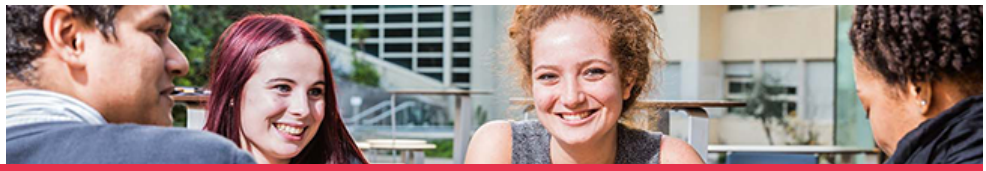

Matériaux et Composants Diélectriques – Haute Tension - HVDC

ECTS
4 crédits

Composante
Faculté des Sciences

Présentation

Description

L'industrie du transport de l'énergie électrique et de la conception des appareillages Hautes Tensions sont confronté à chercher des solutions pour les contraintes d'isolations. Elles cherchent à améliorer la fiabilité et la durée de vie de leurs constituants (câbles, isolateurs, disjoncteurs …). Elles cherchent à développer des solutions innovantes pour le transport pour réduire la pollution visuelle de lignes aériennes comme les liaisons électriques haute tension en régime continu (HVDC). Pour cela il est donc nécessaire de caractériser et de développer de nouveaux isolants et de tenir compte des contraintes environnementales.

Cette unité d'enseignement aborde les différentes propriétés des matériaux isolants et conducteurs, tels que la conductivité, la permittivité, la rupture diélectrique… Elle définit la théorie sur l'origine physique des différents phénomènes liés à ces propriétés.

Une partie du cours est également consacrée aux techniques de mesure, de caractérisations et à l'analyse de données liés aux différentes propriétés des diélectriques.

Cette unité d'enseignement comprend également un cours sur les particularités de l'utilisation de la haute tension ainsi que des applications à l'appareillage haute tension. Elle définira les fonctions, les caractéristiques et les contraintes de cette appareillage.

Une présentation des réseaux HVDC est traitée, elle donne les architectures des convertisseurs et des liaisons (unipolaire, bipolaire), les caractéristiques et les contraintes.

Une partie pratique comprenant des mesures et de l'analyse de données pour la caractérisation des diélectriques sera effectuée lors d'un mini projet.

Objectifs

Cette unité d'enseignement doit permettre à un étudiant d'intégrer des bureaux d'études ou des laboratoires de recherche travaillant dans le domaine du développement et de la caractérisation des matériaux et composants diélectriques.

L'objectif de cette unité d'enseignement est que l'étudiant à la fin de cet enseignement constitué d'heures de cours connaisse les propriétés, les limites et l'utilisation des matériaux conducteur et isolants.

L'étudiant devra être capable de choisir les matériaux pour des applications courantes du génie électriques (matériaux isolants, conducteurs).

L'étudiant devra connaitre les mécanismes physiques de la dégradation, comprendre et prévoir les modes et mécanismes de défaillances des matériaux et devra pouvoir estimer la durée de vie de matériaux. Il devra connaitre les particularités liées à la présence de haute tension (injection de charges, ionisation, claquage…).

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 15 février 2023

L'étudiant devra connaitre les différents appareillages haute tension utilisés dans les réseaux de transport. Il devra connaitre leurs fonctions, leurs caractéristiques et leurs limites technologiques pour pouvoir effectuer le choix en fonction d'un cahier des charges.

L'étudiant devra connaitre les architectures, avantages et inconvénients des liaisons électriques à haute tension continu (HVDC).

Pré-requis nécessaires

Les bases de l'électrostatique : loi de coulomb, loi de Gauss

Pré-requis recommandés* :

Physique des matériaux à l'échelle atomique, théorie des bandes,

Contrôle des connaissances

Le contrôle des connaissances se fera sur la base d'un examen final

Syllabus

1) Propriété électriques

La matière – Champ électrique – Potentiel – Courant – Résistivité

Matériaux conducteurs – Matériaux isolants

Théorie des bandes – Charges – Pièges – Mécanismes de conduction

Polarisation – Permittivité

Claquage – Mécanismes de claquages

Fiabilité des isolants électriques

2) Méthodes de mesure des différentes propriétés

Caractéristique courant tension

Mesure du champ de claquages – Décharges partielles

Mesure des charges d'espace

Spectroscopie diélectriques

3) La haute tension

L'utilisation des matériaux isolants sous fort champ électrique.

Particularité des appareillages haute tensions

4) Les réseaux HVDC

Topologie et particularités liées à ces réseaux

Informations complémentaires

CM : 33h

Infos pratiques

Contacts

Jean-charles LAURENTIE
jean-charles.laurentie@umontpellier.fr

Jerome CASTELLON
jerome.castellon@umontpellier.fr

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 15 février 2023