Table des matières

	Page
Introduction	5
Surchauffe	5
Sous-refroidissement	5
Égalisation de pression externe	6
Charges	6
Charge universelle	6
Charge MOP	6
Charge MOP ballast	7
Sélection du détendeur thermostatique	7
Identification	7
Installation	8
Réglage	9
Remplacement de la cartouche d'orifice	10
Gamme des produits Danfoss	11

© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), 08 - 2007

Notes

© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), 08 - 2007

Introduction

Un détendeur thermostatique est constitué d'un élément thermostatique (1) séparé du corps de vanne par une membrane.

Un tube capillaire relie l'élément thermostatique à un bulbe (2). Le corps de vanne (3) est équipé d'un siège et reçoit le ressort (4)

Principe du détendeur thermostatique :
Son fonctionnement dépend de 3 pressions fondamentales :

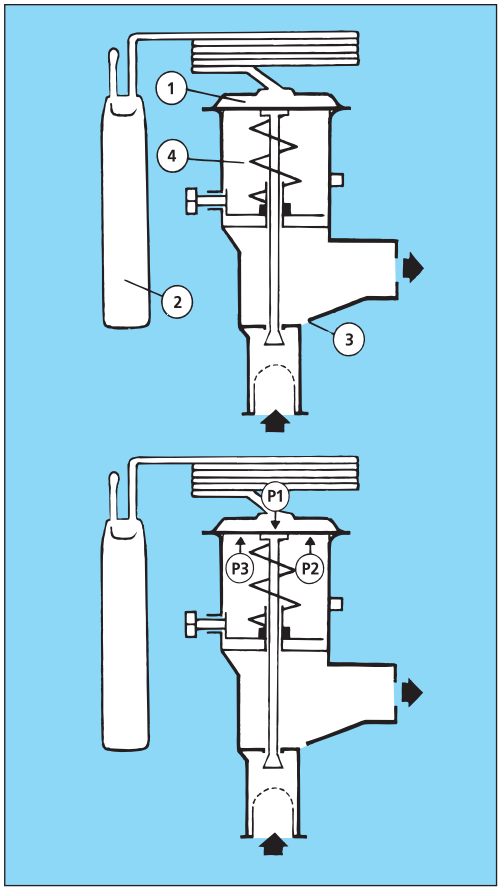
P1 : pression du bulbe exercée sur la face supérieure de la membrane (ouverture du détendeur),

P2 : pression d'évaporation exercée sur la face inférieure de la membrane (fermeture du détendeur),

P3 : pression du ressort exercée elle aussi sur la face inférieure de la membrane (fermeture du détendeur).

La régulation assurée par le détendeur permet en fait le maintien de l'équilibre entre la pression du bulbe, d'un côté de la membrane, et la pression d'évaporation plus la pression du ressort du côté opposé.

Le ressort permet le réglage de la surchauffe.

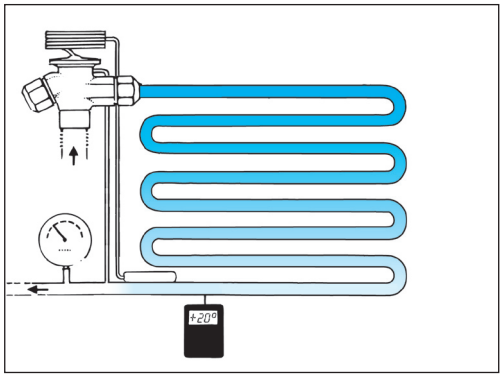


Ad0-0001

Surchauffe

La surchauffe se mesure au point d'installation du bulbe sur la conduite d'aspiration ; elle correspond à la différence entre la température près du bulbe et la pression (ou la température) d'évaporation au même point.

La surchauffe, mesurée en Kelvin (K), sert de signal pour réguler l'injection de liquide par le détendeur.



Ad0-0012

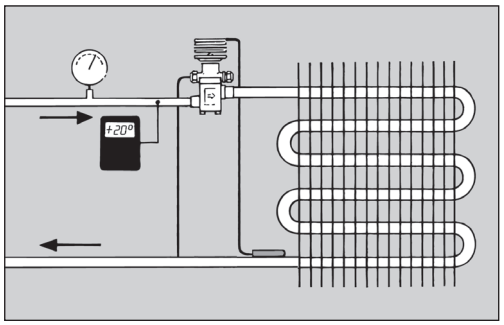
Sous-refroidissement

Le sous-refroidissement se définit comme la différence entre la température du fluide frigorigène liquide et la pression (ou température) de condensation, à l'entrée du détendeur.

Le sous-refroidissement s'exprime en Kelvin (K). Il est nécessaire afin d'éviter les bulles de vapeur dans le liquide, à l'entrée du détendeur.

Les bulles de vapeur réduisent la capacité du détendeur et gênent l'alimentation en liquide de l'évaporateur.

Un sous-refroidissement de 4 à 5 K suffit dans la plupart des cas.



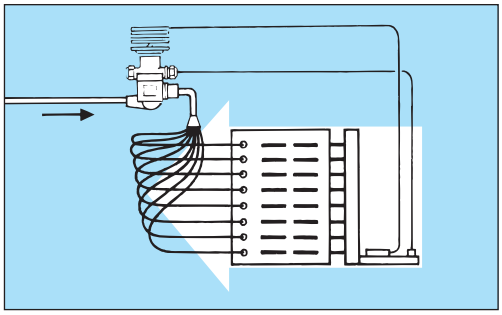
Ad0-0015

Égalisation de pression externe

Il faut toujours utiliser les détendeurs à égalisation de pression externe dans les installations à distributeur de liquide.

Généralement, la perte de charge dans le distributeur et les capillaires du distributeur est de 1 bar.

Les détendeurs à égalisation de pression externe sont recommandés pour évaporateur de forte capacité ou les échangeurs à plaques où la perte de charge dépasse souvent la pression correspondant à 2 K.



Ad0-0016

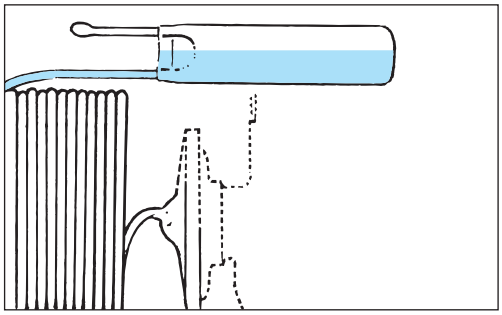
Charges

Trois types de charges existent sur les détendeurs thermostatiques, à savoir :
1. La charge universelle
2. La charge MOP
3. La charge MOP ballast (norme pour le détendeur Danfoss avec MOP).

Charge universelle

Les détendeurs à **charge universelle** sont fréquents dans les installations frigorifiques où la limitation de pression n'est pas nécessaire et dont la température du bulbe est parfois supérieure à celle de l'élément thermostatique. Ils sont aussi très utilisés en présence de températures et de pressions d'évaporation élevées.

Charge universelle signifie que la charge de liquide dans le bulbe est limitée. La charge thermostatique est suffisante afin de maintenir actif le bulbe même si sa température est supérieure à celle du corps du détendeur.



Ad0-0017

Charge MOP

Les détendeurs à **charge MOP** conviennent surtout aux systèmes monoblocs où une limitation de la pression d'aspiration est préférable lors du démarrage (transport frigorifique et conditionnement d'air par exemple).

Les détendeurs avec MOP ont tous un bulbe à petite charge.

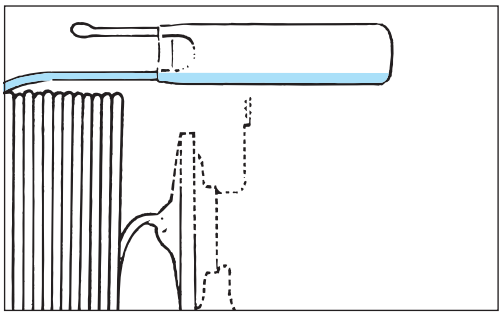
Par conséquent, le corps du détendeur doit être plus chaud que le bulbe. On assiste dans le cas contraire à une migration de la charge du bulbe vers la tête du détendeur qui ne fonctionne plus.

Pour la **charge MOP**, la quantité de fluide dans le bulbe est limitée.

MOP signifie « Maximum Operating Pressure » (pression maximum de service), c'est-à-dire la pression d'aspiration et/ou d'évaporation maximale admissible dans la conduite d'aspiration et/ou d'évaporation.

Au-dessus du point MOP, la charge s'est évaporée. Lorsque la pression d'aspiration augmente, le détendeur commence à se fermer à environ 0,3 ou 0,4 bar sous le point MOP jusqu'à fermeture totale lorsque la pression d'aspiration est égale à la pression MOP.

MOP est aussi couramment appelé « Motor Overload Protection », c'est-à-dire protection du moteur contre les surcharges.



Ad0-0018

© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), 08 - 2007

Charge MOP ballast

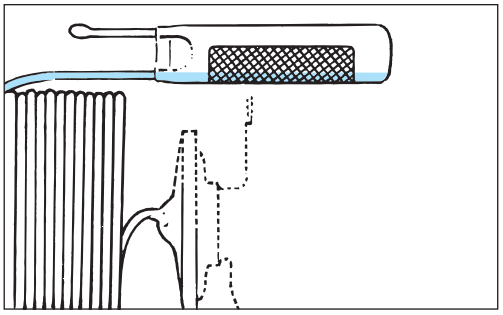
Les détendeurs à **charge MOP ballast** sont conçus pour les installations frigorifiques avec évaporateurs « à haute dynamique » en conditionnement d'air, par exemple, ou pour les échangeurs à plaques à fort transfert de chaleur.

La charge MOP ballast permet une surchauffe de 2 à 4 K au-dessous de celle obtenue avec les autres types de charge.

Le bulbe comporte à l'intérieur un matériau à grande porosité et dont la surface par rapport au poids est importante.

Ce ballast exerce un effet amortisseur sur la régulation fournie au connus.

Le détendeur s'ouvre lentement au fur et à mesure de l'augmentation de la température du bulbe et se ferme rapidement lorsque la température baisse.



Ad0-0021

Sélection du détendeur thermostatique

Pour déterminer le détendeur qui convient, les paramètres suivants doivent être connus :

- Réfrigérant
- Capacité de l'évaporateur
- Pression d'évaporation
- Pression de condensation
- Sous-refroidissement
- Perte de charge dans le distributeur
- Égalisation de pression interne ou externe

Identification

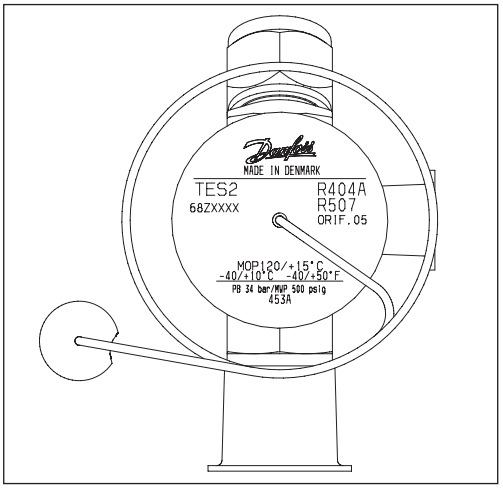
L'élément thermostatique porte une inscription gravée au laser.

Le code renvoie au réfrigérant pour lequel le détendeur a été conçu :

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

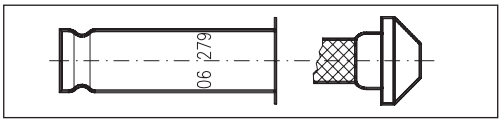
Cette inscription indique le type de vanne (avec un code à chiffres), la plage de la température d'évaporation, le point MOP, le réfrigérant et la pression de service maximum, PS/MWP.

Sur les TE 20 et TE 55, la puissance nominale est indiquée sur une étiquette fixée sur le détendeur.



Ad0-0019

La cartouche d'orifice des T 2 et TE 2 porte la dimension de l'orifice (par exemple 06), la semaine et date l'année de fabrication (exemple 279 = semaine 27 de 1999.
Le numéro de la cartouche d'orifice est également indiqué sur le couvercle de son conditionnement en plastique.

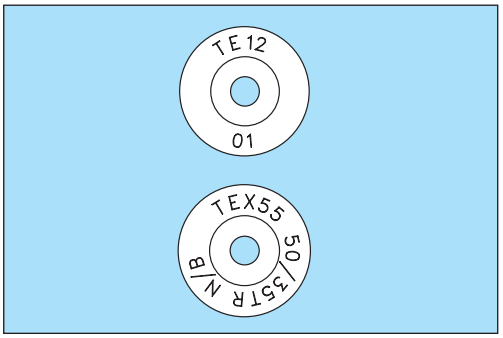


Ad0-0023

Sur les TE 5 et TE 12, le marquage supérieur (TE 12) indique le type de détendeur pour lequel la cartouche d'orifice peut être utilisée. Le marquage inférieur (01) correspond à la dimension de l'orifice.

Sur les TE 20 et TE 55, le marquage inférieur (50/35 TR N/B) indique la puissance nominale dans les deux plages de température d'évaporation N et B. (50/35 TR = 175 kW dans la plage N et 123 kW dans la plage B).

Le marquage supérieur (TEX 55) renvoie au type de détendeur pour lequel la cartouche d'orifice peut être utilisée.

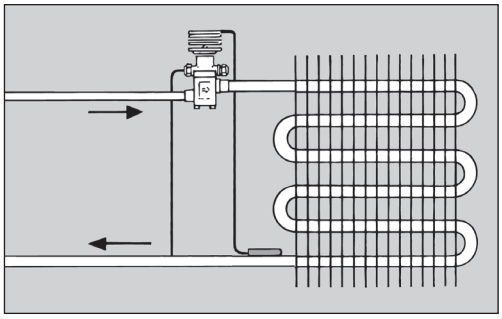


Ad0-0020

Installation

Monter le détendeur sur la conduite de liquide en amont de l'évaporateur, en fixant le bulbe sur la conduite d'aspiration le plus près possible de l'évaporateur.

En cas d'égalisation de pression externe, relier la conduite d'égalisation à la conduite d'aspiration après le bulbe.

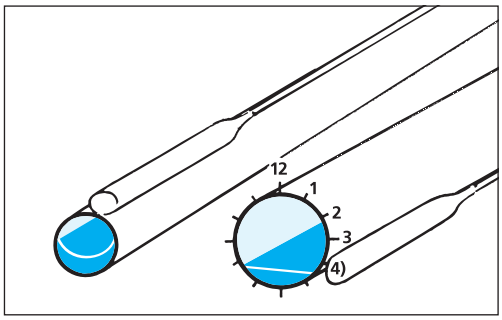


Ad0-0002

Il est recommandé d'installer le bulbe sur une section horizontale de la conduite d'aspiration dans une position comprise entre 1 et 4 heures sur l'écran d'une montre.

L'emplacement est fonction de la dimension de la conduite d'aspiration (voir l'illustration).

Remarque :
Ne jamais installer le bulbe »sous» la conduite d'aspiration (6h00) de la conduite d'aspiration ; l'huile pourrait gêner le signal du bulbe.

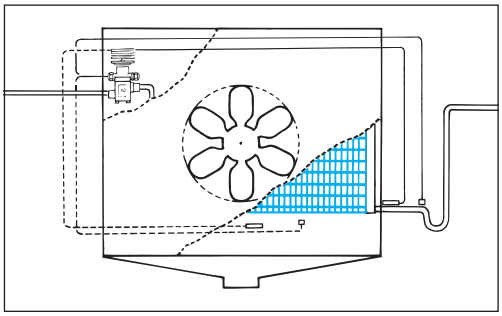


Ad0-0003

Le bulbe doit contrôler la température de la vapeur d'aspiration surchauffée. Il faut donc l'installer de façon à éviter toute influence de sources étrangères de chaleur ou de froid.

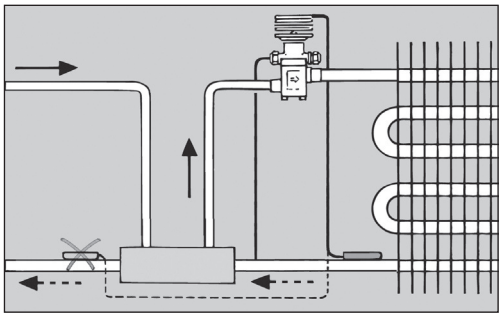
Si le bulbe risque d'être exposé à un courant d'air chaud, il vaut mieux l'isoler.

La fixation du bulbe Danfoss permet un serrage sûr du bulbe sur le tube, ce qui permet de garantir que le bulbe présente un contact thermique important sur le tube d'aspiration. L'emprunte TORX de la vis permet d'assurer un serrage important du bulbe sur le tube sans risquer que le tourne vis endommage la vis.



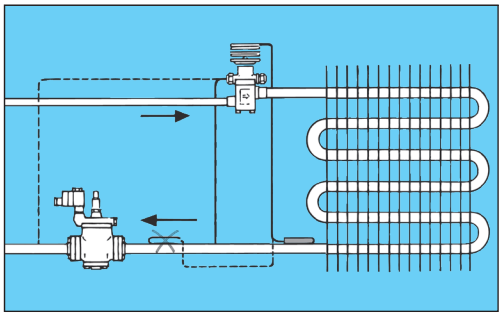
Ad0-0004

Ne pas installer le bulbe après un échangeur de chaleur ; les informations de régulation envoyées risqueraient d'être fausses.



Ad0-0005

Ne pas installer le bulbe près d'éléments présentant une masse importante ; les informations de régulation risqueraient dans le cas contraire d'être erronées.

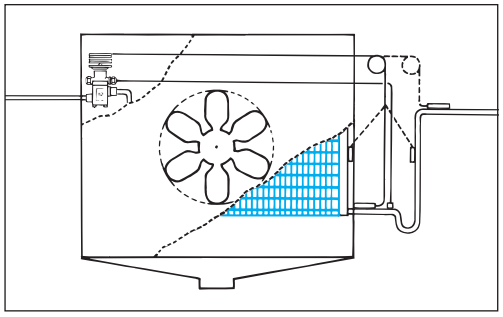


Ad0-0006

© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), 08 - 2007

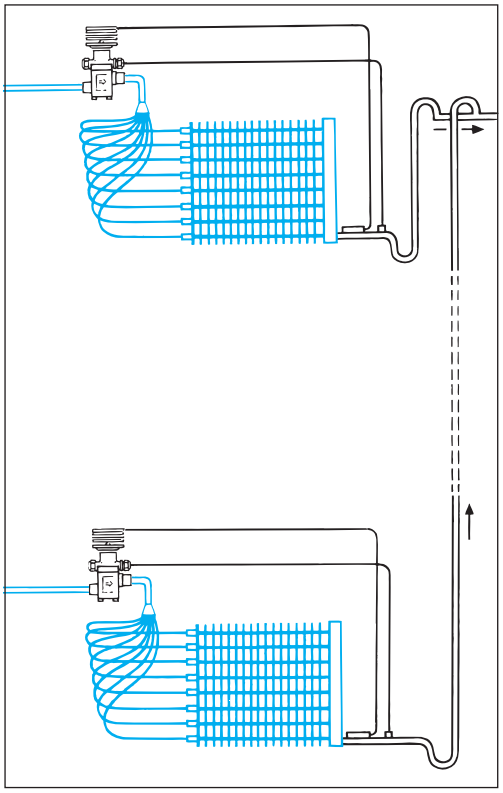
Installation *(suite)*

Comme indiqué précédemment, fixer le bulbe sur une section horizontale de la conduite d'aspiration immédiatement après l'évaporateur. L'installation sur un collecteur ou une conduite verticale après une poche d'huile est à proscrire.



Ad0-0007

Monter toujours le bulbe du détendeur en amont des siphons.



Ad0-0008

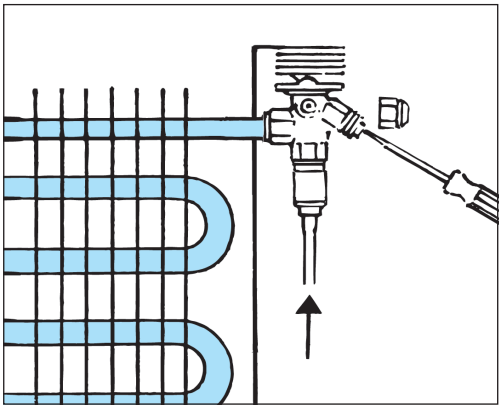
Réglage

Le réglage usine du détendeur convient à la plupart des installations.

Si un ajustage venait à s'imposer, utiliser la vis de réglage du détendeur.

Quand on tourne celle-ci dans le sens horaire, on augmente la surchauffe ; quand on la tourne dans le sens antihoraire, on la diminue.

Pour le détendeur T/TE 2, un tour complet de la vis entraîne une modification d'environ 4 K de la surchauffe pour une température de 0 °C.



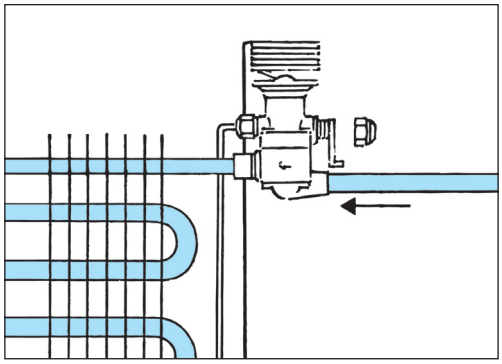
Ad0-0009

© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), 08 - 2007

Installation *(suite)*

À partir du TE 5, un tour complet de la vis entraîne une modification d'environ 0,5 K de la surchauffe pour une température d'évaporation de 0 °C.

Pour les TUA et TUB, un tour de la vis entraîne une modification d'environ 3 K de la surchauffe pour une température d'évaporation de 0 °C.

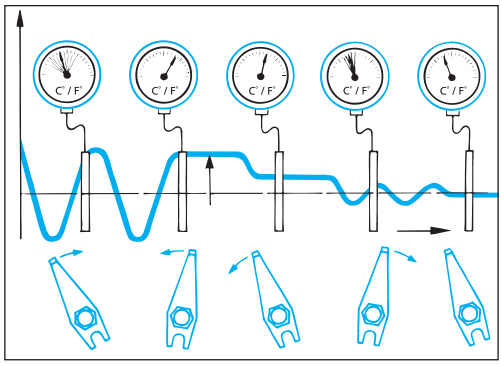


Ad0-0010

Pour éviter les débordements de liquide de l'évaporateur, procéder ainsi :
Augmenter la surchauffe en tournant la vis de réglage dans le sens horaire jusqu'à l'arrêt des pompages. Tourner ensuite la vis dans le sens antihoraire jusqu'au point de pompage.

Tourner alors la vis dans le sens horaire d'un tour environ (1/4 de tour pour les T/TE 2).

Avec ce réglage, il n'y a plus de pompages et l'utilisation de l'évaporateur est optimale.
Les variations de la surchauffe d'1 K ne sont pas considérées comme des pompages.

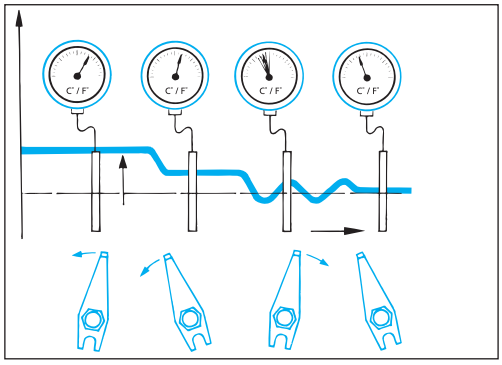


Ad0-0011

Si la surchauffe est exagérée dans l'évaporateur, ceci peut être dû à un manque d'alimentation en liquide.

Pour réduire la surchauffe, on peut tourner la vis de réglage du détendeur dans le sens antihoraire, petit à petit, jusqu'à provocation de pompages.

Depuis cette position, tourner la vis dans le sens horaire d'un tour environ (1/4 de tour seulement pour les détendeurs T/TE 2). Ce réglage permet une utilisation optimale de l'évaporateur.
Les variations de la surchauffe d'1 K ne sont pas considérées comme des pompages.



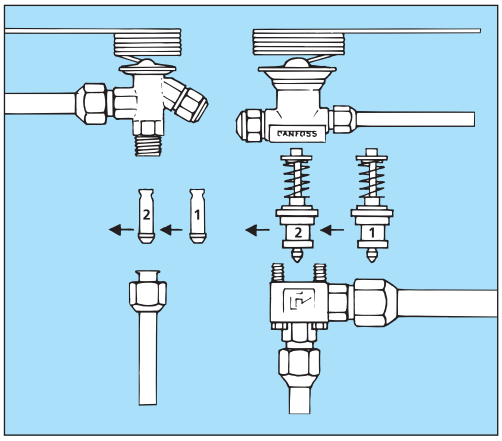
Ad0-0013

Remplacement de la cartouche d'orifice

S'il est impossible de trouver un réglage de la surchauffe qui supprime les pompages, la capacité du détendeur est peut-être trop grande. Dans ce cas, changer la cartouche d'orifice ou le détendeur pour réduire le débit.

Si la surchauffe de l'évaporateur est trop grande, la capacité du détendeur est trop petite. Changer alors la cartouche d'orifice pour augmenter le débit.

Les détendeurs TE, T2, TUA et TCAE sont équipés d'une cartouche d'orifice interchangeable.



Ad0-0014

© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), 08 - 2007

Gamme des produits Danfoss

Danfoss commercialise une large gamme de détendeurs thermostatiques dont la puissance est comprise entre 0,4 et 1 083 kW (R134a).

Les détendeurs **T/TE 2** sont munis d'un corps en laiton et de raccords flare/flare ou à braser/flare.
Puissance nominale : 0,4-10,5 kW (R134a).

Les détendeurs **TUA, TUB, TUC** sont munis d'un corps en acier inoxydable et de raccords à braser bimétal acier inoxydable-cuivre.

Puissance nominale : 0,5-12 kW (R134a).

Les détendeurs peuvent être fournis avec ou sans équilibrage de pression externe.

- Le TUA est équipé d'une cartouche d'orifice interchangeable et d'une surchauffe réglable.
- Le TUB est équipé d'une cartouche d'orifice fixe et d'une surchauffe réglable.
- Le TUC est équipé d'une cartouche d'orifice fixe et d'une surchauffe réglée en usine.

Les TUB et TUC sont destinés principalement aux constructeurs.
Tous les détendeurs TUB et TUC peuvent être remplacés par des détendeurs TUA.

Les détendeurs **TCAE, TCBE, TCCE** sont munis d'un corps en acier inoxydable et de raccords à braser bimétal acier inoxydable-cuivre.

Puissance nominale : 12-18 kW (R134a).

Ces détendeurs sont conçus comme les TU, mais leur puissance est plus importante.

Ils sont fournis avec équilibrage de pression externe.

Les détendeurs **TRE** sont munis d'un corps en laiton et de raccords bimétal acier inoxydable-cuivre.

Puissance nominale : 18-196 kW (R134a).

Les détendeurs sont fournis avec une cartouche d'orifice fixe et une surchauffe réglable.

Les détendeurs **TDE** sont munis d'un corps en laiton et de raccords à braser en cuivre.

Puissance nominale : 10,5-140 kW (R407C).

Les détendeurs sont fournis avec une cartouche d'orifice fixe et une surchauffe réglable.

Les détendeurs **TE 5-TE 55** sont munis d'un corps en laiton.
Ils sont fournis en éléments séparés comprenant un corps de vanne, une cartouche d'orifice et un élément thermostatique.

Le corps de vanne est disponible en version passage droit ou en équerre avec raccords à braser, flare et à bride.

Puissance nominale : 12,9-220 kW (R134a).

Ils sont fournis avec équilibrage de pression externe.

Les détendeurs **PHT 85-300** sont fournis en éléments séparés comprenant un corps de vanne, des brides, une cartouche d'orifice de pilotage et un élément thermostatique.

Puissance nominale : 55-1 083 kW (R134a).

Pour obtenir des informations complémentaires, se reporter au site Internet ou au catalogue produits.