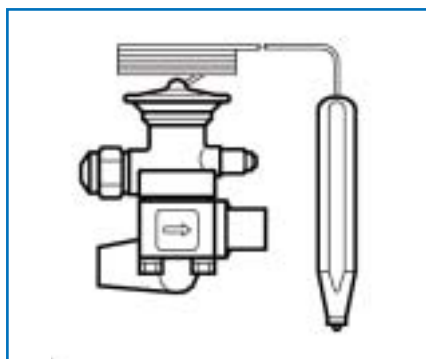


Détendeurs thermostatiques – 1ère partie

La série d'article du Guide du Monteur vous fournira des conseils pratiques et utiles pour vos tâches quotidiennes. Ce premier article concerne les détendeurs thermostatiques qui sont aujourd'hui utilisés dans toutes les installations frigorifiques.



Détendeur en trois parties

Les tubes capillaires sont une alternative aux détendeurs thermostatiques mais ils sont principalement utilisés dans les réfrigérateurs domestiques et les systèmes de réfrigération simples de petite taille. Le principal avantage des tubes capillaires est leur coût. Leur inconvénient est le manque de régulation dans l'injection de liquide dans l'évaporateur.

Le détendeur automatique offre une autre alternative aux appareils thermostatiques mais il est très peu utilisé dans les systèmes de réfrigération modernes, principalement en raison du fait que les détendeurs ont pour fonction de maintenir la pression d'évaporation constante en toutes circonstances, même en cas de débordement de liquide vers le compresseur.

Mode de fonctionnement

Les détendeurs thermostatiques sont conçus pour assurer une surchauffe suffisante des vapeurs de fluide frigorigène à la sortie de l'évaporateur afin qu'aucun liquide ne soit aspiré par le compresseur. La surchauffe est la différence de température des vapeurs en sortie de l'évaporateur et la température d'évaporation. Cette température d'évaporation peut

être lue sur un manomètre grâce à leur échelle de conversion pression/température. Cela permet une optimisation du remplissage de l'évaporateur en liquide assurant l'utilisation de toute la surface d'échange.

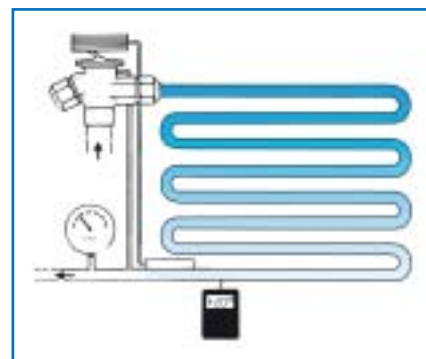
Les installateurs frigoristes doivent toujours garder en mémoire que les conditions de fonctionnement des installations varient tout au long de l'année. Le détendeur thermostatique va permettre d'adapter l'injection de liquide dans l'évaporateur en fonction de ces variations.

Mais comment fonctionne un détendeur thermostatique ?

Un détendeur thermostatique est un régulateur mécanique automatique. Cela signifie qu'il n'a pas besoin de connexion électrique ou de pression supérieure produite en externe pour fonctionner. Il convient de noter qu'il existe également un grand nombre de détendeurs et de contrôleurs électroniques également capables de réguler la surchauffe. Cette gamme de produits fera l'objet d'un article ultérieur dans cette série.

Composition

Le détendeur thermostatique comprend un train thermostatique composé d'un bulbe, d'un capillaire, d'une membrane et une charge thermostatique. La tige de poussée en contact avec la membrane va permettre l'ouverture de l'orifice de détente. La conception modulaire des détendeurs permet d'adapter la taille de ces orifices en fonction des besoins. Le liquide ainsi détendu est injecté directement dans l'évaporateur ou par l'intermédiaire d'un distributeur de liquide afin d'assurer une parfaite alimentation des différents circuits. Le bulbe du train thermostatique est monté en sortie de l'évaporateur pour mesurer la température des vapeurs surchauffées.



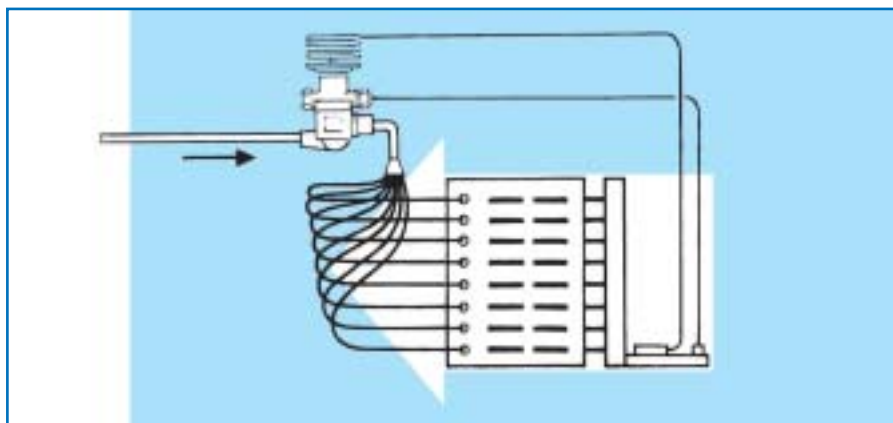
Evaporateur équipé d'un détendeur à égalisation externe de pression

Afin que le détendeur assure une régulation correcte, il doit mesurer la pression d'évaporation sur la face inférieure de la membrane. Les évaporateurs de faible capacité seront alimentés par un détendeur à égalisation interne de pression. Les évaporateurs équipés d'un distributeur de liquide devront être alimentés par un détendeur à égalisation externe de pression afin de compenser les pertes de charge de l'échangeur.

Cette prise de pression doit être réalisée avec un tube en ¼ de pouce et raccordée sur la tuyauterie en sortie d'évaporateur après le bulbe du train thermostatique.

Les membranes

Afin de faciliter la compréhension, nous considérerons que la charge thermostatique est composée du même fluide que l'installation frigorifique. En réalité, cette charge est un mélange de plusieurs fluides. L'élévation de température enregistrée par le bulbe du train thermostatique va entraîner une augmentation de la pression dans le train par vaporisation partielle du liquide. Cette augmentation de pression provoque une déformation de la membrane vers le bas. Sur la face inférieure de cette membrane, deux forces



Évaporateur avec détendeur à égalisation externe et distributeur de liquide

s'additionnent : la pression d'évaporation et la pression du ressort de réglage. Le train thermostatique va donc réguler l'injection de liquide dans l'évaporateur en fonction de l'équilibre des pressions de part et d'autre de la membrane. Toute modification de la température du bulbe ou de la pression d'évaporation va modifier la position de la membrane ce qui va ouvrir ou fermer le détendeur en assurant une surchauffe constante des vapeurs à la sortie de l'évaporateur.

Réglage de la surchauffe

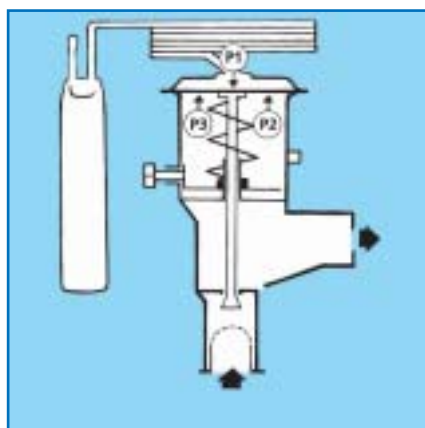
Comme nous l'avons vu ci-dessus, l'action de la vis de réglage va modifier l'équilibre pression du bulbe, pression d'évaporation. Le fait de comprimer le ressort va avoir pour effet d'augmenter la surchauffe des vapeurs dans l'évaporateur et inversement. La rotation de la vis de réglage provoque une variation de la surchauffe différente d'une famille de détendeurs à l'autre.

La rotation d'un tour de cette vis de réglage dans le sens des aiguilles d'une montre permet d'augmenter la surchauffe sur les détendeurs TU et T2 d'environ 4K pour les charges thermostatiques dans MOP. Cette valeur est de 8K pour les charges avec MOP. Pour les détendeurs du type TE composés de 3 éléments, un tour de vis correspond de 0,5K à 1,5K selon les modèles. Avant d'effectuer un réglage de surchauffe, il est prudent de vérifier les variations de surchauffe sur la notice instructions fournie avec le détendeur.

Réglage du détendeur

Afin de régler correctement un détendeur, il est nécessaire de placer un thermomètre au même endroit que le bulbe.

Cette température correspondra à la température des vapeurs en sortie de l'évaporateur. Le réglage doit permettre d'abaisser cette température à un niveau stable le plus proche possible de la température d'évaporation. Nous commencerons par ouvrir le détendeur, dévisser la vis de réglage, jusqu'à obtention d'une instabilité du thermomètre. Cette instabilité est due à un léger débordement de liquide. Afin d'atteindre la stabilité et d'optimiser le remplissage de l'évaporateur, nous refermerons doucement le détendeur.

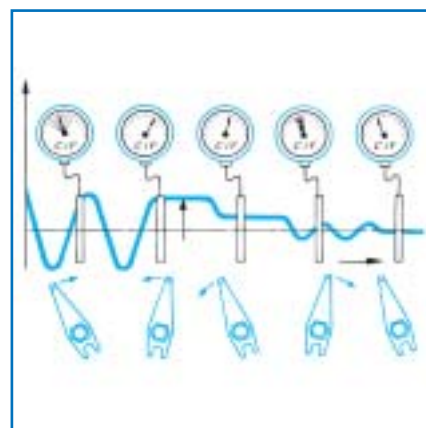


P1 = pression du bulbe, P2 = pression d'évaporation, P3 = pression du ressort

Détendeurs avec MOP

Afin d'éviter une pression d'aspiration excessive pouvant être nuisible au compresseur, utiliserons un détendeur avec MOP (maximum operating pressure, détendeur avec limiteur de pression) au lieu d'un détendeur standard.

Ces détendeurs sont particulièrement courants dans les installations de congélation car les compresseurs disposent d'un moteur électrique optimisé pour des fonctionnements en basse température. Ils ne peuvent donc supporter des pressions d'aspiration élevées qui entraîneraient la dégradation du moteur. La seule différence technique entre un détendeur avec MOP et un détendeur standard est la charge thermostatique

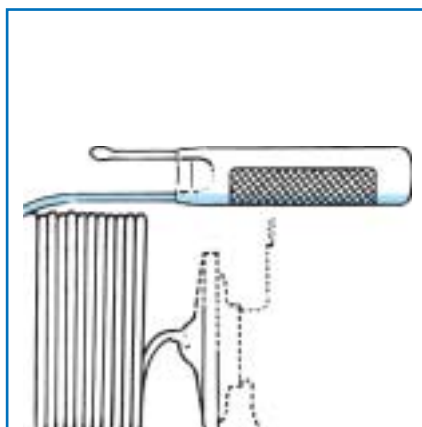


Les changements de réglage de la surchauffe doivent toujours être effectués par étapes. Ne pas brusquer ce processus.

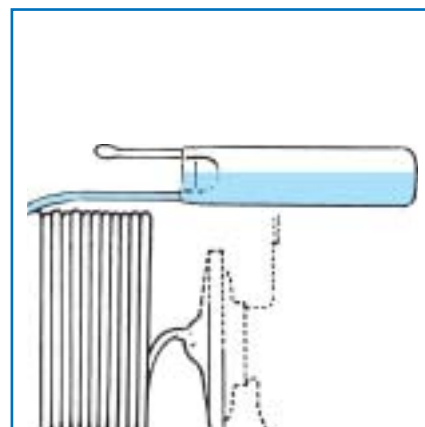
plus faible dans les charges MOP. La charge MOP est définie de façon à ce que la dernière goutte de liquide s'évapore à la température du point MOP. Toute augmentation de la température du bulbe n'entraînera qu'une très faible (voire nulle) variation du degré d'ouverture du détendeur.

La valeur des points MOP est toujours 5K au dessus de la température maximale de fonctionnement du détendeur. Exemple : si un détendeur plage N fonctionnant de -40 °C +10°C est choisi avec un point MOP, ce point MOP sera à 10 + 5 = 15°C. Cette valeur est fixe et non réglable.

Il est important de ne pas perdre de vue que les détendeurs avec MOP peuvent atteindre des surchauffes supérieures sans dysfonctionnements lors des remises en température des installations.



Charge MOP



Charge standard

Pour obtenir une copie gratuite du Guide du Monteur, veuillez nous retourner le coupon réponse joint ou vous rendre sur le site http://www.danfoss.com/Belgium_French/BusinessAreas/Refrigeration+and+Air+Conditioning/EducationAndTraining/FittersNotes.htm pour consulter ou télécharger le Guide du Monteur.

Danfoss en général

Catalogue condensé

Danfoss lance un tout nouveau catalogue couvrant la gamme complète des applications de réfrigération : appareils de régulation mécanique et électronique, compresseurs et groupes de condensation. Ce catalogue condensé vous permet d'identifier et de sélectionner les produits Danfoss de façon simple et rapide.

Le catalogue, tout en couleur et en français, comprend 204 pages et un résumé des produits les plus populaires de nos gammes de régulation froid commercial et industriel, de régulation électronique, de compresseurs et de groupes de condensation. Le catalogue est conçu pour vous aider à trouver rapidement ce que vous voulez. Avec 75 ans d'expérience dans la conception et la fabrication de produits pour la réfrigération, nous sommes à même de vous offrir une grande variété de solutions pour chaque application. Vous trouverez, pour chaque type de produits, une vue générale des applications,

des caractéristiques et des avantages accompagnée d'une photo montrant certaines des caractéristiques uniques de la marque Danfoss. Sur la page de droite, vous trouverez un tableau récapitulatif des spécifications techniques des modèles les plus populaires.

Les bases sur lesquelles repose le catalogue condensé sont solides : il se fonde sur un système modulaire de façon à ce que les données puissent être utilisées pour différents objectifs. Nous espérons ainsi offrir un outil nouveau et important permettant d'améliorer encore notre service et notre disponibilité.



Si vous souhaitez recevoir une copie de ce catalogue, veuillez retourner le formulaire de réponse joint.