

TP5

Freinage des moteurs asynchrones

I Introduction

Il existe plusieurs procédés de freinage pour moteurs asynchrones; il faut distinguer

- Le freinage avec arrêt immédiat obtenu à l'aide de moteurs spéciaux (moteur frein),
- Le freinage par ralentissement applicable à tous les types de moteurs asynchrones.

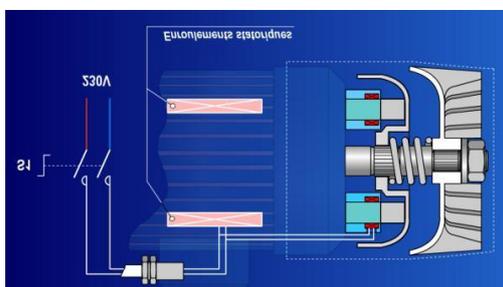
II Utilisation d'un moteur Frein :

II.1 Action sur le rotor

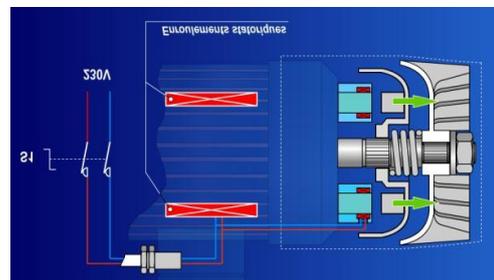
Principe :

Ce sont des moteurs comportant un dispositif de freinage mécanique (mâchoires, disques, etc.) commandé par un électro-aimant. Il en existe deux types :

- **A appel de courant** : nécessite une alimentation électrique indépendante de celle du moteur.
- **A manque de courant** : le frein est actionné mécaniquement (système de ressorts au repos), il est souvent utilisé pour des raisons de sécurité : lorsque le moteur n'est pas alimenté (arrêt normal ou arrêt d'urgence) le freinage est réalisé.



Moteur à l'arrêt et frein actif



Moteur en fonctionnement

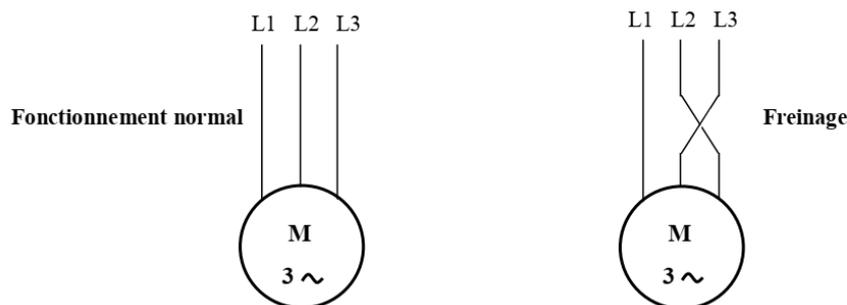
L'avantage de ce procédé réside dans le fait que le freinage est toujours assuré, même en cas de coupure d'énergie. C'est la raison pour laquelle ce procédé est fortement conseillé lorsque la sécurité est prépondérante. Le frein à manque de

courant fonctionne de pair avec le moteur, son schéma est on ne peut plus simple : il est raccordé en parallèle avec le moteur au niveau même du boîtier de raccordement.

II.2 Action sur le stator (freinage contre courant) :

Principe :

Après avoir coupé l'alimentation, pour arrêter plus rapidement le rotor, on inverse 2 phases pour l'inversion du champ tournant donc ralentissement du rotor.



Remarques

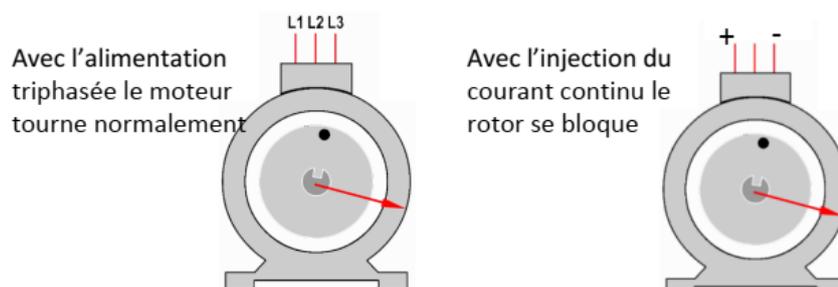
- C'est un mode de freinage très efficace. Le ralentissement est violent.
- Ce freinage doit être interrompu dès l'arrêt du rotor sinon risque de redémarrer dans le sens inverse.
- Il n'y a pas de blocage.

II.3 Freinage par injection de courant continu (action sur le stator et rotor)

Principe :

En fonctionnement normal, on applique une tension triphasée aux bornes du stator d'un moteur asynchrone triphasé, on crée un champ tournant qui entraîne le rotor en rotation à une fréquence de rotation légèrement inférieure en raison du glissement (voir cours moteur asynchrone triphasé).

En cas de freinage on déconnecte les enroulements du stator, puis on les alimente avec une source de tension redressée. Le champ tournant est remplacé ainsi par un champ fixe (créé par la source de tension redressée) qui provoque le ralentissement du rotor.



Remarque

- Il n'y a toujours pas de blocage.
- Il n'y a pas d'impédance et seule la résistance du bobinage limite alors le courant dans le circuit.
- Le courant injecté soit de l'ordre de 1.3 In.
- La valeur moyenne de la tension redressée dépasse rarement 20V pour ne pas provoquer d'échauffement excessif.
- Les résistances rotoriques sont remises en service.

Critique

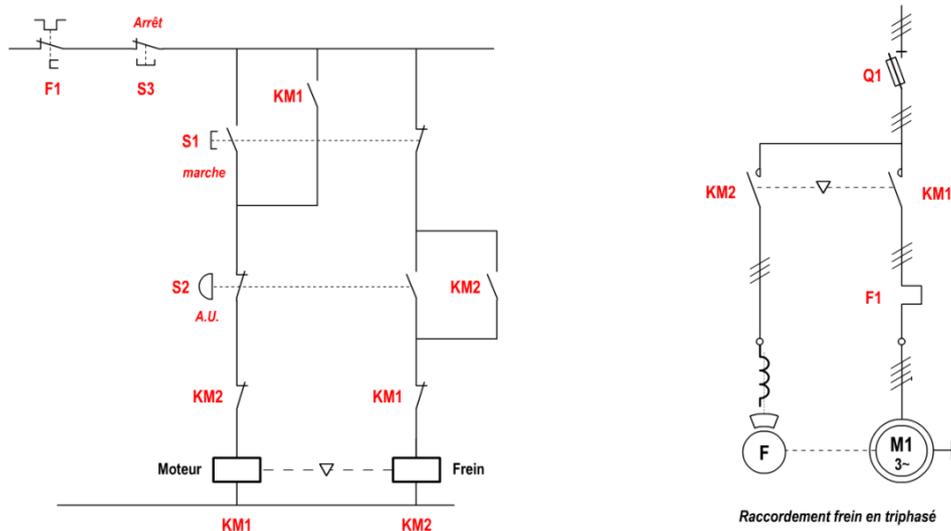
- **Avantage** : pas de risque de démarrage dans l'autre sens.
- **Inconvénient** : il faut couper le courant dans le stator pour éviter l'échauffement.

II.4 Schéma de commande et de puissance :

1. Action sur le rotor :

a) Frein à appel de courant :

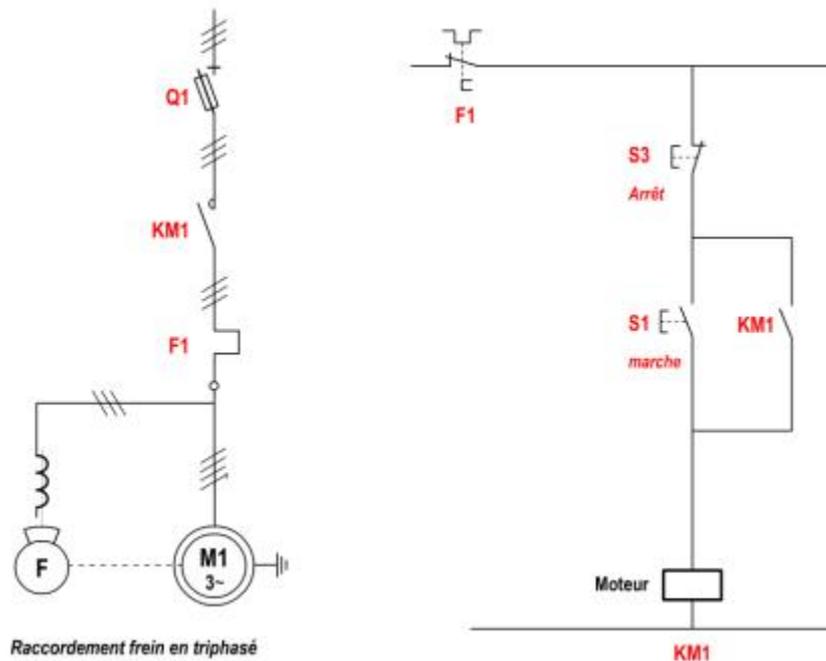
La mise en fonctionnement ou l'arrêt normal du moteur se fait par respectivement S1 et S3. La mise en fonctionnement du frein se fait par l'intermédiaire de S2 (et KM2). Il faut ce faisant arrêter le moteur. Le frein doit, en plus, être auto-maintenu et s'arrêter en cas de redémarrage du moteur.



b) Frein à manque de courant :

Dans le cas du frein à manque de courant, c'est la non alimentation du frein et du moteur qui provoque le freinage.

Schéma de puissance et de commande

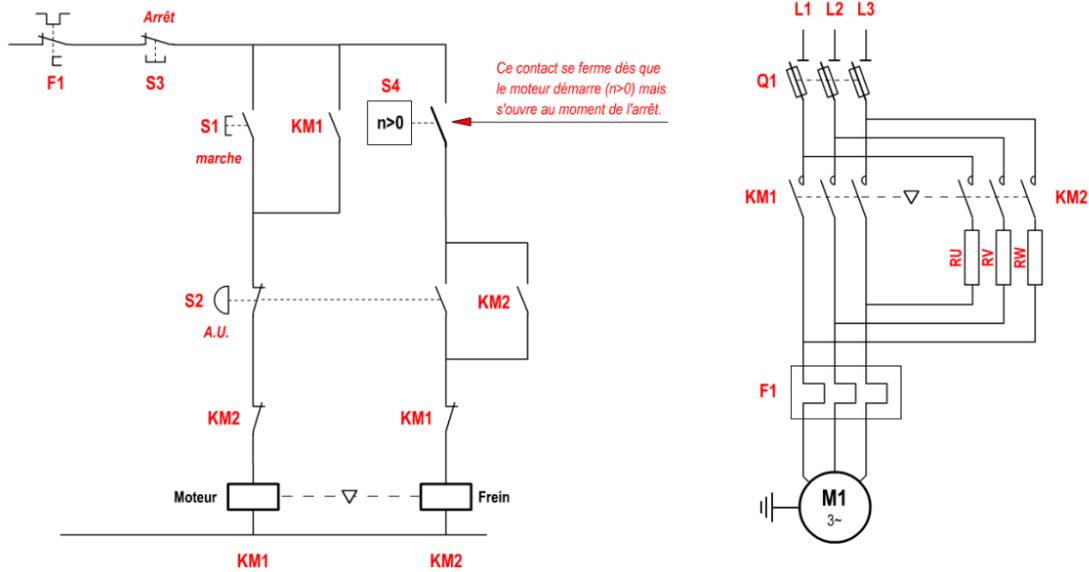


2. Action sur le stator :

- Principe de fonctionnement :

Le changement de sens de rotation, moteur lancé, implique que le moteur doit alors vaincre un couple résistant plus important. Il va donc consommer beaucoup plus de courant. Pour limiter ce dernier, on doit placer des résistances en série avec le stator.

Même avec les résistances qui limitent le courant, la fermeture simultanée de KM1 et KM2 provoquerait un court-circuit, il faut donc impérativement verrouiller électriquement et mécaniquement. Il faut aussi couper l'alimentation du frein au moment précis où le moteur s'arrête sinon, il va repartir dans l'autre sens. Normalement un capteur tachymétrique va se charger de ce travail.

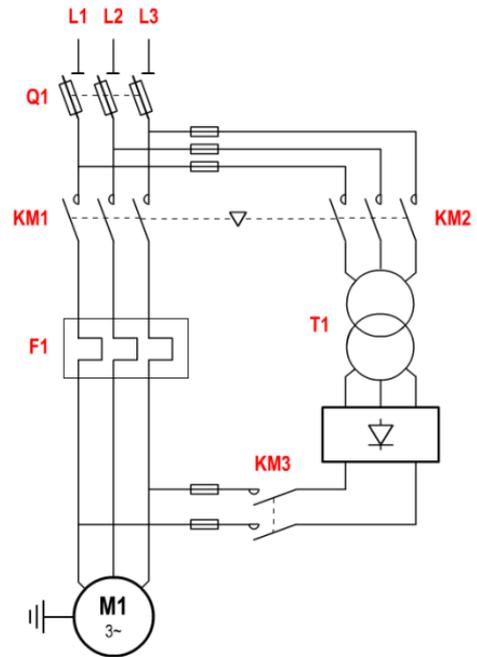
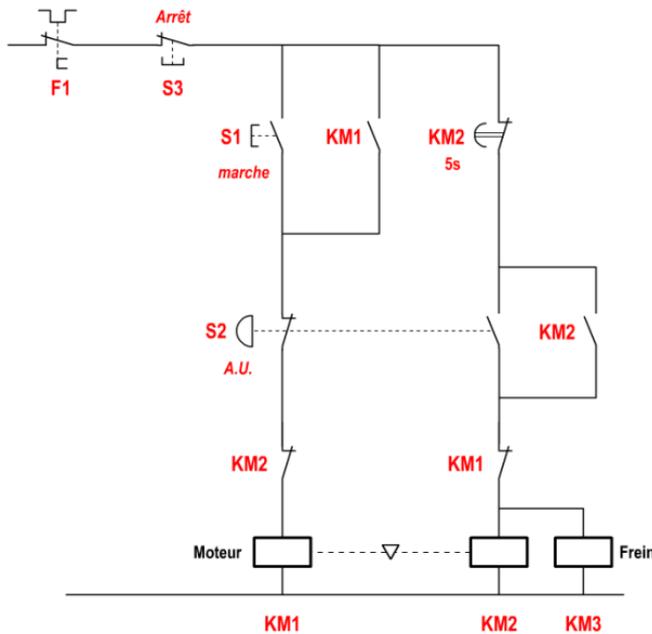


3. Freinage par injection de courant continu :

Principe de fonctionnement :

Le freinage par injection de courant continu nécessite de fabriquer du courant continu à partir du réseau. Après avoir abaissé la tension, on utilise pour cela un pont redresseur. L'injection se fait alors au moyen d'un deuxième contacteur KM2, verrouillé par rapport à KM1.

Pour isoler le pont lors du fonctionnement normale et éviter un court-circuit via les diodes du pont, un troisième contacteur est nécessaire. Il faut par ailleurs protéger le primaire et le secondaire du transformateur. Lorsqu'on commande le frein avec le BP d'arrêt d'urgence (activation maintenu), il faut couper l'alimentation triphasée du moteur. Pour couper l'alimentation du frein il faut un contact temporisé de KM2. La valeur de réglage de la temporisation dépend du temps que met le système pour s'arrêter et donc de l'inertie (5s dans cet exemple).



Questions :

1. Ouvrir la fenêtre de l'application SCHEMAPLIC?
2. Faire le schéma de puissance et de commande de chaque type de freinage de moteur puis et simuler?
3. Désigner et identifier tous les composants de circuit de puissance et de commande ?
4. Donnez le principe de fonctionnement de chaque type de freinage?
5. Expliquer le rôle de contact de temporisation KM2 pour freinage par injection de courant continu et le contact S4 pour le freinage contre courant?
6. Indiquer la taille et la tension d'alimentation de la bobine de chaque contacteur ?
7. Donner une conclusion ?