USEE70 - Compétences techniques sur la distribution d'énergie

Mis à jour le 16-04-2020

Code : USEE70

Unité spécifique de type cours

10 crédits

Responsabilité nationale :
EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / 1

Contact national :

Equipe pédagogique Systèmes éco-électriques

292 rue Saint-Martin
21-0-41
75003 Paris
01 58 80 85 01
Alexandre Pigot
alexandre.pigot@lecnam.net

Présentation

Prérequis

Bac +2

Electrotechnique de base : loi des mailles, loi des noeuds, loi d'Ohm

Objectifs pédagogiques

- Connaitre les règles fondamentales du génie électrique
- Savoir définir la qualité de l'énergie
- Savoir identifier un pollueur électrique et savoir identifier les préjudices qu'ils peuvent faire subir aux autres utilisateurs du réseau.
- Savoir concevoir et comprendre un schéma d'installation électrique HT/BT
- Connaitre les méthodes de redondances d'alimentation électrique.
- Savoir définir une installation d'éclairage

Compétences

- Définir les besoins et formuler les solutions dédiées à chaque installation électrique

- Concevoir une installation d'éclairage et compléter les calculs à l'aide d'un logiciel métier (ex : Dialux) en sachant utiliser les normes et les règles de l'art.

- Analyser le fonctionnement des convertisseurs statiques et leurs influences sur le réseau, notamment les phénomènes induits et électromagnétiques et électrostatiques et appliquer les normes en vigueur (CEM, …).

- Comprendre les différentes méthodes de production d'énergie renouvelables.

- Connecter les sources d'énergie au réseau électrique.

- Analyser des documents, un cahier des charges, les synthétiser pour répondre à un appel d'offres

- Analyser une documentation technique notamment en anglais

Programme

Contenu

US2.1 : Harmonisation

Ce module théorique a pour objectif de former les auditeurs aux lois fondamentales du génie électrique, notamment:

- Lois fondamentales : les lois de Kirchhoff
- Régime sinusoïdal, nombres complexes
- Notions de puissance active, réactive et apparente. Triangle des puissances

US2.2 : Qualité de l'énergie

Ce module a pour but de présenter aux auditeurs le fonctionnement des convertisseurs électronique de puissance, leurs impacts sur le réseau, ainsi que les nomes auxquelles ils sont soumis.

Le module mettra en évidence les notions d'agresseur, de victime et de chemin de propagation des perturbations C.E.M.

Source de perturbation :

Les convertisseurs étudiés seront essentiellement:

- Conversion AC->DC naturelle non réversible en monophasé et triphasé.

L'étude du fonctionnement des convertisseurs s'accompagnera d'une analyse du contenu fréquentiel (décomposition en série de Fourier) des signaux d'entrée ou de sortie. Une comparaison aux normes CEM en vigueur sera réalisée (norme DOI…).

- Conversion DC->AC : onduleur monophasé pleine onde et MLI. Une introduction au triphasé peut être ajoutée.

Une comparaison entre une commande pleine onde et une commande MLI, sur la qualité d'onde de sortie sera menée de manière qualitative.

Un des objectifs de ce module est aussi de participer au choix de filtrage et d'en mesurer l'impact technico-économique.

Chemin de propagation :

L'US2.2 mettra en évidences les différents chemins de propagation des perturbations conduits et rayonné (couplage inductif et diaphonie capacitive). L'importance des conducteurs de masse et de terre sera mise en avant. Enfin, les interactions entre les signaux de puissances et les signaux de commande seront mis en avant. Le cours présentera les différentes méthodes de passage de câble en précisant leurs impacts sur les chantiers.

US2.3 : Définir et concevoir une installation d'éclairage

Dans cette US, les auditeurs auront pour but de choisir une solution d'éclairage pouvant répondre à un cahier des charges donné en respectant les normes en vigueurs. Pour ce faire, les notions clés de Flux lumineux, Intensité lumineuse, éclairement et luminance, seront approfondies.

Les différentes technologies d'éclairage seront comparées entre elles d'un point de vue physique mais aussi technico-économique.

Une initiation aux logiciels métiers (dialux-trialux par exemple) sera menée.

US2.4 : Installation et distribution électrique HT/BT

Ce module permet aux auditeurs d'analyser une installation électrique existante. En fin de module, les auditeurs seront capables de dimensionner une installation de distribution électrique conforme aux normes en vigueur. Ils doivent être capable qu'établir et de comprendre la méthodologie d'établissement des notes de calcul nécessaires au choix de cellules HT et de l'ensemble du matériel de protection ainsi que des câbles. L'utilisation des règles de calculs du « mémotech » est recommandée.

De la même manière, le module présentera les solutions de distribution électriques secourues (technique de rupture d'artère, utilisation de génératrice synchrone, batteries). Les différentes technologies seront, quand cela est possible, comparée entre elle non seulement d'un point de vu technique mais aussi économique que ce soit à l'installation, à court ou à long terme (chantier particulier, maintenance, révision, audit…).

Ce module s’articule autour d’un logiciel métier pour le calcul d’installation (ex : CANECO).

US2.5 : Energie Renouvelable

Ce module présentera les grands principes de conversion d’énergies dite « renouvelable ». On pourra s’intéresser notamment à l’éolien et au solaire photovoltaïque. Ce module mettra aussi en évidence les contraintes liées au raccordement de ces énergies vertes au réseau électrique à la fois d’un point de vue technique (MPPT par exemple) mais aussi d’un point de vue juridique (autorisation à demander pour installer des panneaux, conditions pour l’auto-consommation, aides d’état…). Enfin le module mettra en avant les particularités d’un point de vue organisationnel des différents chantiers présentant des énergies renouvelables

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Examen final

Description des modalités de validation

US2.1 : Harmonisation

Devoir sur table

US2.2 : Qualité de l’énergie

Devoir sur table

US2.3 : Définir et concevoir une installation d’éclairage

Etude de cas : Devoir sur table et/ou TP et/ou Projet

US2.4 : Installation et distribution électrique HT/BT

Etude de cas : Devoir sur table et/ou TP et/ou Projet

US2.5 : Energie Renouvelable

Etude de cas : Devoir sur table et/ou TP et/ou Projet