

Índice

	Página
Introdução	5
Superaquecimento	5
Sub-resfriamento	5
Equalização externa de pressão.....	6
Cargas	6
Carga universal	6
Carga MOP	6
Carga de ballast MOP	7
Seleção da válvula de expansão termostática	7
Identificação	7
Instalação	8
Ajuste	9
Substituição do conjunto do orifício.....	10
Catálogo de produtos da Danfoss	11

Introdução

Uma válvula de expansão termostática é construída ao redor do elemento termostático (1), separada do corpo da válvula por um diafragma.

Um tubo capilar conecta o elemento a um bulbo (2) e um corpo de válvula com base da válvula (3) e uma mola (4).

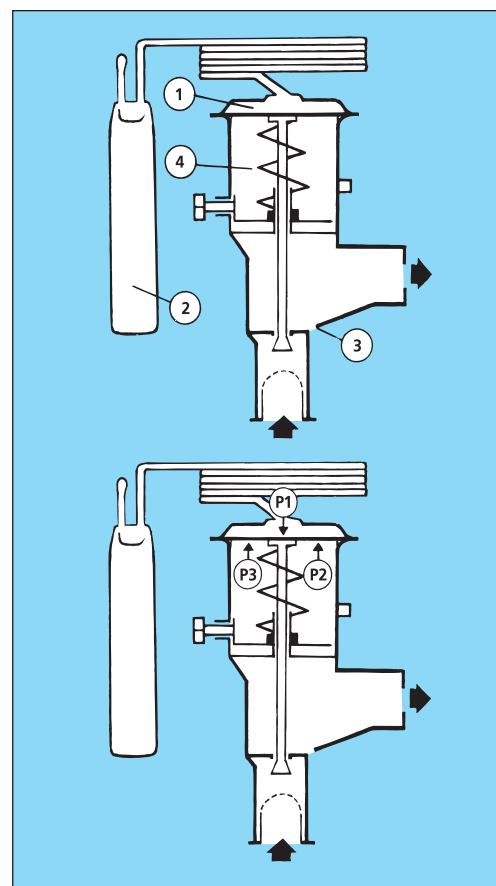
Uma válvula de expansão termostática funciona da seguinte maneira:

A função de uma válvula de expansão termostática é determinada por três pressões fundamentais:

- P1: Pressão do bulbo que atua na superfície superior do diafragma, no sentido de abertura da válvula.
- P2: Pressão de evaporação que atua sobre a parte inferior do diafragma, no sentido de fechamento da válvula.
- P3: Pressão da mola que também atua sobre a parte inferior do diafragma, no sentido de fechamento da válvula.

Quando a válvula de expansão regula, cria-se um equilíbrio entre a pressão de bulbo, de um lado do diafragma, e a pressão de evaporação mais a força da mola, do outro lado.

A mola é utilizada para ajustar o superaquecimento.

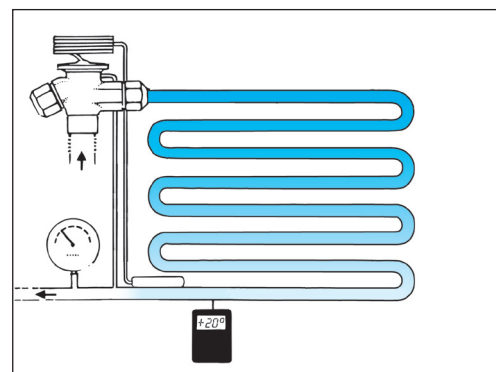


Ad0-0001

Superaquecimento

O superaquecimento é medido no ponto onde o bulbo está localizado na linha de sucção e é a diferença entre a temperatura no bulbo e a pressão/temperatura de evaporação no mesmo ponto.

O superaquecimento é medido em graus Kelvin (°K) e é utilizado como um sinal para regular a injeção de líquido, através da válvula de expansão.



Ad0-0012

Subresfriamento

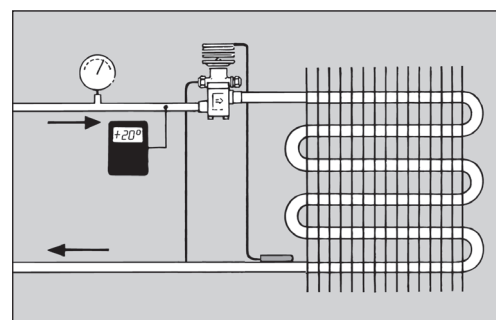
O sub-resfriamento é definido como a diferença entre a pressão/temperatura de condensação e a temperatura do líquido, na passagem de entrada da válvula de expansão.

O sub-resfriamento é medido em graus Kelvin (°K).

O sub-resfriamento do refrigerante é necessário para evitar bolhas de vapor no refrigerante adiante da válvula de expansão.

As bolhas de vapor no refrigerante reduzem a capacidade da válvula de expansão e causam a redução do suprimento de líquido para o evaporador.

O sub-resfriamento de 4-5 °K é adequado na maioria dos casos.



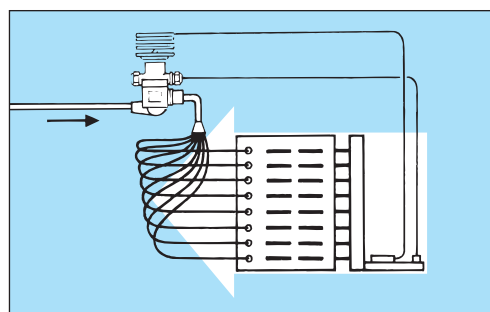
Ad0-0015

Equalização de pressão externa

As válvulas de expansão com equalização de pressão externa devem ser utilizadas se houver distribuidores de líquido instalados.

Tipicamente, a utilização de distribuidores acarreta uma queda de pressão de 1 bar através do distribuidor e dos tubos de distribuição.

As válvulas de expansão com equalização de pressão externa sempre devem ser usadas em sistemas de refrigeração com evaporadores pesados ou intercambiadores de placa, onde normalmente a queda de pressão será maior que a pressão correspondente a 2 °K.



Ad0-0016

Cargas

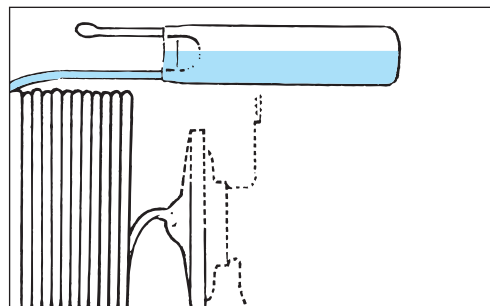
As válvulas de expansão termostática podem conter um dos três tipos de carga:

1. Carga universal
2. Carga MOP
3. Carga MOP com ballast, padrão das válvulas de expansão com MOP da Danfoss.

Carga universal

As válvulas de expansão com **carga Universal** são utilizadas na maioria dos sistemas de refrigeração, onde não há nenhuma exigência de limitação de pressão e onde o bulbo pode ser colocado mais quente que o elemento ou em temperatura/pressão de evaporação alta.

Carga Universal significa que há carga de líquido no bulbo. A quantidade de carga é tão grande que a carga permanece no bulbo, independentemente do elemento estar mais frio ou mais quente que o bulbo.



Ad0-0017

Carga MOP

As válvulas de expansão com **carga MOP** são utilizadas, tipicamente, em unidades feitas em fábrica, onde se exige a limitação da pressão de sucção na partida, p.ex., no lado de transporte e em sistemas de ar condicionado.

Todas as válvulas de expansão com MOP têm uma carga muito pequena no bulbo.

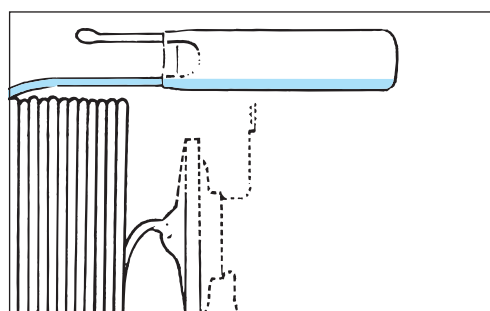
Isto significa que a válvula ou o elemento deve ser colocado mais quente que o bulbo. Se não for, a carga pode migrar do bulbo para o elemento e evitar que a válvula de expansão funcione.

A **carga MOP** significa carga limitada do líquido no bulbo.

“MOP” significa Maximum Operating Pressure (Pressão Operacional Máxima) e é a pressão/pressão de evaporação máxima admissível no evaporador/linha de sucção.

A carga terá evaporado quando a temperatura atingir o ponto MOP. Gradativamente, à medida que a pressão de sucção aumenta, a válvula de expansão começa a fechar, aproximadamente em 0,3/0,4 bar, abaixo do ponto MOP. A válvula fecha por completo quando a pressão de sucção for a mesma que a do ponto MOP.

MOP é freqüentemente denominado de “Motor Overload Protection” (Proteção contra Sobrecarga do Motor).



Ad0-0018

Carga de ballast MOP

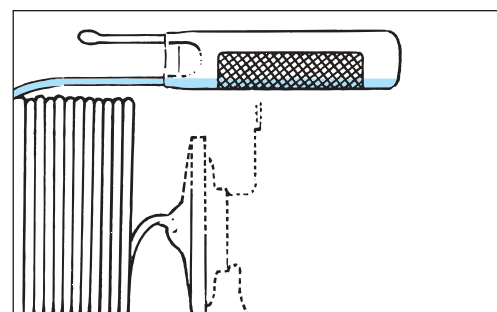
As válvulas de expansão com **cargas de ballast MOP** são usadas principalmente em sistemas de refrigeração com evaporadores "altamente dinâmicos", p.ex., em sistemas de ar condicionado e intercambiadores de calor de placa com alta transferência de calor.

Com carga de ballast MOP, até 2 – 4 °K, pode-se obter um superaquecimento menor que com outros tipos de carga.

O bulbo de uma válvula de expansão termostática contém um material de alta porosidade e grande área superficial, em relação ao peso.

A carga MOP com ballast tem um efeito amortecedor sobre o controle da válvula de expansão.

A válvula abre lentamente à medida que a temperatura do bulbo aumenta e fecha rapidamente quando a temperatura do bulbo diminui.



Ad0-0021

Seleção da válvula de expansão termostática

A válvula de expansão termostática pode ser selecionada quando as seguintes informações forem conhecidas:

- Refrigerante
- Capacidade do evaporador
- Pressão de evaporação
- Pressão de condensação
- Sub-resfriamento
- Queda de pressão através da válvula
- Equalização de pressão interna ou externa

Identificação

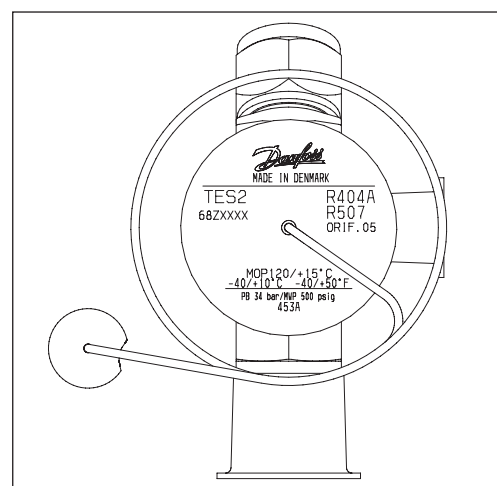
O elemento do termostato é instalado com uma gravação a laser no topo do diafragma.

O código refere-se ao refrigerante para o qual a válvula é projetada:

- L = R410A
- N = R134a
- S = R404A/ R507
- X = R22
- Z = R407C

Esta gravação fornece o tipo de válvula (com o código de compra), faixa da temperatura de evaporação, ponto MOP, refrigerante, e a pressão de trabalho máxima, PS/MWP.

Com o TE 20 e TE 55, a capacidade nominal está estampada em uma etiqueta de fita presa na válvula.



Ad0-0019

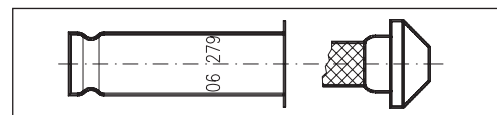
O conjunto do orifício do T2 e TE2 vem com o tamanho do orifício gravado (p.ex., 06) e com a semana + último algarismo do ano estampados (p.ex., 279).

O número do conjunto do orifício também é fornecido na tampa do seu contêiner de plástico.

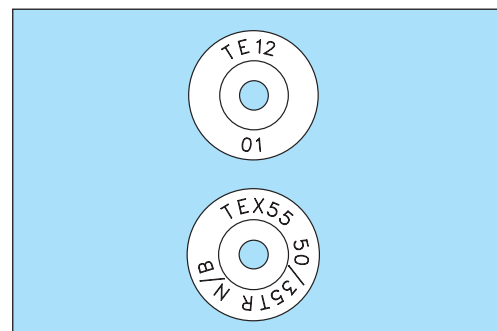
No TE 5 e TE 12, a estampa superior (TE 12) indica em quais tipos de válvulas o orifício pode ser usado. A estampa inferior (01) é o tamanho do orifício.

No TE 20 e TE 55, a estampa inferior (50/35 TRN/B) indica a capacidade nominal, nas duas faixas de temperatura de evaporação N e B, e o refrigerante. (50/35 TR = 175 kW na faixa N e 123kW na faixa B).

A estampa superior (TEX 55) refere-se ao tipo de válvula na qual o conjunto pode ser utilizado.



Ad0-0023



Ad0-0020

Instalação

A válvula de expansão deve ser instalada na linha de líquido, antes do evaporador, com o seu bulbo preso à linha de sucção, tão próxima do evaporador quanto possível.

Se houver equalização da pressão externa, a linha de equalização deve estar conectada à linha de sucção, imediatamente após o bulbo.

O bulbo fica melhor montado no tubo da linha de sucção horizontal e em uma posição entre 1 hora e 4 horas.

A posição depende do diâmetro externo do tubo.

Observação:

O bulbo nunca deve ficar na parte de baixo da linha de sucção devido à possibilidade de óleo acumulado na parte de baixo do tubo originando sinais falsos.

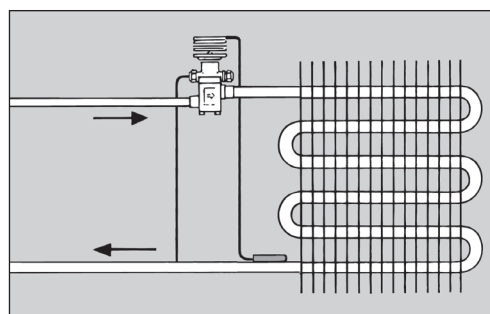
O bulbo deve ser capaz de detectar a temperatura do vapor de sucção superaquecido e, portanto, não deve estar localizado em uma posição que o exponha a calor/frio externo.

Se o bulbo for exposto a uma corrente de ar quente, é recomendável isolar o bulbo.

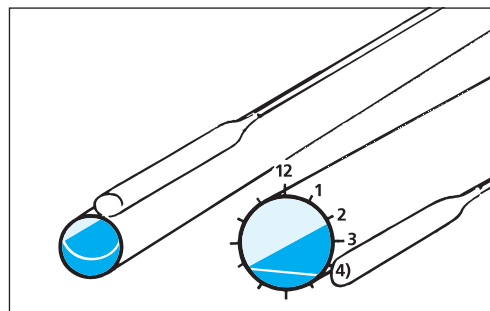
A presilha do bulbo da Danfoss permite uma instalação firme e segura do bulbo ao tubo, com isso garantindo que o bulbo tenha um contato térmico máximo com o tubo de sucção. O projeto da TORX para parafuso facilita ao técnico de instalação transferir o torque da ferramenta para o parafuso, sem ter de pressionar a ferramenta na fenda do parafuso. Além disso, com o projeto da fenda da TORX, não há nenhum risco de danificar a fenda do parafuso.

O bulbo não deve ser instalado, fisicamente, depois de um intercambiador de calor porque, nesta posição, ele emitirá sinais falsos para a válvula de expansão.

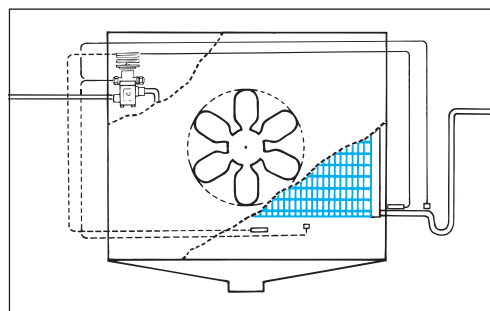
O bulbo não deve ser instalado próximo de componentes com massa grande, pois, isto também origina sinais falsos para a válvula de expansão.



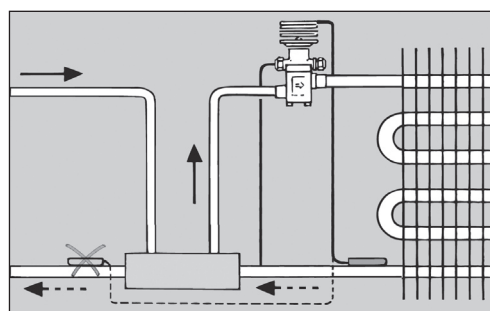
Ad0-0002



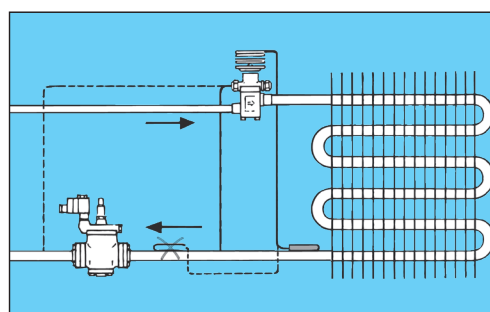
Ad0-0003



Ad0-0004



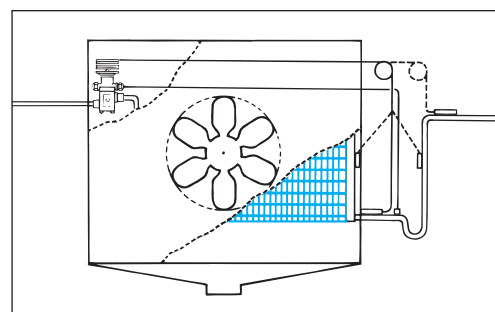
Ad0-0005



Ad0-0006

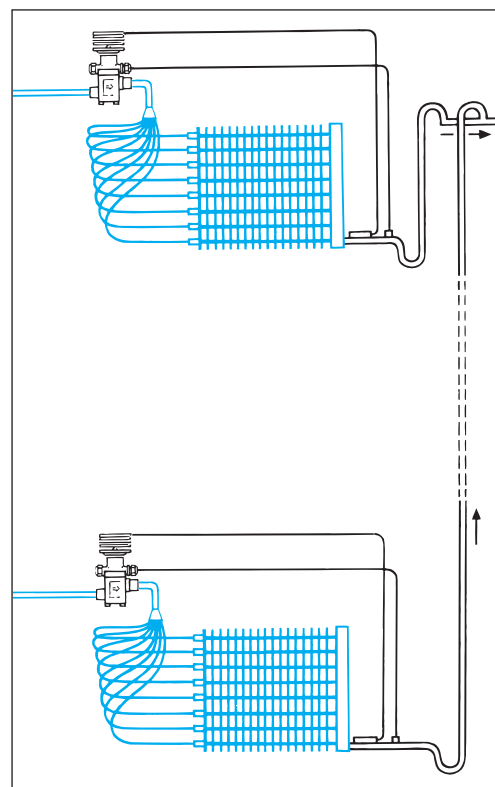
Evacuação (cont.)

Como mencionado previamente, o bulbo deve ser instalado na parte horizontal da linha de sucção, imediatamente após o evaporador. Ele não deve ser instalado em um tubo coletor ou um tubo vertical, após uma bolsa de óleo.



Ad0-0007

O bulbo da válvula de expansão sempre deve ser instalado antes do bloqueio de qualquer líquido.



Ad0-0008

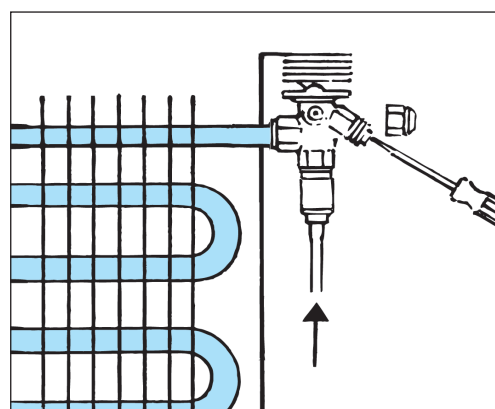
Ajuste

A válvula de expansão é fornecida com um ajuste de fábrica, adequado à maioria das aplicações.

Se necessário, pode-se fazer o reajuste utilizando o pino de ajuste na válvula.

Girando o pino no sentido horário, aumenta-se o superaquecimento da válvula de expansão e, no sentido anti-horário, diminui-se o superaquecimento.

Para o T / TE 2, uma volta do pino causa uma mudança de aprox. 4 °K no superaquecimento na temperatura de evaporação em 0 °C.

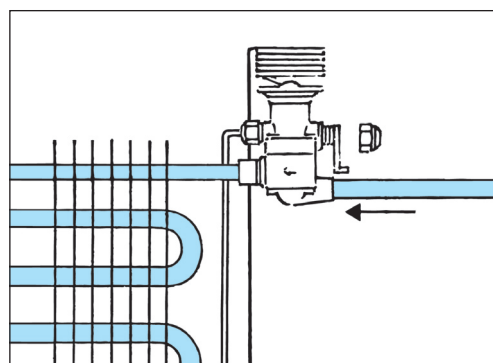


Ad0-0009

Ajuste (cont.)

Para as T / TE 5, uma volta do pino causa uma mudança de aprox. 0,5 °K no superaquecimento na temperatura de evaporação em 0 °C.

Para as TUA e TUB, uma volta do pino causa uma mudança de aprox. 3 °K no superaquecimento na temperatura de evaporação em 0 °C.



Ado-0010

A oscilação alternada no evaporador pode ser eliminada por meio do seguinte procedimento: Aumentar o superaquecimento girando o pino de ajuste da válvula de expansão, todo para a direita (sentido horário) de modo que a oscilação alternada pare. Em seguida, girar o pino de ajuste de alguns passos no sentido anti-horário, de modo que a oscilação alternada comece novamente.

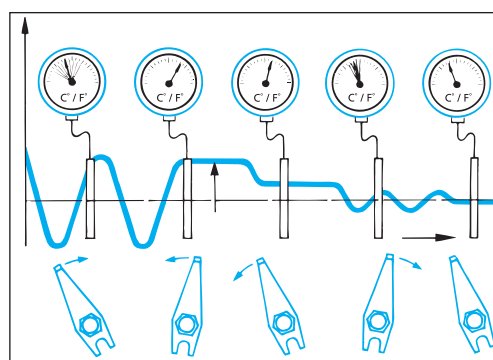
A partir desta posição, girar o pino cerca de uma volta no sentido horário (mas somente 1/4 volta para as válvulas T/TE 2).

Neste ajuste, o sistema de refrigeração não oscilará alternadamente e o evaporador é completamente utilizado. Uma variação de 1 °K no superaquecimento não é considerada como oscilação alternada.

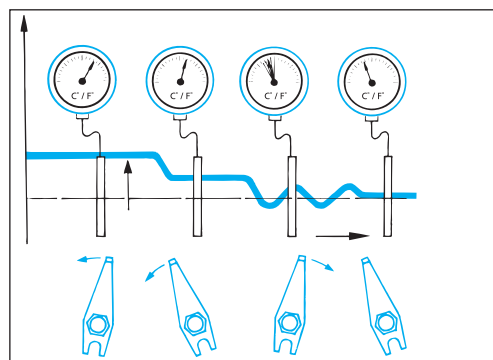
Se o superaquecimento no evaporador estiver muito alto, a causa pode ser um suprimento inadequado de refrigerante líquido.

O superaquecimento pode ser reduzido girando o pino do ajuste da válvula de expansão no sentido anti-horário, gradualmente, até que a oscilação alternada seja observada.

A partir deste ajuste, o pino deve ser girado cerca de uma volta no sentido horário (mas somente 1/4 volta para a T/TE 2). Este ajuste utiliza completamente o evaporador. Uma variação de 1 °K no superaquecimento não é considerada como oscilação alternada.



Ado-0011



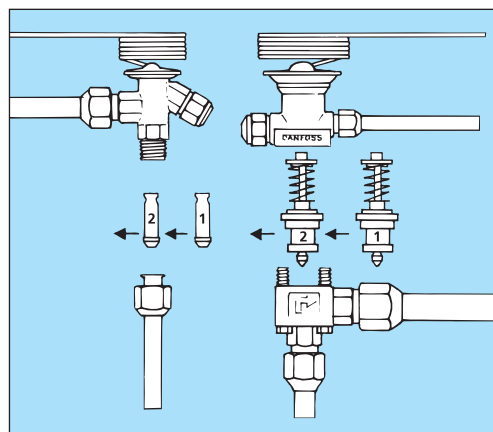
Ado-0013

Substituição do conjunto do orifício

Se o evaporador continuar a oscilação alternada, independentemente do ajuste do superaquecimento, a capacidade de válvula pode estar muito alta e o conjunto do orifício, ou da válvula, necessita ser substituído por um menor.

Se o superaquecimento do evaporador estiver muito alto, a capacidade da válvula for muito baixa e o conjunto do orifício deve ser substituído por outro maior.

As válvulas TE, T2, TUA, TCAE são fornecidas com um orifício intercambiável.



Ado-0014

Catálogo de produtos da Danfoss
Válvula de expansão termostática

A Danfoss oferece uma gama abrangente de válvulas de expansão termostática, com capacidades desde 0,4 a 1083 kW (R134a).

As válvulas **T/TE 2** têm um compartimento de latão e conexões rosca/rosca ou solda/rosca.
Capacidade nominal. 0,4 a 10,5 kW (R134a).

As válvulas **TUA, TUB, TUC** têm um compartimento de aço inoxidável e conexões de aço inoxidável/solda bimetálica de cobre.

Capacidade nominal. 0,5 a 12 kW (R134a).

As válvulas podem ser fornecidas com ou sem equalização de pressão externa.

- A TUA tem um conjunto de orifício intercambiável e superaquecimento ajustável.
- A válvula TUB tem um orifício fixo e superaquecimento ajustável.
- A TUC tem um orifício fixo e um superaquecimento ajustado de fábrica.

As válvulas TUB e TUC são principalmente para clientes OEM.
 Todas as válvulas TUB e TUC podem ser substituídas por válvulas TUA.

As válvulas **TCAE, TCBE, TCCE** têm um compartimento de aço inoxidável e conexões de aço inoxidável/solda bimetálica de cobre.

Capacidade nominal. 12 a 18 kW (R134a).

As válvulas são projetadas como válvulas TU, mas com uma capacidade maior.

As válvulas são fornecidas com equalização de pressão externa.

As válvulas **TRE** têm um compartimento de latão e conexões de aço inoxidável/bimetálica de cobre.

Capacidade nominal. 18 a 196 kW (R134a).

As válvulas são fornecidas com um orifício fixo e um superaquecimento ajustável.

As válvulas **TDE** têm um compartimento de latão e conexões de solda de cobre.

Capacidade nominal. 10,5 a 140 kW (R407C).

As válvulas são fornecidas com um orifício fixo e um superaquecimento ajustável.

As válvulas **TE 5 - TE 55** têm um compartimento de latão.

As válvulas são fornecidas como parte de um programa que é composto por um compartimento de válvula, orifício e um elemento termostático.

O compartimento da válvula está disponível nas versões reta ou em ângulo com solda, conexões rosca e de flange.

Capacidade nominal. 12,9 a 220 kW (R134a).

Os valores são fornecidos com equalização de pressão externa.

As válvulas **PHT 85 - 300** são fornecidas como parte de um programa que é composto por um compartimento de válvula, flanges, orifício e elemento termostático.

Capacidade nominal. 55 a 1083 kW (R134a).

Para informações adicionais consultar a internet ou o material de catálogo.

