

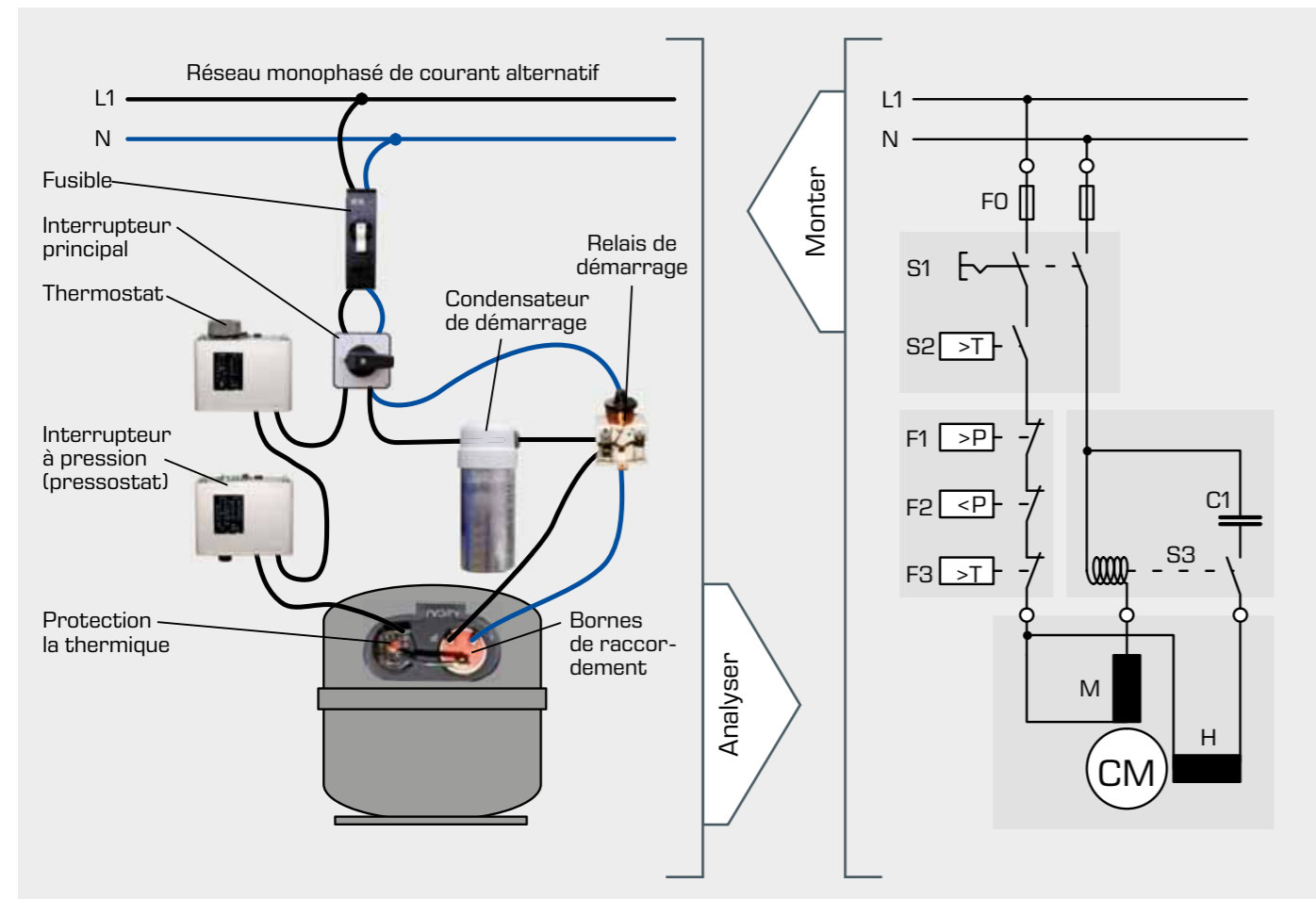
Connaissances de base

Électrotechnique dans le domaine du génie frigorifique

Les installations frigorifiques contiennent un grand nombre de composants électriques, tels que des compresseurs, des interrupteurs de pression, des thermostats, des ventilateurs, des électrovannes ou des commandes. Pour cette raison, l'électrotechnique constitue un secteur important du génie frigorifique. Cela se traduit par la présence d'une quantité importante de contenus électrotechniques dans la formation de mécanicien frigoriste. Les mécaniciens frigoristes doivent être en mesure de réaliser la planification, l'assemblage et la mise en service d'installations électriques.

En ce qui concerne la partie service, le contrôle, la recherche de pannes et la remise en état d'installations électriques constituent des points tout aussi importants. En cas de dépannage, on est souvent confronté à des installations inconnues, accompagnées d'une documentation déficiente, de telle sorte que les mécaniciens frigoristes doivent être en mesure d'analyser l'installation et d'en comprendre le fonctionnement. Cela demande de solides connaissances de base en matière d'électrotechnique.

Raccordement électrique d'un compresseur d'agent réfrigérant sur le réseau de courant alternatif



Le raccordement d'un compresseur d'agent réfrigérant avec ses éléments de protection sur le réseau monophasé de courant alternatif fait partie des activités standard des mécaniciens frigoristes. Cette opération exige l'élaboration correcte d'un schéma de connexion et le câblage pratique des composants électriques dans l'installation frigorifique.

Le câblage du compresseur **CM** se compose de trois groupes fonctionnels:

- la commande qui se compose d'un interrupteur principal **S1** et d'un thermostat **S2**
- un sous-groupe de sécurité qui se compose d'interrupteurs de pression (pressostats) **F1**, **F2**, et d'une protection thermique du compresseur **F3**
- un circuit de démarrage qui se compose d'un relais de démarrage **S3** et d'un condensateur de démarrage **C1**

Circuits de démarrage pour moteurs de compresseurs monophasés

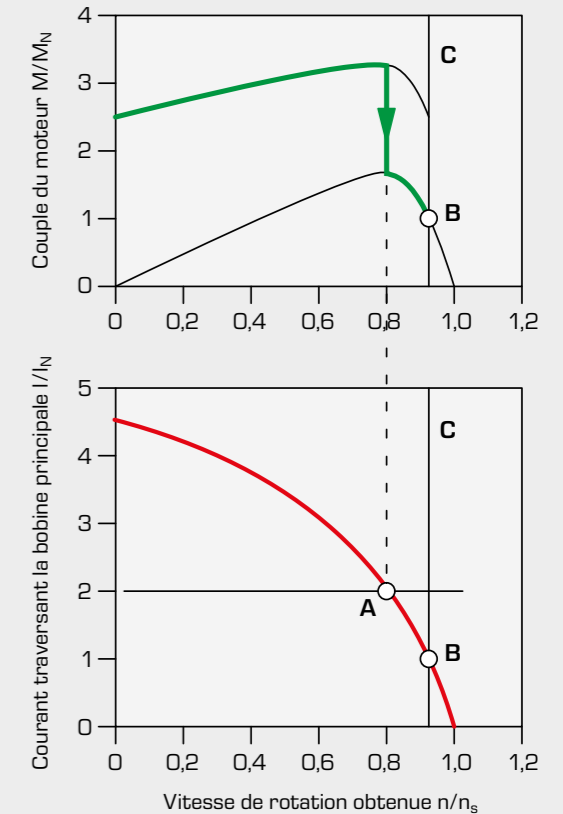
Les moteurs d'entraînement des compresseurs d'agent réfrigérant exigent un couple de démarrage élevé. Dans le cas de puissances faibles, on utilise des moteurs monophasés à courant alternatif en guise de moteurs d'entraînement. Ils sont de conception simple, ne demandent aucune maintenance, sont peu coûteux et peuvent fonctionner avec des agents réfrigérants (compresseur hermétique).

En raison de leur mode de fonctionnement, ces moteurs ne possèdent à l'arrêt aucun couple ou bien seulement un couple faible. Pour augmenter le couple, il faut doter les moteurs d'un circuit de démarrage. À cette fin et en attendant que l'on ait atteint la vitesse de rotation de service, une bobine auxiliaire est également alimentée en courant électrique par un condensateur. La mise sous tension et la déconnexion automatique de la bobine auxiliaire peut se faire de différentes manières.

La méthode la plus courante consiste dans un relais de démarrage dont la bobine est montée en série avec la bobine principale. Lors du démarrage du moteur, la bobine principale est d'abord traversée par un courant électrique élevé, le relais de démarrage est alors sollicité et active la bobine auxiliaire via le condensateur. Après que le moteur a atteint sa vitesse de rotation, le courant électrique dans la bobine principale diminue. Si le courant électrique passe en-dessous d'une certaine valeur, le relais retourne alors à la position de repos et la bobine auxiliaire est désactivée.

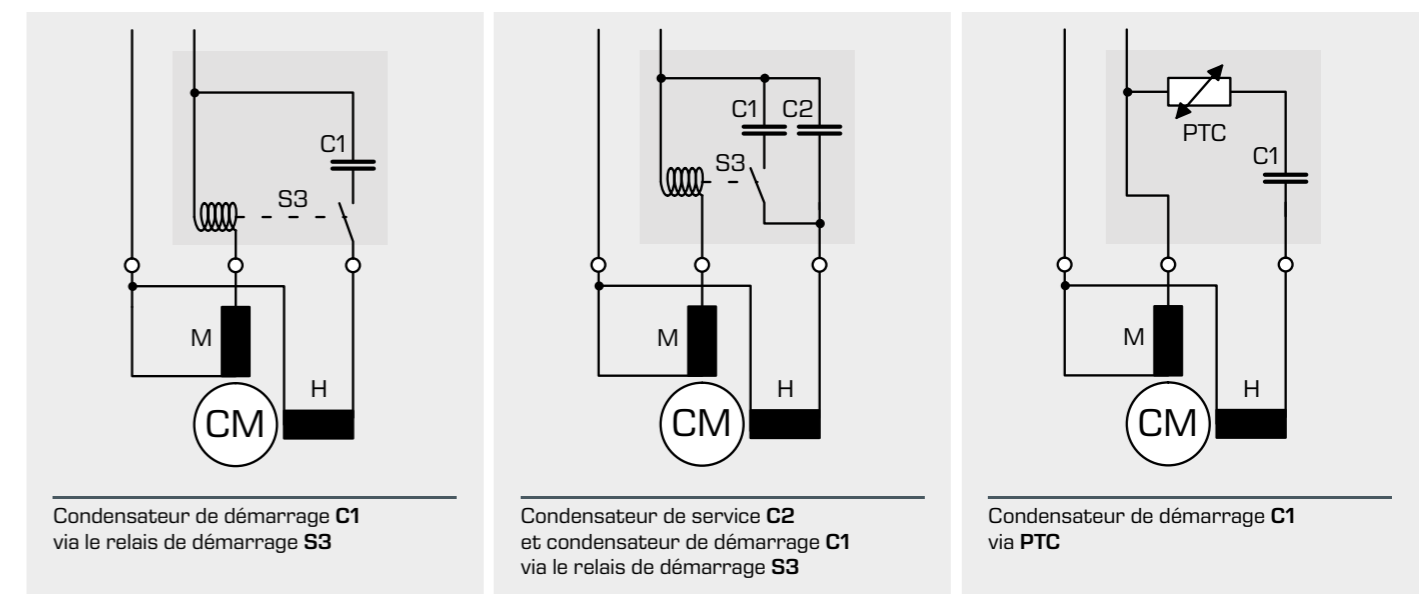
La connexion de la bobine auxiliaire peut également s'effectuer via un interrupteur centrifuge, et ce directement en fonction de la vitesse de rotation. Dans le cas de certains moteurs, la bobine auxiliaire est activée en permanence via un condensateur de service. Dans ce cas, on connecte un second condensateur de démarrage en parallèle pendant le démarrage afin d'augmenter le couple.

Une autre méthode, qui entraîne très peu d'usure, consiste à utiliser un élément PTC. Celui-ci se réchauffe grâce au courant qui circule dans la bobine auxiliaire, augmentant ainsi sa résistance. Le courant électrique qui circule dans la bobine auxiliaire est alors réduit après un court laps de temps.



Démarrage d'un moteur monophasé à courant alternatif avec une bobine auxiliaire: la bobine auxiliaire est déconnectée si $I = 2 I_N$

M_N couple nominal, I_N courant nominal, n_s vitesse de rotation synchrone, **A** point de commutation, **B** point de fonctionnement dynamique, **C** n_N/n_s = vitesse de rotation nominale



Condensateur de démarrage **C1** via le relais de démarrage **S3**

Condensateur de service **C2** et condensateur de démarrage **C1** via le relais de démarrage **S3**

Condensateur de démarrage **C1** via **PTC**