

4.1. Introduction

Les appareillages de sectionnement sont conçus pour exécuter la fonction de séparation qui correspond à la mise hors tension de tout ou une partie d'une installation en isolant la source du consommateur. Les appareillages de commande sont conçus pour établir et interrompre des courants dans des conditions normales du circuit. Le but de ce chapitre est de présenter les différents types d'appareillages de commande et de sectionnement des installations électriques ainsi que les restrictions, symboles, principes et caractéristiques associées.

4.2. Les interrupteurs

4.2.1. Rôle

L'interrupteur est un appareil mécanique capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans des conditions normales du circuit [9]. Il est utilisé le plus souvent comme une commande manuelle, pour piloter un récepteur qui est alimenté [27].

4.2.2. Symbole

La Figure 4.1 présente le symbole d'un interrupteur tétrapolaire, destiné à être employé sur des installations électriques en triphasé.

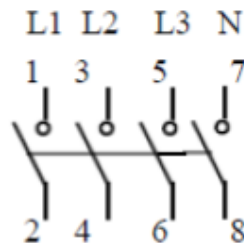


Figure 4.1. Interrupteur tétrapolaire.

4.2.3. Caractéristiques

- Appareil de commande à nombre de manœuvres élevé.
- Possède 2 positions stables.

4.2.4. Restriction

- Ne peut pas interrompre un courant de court-circuit.

4.3. Les sectionneurs

4.3.1. Rôle

Le sectionneur est un appareil mécanique capable d'ouvrir et de fermer un circuit lorsque le courant est nul, afin d'isoler la partie de l'installation en aval du sectionneur [28].

L'objectif est de mettre hors tension une installation électrique ou une partie de cette installation en toute sécurité électrique. Cela permet, par exemple, de condamner un circuit électrique (avec cadenas le cas échéant) afin d'assurer la sécurité lors d'une intervention de maintenance : cadenassé en position ouverte par un agent de maintenance, il interdit la remise en route du système [9].

Le sectionneur assure le sectionnement (séparation du réseau) au départ des équipements. Dans la plupart des cas il comporte des fusibles de protection, ainsi qu'un ou deux contacts de pré-coupure [28].

4.3.2. Symbole

Plusieurs types de configurations peuvent être utilisés en fonction du besoin du système. La Figure 4.2 présente le symbole d'un sectionneur porte-fusibles tripolaire avec contact de neutre et de pré-coupure avec poigné de commande.

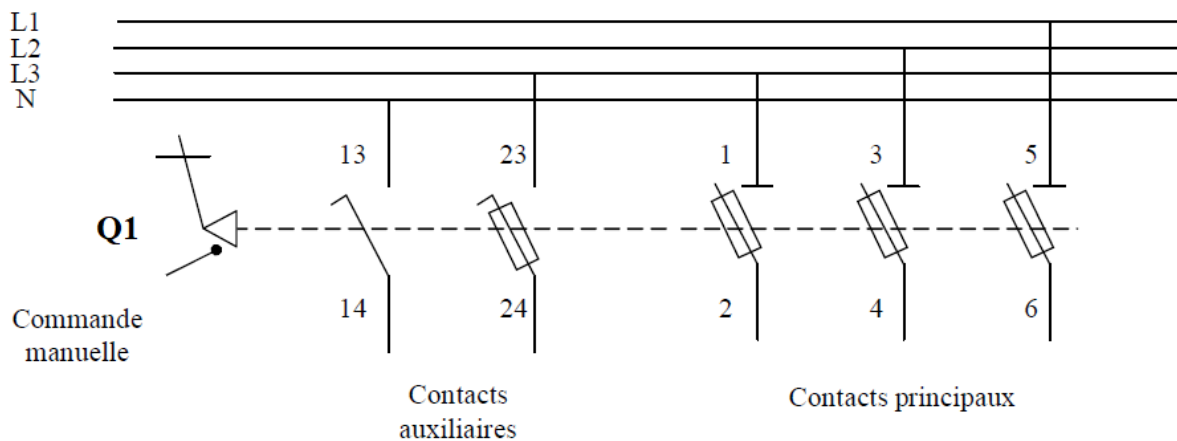


Figure 4.2. Sectionneur porte-fusibles tripolaire avec contact de neutre et de pré-coupure avec poignée extérieure.

4.3.3. Différents organes

- Les contacts principaux (1-2), (3-4) et (5-6) :** couper un circuit électrique en isolant la source du consommateur.
- Les contacts auxiliaires (13-14), (23-24) :** couper le circuit de commande.
- La poignée de commande :** Elle peut être verrouillée en position ouverte par un cadenas (sécurité).
- Les fusibles :** Assurant la protection contre les surcharges et les courts-circuits dans l'installation ou l'équipement électrique.

4.3.4. Caractéristiques

- Verrouillable en position ouvert.
- Assurer une coupure visible.

4.3.5. Restriction

- Le sectionneur n'a pas de pouvoir de coupure (le pouvoir de coupure est le courant maximal qu'un appareil peut interrompre sans aucun endommagement) et doit être manœuvré à vide.

4.4. Les interrupteurs-sectionneurs

4.4.1. Rôle

L'interrupteur-sectionneur c'est la combinaison entre un interrupteur et un sectionneur. Il possède les deux capacités : séparation d'un circuit avec capacité de manœuvrer en charge. Les interrupteurs-sectionneurs fusibles assurant une protection contre les surintensités et renforcent la sécurité des installations en assurant la coupure et la fermeture en charge des circuits électriques.

4.4.2. Symbole

La Figure 4.3 présente le symbole d'un interrupteur-sectionneur tétrapolaire, destiné à être employé sur des installations électriques en triphasé.

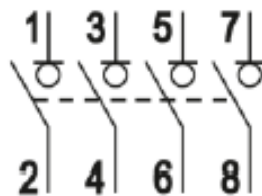


Figure 4.3. Interrupteur-sectionneur tétrapolaire.

4.4.3. Restriction

- Il devra toujours être utilisé en association avec un appareil réalisant la protection contre les surcharges et les courts-circuits.

4.5. Les contacteurs

4.5.1. Rôle

Le contacteur est un appareil mécanique ayant une seule position de repos et une seule position de travail. Il est capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit, y compris les conditions de surcharges en service. L'intérêt du contacteur est de pouvoir être commandé à distance [29].

C'est essentiellement un appareil de commande capable d'effectuer un grand nombre de manœuvres sous des courants de charges normaux. Les contacteurs sont utilisés afin

d'alimenter des moteurs industriels de grande puissance et en général des consommateurs de fortes puissances. Ils possèdent un pouvoir de coupure important [30].

4.5.2. Symbole

La Figure 4.4 présente le symbole d'un contacteur tripolaire, constitué d'une bobine, un contact auxiliaire, et de trois contacts de puissance.

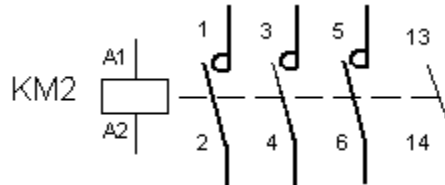


Figure 4.4. Symbole électrique d'un contacteur tripolaire : à gauche la bobine, au centre les contacts de puissance, à droite un contact auxiliaire.

4.5.3. Construction générale

- **Les contacts principaux :** Sont les éléments de contacts qui permettent d'établir et d'interrompre le courant dans le circuit de puissance.
- **Organe de manœuvre (électro-aimant) :** Il est composé d'un bobinage en cuivre et d'un circuit magnétique feuilleté composé d'une partie fixe et d'un autre mobile. Lorsque l'électro-aimant est alimenté, la bobine parcourue par le courant alternatif crée un champ magnétique canalisé par le circuit magnétique provoquant le rapprochement de la partie mobile et ainsi la fermeture des contacts.
- **Contacts auxiliaires :** Les contacts auxiliaires font partie du circuit de commande dont les courants restent faibles face à la partie puissance.

Les contacteurs peuvent être unipolaires, bipolaires, tripolaires ou encore tétrapolaires, en d'autres termes ils possèdent un, deux, trois ou quatre contacts de puissance. Sur les contacteurs de puissance élevée les bobines sont souvent interchangeables, permettant de commander le contacteur avec différentes tensions (24V, 48V, 110V, 230V, 400V) [31].

La différence entre contact de puissance et contact auxiliaire réside dans le fait que le contact de puissance est prévu pour résister lors de l'apparition d'un arc électrique, lorsqu'il ouvre ou ferme le circuit ; de ce fait, c'est ce contact qui possède un pouvoir de coupure. Le contact auxiliaire n'est doté que d'un très faible pouvoir de coupure ; il est assimilé à la partie commande du circuit dont les courants restent faibles face à la partie puissance.

4.5.4. Fonctionnement

- La bobine du contacteur peut être alimentée aussi bien par un courant alternatif que par un courant continu (de 24 à 400 V).
- Elle génère un champ magnétique.

- La partie mobile de son armature est attirée contre la partie rigide.
- Le rapprochement de la partie mobile provoque la fermeture des contacts.
- Si la bobine n'est pas alimentée, le ressort de rappel renvoi en position initial la partie mobile de l'armature et les contacts reprennent leur position.

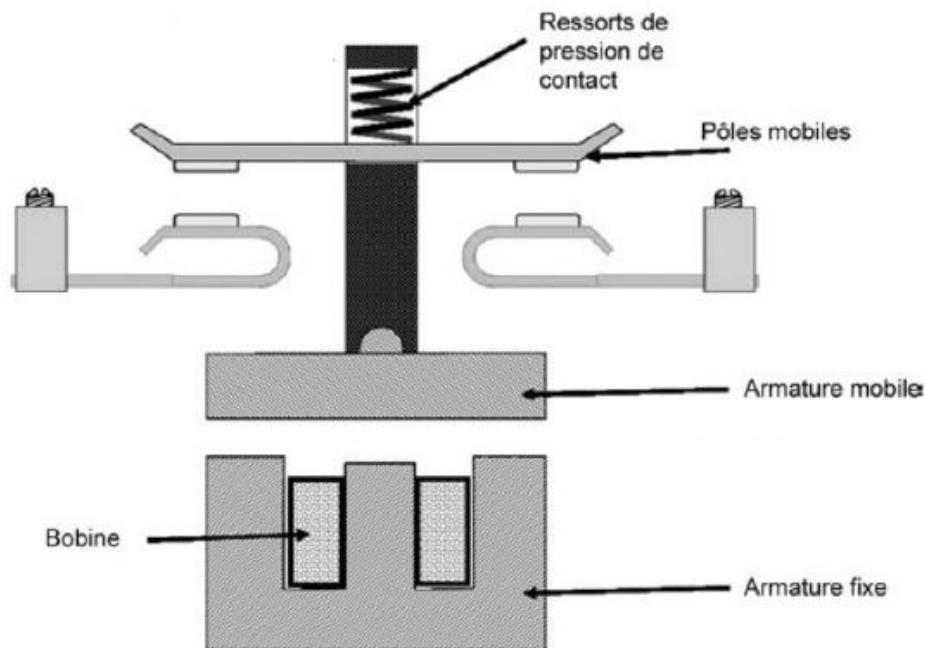


Figure 4.5. Principaux éléments d'un contacteur [10].

4.5.5. Repérage des bornes

Chaque borne est repérée par un nombre. Un seul chiffre pour les bornes de puissance et deux pour les bornes des contacts auxiliaires. Chaque borne de puissance possède un chiffre impair pour les bornes supérieures, et un chiffre pair pour les bornes inférieures. Les bornes des contacts auxiliaires possèdent deux chiffres : le chiffre des unités indique le type du contact : 1-2 pour un NC (de l'anglais Normally Closed), 3-4 pour un NO (de l'anglais Normally Opened), 5-6 et 7-8 pour des contacts spéciaux. Les bornes de la bobine de commande sont repérées A1 A2.

4.5.6. Caractéristiques

- Appareil de commande monostable à nombre de manœuvres élevé.
- Il se commande à distance.
- Il se compose de trois parties : pôles principaux, contact auxiliaires, électroaimant de commande.

4.5.7. Restriction

- Il devra toujours être utilisé en association avec un appareil réalisant la protection contre les surcharges et les courts-circuits.

4.6. Évaluation formative

Exercice : Rôle de l'interrupteur

L'interrupteur est un dispositif capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales d'emploi, dont la commande est effectuée :

- Manuellement.
- Électriquement.

Exercice : Caractéristiques de l'interrupteur

L'interrupteur est un dispositif :

- De commande à nombre de manœuvres élevé.
- Qui possède 1 position stable.
- Peut interrompre un courant de court-circuit.

Exercice : Appareillage de sectionnement

Les appareillages de sectionnement sont conçus pour exécuter la fonction de :

- Séparation.
- Protection.

Exercice : Rôle du sectionneur

Le sectionneur est un appareil mécanique capable d'ouvrir et de fermer un circuit parcouru par un courant normal d'emploi.

- Vrai.
- Faux.

Exercice : Rôle de l'interrupteur-sectionneur

L'interrupteur-sectionneur possède la capacité de :

- Séparation d'un circuit.
- Protection contre les surintensités.
- Manœuvrer en charge.

Exercice : Contacteur

Le contacteur est un appareil :

- À commande manuelle.
- Capable d'interrompre des courants de court-circuit.
- Possède un faible pouvoir de coupure.
- Qui se compose de trois parties : pôles principaux, contact auxiliaires, électroaimant de commande.

Exercice : Définitions

- Donner la définition des termes suivants : appareillages de sectionnement ; appareillages de commande.

Exercice : Symboles

- Donner les symboles des dispositifs suivants : (1) Interrupteur tétrapolaire ; (2) Sectionneur porte-fusibles tripolaire ; (3) Interrupteur sectionneur tétrapolaire ; (4) Contacteur tripolaire.