

TP N°3: Démarrage direct, deux sens de rotation, Démarrage étoile triangle d'un moteur asynchrone à cage

1- But de manipulation

Le but de cette manipulation est de savoir :

- 1- Le démarrage direct d'un moteur asynchrone à cage.
- 2- Le démarrage direct en deux sens de rotation d'un moteur asynchrone.
- 3- Le démarrage étoile triangle d'un moteur asynchrone.
- 4- L'utilisation plus de deux contacteurs dans un circuit de puissance.
- 5- Le verrouillage des contacts.
- 6- Le couplage des bobines du moteur asynchrone à cage.
- 7- Les types de démarrage des moteurs.

2- Partie théorique

Le démarrage d'un moteur asynchrone triphasé engendre une surintensité importante, de l'ordre de 6 à 8 fois leur courant nominal. Les conducteurs qui alimentent le moteur possèdent une résistance non négligeable, qui est habituellement sans influence, mais lors des démarrages :

- Les résistances des câbles provoquent des chutes de tension en certains points de l'installation (Loi d'Ohm).
- Les conducteurs subissent des échauffements proportionnels à leurs résistances et au carré des courants qui les traversent (Effet Joule).

Les procédés de démarrage permettent de diminuer la valeur du courant de démarrage afin de limiter l'échauffement des conducteurs et de limiter les chutes de tension dans l'installation.

Il existe différents types de procédés de démarrage parmi les quels :

2-1 Démarrage direct : C'est le plus simple qui ne peut être exécuté qu'avec le moteur asynchrone à rotor à cage. Les enroulements du stator sont couplés directement sur le réseau.

Figure (1)

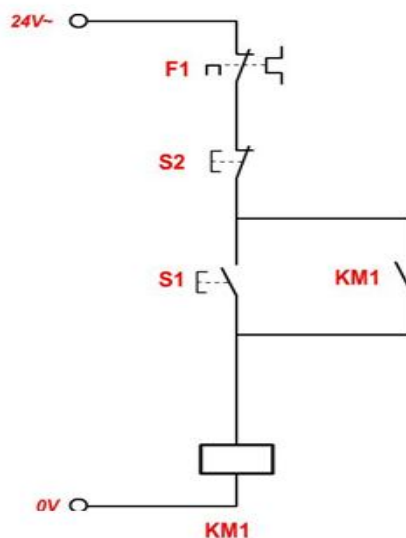
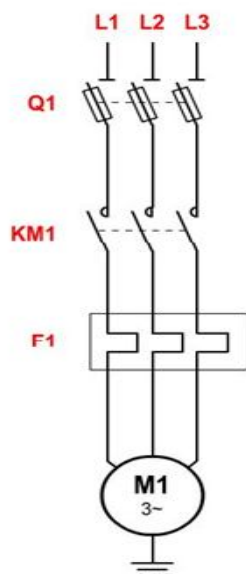
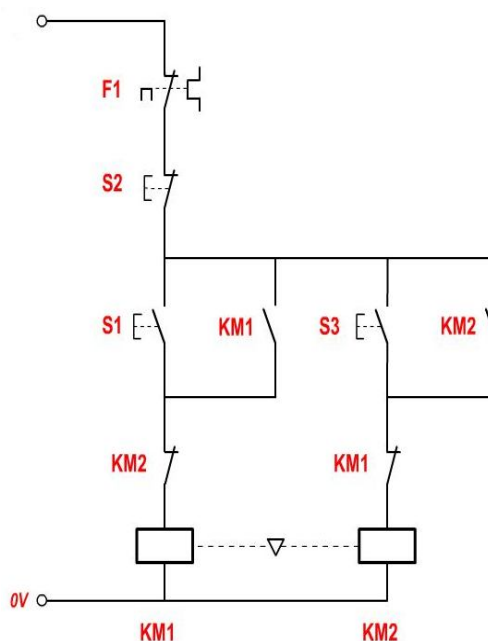
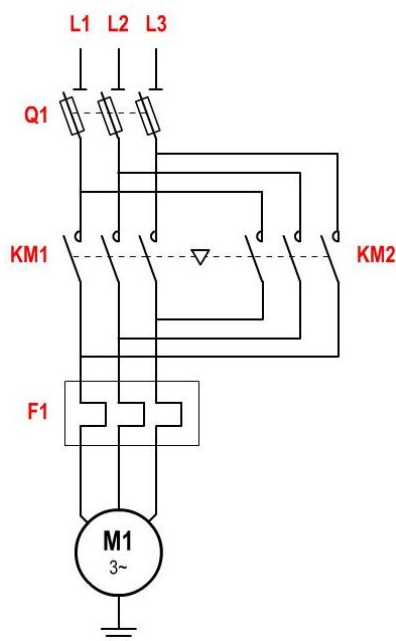


Figure (1)

2-2 Démarrage direct deux sens de rotation

Pour changer le sens de rotation d'un moteur asynchrone triphasé, il faut inverser deux des trois phases du circuit d'alimentation. **Figure (2)**



Figure(2)

2-3 Démarrage étoile-triangle

Le principe du démarrage étoile triangle consiste à **sous-alimenter** le moteur durant presque toute la durée du démarrage en le couplant **en étoile**.

Il faut donc utiliser un moteur **normalement couplé en triangle** et dont toutes les extrémités d'enroulement sont sorties sur la plaque à bornes. **Figure (3.)**

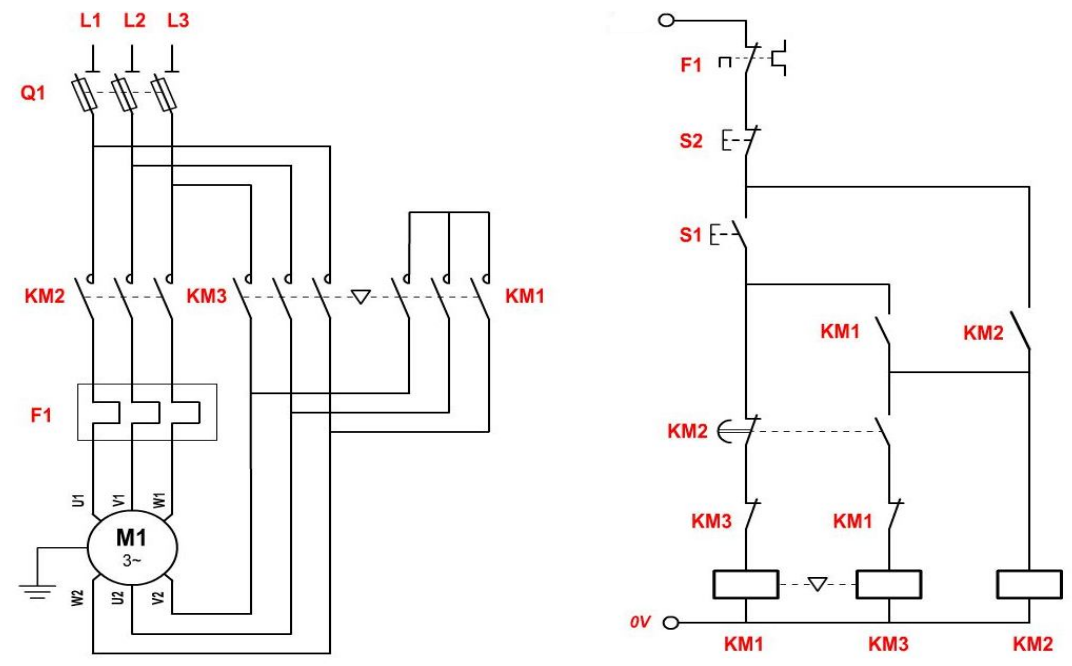


Figure (3)

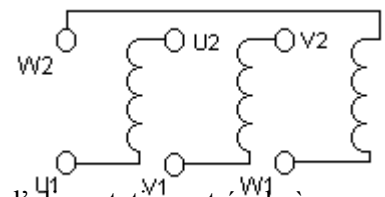
2-4 Démarrage rhéostatique.

2-5 Démarrage par autotransformateur.

3- Couplage du moteur triangle et étoile.

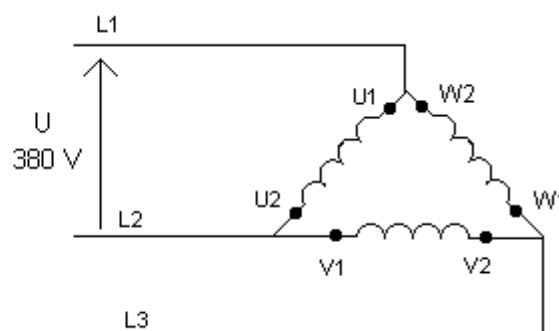
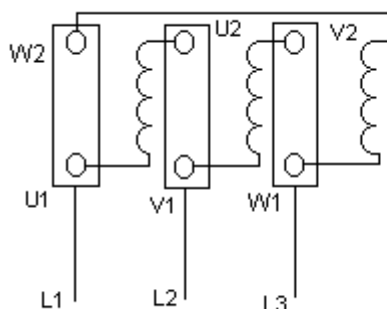
Le moteur asynchrone triphasé dispose d'une plaque à bornes où sont disponibles les extrémités des enroulements du stator : On choisit le couplage étoile ou triangle en fonction des caractéristiques du moteur, la plaque signalétique d'un moteur asynchrone précise toujours deux tensions de fonctionnement possibles, exemple : 230/400 ou 380/660 La plus petite valeur indiquée est la tension nominale D'un enroulement (une phase du moteur).

Par conséquent le moteur asynchrone triphasé est branché :



En triangle : lorsque la tension entre phases (tension composée) du réseau d'alimentation est égale à la tension de fonctionnement la plus basse : figure (4) figure (6)

Ex : moteur 380/660 Réseau : 220V / 380V (380 V = tension entre phases du réseau)



En étoile : Lorsque la tension entre phases du réseau d'alimentation est égale à la tension de fonctionnement la plus élevée : Exemple moteur : 230/400 Réseau : 230 / 400 figure (5) figure (6)

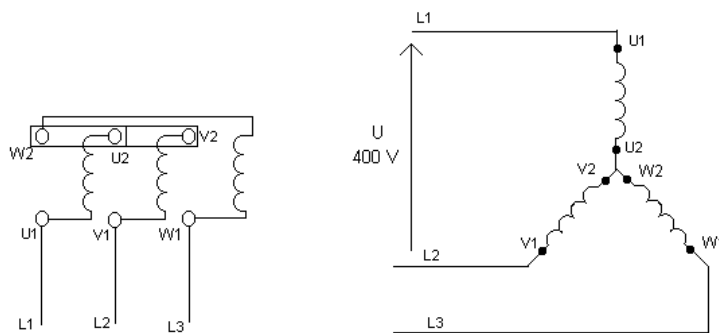


figure (5)

Autre exemple : moteur dont la plaque signalétique indique : 230/400. Réseau triphasé : 132 / 230.

Le couplage devra être TRIANGLE (La tension entre phase du réseau = 230 V ce qui correspond à la tension d'un enroulement (230V) du moteur)

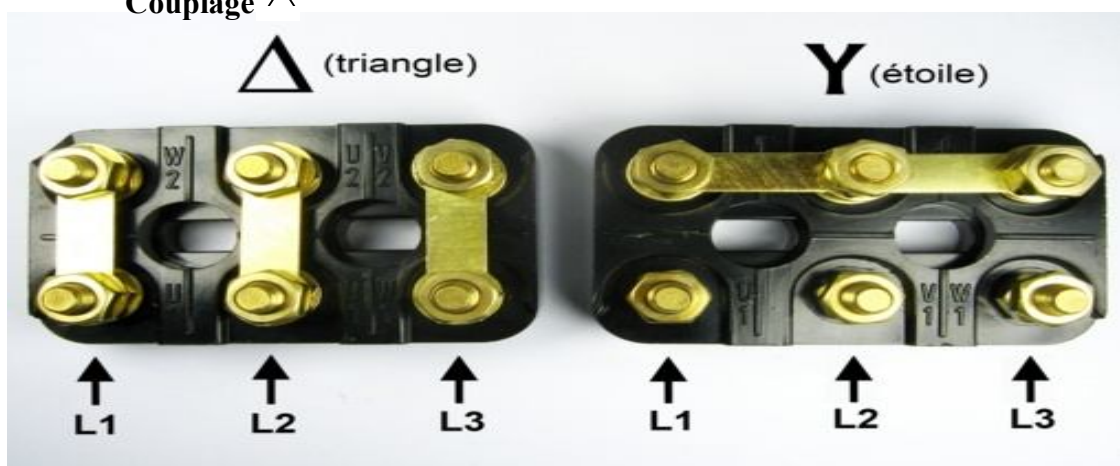
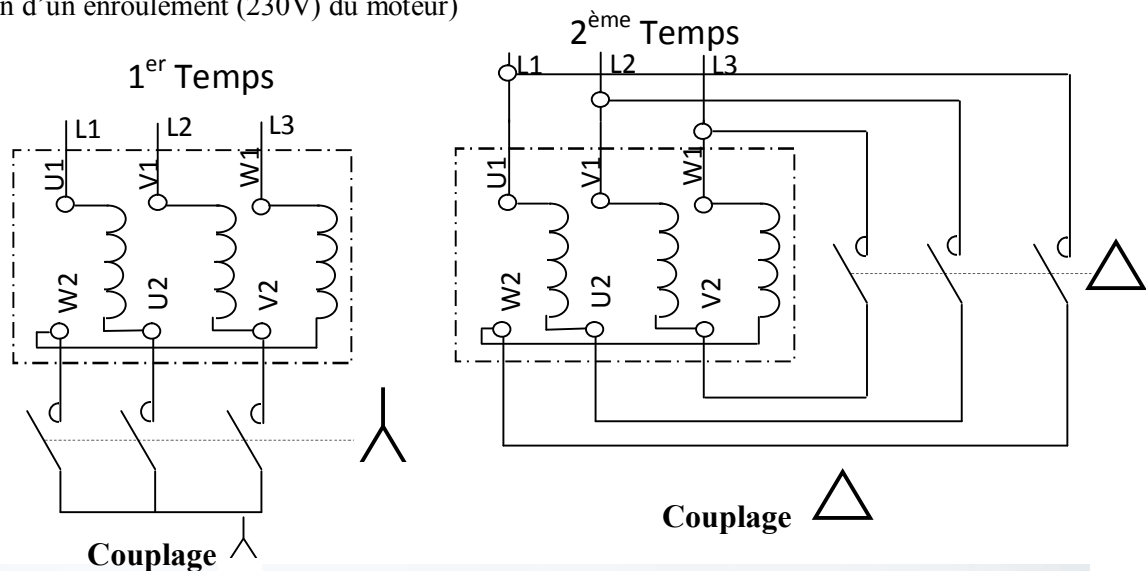


figure (6)

4- Manipulation

- 1- réaliser le circuit de puissance et le circuit de commande pour le démarrage direct du moteur.
- 2- donner le principe de fonctionnement
- 3- réaliser le câblage et faire fonctionner le moteur
- 4- faire varier le sens de rotation.
- 5- vérifier le couplage de moteur selon les caractéristiques moteur / réseaux.
- 6- faire démarrer le moteur en étoile et puis en triangle après 15s
- 7- Mesurer le courant de démarrage dans chaque type de démarrage.

5 - Travail demandé

- 1- Pourquoi on utilise différents type de démarrage.
- 2- Citer d'autres types de démarrage.
- 3- Proposer le circuit de puissance et de commande d'un démarrage rhéostatique.
- 4- Est-ce que ces modes de démarrage valable pour tous les types de moteur asynchrone, Pourquoi ?
- 5- Compléter le tableau suivant le mode du câblage :

Moteur Réseau	133/230V	230/400V	400/690V
133/230V			
230/400V			
400/690V			

- 6- Quelle est la tension de l'alimentation de circuit d'alimentation ?
- 7- Quelle est l'intensité du courant pour chaque démarrage ? donner votre remarque.