

## Inhoud

	Pagina
Inleiding .....	5
Oververhitting.....	5
Onderkoeling .....	5
Uitwendige drukvereffening .....	6
Elementvulling .....	6
Universele vulling.....	6
MOP-vulling .....	6
MOP-ballastvulling.....	7
Keuze van thermostatisch expansieventiel.....	7
Identificatie .....	7
Montage .....	8
Instelling .....	9
Vervangen van de doorlaat .....	10
Productassortiment Danfoss .....	11

# Aantekeningen

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 40 rows of small squares, intended for taking notes.

**Inleiding**

Een thermostatisch expansieventiel is opgebouwd uit een thermostatisch element (1) dat door een membraan van het ventielhuis gescheiden is.

Het element is via een capillair verbonden met een voeler (2) en met een ventielhuis met klepzitting (3) en een veer (4).

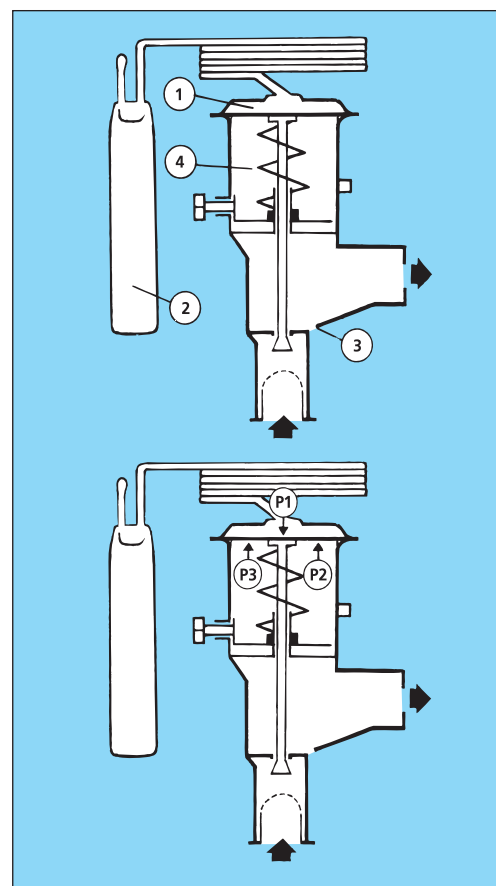
**Werking van een thermostatisch expansieventiel**

De werking van een thermostatisch expansieventiel wordt bepaald door 3 fundamentele drukwaarden:

- P1: De voelerdruk die op de bovenzijde van het membraan werkt in de openingsrichting van het ventiel.
- P2: De verdampingsdruk die op de onderzijde van het membraan werkt, in de sluitrichting van het ventiel.
- P3: De veerdruk die ook op de onderzijde van het membraan werkt, in de sluitrichting van het ventiel.

Wanneer het expansieventiel regelt, ontstaat er een evenwicht tussen de voelerdruk op de ene en de verdampersdruk plus veerdruk op de andere zijde van het membraan.

Met behulp van de veer wordt de oververhitting ingesteld.

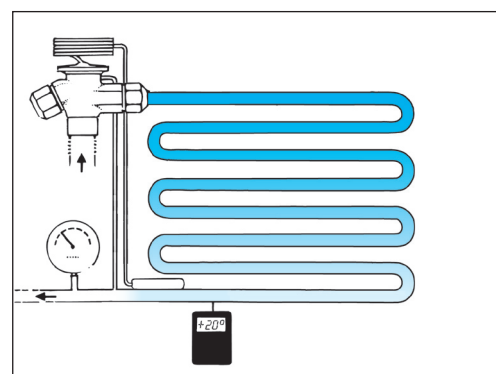


Ad0-0001

**Oververhitting**

De oververhitting wordt gemeten op de plaats waar de voeler op de zuigleiding zit. De oververhitting is het verschil tussen de temperatuur bij de voeler en de verdampingsdruk/temperatuur op datzelfde punt.

De oververhitting wordt in Kelvin (K) gemeten en wordt als signaal gebruikt voor het regelen van de vloeistofinjectie door het expansieventiel.



Ad0-0012

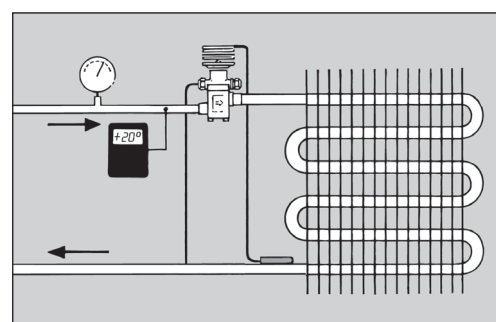
**Onderkoeling**

Onderkoeling wordt gedefinieerd als het verschil tussen de condensatiedruk/temperatuur en de vloeistoftemperatuur bij de inlaat van het expansieventiel.

Onderkoeling wordt in Kelvin (K) gemeten. Onderkoeling van het koelmiddel is noodzakelijk om dampbellen in het koelmiddel vóór het expansieventiel te voorkomen.

Dampbellen in het koelmiddel verminderen de capaciteit van het expansieventiel en beperken daardoor de vloeistoftoevoer naar de verdamper.

In de meeste gevallen is een onderkoeling van 4-5 K voldoende.



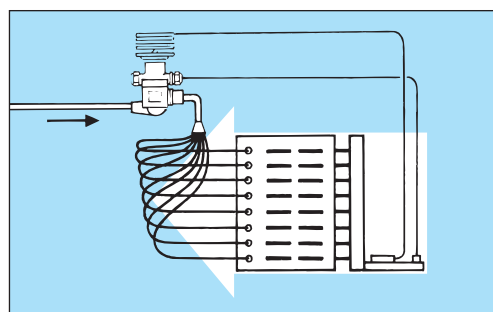
Ad0-0015

**Uitwendige drukvereffening**

Bij gebruik van vloeistofverdelers moeten altijd expansieventielen met uitwendige drukvereffening worden toegepast.

Bij gebruik van verdelers ontstaat er gewoonlijk een drukval van 1 bar over de verdeler en de verdeelleidingen.

Expansieventielen met uitwendige drukvereffening dienen altijd toegepast te worden in koelinstallaties met zware verdamers of platenwarmtewisselaars, waar de drukval gewoonlijk groter is dan de druk die overeenkomt met 2 K.



Ad0-0016

**Elementvulling**

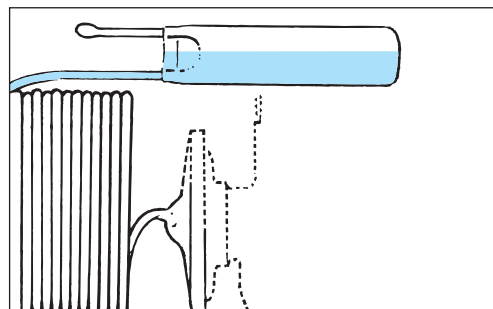
Het thermostatische expansieventiel kan drie typen vulling hebben:

1. Universele vulling
2. MOP-vulling
3. MOP-vulling met ballast, standaard voor Danfoss-expansieventielen met MOP.

*Universele vulling*

Expansieventielen met **Universele vulling** worden gebruikt voor de meeste koelinstallaties waar drukbegrenzing niet vereist is en waar de voeler op een warmere locatie kan worden geplaatst dan het element, of in geval van een hoge verdampingstemperatuur/verdampingsdruk.

**Universele vulling** heeft een vloeistofvulling in de voeler. De hoeveelheid is zo groot dat er altijd vloeistof aanwezig is in de voeler, ongeacht of het element kouder of warmer is dan de voeler.



Ad0-0017

*MOP-vulling*

Expansieventielen met **MOP-vulling** worden gewoonlijk gebruikt voor serieproducten waarbij de zuigdruk tijdens de opstart begrensd moet worden, bijv. in de transportsector en in klimaatregelsystemen.

Alle expansieventielen met MOP hebben een zeer geringe vulling in de voeler.

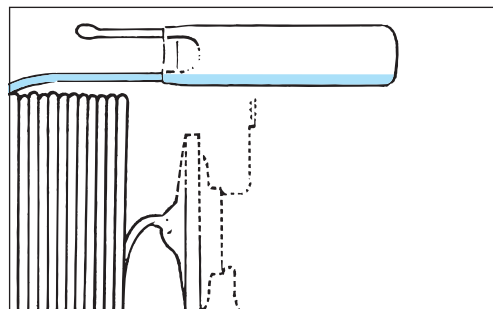
Dit betekent dat het ventiel of het element altijd op een warmere plek geïnstalleerd moet zijn dan de voeler. Als dit niet gebeurt, kan de vulling zich van de voeler naar het element verplaatsen, waardoor de werking van het expansieventiel wordt belemmerd.

De **MOP-vulling** heeft een beperkte hoeveelheid vloeistof in de voeler.

'MOP' staat voor *Maximum Operating Pressure* (maximale werkdruk), de hoogste zuigdruk/verdampingsdruk die toegestaan is in de verdamper/zuigleiding.

De vulling zal verdampen zijn wanneer de temperatuur het MOP-punt heeft bereikt. Naarmate de zuigdruk stijgt, begint het expansieventiel geleidelijk te sluiten, bij ca. 0,3/0,4 bar onder het MOP-punt. Het ventiel zal helemaal gesloten zijn wanneer de zuigdruk gelijk is aan het MOP-punt.

MOP wordt ook wel *Motor Overload Protection* (motoroverbelastingsbeveiliging) genoemd.



Ad0-0018

**MOP-ballastvulling**

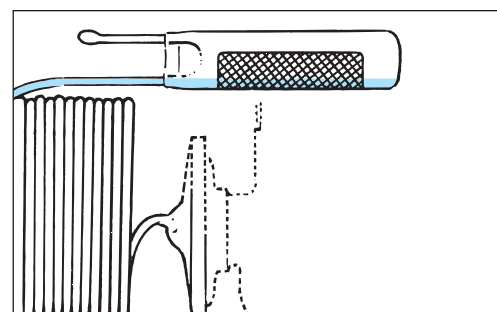
Expansieventielen met **MOP-ballastvulling** worden voornamelijk gebruikt in koelinstallaties met 'hoogdynamische' verdamper, bijv. in klimaatregelsystemen en platenwarmtewisselaars met een grote warmteoverdracht.

Met MOP-ballastvulling kan een oververhitting worden bereikt die 2-4 K lager is dan bij andere typen vulling.

De voeler van het thermostatische expansieventiel bevat een zeer poreus materiaal en heeft een groot oppervlak in verhouding tot het gewicht.

MOP-vulling met ballast heeft een dempende werking op de regeling door het expansieventiel.

Het ventiel opent langzaam bij een stijgende voelertemperatuur en sluit snel bij een dalende voelertemperatuur.



Ad0-0021

**Keuze van thermostatisch expansieventiel**

Voor de keuze van een thermostatisch expansieventiel moeten de volgende gegevens bekend zijn:

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ koelmiddel</li> <li>■ Capaciteit van de verdamper</li> <li>■ Verdampingsdruk</li> <li>■ Condensatiedruk</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Onderkoeling</li> <li>■ Drukval over het ventiel</li> <li>■ Inwendige of uitwendige drukvereffening</li> </ul> |
|---|---|

**Identificatie**

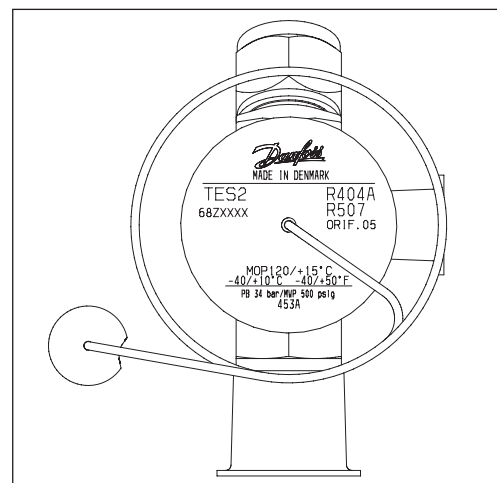
De bovenkant van het membraan van het thermostatisch element is met laser gegraveerd.

De code geeft aan voor welk koelmiddel het ventiel is ontworpen:

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

Deze inscriptie vermeldt het ventieltype (met codenummer), verdampingstemperatuurbereik, MOP-punt, koelmiddel en de maximale bedrijfsdruk, PS/MWP.

Bij de TE 20 en TE 55 is de nominale capaciteit ingeslagen op een label dat aan het ventiel is bevestigd.



Ad0-0019

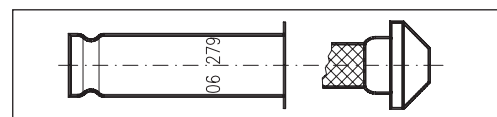
De doorlaten voor de T2 en TE2 zijn gemerkt met de doorlaatgrootte (bijv. 06) en een inslag van het weeknummer en het laatste cijfer van het jaartal (bijv. 279).

Het doorlaatnummer wordt ook vermeld op het deksel van de kunststof verpakking.

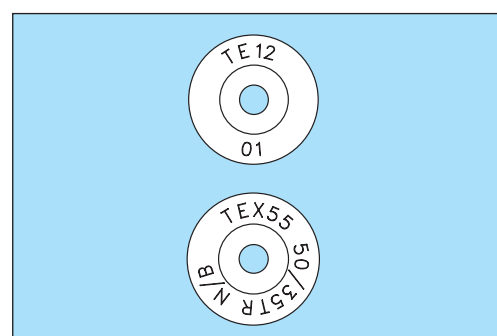
Op de TE 5 en TE 12 duidt het bovenste inslagnummer (TE 12) aan voor welk ventieltype de doorlaat kan worden gebruikt. Het onderste inslagnummer (01) is de doorlaatgrootte.

Op de TE 20 en TE 55 geeft het onderste inslagnummer (50/35 TR N/B) de nominale capaciteit in de twee verdampingstemperatuurbereiken N en B plus het koelmiddel aan. (50/35 TR = 175 kW in bereik N en 123 kW in bereik B).

Het bovenste inslagnummer (TEX 55) geeft aan voor welk type expansieventiel de doorlaat kan worden gebruikt.



Ad0-0023

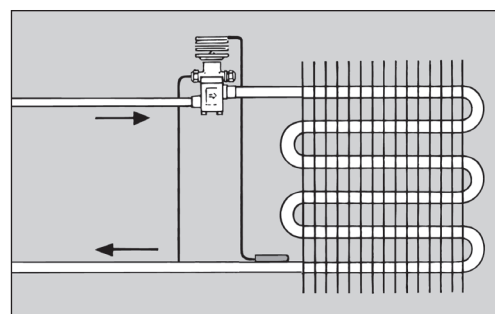


Ad0-0020

**Montage**

Het expansieventiel moet in de vloeistofleiding vóór de verdamper worden gemonteerd en de voeler moet zo dicht mogelijk bij de verdamper op de zuigleiding worden bevestigd.

Als er een uitwendige drukvereffening plaats vindt, moet de vereffeningleiding net na de voeler op de zuigleiding worden aangesloten.



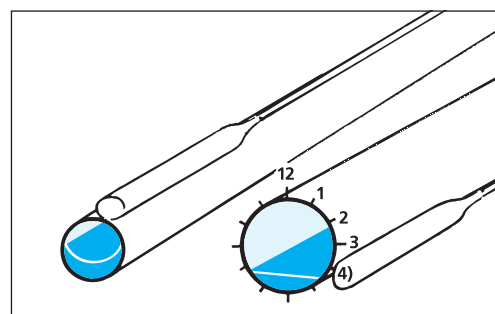
Ad0-0002

De voeler kan het best op een horizontale zuigleiding worden gemonteerd, en in een stand die overeenkomt met de stand van de kleine wijzer van de klok tussen 1 en 4 uur.

De locatie hangt af van de buitendiameter van de leiding.

**NB:**

De voeler mag nooit op de onderzijde van de zuigleiding worden gemonteerd, omdat eventuele olie onder in de leiding verkeerde signalen zou kunnen veroorzaken.

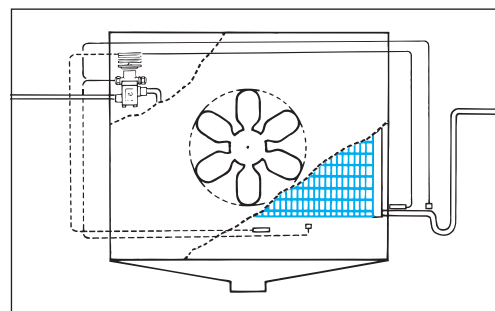


Ad0-0003

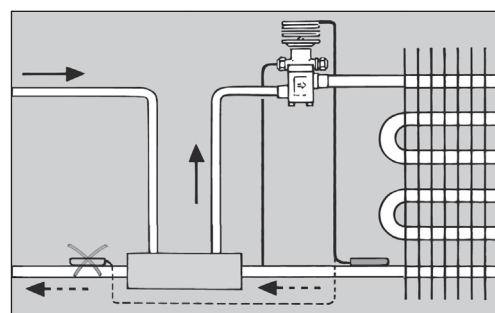
De voeler moet de temperatuur van het oververhitte zuiggas detecteren en mag daarom niet worden geplaatst op een locatie waar hij kan worden beïnvloed door externe warmte/koude. Wanneer de voeler wordt blootgesteld aan warme luchtstromen verdient het aanbeveling om hem te isoleren.

Met de voelerband van Danfoss kan de voeler strak en stevig aan de leiding worden bevestigd, zodat de voeler optimaal thermisch contact met de zuigleiding maakt. Door het TORX-ontwerp van de schroef kan de monteur gemakkelijk kracht overbrengen van het gereedschap op de schroef, zonder het gereedschap hard in de schroefkop te hoeven drukken. Verder bestaat bij een TORX-kop niet het risico dat de kop wordt beschadigd.

De voeler mag niet na een warmtewisselaar gemonteerd worden, want in die positie geeft hij onjuiste signalen door aan het expansieventiel.

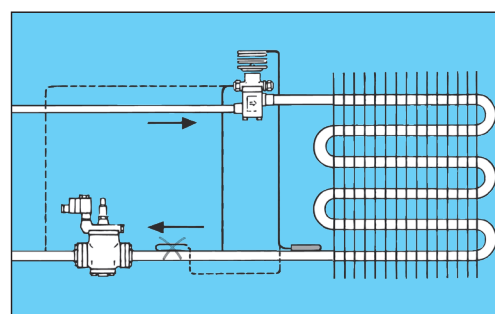


Ad0-0004



Ad0-0005

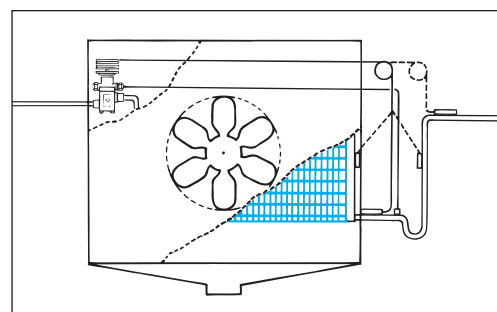
De voeler mag niet dicht bij componenten met een grote massa worden gemonteerd, want ook dat kan leiden tot onjuiste signalen naar het expansieventiel.



Ad0-0006

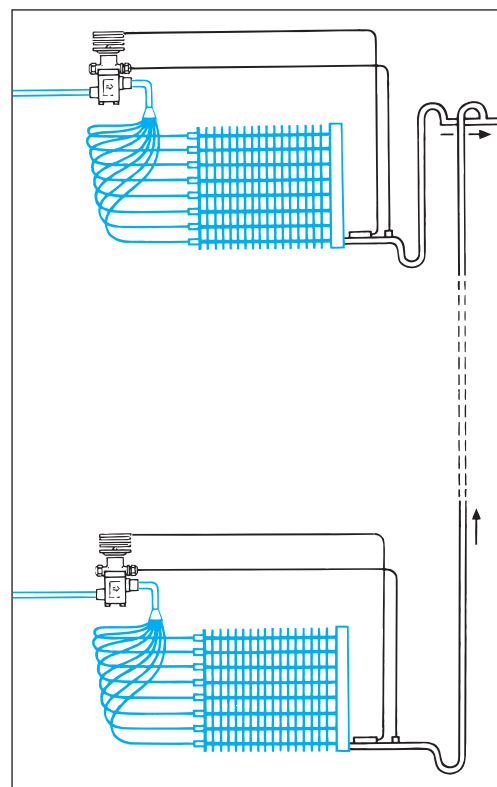
**Montage (vervolg)**

Zoals eerdere vermeld, moet de voeler worden gemonteerd op het horizontale gedeelte van de zuigleiding net na de verdamper. Hij mag niet op een verdeelstuk of een stijgleiding na een oliekamer worden gemonteerd.



Ad0-0007

De voeler van het expansieventiel moet altijd vóór eventuele vloeistofsloten worden gemonteerd.



Ad0-0008

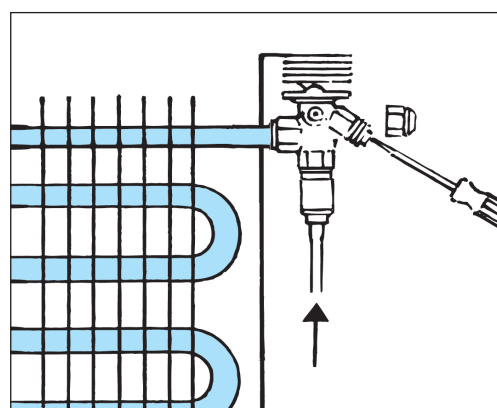
**Instelling**

Het expansieventiel wordt geleverd met een fabrieksinstelling die voor de meeste toepassingen geschikt is.

Indien nodig kan een fijnafstelling worden gemaakt met behulp van de regelspindel op het ventiel.

Door de spindel rechtersom te draaien wordt de oververhitting van het expansieventiel verhoogd en door linksom te draaien wordt de oververhitting verlaagd.

Bij de T/TE 2 betekent één slag met de regelspindel een wijziging van ca. 4 K in de oververhitting bij een verdampingstemperatuur van 0 °C.

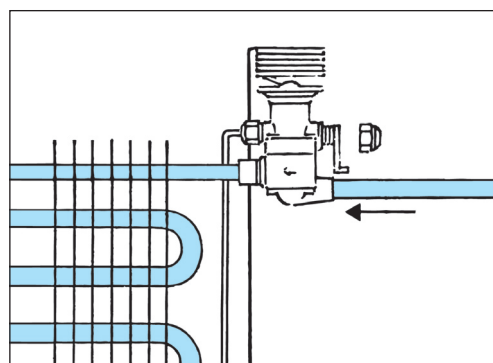


Ad0-0009

**Montage (vervolg)**

Vanaf ventielgrootte TE 5 betekent één draai van de regelspindel een wijziging van de oververhitting van ca. 0,5 K bij een verdampingstemperatuur van 0°C.

Bij de TUA/TUB betekent één draai met de regelspindel een wijziging van de oververhitting van ca. 3 K bij een verdampingstemperatuur van 0°C.



Ad0-0010

Pendelen in de verdamper kan als volgt worden opgeheven:

Verhoog de oververhitting door de regelspindel van het expansieventiel een eind rechtsom te draaien, zodat het pendelen stopt. Draai de regelspindel vervolgens trapsgewijs linksom totdat het pendelen weer begint.

Draai de regelspindel vanuit deze positie ongeveer een hele slag rechtsom (maar slechts ¼ slag voor T/TE 2 ventielen).

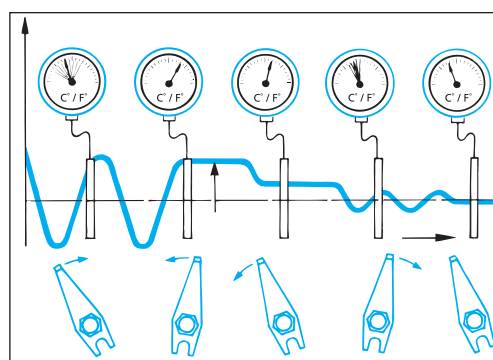
Bij deze instelling zal het koelsysteem niet pendelen en wordt de verdamper ten volle benut. Een schommeling van 1 K wordt niet als pendelen beschouwd.

Als de oververhitting in de verdamper te groot is, kan dit betekenen dat er te weinig vloeibaar koelmiddel is.

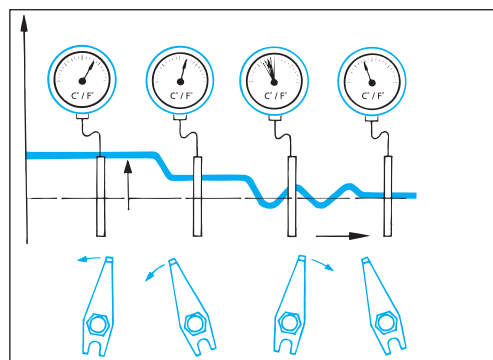
De oververhitting kan worden verlaagd door de regelspindel van het expansieventiel trapsgewijs linksom (tegen de klok in) te draaien, totdat het pendelen wordt geconstateerd.

Vanaf deze positie moet de regelspindel ongeveer een hele slag rechtsom worden gedraaid (maar slechts ¼ slag voor T/TE 2 ventielen). Bij deze instelling wordt de verdamper ten volle benut.

Een schommeling van 1 K wordt niet als pendelen beschouwd.



Ad0-0011



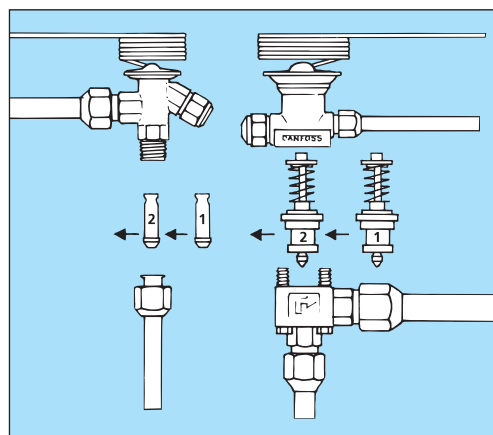
Ad0-0013

**Vervangen van de doorlaat**

Wanneer de verdamper blijft pendelen, ongeacht de oververhittingsinstelling, is de ventielcapaciteit mogelijk te groot en moet de doorlaat of het ventiel door een kleinere worden vervangen.

Als de oververhitting van de verdamper te groot is, is de ventielcapaciteit te klein en moet de doorlaat door een grotere worden vervangen.

TE, T 2, TUA, TCAE expansieventielen worden geleverd met een verwisselbare doorlaat.



Ad0-0014



## Tips voor de monteur

## Thermostatische expansieventielen

**Productassortiment Danfoss  
Thermostatische  
expansieventielen**

Danfoss biedt een uitgebreid assortiment thermostatische expansieventielen met capaciteiten van 0,4 tot 1083 kW (R134a).

**T/TE 2** expansieventielen hebben een messing huis en flare/flare- of soldeer/flareaansluitingen.  
*Nominale capaciteiten: 0,4 - 10,5 kW (R134a).*

**TUA, TUB, TUC** expansieventielen hebben een roestvrijstalen huis en roestvrijstalen/koperen bimetalen soldeeraansluitingen.

*Nominale capaciteiten: 0,5 - 12 kW (R134a).*

De expansieventielen kunnen worden geleverd met of zonder uitwendige drukvereffening.

- TUA heft een verwisselbare doorlaat en een instelbare oververhitting.
- TUB heeft een vaste doorlaat en een instelbare oververhitting.
- TUC heeft een vaste doorlaat en een door de fabriek ingestelde oververhitting.

TUB en TUC zijn primair bedoeld voor OEM-klanten. TUB en TUC expansieventielen kunnen worden vervangen door TUA expansieventielen.

**TCAE, TCBE, TCCE** expansieventielen hebben een roestvrijstalen huis en roestvrijstalen/koperen bimetalen soldeeraansluitingen.

*Nominale capaciteiten: 12 - 18 kW (R134a).*

De expansieventielen zijn ontworpen zoals de TU ventielen maar met grotere capaciteiten.

De expansieventielen worden geleverd met uitwendige drukvereffening.

**TRE** expansieventielen hebben een messing huis en roestvrijstalen/koperen bimetalen aansluitingen.

*Nominale capaciteiten: 18 - 196 kW (R134a).*

De expansieventielen worden geleverd met een vaste doorlaat en een instelbare oververhitting.

**TDE** expansieventielen hebben een messing huis en koperen soldeeraansluitingen.

*Nominale capaciteiten: 10,5 - 140 kW (R407C)*

De expansieventielen worden geleverd met een vaste doorlaat en een instelbare oververhitting.

**TE 5 - TE 55** expansieventielen hebben een messing huis. De expansieventielen worden geleverd als componenten, bestaande uit ventielhuis, doorlaat en thermostatisch element.

Het ventielhuis is verkrijgbaar in een rechte of haakse uitvoering met soldeer-, flare- en flensaansluitingen.

*Nominale capaciteiten: 12,9 - 220 kW (R134a).*

De expansieventielen worden geleverd met uitwendige drukvereffening.

**PHT 85 - 300** expansieventielen worden geleverd als componenten, bestaande uit ventielhuis, flenzen, doorlaat en thermostatisch element.

*Nominale capaciteiten: 55 - 1083 kW (R134a).*

Zie het internet of de catalogus voor meer informatie.

