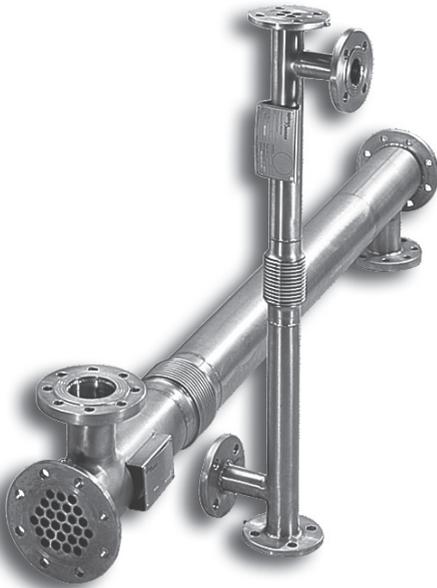


# spirax sarco

## VEP e VES, VEP e VES Food+ Trocadores de calor Turflow Instruções de Instalação e Manutenção

---

---



1. Informações de segurança
2. Armazenamento
3. Informações gerais do produto
4. Instalação
5. Colocação em Serviço
6. Manutenção

# 1. Informações de segurança

A operação segura desses produtos somente pode ser garantida se eles forem corretamente instalados, colocados em serviço, utilizados e mantidos por pessoas qualificadas (consulte a Seção 1.11 deste documento) de acordo com as instruções de operação. Instruções de segurança e de instalação para tubulação e construção da planta, bem como a correta utilização de ferramentas e equipamentos de segurança deverão ser seguidos.

## 1.1 Utilização

Consulte estas Instruções de Instalação e Manutenção, a plaqueta de identificação - consulte a Figura 1 e a folha de Informações Técnicas ou documentação relevante para garantir que o produto seja adequado para o uso ou aplicação pretendido.

Os produtos listados na tabela ao lado atendem aos requisitos da Diretiva de Equipamentos de Pressão da UE/Regulamentos de Equipamentos de Pressão do Reino Unido (Segurança) e levam a  marca quando assim solicitado.

Os produtos se enquadram nas categorias especificadas da Diretiva de Equipamentos de Pressão na tabela ao lado.

Os trocadores de calor do tipo Turflow atendem totalmente aos requisitos do código ASME para caldeiras e vasos de pressão e carregam o selo "U" ASME quando necessário.

- i) Os produtos foram projetados especificamente para uso em vapor, ar ou água que estão no Grupo 2 da Diretiva de Equipamentos de Pressão acima mencionada. A Spirax Sarco deve ser contatada para confirmar a adequação do produto para uso em aplicações e fluidos alternativos.
- ii) Verifique a compatibilidade do material, e valores máximos e mínimos de pressão e temperatura. Se os limites máximos de operação do produto forem inferiores aos do sistema no qual ele está sendo instalado, ou se o mau funcionamento do produto puder resultar em sobrepressão perigosa ou ocorrência de temperatura excessiva, certifique-se de que um dispositivo de segurança seja incluído no sistema para evitar tal situações acima do limite.
- iii) Determine a situação correta de instalação e o sentido de vazão do fluido.
- iv) Os produtos da Spirax Sarco não são destinados a suportar tensões externas que possam ter sido causadas por qualquer sistema no qual estejam instalados. É de responsabilidade do instalador considerar estas tensões e tomar as devidas precauções para minimizá-las.
- v) Remova as tampas protetoras de todas as conexões e a película protetora de todas as plaquetas de identificação, quando apropriado, antes da instalação em vapor ou outras aplicações de alta temperatura.

**Tabela 1 - Classificação Turflow PED padrão**

Casco Ø	Classificação	Comprimento do casco		VEP PED Cat.	VES PED Cat.
		mm	(polegadas)		
1½"	PN16 ou ASME 150	600	(23½")	SEP	-
		1000	(39½")	SEP	-
		1500	(59")	SEP	-
		2000	(78¾")	SEP	-
2"		600	(23½")	SEP	-
		1000	(39½")	SEP	SEP
		1500	(59")	SEP	-
		2000	(78¾")	SEP	SEP
3"		3000	(118")	-	I
		600	(23½")	SEP	-
		1000	(39½")	SEP	I
		1500	(59")	I	-
		2000	(78¾")	I	I
4"		3000	(118")	-	I
		600	(23½")	SEP	-
		1000	(39½")	I	I
	1500	(59")	I	-	
	2000	(78¾")	I	I	
5"	3000	(118")	-	I	
	1000	(39½")	I	I	
	2000	(78¾")	I	I	
	3000	(118")	-	II	
6"	1000	(39½")	I	I	
	2000	(78¾")	II	II	
	3000	(118")	-	II	
8"	1000	(39½")	II	II	
	2000	(78¾")	II	II	
	3000	(118")	-	II	
10"	1000	(39½")	II	II	
	2000	(78¾")	II	II	
	3000	(118")	-	III	

VEP e VES, VEP e VES Food+ Trocadores de calor Turflow

## Plaqueta de identificação do produto

O produto está em total conformidade com os requisitos da Diretiva de Equipamentos de Pressão da UE/UK

Regulamentos de Equipamentos (Segurança) e tem a marca  quando for necessário.

Cada plaqueta de identificação é fixada no casco da unidade e confirma as seguintes informações:

- Número de série, ano de fabricação e tipo de trocador de calor e plaqueta de identificação.
- Categorização do equipamento: de acordo com a diretiva.
- Grupo de fluidos, tanto do lado do casco quanto do lado do tubo de acordo com a diretiva.
- Teste de pressão de acordo com a diretiva.
- Condição de projeto: pressão e temperatura máximas admissíveis do lado do casco e do tubo.
- Peso da unidade vazia.
- Volume do lado do casco e do tubo.
- Símbolo  se a versão "FB" for selecionada (EC 1935/2004 Declaração de Conformidade)

**Nota:** Um tipo diferente de aprovação com certificação de um organismo notificado pode ser possível para unidades sob medida.

		MOD Model		
		N - FABBRICA Serial nr.	ANNO Year	
CAT		SCAMBIATORE DI CALORE A FASCIO TUBIERO RETTIUNEO Straight tube bundle heat exchanger		
		MANTELLLO Shell side	TUB Tube side	
PESO Weight	Kg	Gruppo fluido Fluid group		
VOLUME Volume		LITRI Litres		
CONDIZIONI DI PROGETTO Design condition				
PRESSIONE DI PROVA Test pressure		bar		
Spirax - Sarco s.r.l. - Via per Cinisello, 18 - 20054 - 20054 - Nova Milanese (MI) Tel + 39 - 0362 - 49171 - Fax + 39 - 0362 - 4917310				

Fig. 1 Plaqueta de identificação do produto

Certified by  
Spirax Sarco Mexicana  
S.A.P.I. de C.V.

---

TUBE SIDE

M.A.W.P. \_\_\_\_\_ psi at \_\_\_\_\_ °F

M.D.M.T. \_\_\_\_\_ °F at \_\_\_\_\_ psi

SHELL SIDE

M.A.W.P. \_\_\_\_\_ psi at \_\_\_\_\_ °F

M.D.M.T. \_\_\_\_\_ °F at \_\_\_\_\_ psi

S.N. \_\_\_\_\_ YEAR \_\_\_\_\_

**spirax**  
**/sarco**

---

Spirax Sarco Mexicana S.A.P.I. de C.V. - Boulevard Alianza No. 30-B, Parque Industrial CPA  
Ciénega de Flores - Nuevo León - México - Tel. 81-8220-3600

**Fig. 2** Plaqueta de identificação do produto (para as Américas)

**Nota:**

Este documento refere-se apenas à instalação mecânica e a colocação em serviço do trocador de calor e deve ser usado em conjunto com as IMLs relevantes para outros componentes do sistema e informações de segurança suplementares para todos os componentes do sistema.

## **Aviso**

Este produto foi projetado e construído para suportar as forças encontradas durante o uso normal.

O uso do produto para qualquer finalidade que não seja o uso pretendido pode causar danos ao produto e lesões ou morte ao pessoal.

Antes de qualquer procedimento de instalação ou manutenção, certifique-se sempre de que todas as linhas primárias de retorno de vapor e condensado e linhas secundárias de água estejam isoladas.

Certifique-se de que qualquer pressão interna residual no sistema ou na tubulação de conexão seja cuidadosamente aliviada.

Deixe as peças quentes esfriarem antes de iniciar o trabalho, para evitar o risco de queimaduras. Sempre use vestuários de segurança adequados antes de iniciar qualquer trabalho de instalação ou manutenção.

## **VEP e VES Food+**

Este produto destina-se a ser conectado a um sistema que pode operar um processo compatível com a EC1935 (somente lado do tubo).

Para minimizar o risco de substâncias adicionadas não intencionalmente ao sistema, é essencial que um ciclo CIP (limpeza no local) apropriado seja executado pelo usuário final antes do primeiro uso em uma aplicação de contato com alimentos.

Uma lista dos materiais que podem entrar direta ou indiretamente em contato com alimentos pode ser encontrada na Declaração de Conformidade fornecida com esses produtos.

### **1.2 Acesso**

Garanta o acesso seguro e, se necessário, uma plataforma de segurança (devidamente cercada por grades), antes de tentar trabalhar no produto. Providencie equipamento de elevação, se necessário.

### **1.3 Iluminação**

Garanta uma iluminação adequada, particularmente onde o trabalho será necessário.

### **1.4 Líquidos ou gases perigosos na tubulação**

Considere o que está na tubulação ou o que poderia ter estado na tubulação no passado. Considere: materiais inflamáveis, substâncias perigosas à saúde e extremos de temperatura.

### **1.5 Ambiente perigoso próximo ao produto**

Considere: áreas com risco de explosão, falta de oxigênio (por exemplo, tanques, poços), gases perigosos, extremos de temperatura, superfícies quentes, perigo de fogo (por exemplo, durante uma soldagem), ruído excessivo e máquinas em movimento.

### **1.6 O sistema**

Considere o efeito do trabalho proposto no sistema completo. Alguma ação proposta (por exemplo, fechamento de válvulas de isolamento, isolamento elétrico) irá colocar em risco qualquer parte do sistema ou pessoa?

Perigos devem incluir isolamento de ventilação ou dispositivos de proteção ou o acerto de controles e alarmes inoperantes. Assegure-se de que as válvulas de isolamento sejam abertas e fechadas de forma gradual para impedir choques no sistema.

## 1.7 Sistemas sob pressão

Assegure-se de que a pressão está isolada e aberta para a pressão atmosférica. Considere isolamento duplo (bloqueio e sangria duplos) e o bloqueio ou identificação de válvulas fechadas. Não assuma que o sistema está despressurizado mesmo quando o manômetro de pressão estiver indicando zero.

## 1.8 Temperatura

Aguarde até que a temperatura normalize após o isolamento para evitar o perigo de queimaduras.

## 1.9 Ferramentas e consumíveis

Verifique se você possui ferramentas apropriadas e/ou insumos disponíveis antes de começar o trabalho. Utilize apenas peças de reposição genuínas Spirax Sarco.

## 1.10 Roupas de proteção

Considere se será necessário o uso de roupas de proteção contra produtos químicos, temperaturas baixas ou altas, radiação, barulho, queda de objetos, perigos para os olhos e face, para você ou outros nas imediações do trabalho.

## 1.11 Licenças para trabalhar:

- Todo o trabalho deve ser executado ou supervisionado por uma pessoa devidamente competente.
- O pessoal de instalação e operação deverá ser treinado na correta utilização dos produtos de acordo com as Instruções de Instalação e Manutenção.
- Quando houver um sistema de "licença para o trabalho" em vigor, ele deve ser observado. Quando não houver, é recomendável que a pessoa responsável conheça plenamente o que o trabalho envolve e, quando aplicável, contar com um assistente, cuja principal responsabilidade seja a segurança.
- Coloque sinais de aviso se necessário.

## 1.12 Manuseio

Manuseio de produtos grandes e/ou pesados pode apresentar risco de lesão. Levantar, empurrar, puxar ou suportar uma carga com a força do corpo pode causar uma séria lesão principalmente para a coluna. Você deverá se certificar do risco levando em consideração a tarefa, os indivíduos, a carga e o ambiente de trabalho e utilizar os corretos modos de manuseio nas circunstâncias do trabalho que está sendo realizado.

## 1.13 Perigos residuais

Em utilização normal, a superfície externa do produto poderá ficar muito quente. Se utilizado à sua temperatura máxima de operação, a temperatura da superfície de alguns produtos poderá chegar até 300 °C (572 °F).

Muitos produtos não são auto drenados. Tome cuidado ao desmontar ou remover o produto de uma instalação (consulte as "Instruções de manutenção").

## 1.14 Congelamento

Provisões devem ser feitas para proteger produtos que não são auto drenados contra danos de congelamento em ambientes onde eles poderão ser expostos a temperaturas abaixo do ponto de congelamento.

## 1.15 Descarte

A menos que especificado nas Instruções de Instalação e Manutenção, este produto é reciclável e nenhum dano ecológico poderá ocorrer com o seu descarte, levando-se em consideração que cuidados apropriados sejam tomados.

Visite as páginas web de conformidade do produto Spirax Sarco:

<https://www.spiraxsarco.com/product-compliance>

para obter informações atualizadas sobre quaisquer substâncias preocupantes que possam estar contidas neste produto. Onde nenhuma informação adicional for fornecida na página web de conformidade do produto Spirax Sarco, este produto pode ser reciclado e/ou descartado com segurança, desde que sejam tomados os devidos cuidados. Sempre verifique os regulamentos locais de reciclagem e descarte.

## 1.16 Devoluções

Lembramos aos nossos Clientes que quando retornarem produtos para a Spirax Sarco, eles devem fornecer informações de quaisquer cuidados que devam ser tomados devido a resíduos de contaminação ou danos mecânicos que possam representar algum risco. Esta informação deverá ser fornecida por escrito, relatando quaisquer substâncias que possam ser identificadas como perigosas, ou potencialmente perigosas.

## 2. Armazenamento

### 2.1 Armazenamento geral

Nota: Se o trocador de calor não puder ser instalado e colocado em operação imediatamente após o recebimento, algumas precauções são necessárias para evitar a deterioração durante o armazenamento. A responsabilidade pela integridade dos trocadores de calor deve ser assumida pelo usuário. A Spirax Sarco não será responsável por danos, corrosão ou outra deterioração do equipamento de troca de calor durante o transporte e armazenamento. Boas práticas de armazenamento são importantes, considerando os altos custos de reparo ou substituição, e os possíveis atrasos para itens que exigem longos prazos de fabricação. As práticas sugeridas a seguir são fornecidas apenas como uma conveniência para o usuário, que deve fazer seu próprio julgamento sobre usar todas ou algumas delas.

**2.1.1** Ao receber o trocador de calor, inspecione todas as tampas protetoras quanto a danos de transporte. Se houver danos evidentes, verifique se há possível contaminação e substitua as tampas protetoras conforme necessário. Se o dano for extenso, notifique a transportadora imediatamente e a Spirax Sarco.

**2.1.2** Se o trocador de calor não for colocado em serviço imediatamente, tome precauções para evitar oxidação ou contaminação.

Se for planejado instalar o trocador de calor após duas semanas da entrega, recomenda-se que o seguinte procedimento seja realizado:

- Remova a possibilidade de umidade do lado do tubo e do lado do casco circulando o ar quente.
- Feche as conexões com flanges cegos.
- Instale um manômetro.
- Encha o tubo e o lado do casco com nitrogênio até 0,5 bar (7 psi).

**2.1.3** Remova qualquer acúmulo de sujeira, água, gelo ou neve e seque antes de mover os trocadores do armazenamento externo para o interno. Se a unidade não foi preenchida com nitrogênio ou outro conservante, abra os bujões de drenagem para remover qualquer umidade acumulada e, em seguida, feche novamente. O acúmulo de umidade pode indicar que a oxidação já começou e uma ação corretiva deve ser tomada.

**2.1.4** Armazene sob cobertura em uma área aquecida, se possível. O ambiente de armazenamento ideal para trocadores de calor e acessórios é em local fechado, acima do solo, seco e de baixa umidade, vedado para evitar a entrada de poeira, chuva ou neve. Mantenha as temperaturas entre 20 °C a 50 °C (68 °F a 122 °F) e a umidade relativa em 40% ou menos.

**Nota:** A temperatura ambiente do local onde a unidade será instalada deve estar entre -10 °C a 50 °C (14 °F a 122 °F).

**2.1.5** Em climas tropicais, pode ser necessário usar bandejas de dessecante renovável (como sílica gel) ou desumidificadores portáteis para remover a umidade do ar na área de armazenamento. Aquecedores portáteis controlados termostaticamente (com eliminação para o exterior) podem ser necessários para manter uma temperatura uniforme do ar dentro da área de armazenamento.

**Nota:** É aconselhável inspecionar os trocadores de calor e acessórios com frequência durante o armazenamento.

## 3. Informações gerais do produto

### 3.1 Descrição

A linha de trocadores de calor Turflow possui um design de casco e tubo que consiste em tubos corrugados retos dentro de um casco. Os tubos são fixados em cada extremidade do casco por espelhos de tubos fixos.

O design de tubo corrugado promove condições de fluxo turbulento aumentadas para fornecer a alta eficiência de transferência de calor do Turflow.

O casco incorpora uma junta de expansão do tipo fole que garante que o estresse térmico não danifique o trocador de calor. O casco também é equipado com conexões de drenagem e eliminação. O trocador de calor é um projeto livre de gaxeta construído totalmente em aço inoxidável.

Normalmente o fluido aquecido fluirá pelos tubos e o meio de aquecimento estará no casco; ambos os caminhos de fluxo contracorrente e concorrente podem ser adotados.

### 3.2 Limites de pressão/temperatura

		DIN	ASME
<b>PMA</b> Lado do casco/ tubo	-10 °C a 200 °C	12 bar g (176 psi g)	12 bar g (176 psi g)
	200 °C a 300 °C	6 bar g (87 psi g)	6 bar g (87 psi g)
Esta opção deve ser especificada no momento do pedido.			
<b>TMA</b> Lado do casco/ tubo	12 bar g	-10 °C a 200 °C (14°F a 392°F)	-10 °C a 200 °C (14°F a 392°F)
	6 bar g	200 °C a 300 °C (392°F a 572°F)	200 °C a 300 °C (392°F a 572°F)
Esta opção deve ser especificada no momento do pedido.			
<b>Pressão de teste hidráulico a frio</b>	21 bar g com limite de projeto para 12 bar g (304,5 psi g com limite de projeto para 174 psi g)		17,1 bar g com limite de projeto para 12 bar g (241 psi g com limite de projeto para 174 psi g)
	10,5 bar g com limite de projeto para 6 bar g (152,2 psi g com limite de projeto para 87 psi g)		8,55 bar g com limite de projeto para 12 bar g (124 psi g com limite de projeto para 174 psi g)

## Notas:

1. As informações ao lado são relevantes para trocadores de calor Turflow padrão, para mais dados técnicos do produto, consulte a folha de informações técnicas T1-P222-03.
2. Para trocadores de calor Turflow personalizados, a documentação apropriada será fornecida com a unidade.  
**Aviso:** Unidades sob medida podem ser projetadas de acordo com critérios diferentes das unidades padrão; sempre consulte os dados na plaqueta de identificação para os limites finais do projeto.



Fig. 3

# 4. Instalação

## 4.1 Transporte

Cada unidade é embalada individualmente em uma caixa de papelão especial com pernas adequadas para elevação com empilhadeira. Espaçadores adequados são colocados na caixa para evitar danos durante o transporte.

O peso total é indicado fora da caixa.

Para comprimentos fora do padrão, paletes especiais são usados para permitir o levantamento por garfo ou as unidades são equipadas com pernas de elevação presas ao trocador de calor para fornecer um meio de levantar e mover as unidades.

## 4.2 Condições de operação

Antes de cada operação, verifique se as condições de operação especificadas estão dentro dos limites indicados na plaqueta de identificação. Os procedimentos detalhados neste documento são válidos para todos os trocadores de calor de tubo fixo da Spirax Sarco. Consulte as especificações de projeto de cada unidade, bem como a plaqueta de identificação afixada na parte externa do trocador de calor para obter as especificações de projeto e as condições máximas de operação de cada unidade.

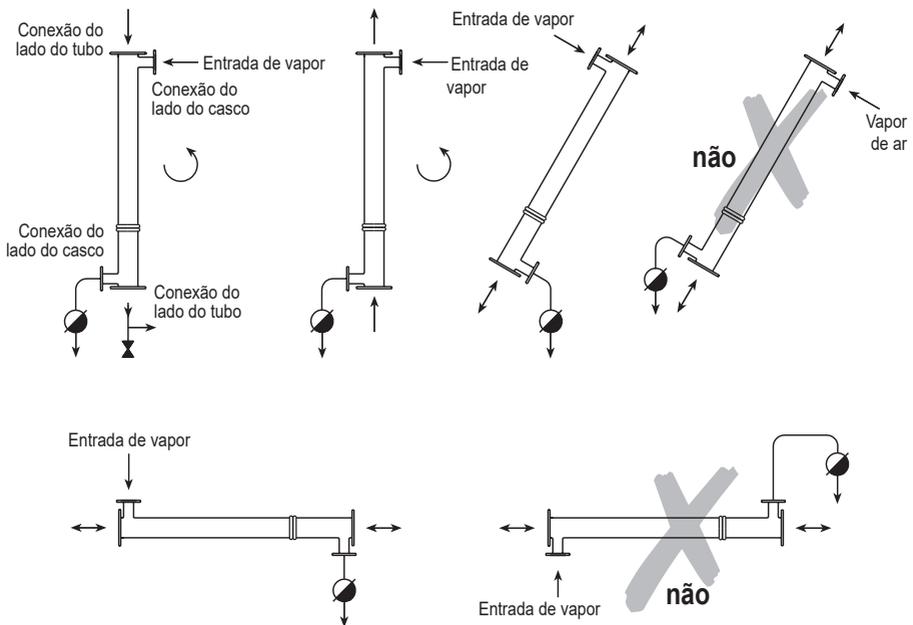


Fig. 4 Posição quando o fluido do lado do casco está condensando vapor

### 4.3 Siga as conexões de entrada e saída de fluidos conforme o projeto do sistema.

#### Lado quente – lado frio

Se o fluido primário for vapor, água superaquecida ou óleo diatérmico, observe que o projeto do sistema foi feito fornecendo conexão no lado do casco.

Este princípio torna-se obrigatório à medida que as condições de operação se aproximam dos limites especificados na plaqueta de identificação e à medida que a diferença de temperatura aumenta.

Caso tais circunstâncias ocorram, a Spirax Sarco só pode aceitar a responsabilidade pelo projeto do sistema quando essas condições forem atendidas. Se estas condições não forem cumpridas pelo comprador ou seu agente, as garantias e responsabilidades do fabricante também serão automaticamente invalidadas.

### 4.4 Devido às características de projeto, esta série de trocadores de calor pode ser instalada em praticamente qualquer posição e com qualquer direção de vazão secundária. No entanto, para desempenho máximo, é aconselhável o fluxo em contracorrente. Para minimizar o espaço necessário, o sistema deve ser posicionado verticalmente. Uma instalação vertical com fluxo lateral do tubo de cima para baixo dificultará a aderência de substâncias às paredes e facilitará a expulsão de calcário e de incrustações do trocador de calor. Isso fornece uma captura eficaz para impurezas e sedimentação incrustada. As figuras 4 e 5 ilustram todas as posições de instalação possíveis.

**Aviso:** É aconselhável um espaço adequado ao redor do trocador de calor para manutenção, de acordo com a legislação local vigente.

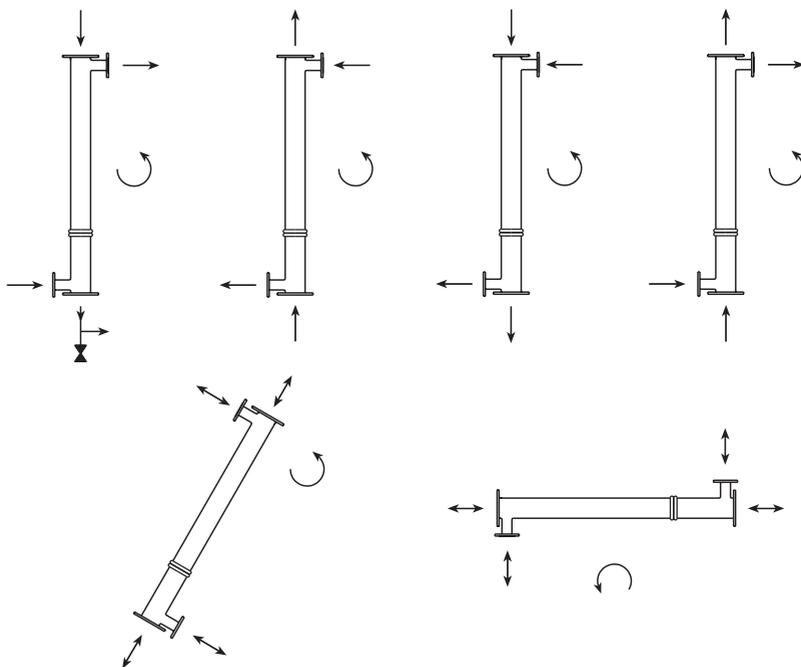
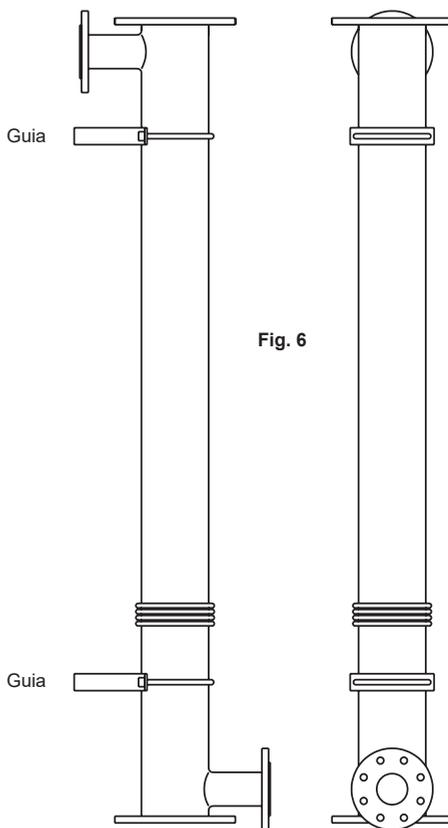


Fig. 5 Posição quando os lados do casco e do tubo são líquidos

**4.5** As fundações e/ou suportes devem ser adequados para que os trocadores não se assentem e provoquem tensão na tubulação. Os parafusos do cavalete devem ser ajustados para permitir imprecisões de ajuste.

**Aviso:** Apenas uma extremidade do trocador de calor deve ser fixada. A outra extremidade deve ser movida axialmente em uma guia deslizante especialmente construída (Figura 6), para permitir a expansão normal dos tubos do trocador de calor, o que resulta no alongamento axial do sistema e varia de acordo com a temperatura de operação.



**Fig. 6**

A Tabela 2 mostra a expansão axial que pode ocorrer, dependendo das temperaturas às quais os tubos do trocador de calor são submetidos.

**Tabela 2**  
**Expansão axial do trocador de calor em aço inoxidável VEP/VES EN 13445**  
 (aproximado em mm e polegadas)

Comprimento do trocador	Temperatura da parede do tubo			
	50 °C (122°F)	100 °C (212°F)	200 °C (392°F)	300 °C (572°F)
<b>1 metro (39")</b>	0,46 (0,01")	1,30 (0,05")	3,00 (0,11")	4,80 (0,18")
<b>2 metro (78")</b>	0,92 (0,03")	2,60 (0,1")	6,00 (0,23")	9,60 (0,37")
<b>3 metro (118")</b>	1,40 (0,05")	3,90 (0,15")	9,00 (0,35")	14,00 (0,55")

**4.6** Afrouxe os parafusos do cavalete em uma extremidade da unidade para permitir a expansão livre (Figura 7).

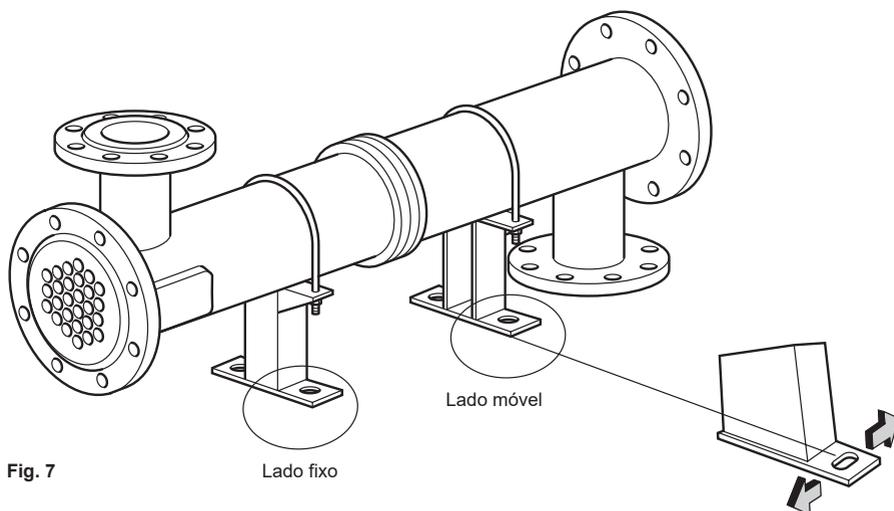


Fig. 7

**Atenção:** Devem ser tomadas providências para isolar o trocador de calor de qualquer fonte de vibração externa que possa causar falhas no tubo dentro do trocador de calor. A negligência desta disposição, pode provocar vazamento interno e mistura dos fluidos quente e frio.

**4.7** Certifique-se de que os trocadores de calor estejam adequadamente situados em uma superfície nivelada e totalmente alinhados com qualquer conexão de tubo adjacente (Figura 8).  
**Não alinhe as conexões à força!**

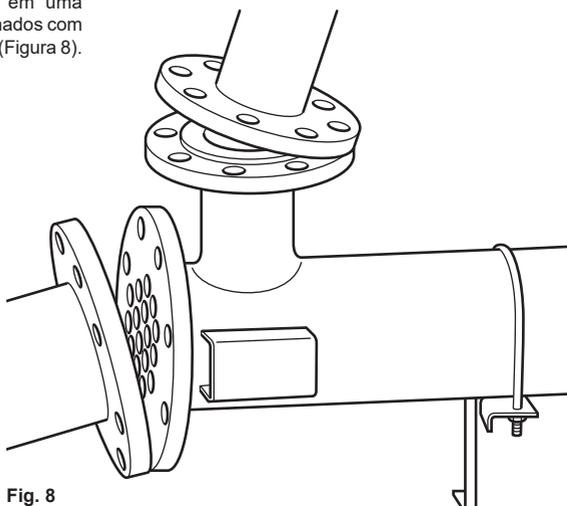


Fig. 8

## 4.8 Cargas externas

Nenhum dos códigos de projeto existentes (EN; ASME... etc.) fornece regras que definam limites para cargas externas ou condições de operação. As cargas externas podem ser devidas ao vento, terremoto ou suportes de tubulação. A tubulação de conexão, se instalada incorretamente, gera forças e momentos externos mais comuns nos bocais do trocador de calor.

Essas cargas raramente são conhecidas e dependem de como o sistema de tubulação é feito. Geralmente, o layout da tubulação deve ser projetado e instalado de modo que “nenhuma carga” seja aplicada aos bicos do trocador de calor. O sistema de tubulação deve estar adequadamente apoiado para evitar essas forças.

Quando as cargas da tubulação são inevitáveis, elas devem ser calculadas para definir o tamanho e a direção das possíveis 3 forças e 3 eixos de momentos aplicados a cada bocal. É quase impossível para a Spirax Sarco pré-definir essas forças porque existem infinitas combinações de cargas e, como consequência, um número infinito de possíveis níveis de tensão no trocador de calor.

Qualquer dúvida durante a instalação entre em contato com a Spirax Sarco. Um engenheiro poderá verificar as cargas e dar o suporte necessário para instalar corretamente o trocador de calor.

**Atenção:** Toda a tubulação do sistema para o trocador de calor deve ser adequadamente apoiada. A falha em fazer isso resultará em cargas excessivas nas conexões do trocador de calor, causando danos e/ou vazamentos que podem causar lesões em potencial ao pessoal próximo.

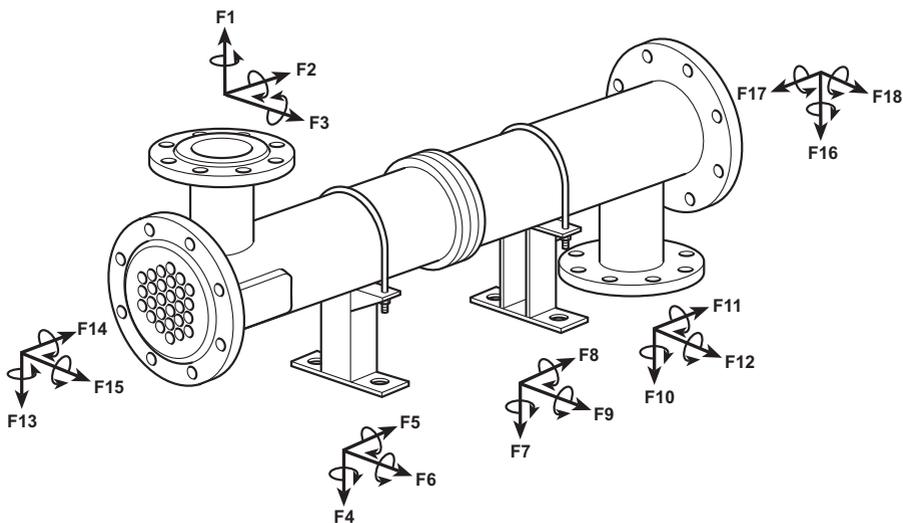
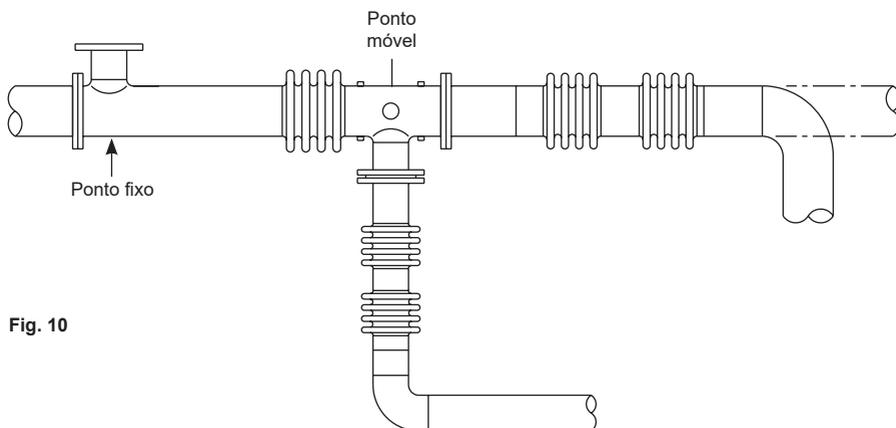


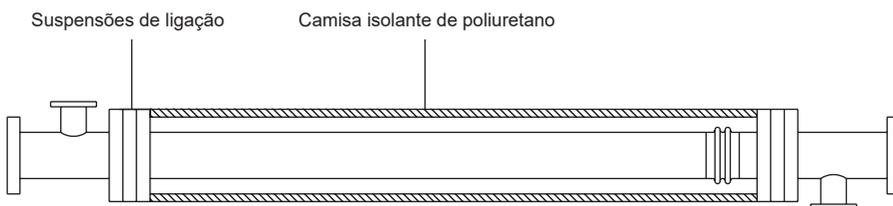
Fig. 9

**Atenção:** Toda a tubulação do sistema no lado móvel do trocador de calor deve permitir os movimentos axiais do trocador de calor. Não fazer isso resultará em vazamento do trocador de calor e mistura dos dois fluidos.

- 4.9** A Figura 10 ilustra as possíveis conexões de tubulação. Também é aceitável usar tubos grandes dobrados ou conexões flexíveis.
- 4.10** Para proteger a junta de dilatação de danos externos e otimizar o consumo de energia, é aconselhável usar uma camisa isolante de poliuretano conforme mostrado na Figura 11.
- 4.11** Conecte o trocador de calor a um ponto de aterramento.
- 4.12** Inspeccione todos os flanges no trocador de calor quanto a materiais estranhos. Remova todos os plugues e calços de transporte antes de instalar.
- 4.13** Certifique-se de que todo o sistema esteja limpo antes da colocação em serviço para evitar o bloqueio dos tubos. Recomenda-se a utilização de filtros em tanques de decantação em tubulações que levam à unidade.
- 4.14** Certifique-se de que válvulas de isolamento adequadas estejam instaladas para inspeção, limpeza ou trabalho de reparo a ser realizado.
- 4.15** Forneça pontos para termômetro e conexões para manômetro em todas as tubulações de e para a unidade e localizadas o mais próximo possível da unidade.



**Fig. 10**



**Fig. 11**

# 5. Colocação em Serviço

## 5.1 VEP e VES Food+

Este produto destina-se a ser conectado a um sistema que pode operar um processo compatível com a EC1935.

Para minimizar o risco de substâncias adicionadas não intencionalmente ao sistema, é essencial que um ciclo CIP (limpeza no local) apropriado seja executado pelo usuário final antes do primeiro uso em uma aplicação de contato com alimentos.

Uma lista dos materiais que podem entrar direta ou indiretamente em contato com alimentos pode ser encontrada na Declaração de Conformidade fornecida com esses produtos.

**Não opere o equipamento em condições superiores às especificadas na plaqueta de identificação**

**Aviso:** A falha em operar o trocador de calor dentro dos limites de pressão e temperatura do projeto (conforme especificado na plaqueta de identificação) pode resultar em danos ao trocador de calor e possíveis lesões ao pessoal próximo.

As velocidades do fluido e/ou do vapor que excedam as condições operacionais do projeto, tanto no lado do casco quanto no lado do tubo do trocador de calor, podem causar danos (erosão e/ou vibração do tubo). O resultado direto disso é o vazamento interno e a mistura dos fluidos quente e frio. É necessária a configuração adequada dos controles do sistema.

**Aviso:** O trocador de calor não possui dispositivos de segurança contra sobrepressão, pois está incluso na tubulação. Portanto, os riscos de sobrepressão devem ser evitados instalando válvulas de segurança adequadas ao longo da tubulação conectada ao trocador de calor.

## 5.2 Preenchimento com fluidos

**Atenção:** Os fluidos devem ser gradualmente introduzidos na unidade. Se não o fizer, pode danificar o trocador de calor.

1. **Não** coloque fluido quente na unidade repentinamente quando estiver vazia ou fria.
2. **Não** provoque um choque na unidade com fluido frio quando ela estiver quente.
3. **Evite a pulsação de fluidos que possam** causar vibrações e tensões que podem resultar em vazamentos.
4. Remova cuidadosamente os plugues das conexões laterais do casco e, para a versão "FB", remova também os plugues de proteção nos espelhos de tubos e abaixo da película protetora de grau alimentício.

Ao colocar uma unidade em operação, abra as conexões de eliminação. Para isso, abra gradualmente o orifício de sangria localizado radialmente em cada flange.

A abertura no flange superior é para sangria, enquanto a do flange inferior é para drenagem do sistema (Figura 12).

Os orifícios de eliminação e dreno são fechados por dois tampões rosqueados cônicos que devem ser afrouxados somente durante a operação de enchimento do sistema com os fluidos.

Uma etiqueta é afixada no trocador de calor para indicar advertência contra o uso incorreto por pessoal não autorizado dos bujões de eliminação e drenagem durante a operação para evitar qualquer perigo devido a fluidos quentes.

Comece a circular apenas o fluido frio.

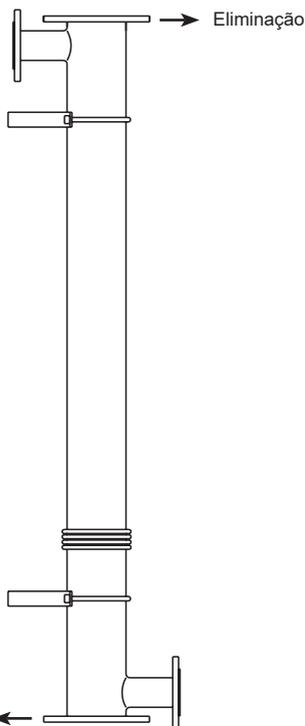
Certifique-se de que as passagens no trocador estejam totalmente preenchidas com fluidos frios antes de fechar os eliminadores.

O fluido quente deve então ser introduzido gradualmente até que todas as passagens estejam cheias de líquido, feche as aberturas e aumente lentamente a temperatura da unidade.

Inicie a operação gradualmente.

- 5.3** Reaperte os parafusos em todas as juntas de gaxeta depois que o trocador de calor atingir as temperaturas de operação para evitar vazamentos e falhas nas gaxetas. O reaperto deve ser feito uniformemente e em um padrão diametralmente escalonado conforme ilustrado na Figura 13 e em conformidade com a Seção 6.6 “Aparafusamento”.
- 5.4** Em aplicações de alta pressão e alta temperatura, recomenda-se que as juntas vedadas do trocador de calor sejam reapertadas com o torque necessário após 24 horas em pressões e temperaturas operacionais para compensar o relaxamento ou deformação que possa ter ocorrido (consulte a Tabela 3, página 20).
- 5.5** Ao desligar, o fluxo do fluido quente deve ser desligado primeiro. Se for necessário interromper a circulação do fluido de resfriamento, a circulação do fluido quente também deve ser interrompida por desvio ou de outra forma. Drene todos os fluidos ao desligar para eliminar a possibilidade de congelamento e oxidação. Para se proteger contra golpes de arinete, o condensado deve ser drenado dos aquecedores de vapor e aparelhos similares tanto na inicialização quanto no desligamento.
- 5.6** Um trocador de calor que ficará, ou estará **fora de serviço por um longo período de tempo** deve cumprir com o que está escrito na Seção 2 deste documento.

Trocadores de calor que ficarão **fora de serviço por curtos períodos** e usam água como fluido de fluxo, devem ser completamente drenados e secos com ar quente, se possível. Se isso não for prático, a água deve circular pelo trocador de calor diariamente para evitar condições de água estagnada que podem causar oxidação.



**Fig. 12** Drenagem

# 6. Manutenção

**6.1** Não afrouxe os flanges de conexão até que toda a pressão tenha sido aliviada do equipamento, a unidade tenha drenado todos os fluidos e as superfícies do equipamento resfriadas à temperatura ambiente.

**6.2** Não sobre o trocador de calor com ar quando os fluidos normalmente manuseados forem inflamáveis.

**Aviso: Precauções adequadas devem ser tomadas (roupas especiais, equipamentos, etc.) para proteger o pessoal contra lesões devido ao vazamento de fluidos ou superfícies quentes do trocador de calor.**

## 6.3 Limpeza

Trocadores de calor sujeitos a incrustações ou descamação devem ser limpos periodicamente. O lodo e a incrustação reduzem muito a eficácia da transferência de calor e aumentam as perdas de carga. Como a dificuldade de limpeza aumenta rapidamente à medida que a incrustação aumenta ou os depósitos aumentam, o intervalo entre as limpezas não deve ser excessivo. Inspeção regularmente a superfície interna e externa dos tubos e mantenha a unidade limpa. Isso ajudará a preservar o desempenho e a integridade mecânica da unidade. A frequência da limpeza deve estar de acordo com o acúmulo de incrustações.

**Aviso: A negligência em manter todos os tubos limpos pode resultar na interrupção completa do fluxo através de alguns tubos, com consequente superaquecimento desses tubos, severas deformações de expansão e vazamento nas juntas dos tubos.**

**6.3.1** O lado do tubo do trocador de calor pode ser inspecionado visualmente, enquanto meios ópticos podem ser usados para inspeção do lado do casco.

**6.3.2** Forneça meios convenientes para a limpeza frequente dos trocadores de calor, conforme sugerido abaixo:

- A circulação de óleo de lavagem quente ou destilado leve através de tubos ou casco em boa velocidade removerá efetivamente o lodo ou outros depósitos moles semelhantes.
- Depósitos de sais moles podem ser lavados circulando água limpa quente.
- Alguns compostos químicos de limpeza existentes no mercado podem ser aproveitados para remoção de incrustações duras, se óleo de lavagem quente ou água, conforme descrito acima, não fornecer resultados satisfatórios.  
Entre em contato com a Spirax Sarco para obter mais informações, se necessário
- Se os métodos acima forem ineficazes para a remoção de incrustações duras, meios mecânicos podem ser usados no lado do tubo.

**Aviso: Deve-se ter cuidado ao manusear certos fluidos. Siga as instruções do fabricante. Use proteção para os olhos e para a pele. Use um respirador quando necessário.**

**6.3.3** Não tente limpar os tubos soprando vapor através de tubos individuais. Isso superaquece o tubo e resulta em tensões de expansão do tubo e, às vezes, vazamento nas juntas do tubo.

**6.3.4** Se incrustações ou outros resíduos forem esperados, as conexões na tubulação podem ser fornecidas para lavagem ou limpeza de circulação química.

## 6.4 Possível detecção de falha no tubo

Às vezes, pode ser necessário verificar a integridade dos tubos ou das juntas entre os tubos e os espelhos de tubos. O seguinte procedimento é recomendado.

- Remova o trocador de calor.
- Pressurize o lado do casco do trocador de calor com um fluido frio, de preferência água.
- Observe todas as juntas e extremidades dos tubos quanto a indícios de vazamento do fluido de teste.

Se for detectado um vazamento, entre em contato com o serviço da Spirax Sarco, um engenheiro poderá auxiliá-lo na solução do problema.

## 6.5 Quando um trocador de calor for desmontado por qualquer motivo, antes de reinserir a unidade na linha

- limpe as faces de contato da gaxeta do trocador.
- substitua as gaxetas por novas conforme indicado na Figura 13.
- posicione com precisão a gaxeta antes de reapertar os parafusos.

**Aviso: a gaxeta sempre deve ser substituída quando o trocador de calor for reinstalado, gaxetas reutilizadas podem fornecer uma vedação imperfeita ou resultar em danos nas faces de contato da gaxeta do trocador de calor.**

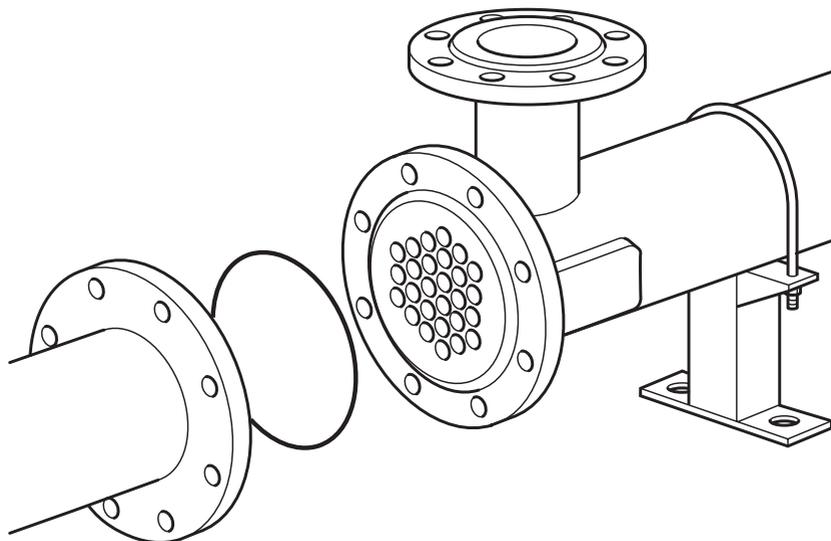


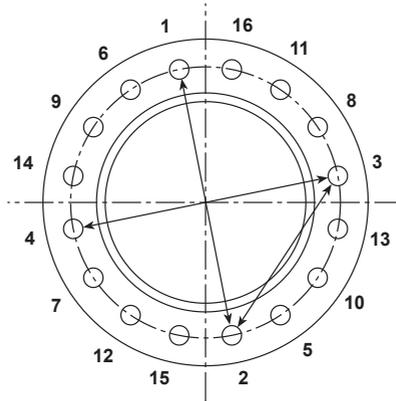
Fig. 13

## 6.6 Aparafusamento

6.6.1 Quando o trocador de calor for reinstalado é necessário aplicar o torque indicado na Tabela 3; os valores são para superfícies lubrificadas de parafusos e prisioneiros.

O aperto deve ser feito uniformemente operando em parafusos diametralmente opostos conforme ilustrado na Figura 14.

Fig. 14



**Aviso:** É extremamente importante seguir uma sequência de aperto adequada. Se esta sequência for negligenciada, é possível que haja deformação do flange e danos à gaxeta, o que pode resultar em vazamento. Qualquer vazamento da gaxeta pode resultar em lesões potenciais ao pessoal próximo.

**Tabela 3 Torques de aperto recomendados para superfícies lubrificadas de parafusos e prisioneiros**

Lado do tubo					Lado do casco				
Flange	Gaxeta	Parafusos			Flange	Gaxeta	Parafusos		
DN	Øext./ Øint [mm]	Nº	Ø	Torque [N m]	DN	Øext./ Øint [mm]	Nº	Ø	Torque [N m]
40	63/43	4	M16	131	32	78/58	4	M16	102
50	78/58	4	M16	134	40	63/43	4	M16	107
80	111/91	8	M16	111	65	122/102	8	M16	110
100	140/120	8	M16	115	80	111/91	8	M16	93
125	171/151	8	M16	122	80	111/91	8	M16	93
150	192/172	8	M20	216	100	140/120	8	M16	115
200	258/238	12	M20	184	125	171/151	8	M16	122
250	312/292	12	M24	247	150	192/172	8	M20	187
Acoplamento conforme EN1092-1 PN16 com parafusos em ASTM A193 Gr.B7 e Gr.B8 Cl.1									
Gaxeta em grafite reforçada com aço inoxidável, 2 mm de espessura (m = 2, Y = 17 N/mm <sup>2</sup> )									

**6.6.2** É essencial que o instalador siga as diretrizes de instalação dos fabricantes de gaxetas ao instalar as gaxetas. Gaxetas metálicas, como as espirais, geralmente têm instruções especiais de instalação. O procedimento recomenda que os parafusos/prisioneiros sejam apertados em quatro estágios.

- a. Seguindo o padrão de aperto escalonado, os parafusos/prisioneiros devem receber torque de 1/3 do torque de aperto recomendado.
- b. Da mesma forma que o item "a", os parafusos/prisioneiros devem receber torque de 2/3 do torque de aperto recomendado.
- c. Igual ao item "a", os parafusos/prisioneiros devem ser apertados com o valor de torque recomendado mostrado na tabela acima.
- d. Seguindo o padrão de aperto escalonado, os torques dos parafusos/prisioneiros devem ser verificados quanto ao equilíbrio, uma vez que o aperto de um parafuso/prisioneiro pode aliviar a tensão nos parafusos/prisioneiros adjacentes.

Se após seguir o procedimento de aperto recomendado pelo fabricante da gaxeta ainda ocorrer um vazamento, os parafusos/prisioneiros devem ser apertados nos incrementos de torque mostrados até que o vazamento pare.

**6.6.3** Consulte a seção "Colocação em serviço", Etapas 5.3 e 5.4 sobre o reaperto do parafuso após a inicialização.

**6.6.4** Onde houver desmontagem frequente do trocador de calor, recomenda-se o uso de novos parafusos em conformidade com as dimensões e especificações do projeto original.

**6.7** Ao entrar em contato com a Spirax Sarco para qualquer problema sobre o trocador de calor, consulte os seguintes dados estampados na plaqueta de identificação:

- Número de série
- Modelo
- Ano

## REPARO

Entre em contato com nossa filial ou agente mais próximo ou diretamente com a Spirax-Sarco S.r.l. - Ufficio resi Via per Cinisello, 18 - 20054 Nova Milanese (MB)  
Tel.: +39 0362 49 171  
Fax: +39 0362 49 17 307

## PERDA DA GARANTIA

A desconsideração total ou parcial das instruções acima acarretará na perda de qualquer direito à garantia.

