

# LE COMPRESSEUR HERMETIQUE

## Introduction:

La recherche de la réduction des sources de fuites que sont les joints et la garniture d'étanchéité, ainsi que la présentation de plus en plus compacte du matériel frigorifique ont amené les fabricants à produire des compresseurs frigorifiques avec moteur et compresseur logé dans un même carter.

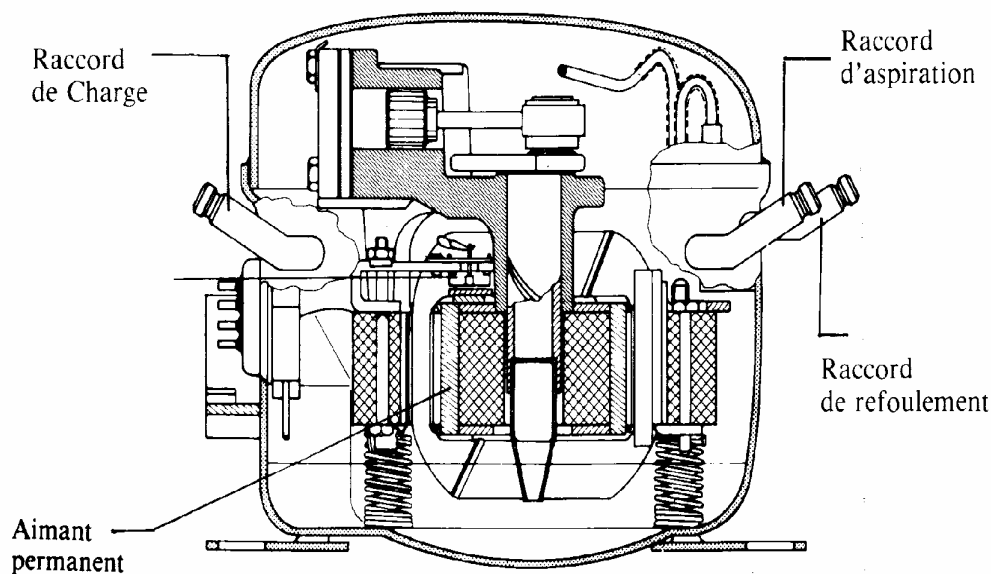
Bien qu'ayant une petite cylindrée en début de gamme, (environ 2,5 cm<sup>3</sup>) la puissance frigorifique est relativement importante au vu de l'encombrement de ce type de compresseur.

## 1) Description:

A l'extérieur: le compresseur se présente comme une enveloppe en acier constituée de deux parties soudées électriquement. L'enveloppe renferme le mécanisme et le moteur électrique. Deux tuyauteries d'aspiration (une pour les vapeurs aspirées l'autre pour raccorder le manomètre BP) et une tuyauterie de refoulement sont soudées sur l'enveloppe.

Sur certains compresseurs, deux tuyauteries supplémentaires assurant le refroidissement d'huile sont soudées en partie inférieure du bloc. Un boîtier contenant les connections électriques du moteur assure le logement des organes de sécurité et de régulation électrique. A la partie inférieure trois ou quatre pattes de fixation sont soudées sur l'enveloppe.

A l'intérieur:



Le compresseur de type alternatif à piston est accouplé directement sur l'arbre du moteur. La partie basse de l'arbre qui est creux plonge dans l'huile du carter.

La partie haute comporte un mamelon sur lequel est monté l'ensemble bielle et piston.

Le moteur électrique et le compresseur sont posés ou suspendus par des ressorts leur assurant une certaine mobilité à l'arrêt et au démarrage.

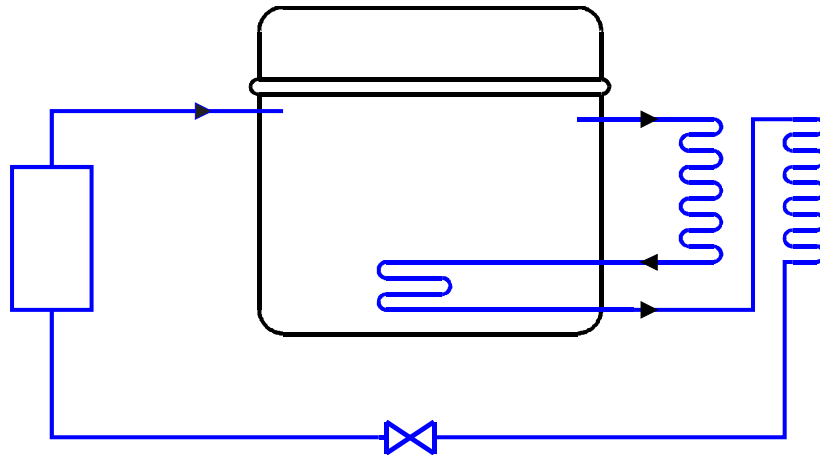
## 2) Refroidissement:

Il est réalisé exclusivement par les vapeurs froides revenant de l'évaporateur. Ces vapeurs refroidissent directement le bobinage électrique et le compresseur.

L'huile de lubrification pulvérisée sur la partie supérieure de l'arbre améliore le refroidissement de l'ensemble.

Le refroidissement du compresseur hermétique peut-être complété par un flux d'air venant du condenseur ou d'un ventilateur annexe.

Dans le cas de température élevée un serpentin de fluide précondensé vient refroidir l'huile en s'évaporant.



## 3) Lubrification:

L'huile montant dans l'arbre commun et dans les bielles par des canalisations percées lubrifie les parties et les pièces en mouvement.

Deux systèmes de lubrification existent:

31) Par ogive creuse:

L'extrémité de l'arbre trempant dans l'huile est en forme d'olive ou possède une rondelle ailetée. Ces différents artifices, avec la vitesse de rotation font remonter l'huile par la force centrifuge par le trou foré au centre de l'arbre. Cette huile est distribuée par des orifices aux différents points de lubrification. L'excédent d'huile est pulvérisée en fines gouttelettes par la partie de l'arbre et retombe sur le bobinage en le refroidissant.

32) Par tube excentré:

Un tube creux est soudé sur l'extrémité de l'arbre et trempe dans l'huile. Rempli constamment d'huile, ce tube excentré par la force centrifuge alimente une rainure hélicoïdale qui distribue l'huile aux points de lubrification par différents orifices.

## 4) Moteurs électriques:

Monophasé pour les petites puissances de 75 à 2250 watts ( 1/10 à 3 cv ).

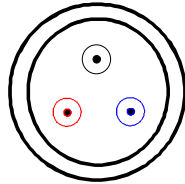
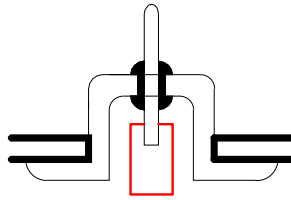
Triphasé de 860 watts à plus de 10 kw.

41) Moteur monophasé:

Les moteurs asynchrones monophasés comportent tous pour les puissances qui nous intéressent, en plus du bobinage principal (P) un bobinage auxiliaire (A) couplé en parallèle avec le premier cité. Cette disposition a pour but de créer un champ magnétique tournant permettant au moteur de démarrer dans le sens de rotation prévu.

#### 411) Raccordement électrique:

L'isolement et l'étanchéité à travers l'enveloppe sont obtenus par des perles de verre coulées.

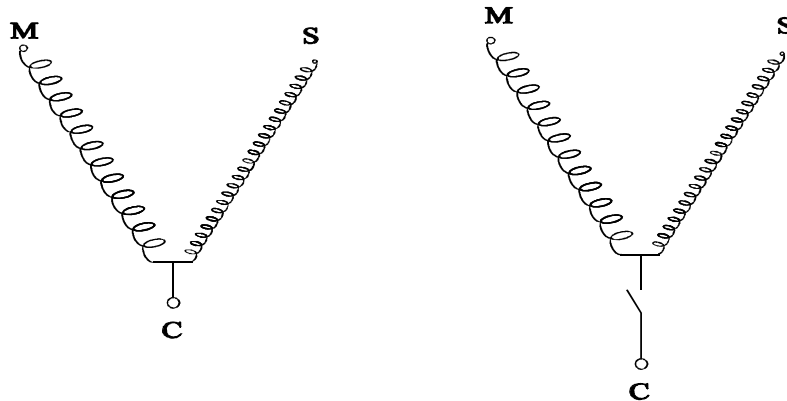


Composé de deux enroulements CP et CA repérés comme suit:

borne C: fil **COMMUN** aux deux enroulements.

borne P ou M: fil raccordant l'enroulement **PRINCIPAL** ou **MARCHE**.

borne A ou S: fil raccordant l'enroulement **AUXILIAIRE** ou **START**



#### 412) Repérage des enroulements:

L'enroulement principal: CP dont la résistance varie suivant le type, est à peu près égale au 1/5 de la résistance de l'enroulement de démarrage CA.

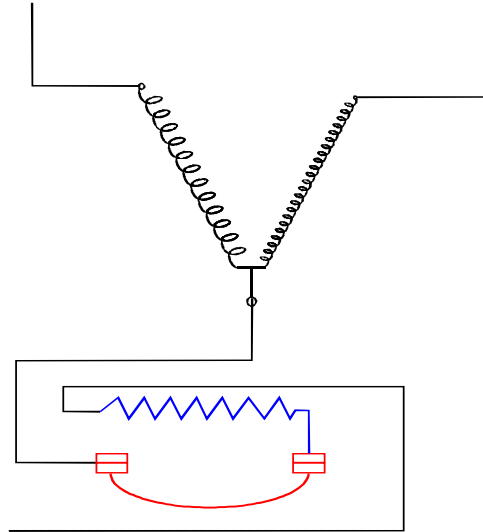
La somme des résistances relevée sur deux bornes P et A nous indique que la troisième borne est le **COMMUN C**.

#### 413) Protection électrique:

Un protecteur en série avec la borne C protège les deux enroulements.

Placé à l'extérieur mais plaqué contre l'enveloppe, le protecteur du type à bilame réagit pour une élévation:

- de l'intensité en ligne,
- de la température de l'enveloppe.



Placé à l'intérieur et noyé dans le stator le protecteur du type à thermorésistance réagit pour une élévation de la température des enroulements.

414) Différentes causes d'ouverture de la protection électrique:

- raccordement électrique défectueux créant une surintensité puis une surchauffe,
- débit de fluide trop faible à l'aspiration ou température des vapeurs aspirées trop élevées entraînant un mauvais refroidissement de l'ensemble moteur compresseur,
- blocage du compresseur par manque d'huile,
- artifice de démarrage défectueux

415) Artifice de démarrage:

L'enroulement auxiliaire: C.A. est mis sous tension un court instant à chaque démarrage par un des trois systèmes suivant:

- système PTC à thermistance,
- système avec relais d'intensité,
- système avec relais de tension.

Pour améliorer le couple moteur un condensateur est quelquefois monté en série avec l'enroulement de démarrage. Le couple de démarrage restant assez faible il est impératif que la HP s'égalise avec la BP avant chaque départ.

Ceci est obtenu avec l'emploi de détendeur automatique possédant un léger bypassage permanent (ou d'un détendeur capillaire); d'un thermostat à différentiel supérieur ou égal à 7°C en élément.

42) Moteur triphasé:

421) Identique à un moteur triphasé commun, son repérage est simple.

422) Protection électrique:

**1er type:** Un protecteur interne ou externe en série sur chaque enroulement.

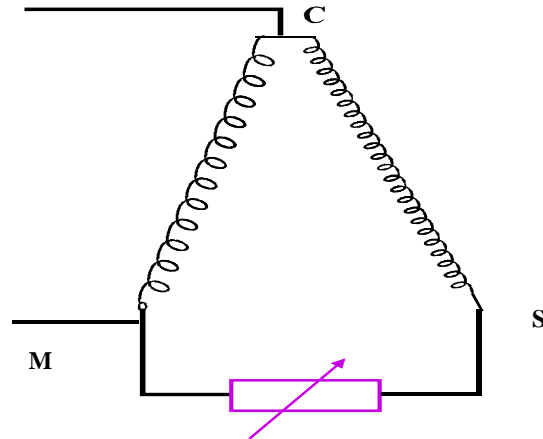
**2ème type:** Trois protecteurs internes montés en série ressortent de l'enveloppe par deux fiches et branchés sur un déclencheur câblé sur le circuit commande.

423) Les causes de coupures des protections:

Elles sont identiques à celles rencontrées sur le motocompresseur monophasé, hormis l'artifice de démarrage défectueux.

## 5) Démarrage et protection des unités hermétiques:

51) Système P T C avec protecteur d'enroulement:



Le relais de démarrage est remplacé par un semi-conducteur (thermistor) du P T C (Positive-Température-Coefficient). Le dispositif de démarrage P T C change de résistance en fonction de la température. Quand le compresseur démarre, le P T C est froid, sa résistance est faible et le courant passe à l'enroulement auxiliaire.

Au bout de 2 secondes le courant a chauffé le P T C, de sorte que sa résistance a augmentée considérablement et que le courant le traversant a diminué de quelques milliampères, suffisant pour le maintenir chaud. L'enroulement auxiliaire est donc coupé.

**POUR UN P T C CHAUD: L'ENROULEMENT AUXILIAIRE EST COUPE.**

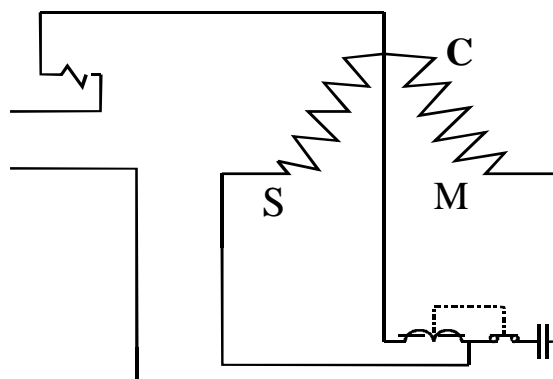
**POUR UN P T C FROID: L'ENROULEMENT AUXILIAIRE EST ENCLENCHE.**

Ceci signifie que le P T C exige une durée de refroidissement convenable (5mn) donc le thermostat devra avoir un dt maintenant l'installation à l'arrêt au minimum 5 mn.

NOTA: Ce type de compresseur ne doit jamais être mis en route sans son système PTC. Une plaque signalétique le rappelle:

**INTERNAL WINDING PROTESTOR  
NO START WITHOUT STARTING DEVICE**

52) Relais de tension:

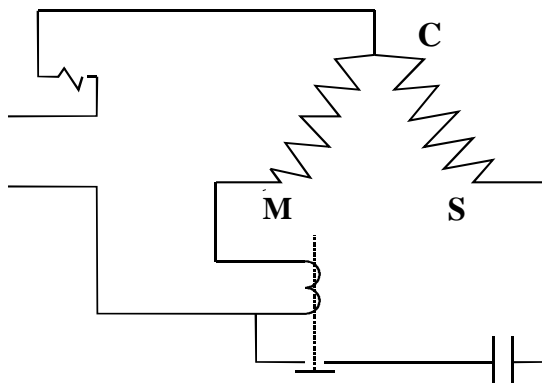


**Le relais de tension est utilisé pour des puissances supérieures à 750 watts.**

Le fonctionnement de ce relais est basé sur le fait que la tension aux bornes de l'enroulement auxiliaire croît en fonction de la vitesse du moteur. A l'arrêt du moteur, le contact mobile de la bobine est fermé. Lors de la mise en route, la tension aux bornes de l'enroulement auxiliaire est insuffisante pour permettre à la bobine d'ouvrir son contact. La tension augmente régulièrement au fur et à mesure de l'accroissement de la vitesse du moteur.

Lorsque la vitesse nominale est atteinte, la tension est suffisante pour provoquer l'ouverture du contact et couper ainsi l'alimentation de l'enroulement auxiliaire. Lorsque le moteur tourne sur l'enroulement principal la tension diminue mais reste suffisante pour maintenir le contact ouvert.

### 53) Relais d'intensité:



**Le relais d'intensité est utilisé pour des puissances inférieures à 750 watts.**

Le contact attiré par la bobine lors de la mise sous tension de l'enroulement principal, est relâché lorsque l'intensité a diminué (marche normale).

L'alimentation de l'enroulement auxiliaire est coupée.

