

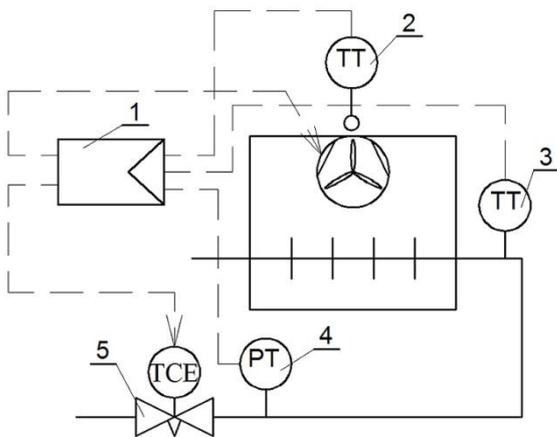
# LA RÉGULATION DES INSTALLATIONS EN TRANSCRITIQUE AU CO2

## I. Régulation du refroidisseur de gaz

### a) Solution générale

Comme le fluide est au-dessus de son point critique, il n'existe plus de relation entre la pression et la température. Il faut donc les réguler séparément.

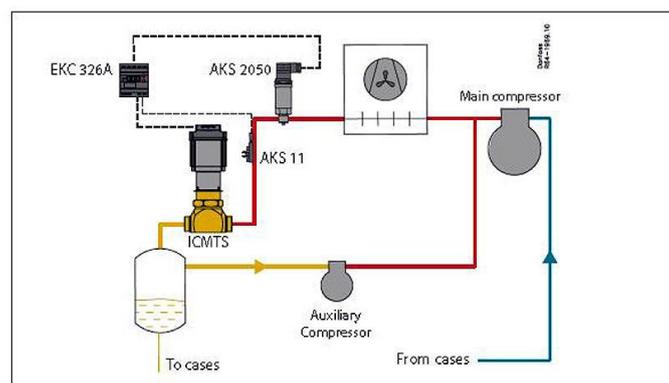
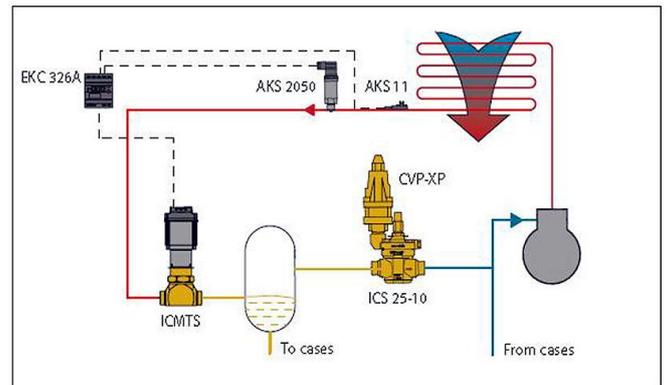
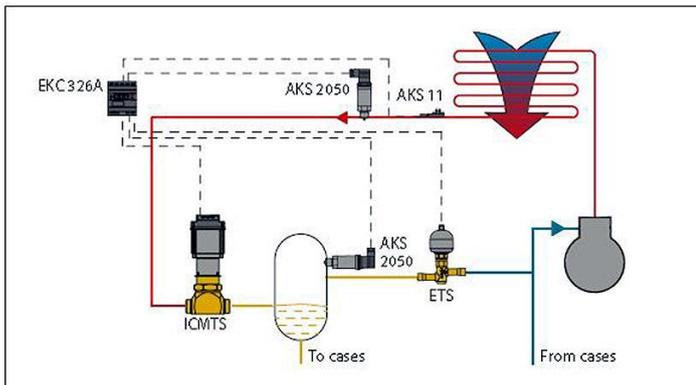
La température minimale des gaz à la sortie du refroidisseur peut-être réglée en faisant varier le débit d'air. C'est à dire, soit en intervenant sur le nombre de ventilateurs en fonctionnement, soit en faisant varier la vitesse de rotation des moteurs de ces ventilateurs, ou les deux ensemble.



Les informations transmises au régulateur par les sondes 2 sur l'air et 3 sur le CO<sub>2</sub> permettent la régulation du débit d'air.

La pression minimale dans le refroidisseur de gaz est maintenue par le régulateur en agissant sur le degré d'ouverture de la vanne de détente 5 à partir de la valeur obtenue du transmetteur de pression 4.

### b) Solutions Danfoss

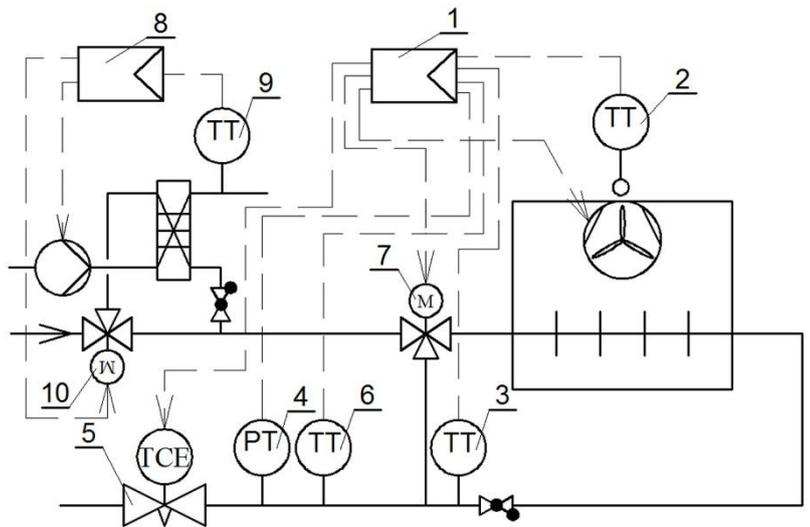


## II. Régulation de la récupération de chaleur

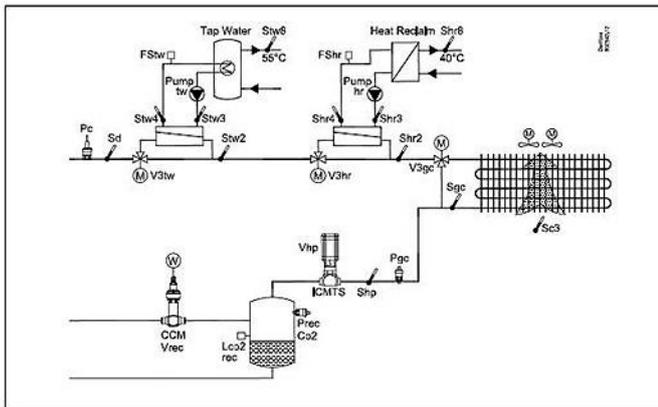
### a) Solution générale

En fonction des informations de la sonde de température 9, le régulateur 8 autorisera le fonctionnement de la pompe de circulation du liquide à chauffer et agira sur le degré d'ouverture de la vanne trois voies 10.

Le régulateur 1 permettra de maintenir la température et la pression du CO<sub>2</sub> à la sortie du refroidisseur de gaz pour obtenir les conditions maximales de fonctionnement en fonction des informations obtenues des sondes de température 2, 3, 6 et du transmetteur de pression 4, en agissant sur le degré d'ouverture de la vanne trois voies 7, le débit d'air des ventilateurs et le degré d'ouverture de la vanne de détente 5.



### b) Solution Danfoss



La fonction intégrée de récupération de chaleur de l'AK-PC 781 permet de réguler la température de chauffage dans un maximum de deux circuits indépendants, l'un généralement utilisé pour l'eau chaude sanitaire et l'autre pour le chauffage des pièces à un niveau de température moindre. Il est possible d'augmenter la pression dans le refroidisseur de gaz ou même de le contourner pour accroître la quantité de chaleur récupérable, sans pour autant nuire à la réfrigération des aliments.

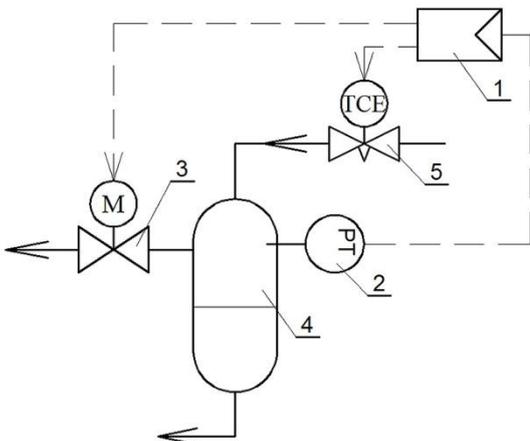
Si la récupération de chaleur est configurée, mais que la chaleur n'est pas récupérée, le régulateur

contourne les échangeurs de chaleur grâce aux vannes « V3tw »/« V3hr » et les pompes « Pump tw »/« Pump hr » sont arrêtées. Si la chaleur n'est pas récupérée, le processus de réfrigération est régulé à la température de gaz « Sgc » la plus basse possible, en fonction de la température ambiante « Sc3 » et de la pression optimale pour un COP optimal du processus de réfrigération.

Pour plus d'informations, reportez-vous au guide d'application « Heat reclaim in transcritical CO<sub>2</sub> system » (Récupération de chaleur dans un système au CO<sub>2</sub> transcritique).

## III. Régulation du séparateur de liquide

### a) Solution générale



La pression dans la bouteille 4 est régulée par le régulateur 1, en fonction de la valeur obtenue du transmetteur de pression 2. Il agit sur le degré d'ouverture de la vanne 3 munie d'un moteur pas à pas.

Pour que les détendeurs alimentés par le liquide contenu dans ce réservoir puissent fonctionner, une pression minimum est nécessaire. Dans le cas où la pression ne serait pas suffisante, le régulateur 1 peut forcer l'ouverture progressive de la vanne 5.

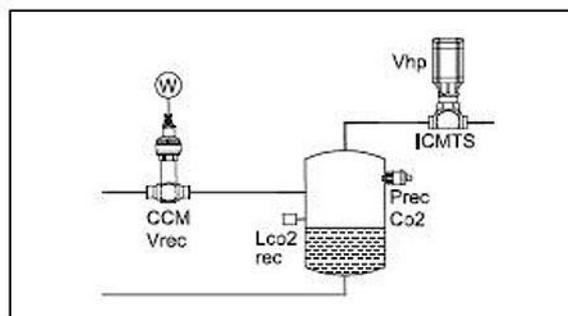
Pour éviter une pression trop importante dans la bouteille séparatrice 4, le régulateur 1 peut forcer la vanne 5 à se fermer progressivement.

### b) Solution Danfoss

Pour réduire la pression dans les systèmes de distribution, la dérivation du gaz a été mise en place. Après la détente à haute pression, le gaz et le liquide sont séparés et le gaz est bypassé directement du côté aspiration du compresseur. Le liquide est distribué aux évaporateurs, ce qui permet d'utiliser des composants de pression standard. La pression de la bouteille peut être contrôlée au moyen d'un régulateur AK-PC 781, lequel active la vanne « Vrec » afin que la pression soit maintenue au point de référence défini. Cette régulation nécessite l'installation d'une vanne pas-à-pas CCM, d'un module de commande pas-à-pas et d'un transmetteur de pression AKS 2050 « Prec ».

**Forçage de la pression min. et max. de la bouteille:**  
La fonction de forçage la plus courante concerne la pression minimale de la bouteille. Si la pression de la bouteille chute jusqu'aux environs de la pression d'aspiration, la pression différentielle pour les vannes AKVH disparaît, ce qui entraîne à son tour la disparition de la charge sur les compresseurs et se traduit par un arrêt de ceux-ci. Dans cet état, le système ne peut redémarrer de lui-même. C'est pourquoi il est essentiel que cette situation ne se produise pas!

Pour garantir la pression minimale de la bouteille, l'AK-PC 781 est doté d'une fonction de forçage



afin d'ouvrir progressivement la vanne haute pression ICMTS « Vhp » et de mettre la bouteille sous pression. Cette fonction est généralement activée pendant les périodes de froid, mais également lorsque la quantité de réfrigérant dans le système est insuffisante.

Pour éviter une pression au niveau de la bouteille trop élevée, l'AK-PC 781 est doté d'une fonction de forçage afin de fermer progressivement la vanne haute pression ICMTS « Vhp ».

*Important !*

Lorsque la fonction de forçage est activée, les degrés d'ouverture minimum et maximum configurables pour la vanne haute pression continuent à être respectés. Les fonctions de forçage peuvent être désactivées en réglant la bande P correspondante sur 0.

#### **IV. Exemples de solutions globales Danfoss**

