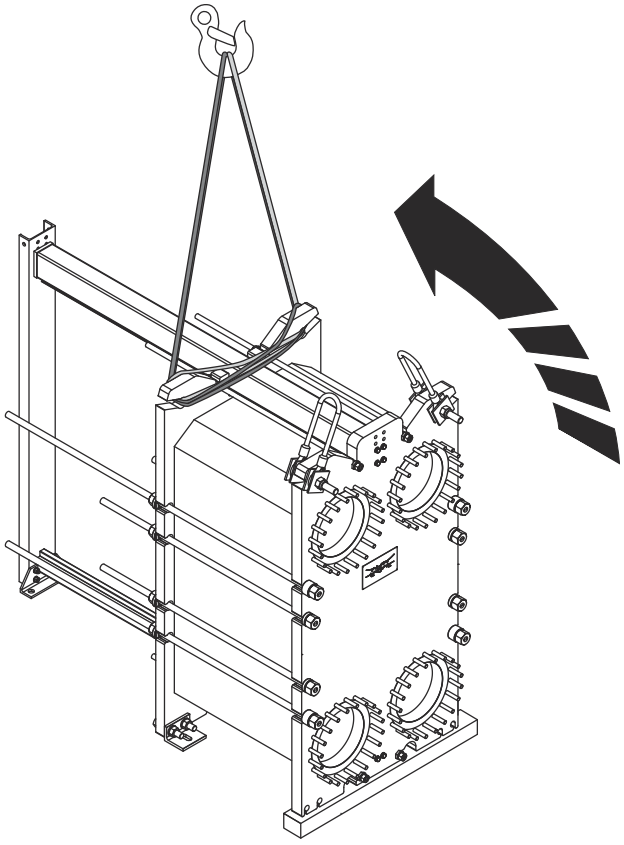


7 Estique as cintas de elevação e certifique-se de que ambas podem ser introduzidas nos orifícios.

8 Fixe as cintas de elevação a um ponto de elevação.



9 Eleve cuidadosamente o permutador de calor de placas. Preste especial atenção quando passar o centro de gravidade.



10 Remova as cintas de elevação.

11 Monte os cabos de elevação de novo na placa de pressão.

12. Eleve cuidadosamente o permutador de calor de placas ligeiramente em relação ao chão. Eleve de acordo com as instruções da respetiva secção no Capítulo *Elevação do equipamento*.
13. Monte novamente os pés na placa de estrutura.
14. Retire o barrote de madeira.
15. Desça o permutador de calor de placas até ao chão.
16. Remova o equipamento de elevação.

O permutador de calor de placas pode agora ser manuseado de acordo com as instruções de elevação deste manual.

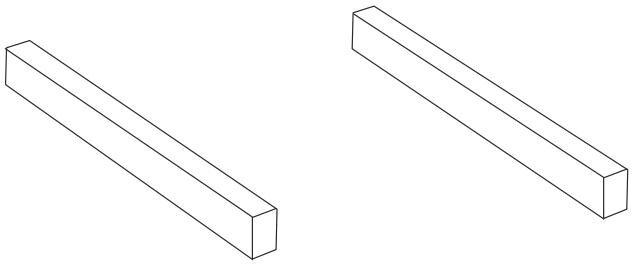
4.7.3 Elevação utilizando cintas de elevação à volta do permutador de calor de placas

Estas instruções são válidas para a elevação do permutador de calor de placas após ter sido entregue pela Alfa Laval. Utilize exclusivamente uma cinta aprovada para o peso do permutador de calor de placas. Siga o princípio das instruções que se seguem.

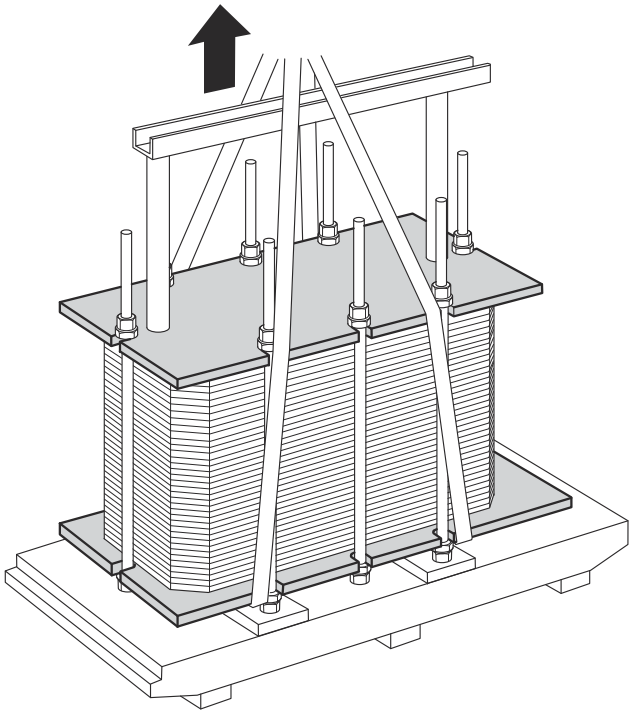
CUIDADO **Risco de danos no equipamento.**

As cintas de elevação devem ter um comprimento suficiente para permitir rodar o permutador de calor de placas sem obstruções. Tenha em especial consideração o espaço necessário para a coluna de apoio. Tenha sempre cuidado durante o procedimento de elevação para evitar danos nos componentes do permutador de calor de placas.

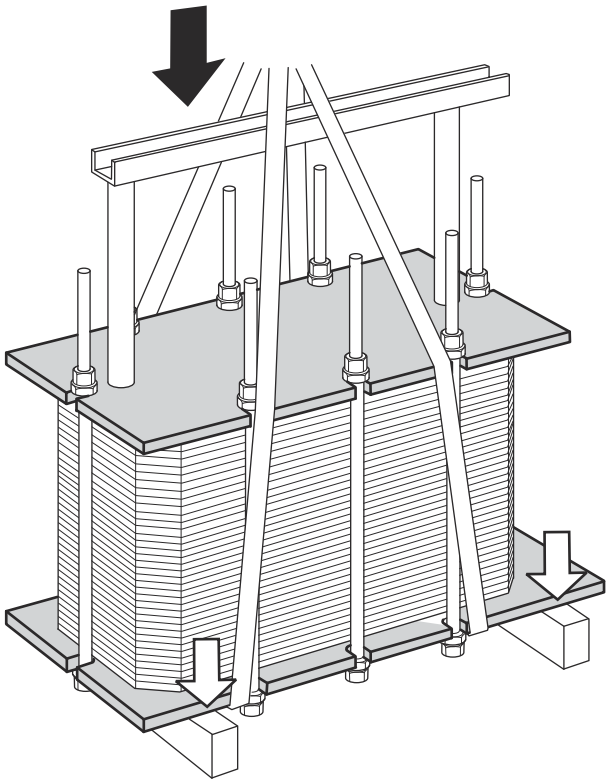
1. Coloque dois barrotes de madeira no piso.



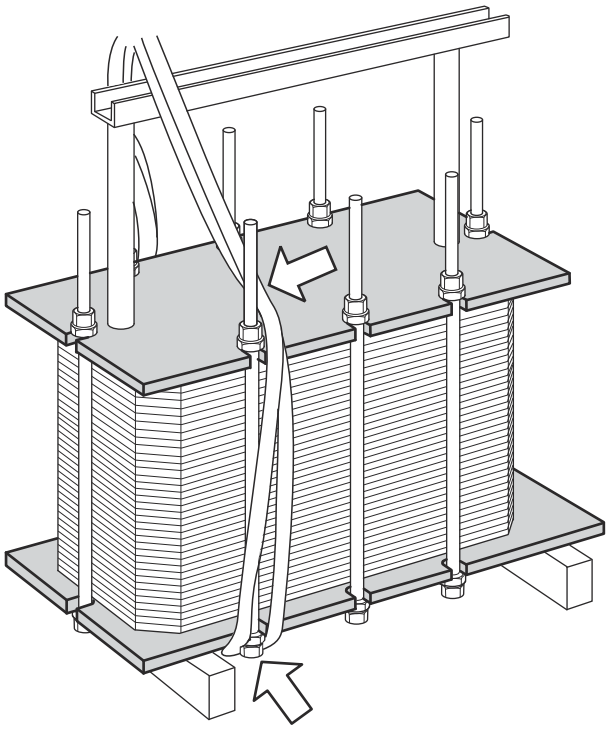
2. Eleve o permutador de calor de placas da palete utilizando cintas de elevação.

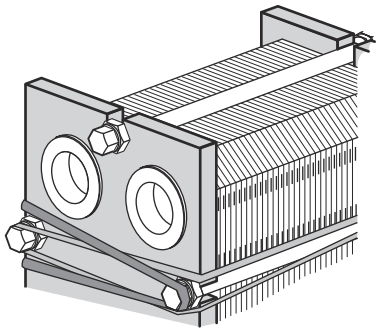


3 Coloque o permutador de calor de placas sobre os barrotes de madeira.

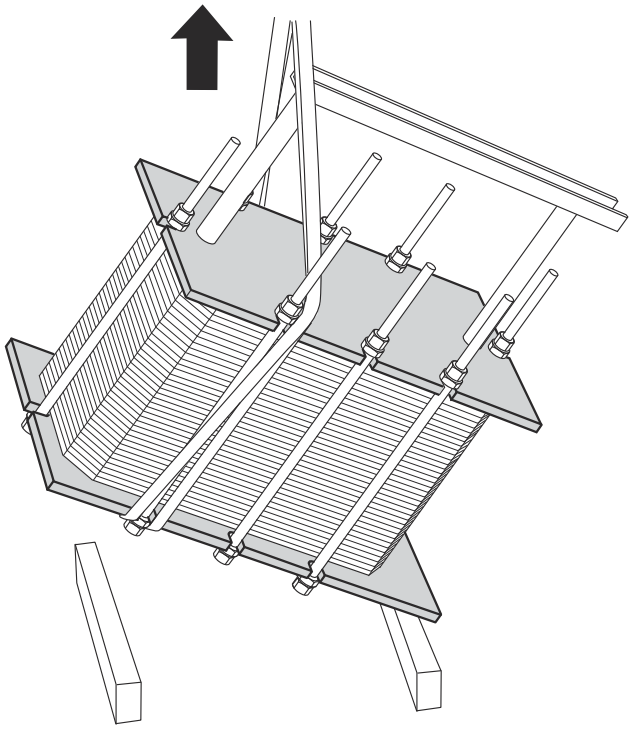


4 Coloque uma cinta de elevação à volta de um parafuso de cada lado.

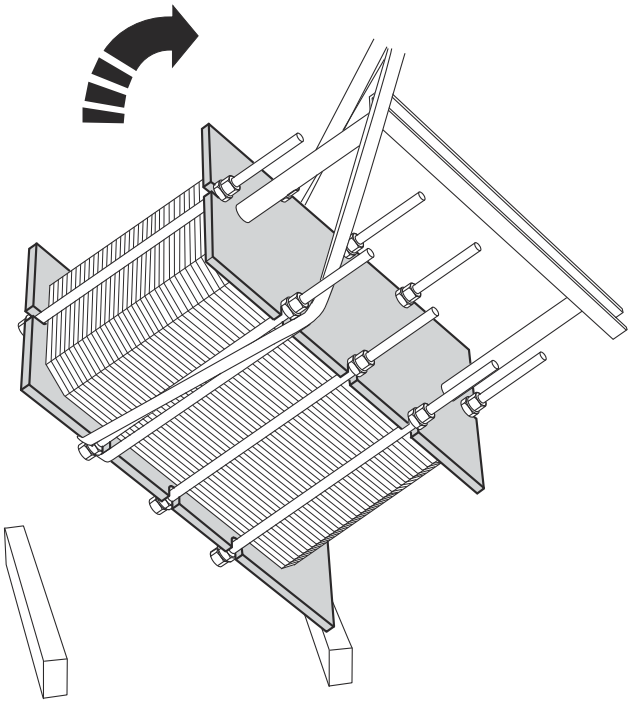




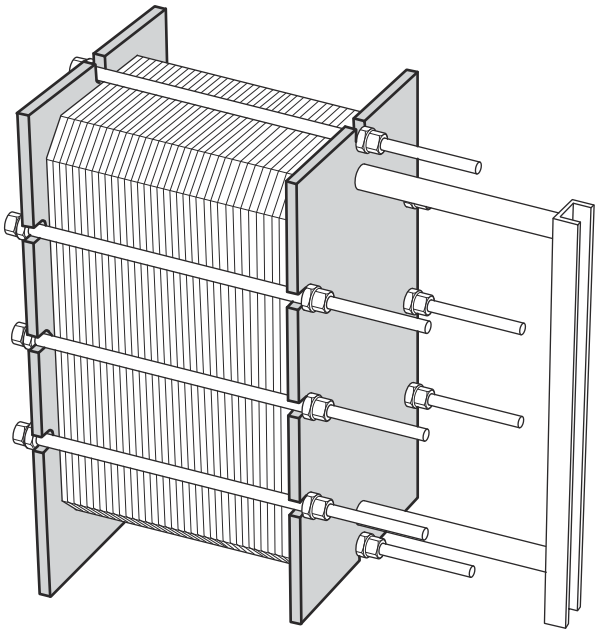
5 Eleve o permutador de calor de placas do barrote de madeira de um lado.



6 Desloque cuidadosamente o equipamento de elevação para a frente até o permutador de calor de placas ficar na posição de elevado. Preste especial atenção quando passar o centro de gravidade.



7 Baixe o permutador de calor de placas para uma posição horizontal e apoie-o no chão.



4.8 Montagem dos pés

Alguns permutadores de calor de placas higiénicos são fornecidos sem os pés desmontados. Siga as instruções que se seguem.

ADVERTÊNCIA **Risco de ferimentos pessoais.**

O equipamento é pesado.

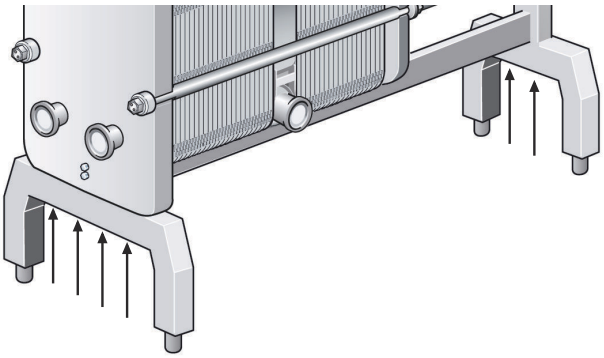
Tenha cuidado ao manusear o equipamento. Não se coloque sob equipamento que não esteja seguro.

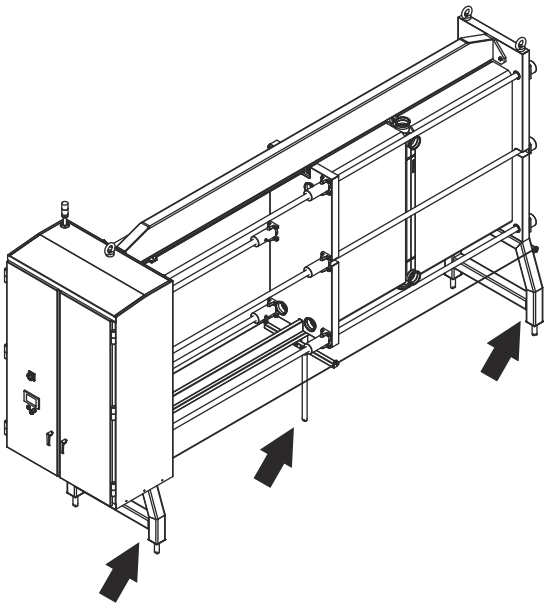
Nunca trabalhe sob carga suspensa.

Tome sempre todas as medidas de segurança adequadas para evitar o esmagamento.

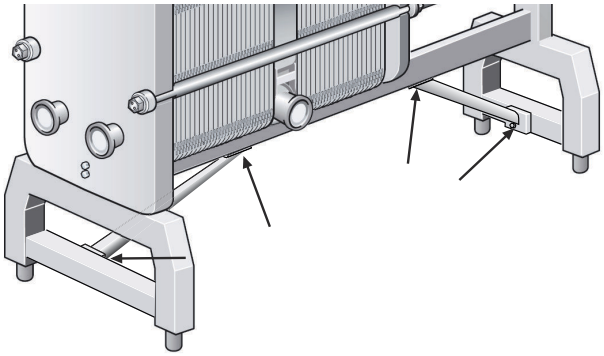
1. Aquando da entrega, as placas de cobertura estão fixadas às placas de estrutura e à coluna de apoio nas posições onde os pés deverão ser montados.
2. Eleve o equipamento de acordo com a Secção *Elevação do equipamento* do *Manual de Instalação*.
3. Coloque vigas de madeira por baixo do equipamento para minimizar o risco de ferimentos pessoais em caso de queda acidental do equipamento.
4. Retire os parafusos, as anilhas e as porcas e, em seguida, retire as placas de cobertura.

5 Utilize os mesmos parafusos, anilhas e porcas para montar os pés no permutador de calor de placas, de acordo com a figura.





6 Se a unidade tiver duas barras estabilizadoras, monte-as de acordo com a imagem.



4.9 Coberturas de transporte

Existem diferentes tipos de coberturas de transporte:

- coberturas de transporte que são colocadas num orifício de entrada
- coberturas de transporte que são montadas nos pernos utilizando porcas

Coberturas de transporte que são encaixadas e podem ser retiradas manualmente.

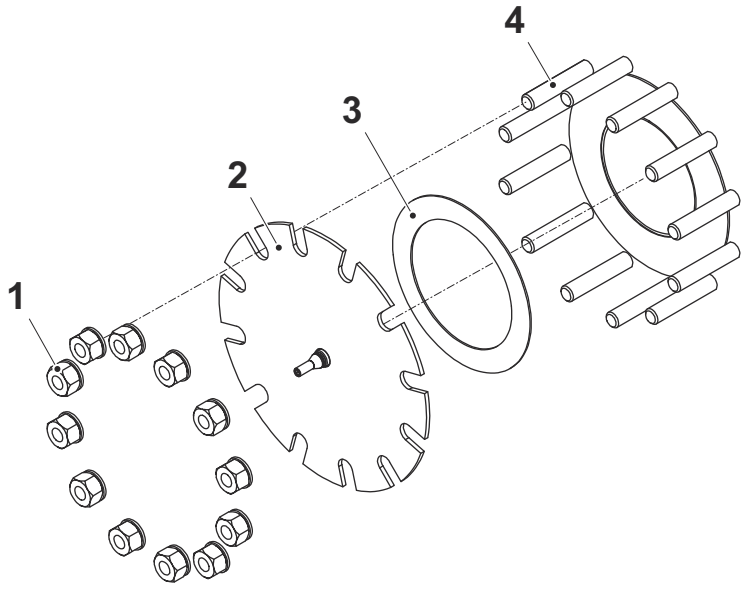
Para retirar uma cobertura de transporte montada nos pernos com porcas, siga as instruções da secção *Retirar a cobertura de transporte* abaixo.

Um permutador de calor de placas pode ser fornecido com o conjunto de placas cheio de azoto. Neste caso, a cobertura de transporte tem uma junta como vedação entre a cobertura de transporte e o orifício de entrada. Esta junta **não** foi concebida para pressões operacionais ou fluidos de processo, pelo que deve ser retirada e eliminada. Nunca reutilize a junta em qualquer ligação.

As coberturas de transporte devem permanecer no permutador de calor de placas até este ser colocado no local previsto. Antes da instalação das ligações e das tubagens, as coberturas de transporte devem ser retiradas e eliminadas.

Retirar a cobertura de transporte

1. Retirar as porcas (1) dos pernos (4).
2. Retirar a cobertura de transporte (2).
3. Retire a junta (3).
4. Elimine a cobertura de transporte e a junta de vedação.
5. Repita o procedimento em todas as ligações com coberturas de transporte.


4
3
2
1

4.10 Inspeção antes da instalação

Quando o equipamento for colocado no local pretendido, realize sempre as inspeções listadas abaixo:

- Verifique a medida A (a distância entre a parte interior da placa de estrutura e a parte interior da placa de pressão). A medida A pode ser encontrada na ilustração do permutador de calor de placas, assim como o número de placas. Para obter instruções sobre a medida A, consulte o *Manual de manutenção*.
- Certifique-se de que todos os parafusos estão apertados corretamente. Para obter instruções sobre como apertar os parafusos, consulte o *Manual de manutenção*.
- Certifique-se de que os suportes e os pés estão apertados corretamente.
- Verifique se a tubagem de ligação pode ser retirada para realizar a manutenção.
- Certifique-se de que existe espaço suficiente para retirar as placas de um dos lados do permutador de calor de placas.
- Recomenda-se vivamente a realização de um teste de fugas hidrostático para confirmar a função de vedação interna e externa do permutador de calor de placas. Para mais informações, consulte o *Manual de manutenção*.

4.11 Ativação

Durante a ativação, verifique se não existem fugas visíveis no conjunto de placas, nas válvulas ou no sistema de tubagem.

CUIDADO **Risco de danos no equipamento.**

Antes de efetuar a pressurização do permutador de calor de placas, é importante garantir que a temperatura deste se encontra dentro do intervalo de temperatura indicado na ilustração ou na placa de características do permutador de calor de placas.

CUIDADO **Risco de fuga.**

Se a temperatura do permutador de calor de placas for inferior à temperatura mínima para as juntas antes do funcionamento, é recomendável que aqueça o permutador de calor de placas até uma temperatura acima deste limite para evitar fugas frias.

CUIDADO **Risco de danos no equipamento.**

Se o sistema tiver mais que uma bomba, informe-se sobre qual ligar em primeiro lugar.

As bombas centrífugas têm de ser iniciadas com as válvulas fechadas e estas têm de ser operadas da forma mais cuidadosa possível.

Não deixe esvaziar temporariamente as bombas do lado da aspiração.

CUIDADO **Risco de danos no equipamento.**

O golpe de aríete é um pico de pressão de pouca duração que pode ocorrer durante a ativação ou a desativação de um sistema, provocando uma onda de propagação de líquido ao longo do tubo, à velocidade do som. Este fenómeno pode danificar seriamente o sistema.

As afinações de caudal devem ser feitas lentamente para evitar o risco de choque hidráulico (o chamado golpe de aríete).

Aumente a pressão de forma suave e lenta.

CUIDADO **Risco de danos no equipamento.**

Evite variações súbitas da temperatura no permutador de calor de placas.

Aumente lentamente a temperatura do agente, de preferência, em passos de 10 °C de seis em seis minutos. Para atingir uma temperatura do agente de 100 °C, deve ser necessária uma hora. Preste especial atenção a temperaturas do meio superiores a 100 °C.

CUIDADO **Risco de danos no equipamento.**

O carregamento de amónia líquida num circuito de refrigeração em vácuo resultará em temperaturas baixas. Esses níveis de temperatura talvez sejam menores que os materiais de elastómero podem selar.

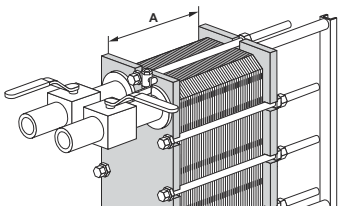
Em aplicações onde o lado com junta é utilizado para um refrigerante de duas fases, por exemplo, aplicações de CO_2 / NH_3 em cascata, é muito importante encher o refrigerante de duas fases na fase do gás. Isto é para evitar choques de temperatura e para evitar derrames temporários devido ao facto natural de o metal retrair muito rapidamente.

NOTA **Risco de danos no equipamento.**

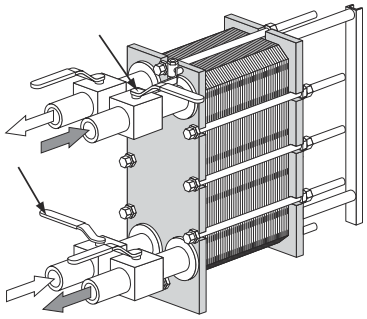
O carregamento de amónia líquida num circuito de refrigeração em vácuo resultará em temperaturas baixas.

Esses níveis de temperatura talvez sejam menores que os materiais de elastómero podem selar. Em aplicações onde o lado com junta é utilizado para um refrigerante de duas fases, por exemplo, aplicações de CO2/NH3 em cascata, é muito importante encher o refrigerante de duas fases na fase do gás. Isto é para evitar choques de temperatura e para evitar derrames temporários devido ao facto natural de o metal retrair muito rapidamente.

1. Verifique se todos os parafusos de aperto estão firmemente apertados e se a medida A está correta. Consulte a ilustração do permutador de calor de placas.

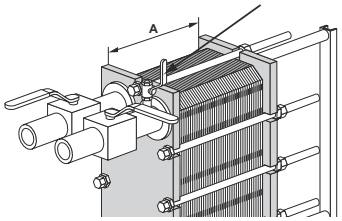


2. Verifique se a válvula entre a bomba e a unidade de controlo do caudal do sistema está fechada, para evitar aumento de pressão.

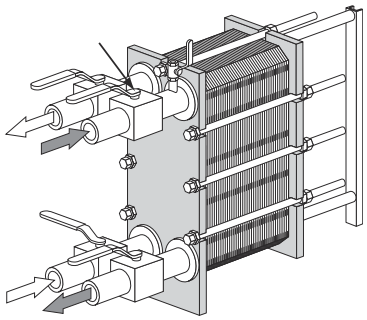


3. Se existir uma válvula de ventilação instalada à saída, esta deve estar totalmente aberta.

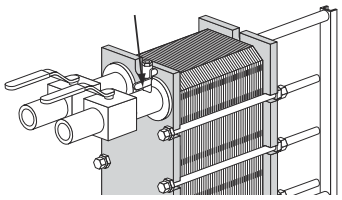
4. Com a saída de ar aberta, ligue a bomba. Se houver várias bombas no sistema, certifique-se de que as ativa na sequência correta.



5 Abra a válvula lentamente e certifique-se de que o caudal aumenta suavemente.



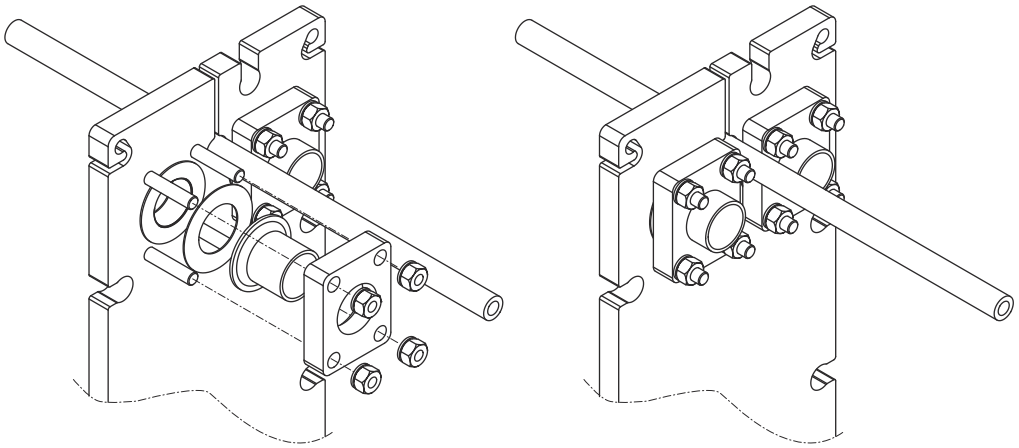
6 Quando tiver saído todo o ar, feche o ventilador de ar.



7 Repita o procedimento para o segundo agente.

4.11.1 Ligações

Algumas unidades estão equipadas com uma flange solta especial de aspeto retangular. A intenção é utilizar uma manga de tubo ou uma extremidade do veio à qual o tubo do cliente é soldado e montado no permutador de calor de placas utilizando a flange solta especial.

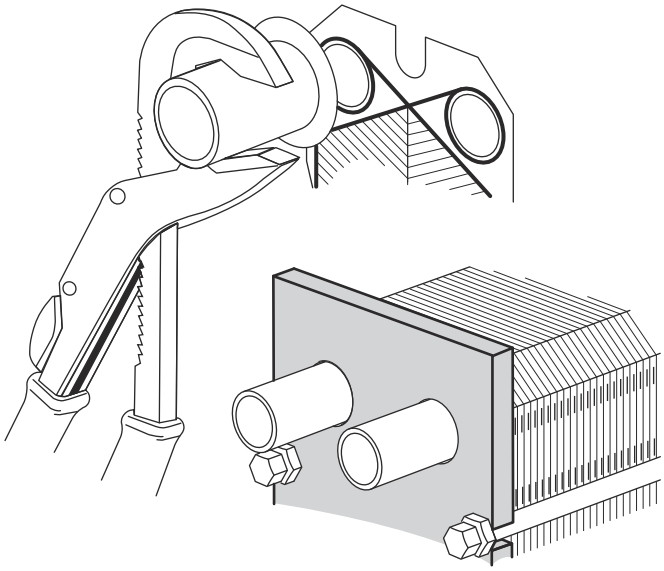


Ligação roscada do tubo

ADVERTÊNCIA **Risco de danos no equipamento.**

Risco de danos no equipamento.

A rotação das ligações danificará as juntas da placa terminal e causará fugas.

Proteja as ligações dos tubos no permutador de calor de placas contra a rotação, utilizando, por exemplo, uma chave inglesa.

Certifique-se de que as ligações dos tubos estão bem presas para impedir a rotação e evitar danificar as juntas.