MINISTERE DE FORMATION PROFFESSIONNELLE

INSTITUT

SPECEALITE : électrotechnique

ANNEE :2021/2022

TROISIEME SEMESTRE

THEME : APPAREILLAGE BASSE TENSION

PRESENTE PAR : MEGUEB ET BRAHIM

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

SOMMAIRE

Introduction

Chapitre 1

I. Appareillages de connexion

I.1. Contacts permanents

I.2. Bornes de connexion I. Appareillages de connexion

I.3. Prises de courant

I.4. Sectionneur

Chapitre 2

II. Appareillages d'interruption et de commande

II.1. Les interrupteurs

II.2. Les interrupteurs-sectionneurs

II.3. Le contacteur Chapitre 3

III. Appareillages de protection

III.1. Le fusible

III.2. Relais thermique

III.3. Relais magnétique (électromagnétique)

III.4. Relais magnétothermique

III.5. Discontacteurs

III.6. Disjoncteur

I. Introduction

Qu'est-ce qu'un appareillage électrique ?

L’expression « appareillage électrique » ou « appareillage de commutation » ou encore

« Appareillage de connexion électrique » désigne tous les dispositifs en rapport avec la protection du réseau électrique. Par conséquent, cela inclut aussi tous les dispositifs associés, comme le contrôle, le mesurage et la régulation du système électrique.

L’appareillage électrique est un élément qui permet d’obtenir la protection et l’exploitation sûre et ininterrompue d’un réseau électrique.

On retrouve dans cette famille toutes sortes d’éléments comme les appareils de commande, les appareils utilisés pour la protection et les appareils de commutation par exemple les contacteurs, les disjoncteurs ou les interrupteurs.

Les différents éléments qui constituent un appareillage électrique peuvent se trouver à tous les niveaux d’un réseau où il existe des besoins de protection ou de connexion.

I. Appareillages de connexion

La mise en service ou hors-service d'une installation ou d'une partie de l'installation nécessite l'utilisation des appareils de séparation et de connexion. Cette séparation doit inclure la source et toutes parties aval de l'installation. Les principaux dispositifs de séparation et de connexion sont les jeux de barres, bornes, cosses et raccords, et les boîtes en plastique etc...

Ces connexions sont effectuées soit sur les bornes des appareillages, soit sur des bornes placées dans les enveloppes des appareillages (coffrets, tableaux…), soit encore dans des boîtes affectées à ce seul usage (boîtes de connexion), de façon à rester accessibles pour vérifications ou interventions.

I.1. Contacts permanents

Les contacts permanents sont destinés à relier électriquement de façon permanente des parties d'un circuit électrique. On peut les classer en deux grandes catégories :

➢ La première est celle des contacts non démontables (embrochés, soudé…etc.)

➢ La seconde est celle des contacts démontables (boulonnés ou par coincement…etc.).

I.2. Bornes de connexion

Une borne de connexion est un système de connexion mécanique et électrique composé de deux composants électriques ou plus servant à connecter plusieurs conducteurs en toute sécurité.

Figure 14. Plaque à bornes (moteur).

I.3. Prises de courant

Sont des organes de connexion dans lesquelles les appareils électriques sont reliés aux sources d'énergie d'une façon simple. Pour le monophasé nous avons les prises deux pôles (2P) et aussi deux pôles plus terre (2P+T).

I.4. Sectionneur

Fonction

Un sectionneur sert à établir ou d'interrompre le courant dans un circuit à vide par coupure de tous les conducteurs de phase et du conducteur de neutre s'il existe. Il sert à séparer la partie amont sous tension de la partie aval d'un circuit pour permettre un travail d'entretien ou de réparation sans danger. Pas de pouvoir de coupure ou de fermeture, quand le

sectionneur est manœuvré, le courant doit être nul. Il faut impérativement respecter la formule qui dit :« Ne jamais actionner un sectionneur en charge ».

En utilisant un sectionneur nous pouvons, par exemple, condamner un circuit électrique (avec cadenas dans le cas échéant) afin de travailler en toute sécurité. Le sectionnement est assuré par une distance minimale de séparation entre les contacts à l'état d'ouverture.

Constitution

Un sectionneur se compose généralement de :

➢ Contacts principaux (1-2), (3-4) et (5-6) (ou contacts de puissance câblés dans la partie puissance de circuit) permettent d'assurer le sectionnement de l'installation et d'isoler la partie en aval. C'est une fonction de sécurité obligatoire.

➢ Un ou plusieurs contact(s) auxiliaire(s) (13-14), (23-24) (ou contact de pré coupure) qui s'ouvrent avant les pôles de puissance afin d'interrompre en premier lieu l'alimentation des organes de commande. Cela permet aux contacts de puissance d'ouvrir le circuit hors charge. Il sera placé en série avec la bobine de commande du contacteur.

L'ouverture du circuit de commande entraîne l'ouverture du circuit de puissance, celui-ci n'est donc jamais ouvert en charge (traversé par un courant). En revanche, à la mise sous tension, le contact auxiliaire est fermé après la fermeture des contacts principaux.

➢ 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.

Différents types de sectionneurs

➢ Sectionneurs BT domestique La fonction sectionneur est obligatoire au départ de chaque circuit est réalisée par des sectionneurs à fusibles incorporés.

➢ Sectionneurs BT industriels Ces appareils assurent la fonction de sectionnement au départ des équipements. En général des derniers comportent des fusibles et des contacts auxiliaires.

➢ Sectionneurs MT et HT Sont très employés dans les réseaux de moyenne et haute tension pour garantir l'isolement des lignes et des installations avec coupure visible.

II. Appareillages d'interruption et de commande

II.1. Les interrupteurs

Rôle

Appareil mécanique de connexion capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans des conditions normales du circuit.

II.2. Les interrupteurs-sectionneurs

Rôle

L'interrupteur sectionneur est un appareil de commande capable de couper et fermer un circuit en service normal, et de séparer de façon certaine tous les conducteurs actifs.

II.3. Le contacteur

Rôle

Le contacteur est un appareil de commande qui sert à établir, interrompre et supporter les courants dans les conditions normales de fonctionnement d'un circuit. C'est essentiellement un appareil de commande et de contrôle capable d'effectuer un grand nombre de manœuvres sous des courants de charges normaux. L'intérêt du contacteur est de pouvoir être commandé à distance.

III. Appareillages de protection

L'appareillage de protection électrique joue un rôle important dans les installations électriques, il est le garant de la protection des biens contre les surcharges et les courts circuits mais aussi de la protection des personnes contre les risques électriques (dispositif différentiel). L'appareil de protection doit être calculé et ajusté au circuit qu'il protège.

III.1. Le fusible

Rôle

Un fusible est un dispositif de sécurité qui protège contre les court-circuites et les surcharges.

Il se présente sous la forme d'un cylindre, en verre ou en céramique, dont le cœur est traversé

par un filament. Ce filament fond (d'où le nom « fusible », qui signifie « qui peut fondre ») lorsqu'il est soumis à une trop forte chaleur engendrée par une surintensité. Cela a pour effet de couper le circuit et de protéger les équipements contre d'éventuelles dégradations ou des risques d'incendie.

III.2. Relais thermique

Le relais thermique est un appareil qui protège le récepteur placé en aval contre les surcharges et les coupures de phase. Pour cela, il surveille en permanence le courant dans le récepteur.

En cas de surcharge, le relais thermique n'agit pas directement sur le circuit de puissance. Un contact du relais thermique ouvre le circuit de commande d'un contacteur est le contacteur qui coupe le courant dans le récepteur.

Le relais thermique n'a pas de pouvoir de coupure, il est toujours associé à un contacteur. Le relais thermique ouvrira le circuit de puissance par le biais d'un contact auxiliaire dans le circuit de commande.

III.3. Relais magnétique (électromagnétique)

Le relais magnétique, encore appelé relais de protection à maximum de courant, est un relais unipolaire (un pour chaque phase d'alimentation) dont le rôle est de détecter l'apparition d'un court-circuit. Il s'ensuit qu'il n'a pas de pouvoir de coupure et que ce sont ses contacts à ouverture (91-92) et à fermeture (93-94) qui vont être utilisés dans le circuit de commande pour assurer l'ouverture du circuit de puissance du récepteur et signaler le défaut.

Ce relais est recommandé pour la protection des circuits sans pointe de courant ou au contrôle des pointes de démarrage des moteurs asynchrones à bagues.

III.4. Relais magnétothermique

C'est un déclencheur ou relais à maximum de courant qui fonctionne à la fois sous l'action d'un électro-aimant et sous l'effet thermique provoqué par le courant qui le parcourt. C'est l'association d'un relais magnétique et d'un relais thermique, le premier assurant la protection contre les surintensités brutales (déclenchement instantané), éventuellement les courts- circuits,

III.5. Discontacteurs

Le discontacteur est un contacteur équipé d'un relais thermique destiné à assurer la protection

contre les surcharges. Le discontacteur :

✓ Permet la commande à distance ;

✓ Réalise des systèmes automatiques ;

✓ Détecte toute coupure de l'alimentation ;

✓ Assure des verrouillages électriques ;

✓ Sépare le circuit de commande du circuit de puissance ;

✓ Protège les récepteurs contre les surcharges.

III.6. Disjoncteur

Un disjoncteur est un appareil de connexion électrique capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit, ainsi que d'établir, de supporter pendant une durée spécifiée et d'interrompre des courants dans des conditions anormales spécifiées telles que celles du court-circuit ou de la surcharge.

Les disjoncteurs utilisent un électroaimant (déclencheur magnétique) ou un bilame métallique (déclencheur thermique) ou les deux.

Fonctions

a) Protection thermique (contre les surcharges)

C'est le rôle des déclencheurs thermiques qui peuvent détecter de faibles surcharges. Le principe de fonctionnement est analogue à celui du relais thermique (un bilame se déforme et provoque l'ouverture du disjoncteur en cas d'échauffement ou de surcharge).

La coupure du circuit doit intervenir avant un échauffement anormal de la canalisation

b) Protection magnétique (contre les courts-circuits)

C'est le rôle des déclencheurs électromagnétiques. Ceux-ci interviennent au-delà des courants de surcharge et jusqu'à l'intensité maximale du courant de court-circuit. La coupure du circuit doit être exécutée même en cas de court-circuit.

Le pouvoir de coupure du disjoncteur (Pc) doit être supérieur au courant de court-circuit pouvant prendre naissance dans le circuit à protéger (Icc**).**

c) Protection différentielle

Un disjoncteur différentiel est un interrupteur différentiel réalisant également une protection en Courant de court-circuit (surcharge). Le principe d'un dispositif différentiel à courant résiduel

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

(DDR) est de comparer les intensités sur les différents conducteurs qui le traversent. Par exemple, en monophasé, il compare l'intensité circulant dans le conducteur de phase, et celle du conducteur de neutre. C'est un appareil de protection des personnes et de détection des courants de fuite à la terre de l'installation électrique

Conclusion

L'installation électrique est soumise à divers risques comme les courts-circuits et les fuites de courant ; c'est pour cette raison que chaque circuit est protégé individuellement à fin d'éviter la propagation du défaut et aussi l'endommagement de notre installation et bien sur la protection des personnes.

Référence :

Polycopié Cours UEM2.2 - ELTM-R221

Appareillages et schémas électriques

Dr. FEKIR Djamel-Eddine

Maître de Conférences « B »

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر