

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES GROUPES FROID SABROE

Afin d'améliorer la production de froid, l'UCB a procédé récemment à l'acquisition de 2 nouveaux groupes froid de marque SABROE composés chacun :

- 1 compresseur à vis
- 1 séparateur d'huile
- 1 refroidisseur d'huile
- 1 filtre à huile
- 1 réservoir de liquide (« receiver »)
- 1 condenseur évaporatif BAC
- 1 détendeur électronique Danfoss
- 1 séparateur de liquide
- 1 évaporateur de type échangeur à plaques ALFA LAVAL
- Des voyants de liquide

I- Description du cycle

La production de froid repose dans notre cas sur le principe de la vaporisation de l'ammoniac qui absorbe la chaleur du glycol. L'ammoniac suit le cycle classique d'une machine frigorifique à compression mécanique à savoir :

La compression :

L'ammoniac gazeux est comprimé par un compresseur à vis



La condensation :

L'ammoniac à haute pression cède la chaleur à l'eau dans le condenseur, se condense et devient liquide.



La détente :

Au niveau du détendeur, la pression de l'ammoniac liquide est abaissée, pour permettre son évaporation.



L'évaporation :

C'est au niveau de l'évaporateur qu'il y'a production de froid. L'ammoniac capte la chaleur du glycol et s'évapore pour retourner être comprimé au compresseur. Et le cycle recommence. Le glycol qui s'est refroidi va dans le bac froid pour être acheminé aux différents points d'utilisation par les pompes d'utilisation. L'ammoniac s'évapore à l'intérieur des plaques et le glycol est refroidi à l'extérieur.



En outre les groupes SABROE comportent des organes annexes pour permettre un bon fonctionnement du cycle :

Le réservoir de liquide :

Encore appelé « receiver », il est placé à la sortie du condenseur. Il sert à stocker le fluide frigorigène et à alimenter le détendeur en liquide de façon permanente. Il joue aussi un rôle dans le refroidissement de l'huile car c'est lui qui fournit le fluide frigorigène au refroidisseur d'huile.



Le séparateur de liquide :

Encore appelée bouteille anti-coups de liquide, il est placé entre l'évaporateur et le compresseur (à proximité du compresseur) et son rôle est d'éviter l'aspiration éventuelle d'ammoniac liquide par le compresseur (prévention des coups de liquide). Il sépare donc les phases vapeur et liquide du fluide frigorigène.



L'évaporateur pos. 1 à la Fig. 4 est du type noyé, ce qui signifie qu'il est rempli de R717 en ébullition. Ce liquide quitte le séparateur de liquide, pos. 2, et est conduit à l'évaporateur à travers le tuyau, pos. 3. Lorsque le glycol est refroidi dans l'évaporateur à travers les branches de connexion 4 et 5, l'ammoniaque bout et un mélange de liquide et de vapeur s'écoule à travers le tuyau, pos. 6 dans le séparateur de liquide.

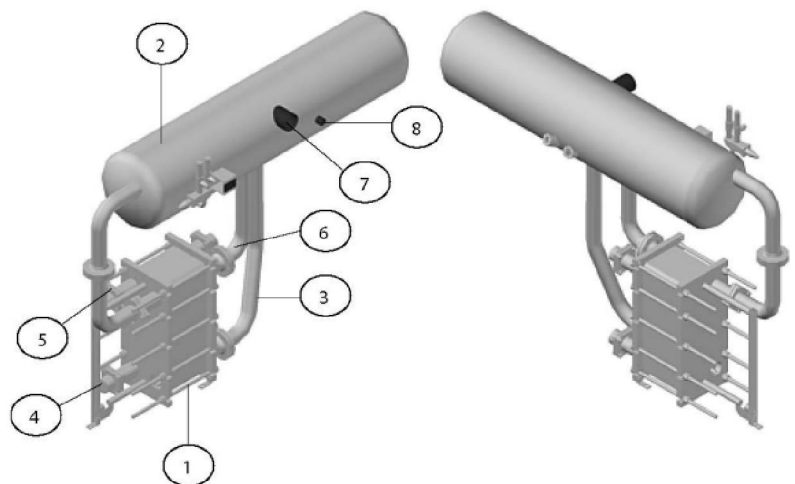


Fig. 4

De là, la vapeur surchauffée est amenée au compresseur à travers la branche de raccordement, pos. 7, tandis que le liquide séparé est collecté au fond du séparateur de liquide. Le liquide sort du côté haute pression et est fourni au séparateur de liquide à travers la branche de raccordement, pos. 8.

II- Circuit d'huile

L'huile joue un rôle capital dans une machine frigorifique industrielle, car elle permet de refroidir et lubrifier les pièces mécaniques en mouvement. Pour les unités SABROE, l'huile mélangée à l'ammoniac après la compression est séparée (dans le séparateur d'huile), refroidie grâce à l'ammoniac (dans le refroidisseur d'huile) et filtrée avant de retourner au compresseur. D'autre part, la fraction d'huile résiduelle dans le circuit est récupérée à la sortie de l'évaporateur pour retourner au compresseur.

Les éléments du circuit d'huile sont :

Le séparateur d'huile :

Il permet de retenir l'huile qui est mélangée avec l'ammoniac après la compression. Il est raccordé par une conduite d'entrée de fluide frigorigène qui est reliée au refoulement du compresseur, par une sortie fluide frigorigène qui est reliée au condenseur. Deux crépines séparent l'huile du gaz, et l'huile descend au niveau du réservoir. La fraction d'huile restante dans le gaz est séparée dans un autre élément filtrant et retourne au compresseur grâce à la vanne de retour automatique. Le séparateur se décompose en deux parties :

- la partie haute sert à séparer l'huile du fluide frigorigène.
- la partie basse sert de réservoir d'huile.



Séparateur d'huile

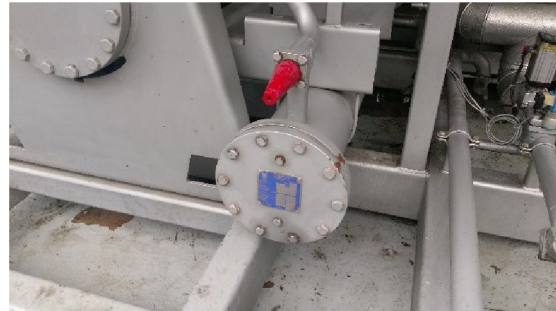
Réservoir d'huile

Le refroidisseur d'huile :

C'est un échangeur à plaques qui permet de refroidir l'huile nécessaire à la lubrification et au refroidissement du compresseur. L'ammoniac liquide provient du « receiver » et capte la chaleur de l'huile avant d'y retourner.



Le filtre à huile : Il permet de retenir les particules indésirables du circuit d'huile.



Système de retour automatique de l'huile depuis l'évaporateur

L'huile résiduelle dans le circuit est collectée au fond de l'évaporateur. De là, elle se dirige vers le pot de récupération, L2 (Voir la Fig. 8). Un interrupteur à flotteur, L5, est monté dans le pot de récupération d'huile, L2. La densité de l'interrupteur à flotteur le fait flotter sur l'huile collectée. Lorsque le niveau d'huile dans le pot est élevé, L5 s'active et régule les électrovannes M1 et M2. M1 s'ouvre pour laisser passer le gaz du côté HP qui va faire pression sur l'huile et M2 s'ouvre pour laisser couler l'huile du côté aspiration du compresseur L4.

Légende

Pos No.	Désignation
L1	Refoulement compresseur
L2	Pot de récupération
L3	Arrivée d'huile depuis l'évaporateur
L4	Aspiration compresseur
L5	Interrupteur à flotteur
V1	Vanne d'arrêt
V2	Vanne d'arrêt
V3	Vanne d'arrêt
V4	Vanne d'arrêt
C1	Compresseur
M1	*Electrovanne
M2	*Electrovanne
*Electrovanne, combinée avec un filtre et une vanne d'arrêt	

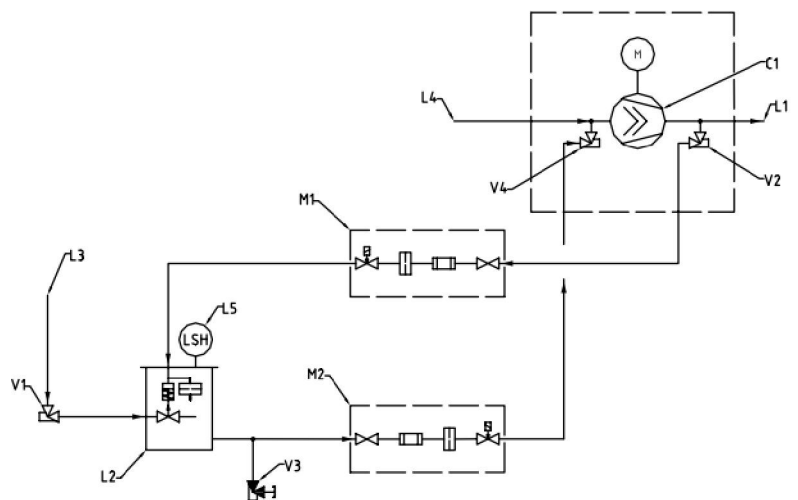


Fig. 8: Automatic oil return system

Système d'égalisation du niveau d'huile dans les deux unités

Sur les unités avec deux compresseurs, le niveau d'huile est égalisé pour distribuer l'huile uniformément entre les compresseurs. S'il y a trop d'huile dans un compresseur, on suppose qu'il y a trop peu dans l'autre. Pendant l'égalisation de l'huile, la pression différentielle entre le séparateur d'huile et la ligne d'aspiration presse l'huile du séparateur d'huile et l'envoie à l'autre compresseur. Si, par exemple, le niveau d'huile est trop élevé dans le séparateur d'huile du compresseur C1, le capteur de niveau L1 va ouvrir l'électrovanne M1. La pression

différentielle agit maintenant sur l'huile à travers l'électrovanne M1 jusqu'à la ligne d'aspiration du compresseur C2. Lorsque le niveau d'huile dans le séparateur d'huile du compresseur C1 est revenu à la normale, l'électrovanne M1 se ferme. L'électrovanne M1 s'ouvre lorsque le niveau d'huile dans le séparateur d'huile du compresseur C1 est élevé, tandis que l'électrovanne M2 s'ouvre lorsque le niveau d'huile dans le séparateur d'huile du compresseur C2 est élevé. L'égalisation d'huile ne fonctionne que lorsque les deux compresseurs fonctionnent.

Attention !

Lors de l'appoint d'huile, il faut charger la quantité d'huile indiquée. S'il y a trop d'huile dans les unités, le système d'égalisation de l'huile fonctionnera constamment. Le niveau d'huile doit au minimum être au milieu de la vitre inférieure sur le séparateur d'huile.

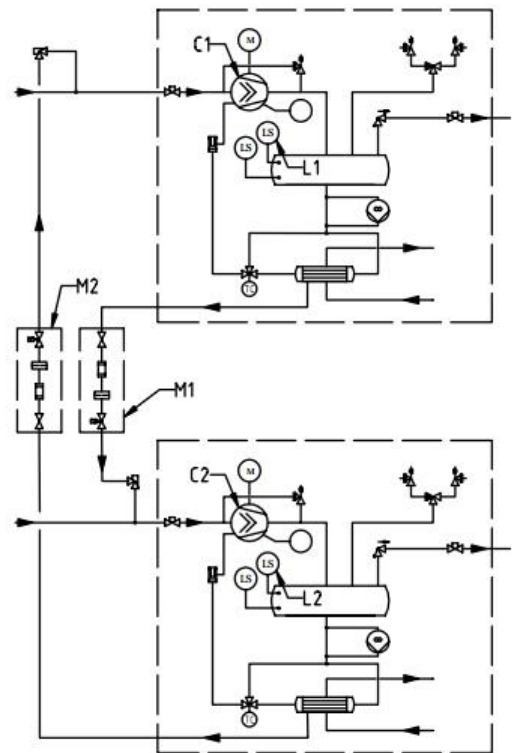


Fig. 12