



Cooling Info

3 - 2 0 0 8

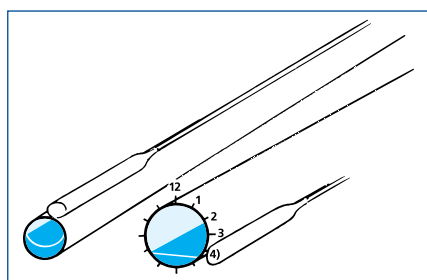
Contenu

- ① Détendeurs thermostatiques – 2ème partie
- ② Danfoss intègre un bulbe cylindrique et un nouveau serre bulbe sur tous les détendeurs T2, TU, TC et TGE
- ③ Continuité dans l'innovation au salon CHILLVENTA 2008
- ④ Danfoss lance une gamme de compresseurs scroll spécifiquement conçue pour les applications de réfrigération
- ⑤ Tout est sous contrôle avec OPTYMA™ Control - le régulateur de chambre froide
- ⑥ Nouveaux tarifs 2009
- ⑦ Mise à jour de RS+3

Danfoss en général

Détendeurs thermostatiques – 2ème partie

Des conseils pratiques et utiles pour l'activité quotidienne des monteurs frigoristes sont présentés dans la série d'articles du Guide du Monteur. Les principes des détendeurs thermostatiques ont été présentés dans le premier article (Partie 1). Dans cette seconde partie, ce sujet est approfondi et expliqué plus en détails à l'aide d'une simple application.



Position du bulbe sur le conduit

Montage du bulbe

Un positionnement précis du bulbe est particulièrement important pour un fonctionnement correct du détendeur. Le bulbe d'un détendeur est monté à la sortie de l'évaporateur. Il est important de serrer le serre bulbe et de positionner le bulbe correctement sur la conduite afin de garantir une mesure correcte de la température. Le bulbe doit être placé sur une section horizontale de la conduite d'aspiration.

Une position à 1 heure est idéale pour les

conduites d'un diamètre inférieur à 6 mm. Plus le diamètre externe du tube est gros, plus la position du bulbe doit être basse. Ainsi, une position à 2 heures est idéale pour les conduites de 18–22 mm et à 3 heures pour les conduites de 28–35 mm. La position à 4 heures est utilisée pour les conduites de diamètre supérieur à 42 mm. La conduite de prise de pression externe de 6 mm doit être raccordée après le bulbe du détendeur. Cette précaution évitera, en cas de légère fuite interne dans le détendeur, de modifier la valeur de la température lue par le bulbe.

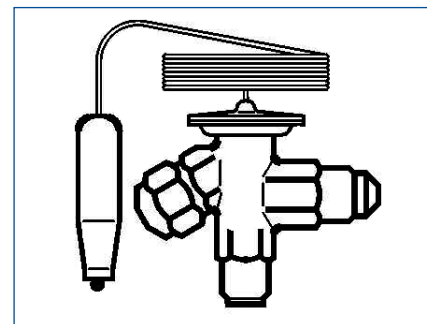
Identification

Le détendeur est le composant du circuit frigorifique dont les types sont les plus divers. C'est pourquoi il existe un détendeur différent pour pratiquement tous les fluides frigorigènes (à l'exception du R404A et R507). Il existe également différents points MOP, différents détendeurs avec égalisation de pression interne ou

externe et différentes plages de température d'évaporation, différentes tailles et types de raccords (à braser ou à écrou).

Il existe également différentes tailles d'orifice pour les détendeurs à orifice fixe. Il est, par conséquent, important de noter les caractéristiques exactes pour la maintenance.

Lors de la conception d'un nouveau système, vous devez vous assurer que la taille de l'orifice utilisé est enregistrée. Dans le cas contraire, seul le démontage du détendeur

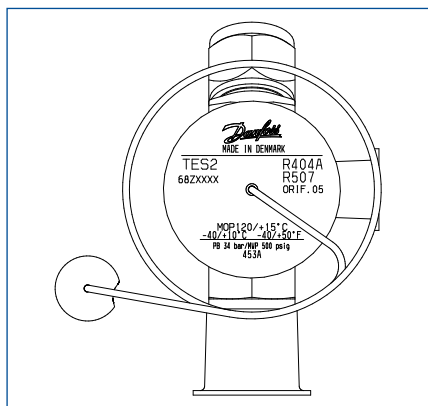


Détendeur T2 Danfoss

deur permettra de connaître la taille de l'orifice.

MOP 120 ?

La même question revient toujours dans cette situation : "Qu'entend-on par MOP 120 ?" Si les points MOP ne sont pas accompagnés de l'indication «°C», comme dans «MOP +15°C» mais seulement de chiffres, cela indique une pression, exprimée en «psig» et non en «bar», l'unité généralement utilisée en Europe. «psig» est l'abréviation de «pounds per square inch gauge» (pression manométrique en Livres par pouce carré), unité de pression généralement utilisée aux Etats-Unis, par exemple.



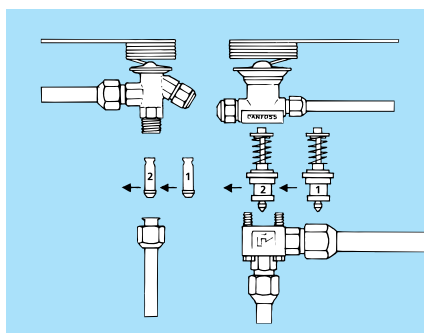
Toutes les données en un coup d'œil

Un MOP 120 avec du R404A correspond à la température d'évaporation maximale au-dessus de laquelle le détendeur sera fermé, exprimé en psig ce qui correspond en °C à +16°C.

En cas d'instabilité, il suffit de choisir un orifice plus petit

Instabilité ?

L'utilisation d'un détendeur thermostatique beaucoup trop grand peut provoquer une instabilité. L'instabilité signifie que la surchauffe, et par conséquent la pression d'aspiration, monte et descend en permanence. La principale raison de ce problème est un orifice trop grand. La situation peut être corrigée en remplaçant l'orifice par un orifice dont la capacité est inférieure. Ce phénomène peut également survenir, par exemple, si les valeurs réelles définies pour le détendeur sont trop petites et inférieures à la MSS (minimal stable superheat = surchauffe minimale stable de l'évaporateur). Ainsi, une valeur de sur-



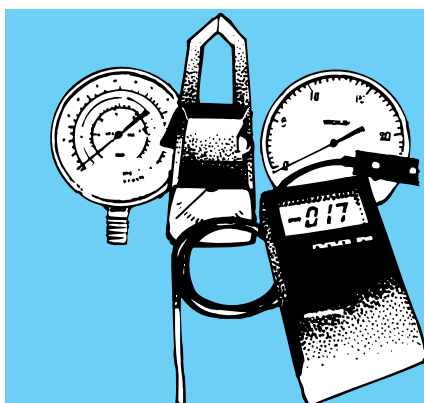
En cas d'instabilité, il suffit de choisir un orifice plus petit

chauffe de 4 K associée à un évaporateur à plaques entraînera toujours l'instabilité de la surchauffe. Augmenter la valeur de surchauffe de façon appropriée peut résoudre le problème.

Surchauffe excessive

La surchauffe excessive au niveau de l'évaporateur peut être due aux raisons suivantes : vapeur instantanée en amont du détendeur, migration de la charge MOP, un orifice trop petit, la perte de fluide frigorigène ou la perte de la charge thermostatique dans le bulbe. La formation de flash gas est facile à détecter dans le voyant qui doit être dépourvu de bulles dans des conditions de fonctionnement normal. En cas de formation de bulles dans le voyant, il peut s'avérer nécessaire d'installer un échangeur pour obtenir un sous-refroidissement supplémentaire du liquide à l'entrée du détendeur. Le sous-refroidissement est une réduction de la température perceptible en-dessous de la valeur de condensation à une pression donnée.

Ex. : Le manomètre de service affiche 10,6 bar. Cette valeur correspond à 45°C pour



Mesure de la surchauffe à l'aide d'un thermomètre et d'un manomètre

le R134a. Si 40°C est mesuré en amont de la conduite de liquide du détendeur et que toute chute de pression est ignorée pour simplifier le calcul, le sous-refroidissement de 5 K (Kelvin – les écarts de température sont toujours exprimés en Kelvin (K)) est obtenu.

La formation de bulles est due à l'évaporation partielle du fluide frigorigène, provoquée par les chutes de pression dans la conduite de liquide.

La migration de la charge MOP peut se produire si la tête du détendeur est plus froide que le bulbe. La charge du bulbe peut alors migrer vers un point plus froid. Il n'y a donc plus de fluide frigorigène dans le bulbe et par conséquent le bulbe ne peut plus réagir.

Le test de la migration de la charge MOP est simple à réaliser : il suffit de chauffer la tête du détendeur. Si le problème est résolu, il s'agissait d'une migration de la charge MOP.

Exemple de sélection

Nous allons à présent sélectionner un détendeur à l'aide de la fiche technique (voir page 3). Nous allons utiliser l'exemple classique suivant : une application frigorifique de 7 kW avec évaporation à -10°C, condensation à 45°C et sous-refroidissement à 10 K, avec le fluide frigorigène R134a. La température du fluide et de l'évaporation détermine le choix de la fiche technique.

Cela signifie dans ce cas : utiliser la fiche technique du R134a et une température d'évaporation comprise entre +10°C et -40°C. En premier lieu, la puissance frigorifique doit être calculée en fonction du facteur de correction de sous-refroidissement défini dans le tableau. À 10 K, il s'agit de 1,08. En divisant 7 (kW) par 1,08, on obtient 6,5 (kW).

Dans la mesure où «-10°C» possède son propre tableau, la taille d'orifice appropriée pour une puissance frigorifique de 6,5 kW peut être relevée directement. La chute de pression au travers du détendeur doit être maintenant prise en compte. Il faut prendre la pression de condensation à 45°C soit 10.6 bar, soustraire la pression d'évaporation ainsi que la chute de pression du distributeur à l'entrée de l'évaporateur estimé à 1 bar soit $10.6 - 1 - 1 = 8.6$ bar. Nous prendrons donc un Δp de 8 bar pour rentrer dans le tableau de sélection. Nous descendrons dans la colonne 8 bar jusqu'à la valeur 6.9 kW ce qui nous défi-

nira un orifice n° 05.

Ainsi, un détendeur «TEN 2» («E» représente l'égalisation de la pression externe et «N» le fluide frigorigène R134a) avec un orifice 5 peut être sélectionné pour l'application frigorifique de notre exemple.

Et ensuite

Après avoir présenté l'un des principaux composants d'un système frigorifique, le détendeur thermostatique, nous allons décrire un autre composant clé, le compresseur, dans l'article suivant.

Cet article présentera une description détaillée du mode d'opération général d'un compresseur frigorifique à piston dans un système frigorifique.

Puissance

Puissance en kW dans la plage N : -40°C à +10°C

R134a

Type de détendeur	Réf. orifice	Chute de pression dans le détendeur (Δp bar)					Chute de pression dans le détendeur (Δp bar)				
		2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
Température d'évaporation +10°C											
TN 2/TEN 2 -0.11	0X	0.34	0.43	0.47	0.50	0.51	0.33	0.42	0.46	0.47	0.49
TN 2/TEN 2 -0.25	00	0.71	0.86	0.93	0.97	0.98	0.65	0.78	0.86	0.89	0.91
TN 2/TEN 2 -0.5	01	1.5	1.9	2.1	2.2	2.2	1.3	1.6	1.7	1.8	1.8
TN 2/TEN 2 -0.8	02	2.0	2.6	3.0	3.1	3.2	1.7	2.2	2.4	2.6	2.6
TN 2/TEN 2 -1.3	03	3.6	4.7	5.3	5.6	5.8	3.0	3.9	4.4	4.6	4.7
TN 2/TEN 2 -1.9	04	5.4	7.0	7.8	8.3	8.6	4.5	5.7	6.4	6.8	7.0
TN 2/TEN 2 -2.5	05	6.9	8.9	9.9	10.8	10.9	5.7	7.3	8.1	8.6	8.8
TN 2/TEN 2 -3.0	06	8.4	10.8	12.1	12.8	13.2	7.0	8.9	10.0	10.5	10.8
Température d'évaporation -10°C											
TN 2/TEN 2 -0.11	0X	0.30	0.38	0.43	0.44	0.44	0.28	0.35	0.39	0.41	0.42
TN 2/TEN 2 -0.25	00	0.59	0.70	0.77	0.81	0.82	0.53	0.62	0.69	0.72	0.73
TN 2/TEN 2 -0.5	01	1.0	1.3	1.4	1.5	1.5	0.81	1.00	1.1	1.2	1.2
TN 2/TEN 2 -0.8	02	1.4	1.8	2.0	2.1	2.1	1.1	1.4	1.5	1.6	1.7
TN 2/TEN 2 -1.3	03	2.5	3.1	3.5	3.7	3.8	2.0	2.5	2.8	2.9	3.0
TN 2/TEN 2 -1.9	04	3.6	4.6	5.1	5.4	5.6	2.9	3.6	4.0	4.3	4.4
TN 2/TEN 2 -2.5	05	4.6	5.8	6.5	6.9	7.1	3.7	4.6	5.1	5.4	5.5
TN 2/TEN 2 -3.0	06	5.7	7.1	8.0	8.4	8.6	4.5	5.6	6.2	6.6	6.8
Température d'évaporation -30°C											
TN 2/TEN 2 -0.11	0X	0.25	0.32	0.35	0.37	0.38	0.23	0.28	0.32	0.33	0.34
TN 2/TEN 2 -0.25	00	0.48	0.55	0.61	0.64	0.64	0.44	0.50	0.54	0.56	0.57
TN 2/TEN 2 -0.5	01	0.66	0.80	0.88	0.93	0.95	0.54	0.65	0.72	0.76	0.77
TN 2/TEN 2 -0.8	02	0.90	1.1	1.2	1.3	1.3	0.74	0.89	0.98	1.0	1.0
TN 2/TEN 2 -1.3	03	1.6	2.0	2.2	2.3	2.3	1.3	1.6	1.8	1.9	1.9
TN 2/TEN 2 -1.9	04	2.3	2.9	3.2	3.3	3.4	1.9	2.3	2.6	2.7	2.7
TN 2/TEN 2 -2.5	05	3.0	3.6	4.0	4.2	4.3	2.4	2.9	3.2	3.5	3.5
TN 2/TEN 2 -3.0	06	3.6	4.4	4.9	5.2	5.3	3.0	3.6	4.0	4.2	4.3
Température d'évaporation -40°C											
TN 2/TEN 2 -0.11	0X	0.25	0.32	0.35	0.37	0.38	0.23	0.28	0.32	0.33	0.34
TN 2/TEN 2 -0.25	00	0.48	0.55	0.61	0.64	0.64	0.44	0.50	0.54	0.56	0.57
TN 2/TEN 2 -0.5	01	0.66	0.80	0.88	0.93	0.95	0.54	0.65	0.72	0.76	0.77
TN 2/TEN 2 -0.8	02	0.90	1.1	1.2	1.3	1.3	0.74	0.89	0.98	1.0	1.0
TN 2/TEN 2 -1.3	03	1.6	2.0	2.2	2.3	2.3	1.3	1.6	1.8	1.9	1.9
TN 2/TEN 2 -1.9	04	2.3	2.9	3.2	3.3	3.4	1.9	2.3	2.6	2.7	2.7
TN 2/TEN 2 -2.5	05	3.0	3.6	4.0	4.2	4.3	2.4	2.9	3.2	3.5	3.5
TN 2/TEN 2 -3.0	06	3.6	4.4	4.9	5.2	5.3	3.0	3.6	4.0	4.2	4.3

Correction du sous-refroidissement Δt_{sub}

Note: Insufficient subcooling can produce flash gas.

Les puissances de l'évaporateur utilisées doivent être corrigées si le sous-refroidissement s'écarte de 4 K. La puissance corrigée peut être obtenue en divisant

la puissance de l'évaporateur requise par le facteur de correction ci-dessous. Les sélections peuvent ensuite être effectuées à partir du tableau ci-dessus.

Δt_{sub}	4 K	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	40 K	45 K	50 K
Correction factor	1.00	1.08	1.13	1.19	1.25	1.31	1.37	1.42	1.48	1.54

Exemple de sélection

Vous pouvez consulter et télécharger "Le guide du monteur" à partir de notre site web: www.danfoss.be : réfrigération - training et formation - Guide du monteur.

Refrigeration and A/C Controls

Danfoss intègre un bulbe cylindrique et un nouveau serre bulbe sur tous les détendeurs T2, TU, TC et TGE

Après plusieurs tests et des études approfondies consistant à comparer le nouveau serre bulbe et celui existant sur le bulbe cylindrique et l'ancien bulbe à double contact, les résultats ont montré une amélioration majeure en termes de performance et de fonctionnement de nos détendeurs avec l'utilisation du bulbe cylindrique et du nouveau serre bulbe. Une solution qui a prouvé sa longue liste d'avantages :

- La zone de transfert de chaleur entre la conduite d'aspiration et le bulbe est plus importante
- Toute la longueur du bulbe est désormais en contact avec la conduite d'aspiration
- Aucune pièce amovible car le nouveau concept de fixation est «monobloc»

- Le nouveau concept de fixation peut être serré au maximum, quelle que soit la taille de la conduite
- Le couple de serrage peut générer une petite déformation sur la conduite d'aspiration. Cette dernière s'adapte ainsi au contour du bulbe, offrant un contact

- supérieur à celui de l'ancien double contact
- Le nouveau concept permet un contact très rigide, serré et fiable entre la conduite et le bulbe
- La nouvelle fixation de bulbe a été brevetée
- La nouvelle solution de bulbe et de fixation permet d'améliorer considérablement le fonctionnement de nos vannes

