

Réseau électrique industriel

Guentri Hocine

Table des matières



| | |
|---|----|
| Objectifs | 4 |
| Introduction | 5 |
| I - Les objectifs du cours | 7 |
| II - Le contenu du cours | 8 |
| III - prérequis | 9 |
| IV - Exercice | 10 |
| V - Exercice | 11 |
| VI - Exercice | 12 |
| VII - Chapitre 1: Généralités | 13 |
| 1. La normalisation | 14 |
| 1.1. Définition de la normalisation | 14 |
| 1.2. Rôle des normes | 14 |
| 1.3. Quelques exemples de normes | 14 |
| 1.4. Organismes internationaux de normalisation | 14 |
| 1.5. Les organes de la normalisation en Algérie | 14 |
| 2. Domaine des tensions | 15 |
| 2.1. Domaine des tensions | 15 |
| 3. Appareillage | 16 |
| 3.1. Définition | 16 |
| 4. Les abréviations | 17 |
| 4.1. Les abréviations | 17 |
| 5. symboles graphiques des schémas | 18 |
| 5.1. symboles graphiques des schémas | 18 |
| 6. Exercice | 19 |
| 7. Exercice | 20 |
| Solutions des exercices | 21 |
| Abréviations | 22 |
| Références | 23 |

Objectifs

Cette matière a pour objectif de donner aux étudiants d'abord une vue d'ensemble sur les réseaux électriques industriels (architectures, schémas et plans), puis les informations nécessaires pour évaluer un ouvrage électrique et les principes à respecter pour intervenir sur un ouvrage en toute sécurité.

Introduction



Les réseaux publics d'électricité sont constitués d'un vaste ensemble de lignes, de câbles et de postes électriques, qui comprennent les transformateurs permettant de passer d'un niveau de tension à un autre et, plus généralement, l'ensemble des équipements nécessaires à la gestion et la surveillance des réseaux électriques. Avec la transition énergétique, les missions et défis des réseaux électriques évoluent. Pour atteindre ces objectifs, on peut agir sur :

La conception des ouvrages (structure, dimensionnement et fiabilité des ouvrages et du matériel, niveau d'automatisation...);

Les règles d'exploitation, qui, une fois l'ouvrage réalisé, déterminent la façon de l'utiliser [7]*.



Les objectifs du cours



A la fin de ce cours :

L'étudiant apprendre la compétence de comprendre n'importe quel structure du réseau électrique industriel

La compétence du fonctionnement des réseaux électriques industriels

La compétence de savoir les différents éléments d'un réseau électrique industriel

La compétence de connaître les différentes perturbations dans un réseau électrique industriel

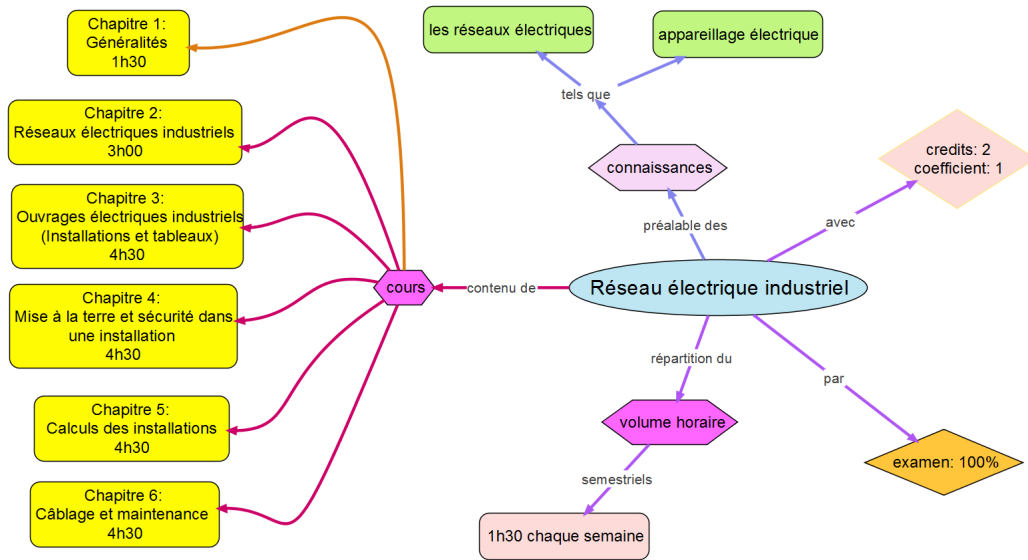
La compétence de comment améliorer la qualité d'un réseau électrique industriel

La compétence de connaître l'utilité du régime du neutre dans un réseau électrique industriel

La compétence de dimensionner (calcul de la section du câble, le calibre des disjoncteurs) un réseau électrique industriel

Le contenu du cours

II



Carte conceptuelle du cours

prérequis



Pour que l'étudiant puisse suivre cette leçon, il doit avoir une connaissance générale sur la topologie des réseaux électriques et l'appareillage électrique. Nous mettons donc entre vos mains cet exercice et en cas d'échec dans la réponse, veuillez consulter le lien répertorié.

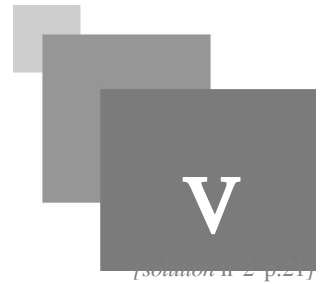
Exercice



Le réseau électrique sert à :

- Transporter puissance électrique
- Produire l'énergie électrique

Exercice



Un réseau électrique est composé des trois éléments suivants , et



Chapitre 1: Généralités



VII

1. La normalisation

1.1. Définition de la normalisation

Le schéma électrique est un moyen de représentation des circuits et des installations électriques, c'est donc un langage qui doit être compris par tous les électriciens [1]*. Pour cette raison, il faut respecter des règles de représentation. Elles sont classifiées dans des normes internationales.

L'objectif de telle normalisation internationale est d'arriver à un langage commun entre les électriciens qui facilite l'écriture, la lecture et la compréhension des schémas électriques. La (CEI)*. Créée en 1906, prépare des normes applicables à l'électricité et l'électronique.

1.2. Rôle des normes

Les normes ont un rôle essentiel:

- Elles fixent des caractéristiques précises pour définir les limites d'usage d'un produit, en tenant compte du public à qui il est destiné.
- Elles définissent les essais afin de garantir un comportement non dangereux ni polluant pendant toute la durée de vie du produit y compris son recyclage.

Cf. "Les enjeux de la normalisation"

1.3. Quelques exemples de normes

- Dimensions "normales" des vis et écrous;
- Dimensions des matériaux de construction: briques, parpaings, poutres;
- Symboles de représentation de l'appareillage électrique;
- Règles d'organisation des schémas électriques et automatismes.
-etc.

1.4. Organismes internationaux de normalisation

1. ISO: International Organization for Standardization;
2. IEC: International Electrotechnical Commission;
3. CEN: Comité Européenne de Normalisation;
4. AFNOR: Association Française de Normalisation;
5. BSI: British Standards Institution;
6. DIN: Deutsches Institut für Normung.

1.5. Les organes de la normalisation en Algérie

L'organisation et le fonctionnement de la normalisation algérienne sont régis par le décret exécutif n° 464 du 5 décembre 2005 qui définit les organes de normalisation suivants [2]* :

1. le conseil national de normalisation (CNnor);
2. l'Institut algérien de normalisation (IANOR);
3. les comités techniques nationaux (CTN);
4. les organismes à activités normatives (OAN)

2. Domaine des tensions

2.1. Domaine des tensions

Les différents niveaux de tension du réseau sont classés selon le tableau suivant.

| Nom | Abréviation | Valeur en courant continu | Valeur en courant alternatif |
|--------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|
| Haute tension B | HTB | $HTB > 75kV$ | $HTB > 50kV$ |
| Haute tension A | HTA | $1500V < HTA < 75kV$ | $1000V < HTA < 50kV$ |
| Basse tension B | BTB | $750V < BTB < 1500V$ | $500V < BTB < 1000V$ |
| Basse tension A | BTA | $120V < BTA < 750V$ | $50V < BTA < 500V$ |
| Très basse tension | TBT | $TBT < 120V$ | $TBT < 50V$ |

En Algérie les niveaux de tensions utilisés sont:

HTB: 60kV, 90kV, 150kV, 220kV, 400kV.

HTA: 30kV aérien, 30kV et 10kV souterrain.

BTA:380V

3. Appareillage

3.1. Définition

L'appareillage électrique est un élément qui permet d'obtenir la protection et l'exploitation sûre et ininterrompue d'un réseau électrique [3]*.

La parfaite maîtrise de l'énergie électrique exige de posséder tous les moyens nécessaires à la commande et au contrôle de la circulation du courant dans les circuits qui vont des centrales

de production jusqu'aux consommateurs. Cette délicate mission incombe fondamentalement à l'appareillage électrique. Il faut qu'il soit disponible à tout moment et puisse intervenir sans défaillance, au point de faire oublier qu'il existe [8]*.

La réglementation définit trois fonctions de base pour les appareillages dans la conception d'une installation électrique

a) Fonction sectionnement

Les sectionneurs ont pour but d'ouvrir visiblement en un point quelconque une installation électrique sans charges.

b) Fonction commande

Il existe deux types de commande : La commande fonctionnelle et la commande de sécurité.

- La commande fonctionnelle (service normal) assure la mise en « ON » ou « OFF » d'un système électrique.
- La commande de sécurité (arrêt d'urgence) assure la mise en « OFF » d'un système électrique lors d'un danger pour les biens ou les personnes.

c) Fonction protection

Elle permet de limiter les conséquences destructives ou dangereuses des surintensités ou des défauts d'isolement et de séparer la partie défectueuse du reste de l'installation.

L'appareil de protection doit laisser en permanence le courant nominal (I), ainsi que les surintensités normales. Elle doit réaliser la coupure de sécurité et participer à la protection des personnes contre les contacts indirects. On distingue 3 types de surintensités ($I = \lambda \cdot I$):

- La surcharge faible ($1 < \lambda < 2$), on utilise des dispositifs thermiques pour leurs protections.
- La surcharge forte ($2 < \lambda < 10$), on utilise des dispositifs magnétiques pour leurs protections.
- Les courts-circuits ($\lambda > 10$), on utilise des fusibles et dispositifs magnétiques pour leurs protections.

4. Les abréviations

4.1. Les abréviations







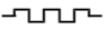




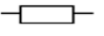








- ASI : alimentation sans interruption
- CPI : contrôleur permanent d'isolement
- DDR : dispositif différentiel résiduel
- IT : neutre isolé et masse à la terre
- N : neutre
- NF : normalement fermé
- NO : normalement ouvert
- PE : conducteur de protection
- PEN : conducteur de protection et conducteur de neutre confondus
- Ph1, Ph2, Ph3 : phase 1, 2, et 3
- TN : neutre à la terre et masse au neutre
- TNC : neutre à la terre, masse au neutre, conducteur de neutre et de protection confondus
- TNS : neutre à la terre, masse au neutre, conducteur de neutre et de protection séparés
- TT : neutre à la terre et masse à la terre
- $Z1//Z2$: signifie que les deux impédances $Z1$ et $Z2$ sont en parallèle.

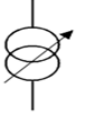







5. symboles graphiques des schémas










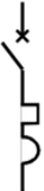



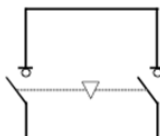
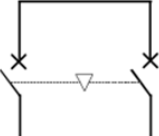

5.1. symboles graphiques des schémas

Chaque équipement électrique est désigné par un symbole qui le représente dans un schéma.

Les symboles sont standardisés par les organismes de normalisation.

| | | | |
|---|---|---|------------------------------------|
|  | ligne ou câble triphasé |  | ligne ou câble monophasé |
|  | court-circuit |  | prise de terre |
|  | départ |  | arrivée d'une alimentation |
|  | résistance |  | résistance variable |
|  | inductance ou enroulement transformateur, moteur ou alternateur |  | inductance avec noyau de fer |
|  | condensateur |  | impédance (Z, R, L ou C) |
|  | enroulement en étoile |  | enroulement en triangle |
|  | varistance ou parafoudre |  | éclateur ou limiteur de surtension |
|  | diode |  | thyristor |
|  | onduleur |  | redresseur |

| | | | |
|---|---|---|---------------------------|
|  | transformateur muni d'un régleur en charge |  | transformateur de tension |
|  | neutre artificiel ou générateur homopolaire |  | batterie |
|  | transformateur de courant |  | générateur ou alternateur |
|  | génératrice asynchrone |  | moteur |

| | |
|---|--|
|  source de courant |  comptage |
|  appareil de mesure |  prise électrique |
|  interrupteur sectionneur |  sectionneur |
|  fusible |  interrupteur fusible |
|  disjoncteur |  disjoncteur muni d'un déclencheur sur surcharge (thermique) et court-circuit (magnétique) |
|  contacteur |  contacteur fusible |
|  disjoncteur débrochable |  inverseur de source de type interrupteur |
|  inverseur de source de type disjoncteur |  transformateur |

6. Exercice

[solution n°4 p.21]

Les normes ont un rôle essentiel:

- Elles définissent les dimensions des appareils électriques
-

Elles fixent des caractéristiques précises pour définir les limites d'usage d'un produit, en tenant compte du public à qui il est destiné.

7. Exercice

[solution n°5 p.21]

Qui est l'organisme concerné par la normalisation ?

- ISO
- ONU

Solutions des exercices

> Solution n°1

Exercice p. 10

Le réseau électrique sert à :

- Transporter puissance électrique
- Produire l'énergie électrique

> Solution n°2

Exercice p. 11

Un réseau électrique est composé des trois éléments suivants production , transport et distribution

> Solution n°3

Exercice p. 12

Un disjoncteur sert à protéger les appareils électriques, tandis que l'interrupteur sert à commander ce réseau, et on utilise le transformateur pour abaisser ou élever la tension électrique.

> Solution n°4

Exercice p. 19

Les normes ont un rôle essentiel:

- Elles définissent les dimensions des appareils électriques
-

Elles fixent des caractéristiques précises pour définir les limites d'usage d'un produit, en tenant compte du public à qui il est destiné.

> Solution n°5

Exercice p. 20

Qui est l'organisme concerné par la normalisation ?

- ISO
- ONU

Abréviations



CEI : La commission électrotechnique internationale

Références

- 1
METATLA Rachid, " NORMES ET SCHÉMAS ÉLECTRIQUES", INSTITUT ALGERIEN DU PETROLE.
- 2
AISSAOUI MOHAMED CHAIEB DIRECTEUR GENERAL DE L'IANOR" LA NORMALISATION En ALGERIE" INSTITUT ALGERIEN DE NORMALISATION
- 3
Jacques Marie Broust, "Appareilages et installations électriques industriels", Livre, Edition Dunod, 2015.
- 7
ABDERRAHMANI Abdesselam, " Réseaux électriques industriels", Polycopié pédagogique, Université TAHRI Mohammed Béchar, 2019.
- 8
BENAIED Noredine, " Schémas et Appareillages électriques", Cours pédagogique, Centre Universitaire de Relizane, 2014

Index



La normalisation

p. 6

Source d'alimentation

p. 6

Poste de livraison

p. 6

Tableau de distribution

p. 6

Réseau électrique industriel

p. 6