



INGÉNIERIE ET SYSTÈMES HAUTE TENSION

HIGH VOLTAGE ENGINEERING AND SYSTEMS

Responsable(s): Ayyoub ZOUAGHI, N'Gnui Thomas AKA

| Cours : 10 | TD : 6 | TP : 4 | Autonomie : 4 | BE : 8 | Projet : 0.0 | Langue du cours : FR

Objectifs de la formation

Le développement des réseaux d'énergie du futur est conditionné par la maîtrise des problèmes techniques liés au transport d'énergie électrique vers les centres de consommation pouvant se trouver à des milliers de kilomètres. Le principal moyen d'augmenter la puissance à transporter et de diminuer les pertes, c'est d'augmenter la tension de transport. Cette augmentation de la tension dépend des systèmes d'isolation des composants utilisés et de leur tenue aux différentes contraintes notamment électriques. L'objectif de ce cours est de donner les bases nécessaires à la compréhension de la rupture diélectrique des matériaux sous contraintes haute tension, et les règles de dimensionnement des systèmes.

Mots-clés : Haute tension ; matériaux diélectriques ; plasma et décharges ; charge d'espace ; décharges partielles ; claquage ; réseau HVDC

Programme

1. Réseaux d'énergie HVAC et HVDC ; contraintes et enjeux des réseaux du futur ; impact environnemental des matériaux.
2. Matériaux diélectriques : Polarisation ; conduction ; relaxation ; pertes.
3. Plasma et décharges dans les gaz : De micro-décharge à la foudre.
4. Rigidité diélectrique des matériaux solides et liquides : Claquage ; décharges partielles ; vieillissement ; nouveaux matériaux.
5. Conception des systèmes haute tension (Transformateurs, postes électriques isolés dans le gaz, câbles...).

Compétences

- Comprendre les verrous technologiques et environnementaux liés aux réseaux haute tension.
- Comprendre les conséquences des champs électriques forts sur les matériaux et les systèmes.
- Disposer des outils nécessaires pour la conception et le dimensionnement des composants des réseaux d'énergie.

Travail en autonomie

- Objectifs :** Effectuer le bon choix des matériaux pour un système donné.
TP : Effet couronne dans les lignes HVDC ; décharges de surface ; mesure de la tension de claquage ; protection contre la foudre.
BE : Simulation numérique du champ électrique sous Comsol Multiphysics ; simulation de décharges partielles sous Matlab/Simulink.
- Méthodes :** Etude bibliographique et/ou réalisation de projets par groupes d'étudiants.
Préparation de la restitution orale.
Construction des supports visuels et des explications associées.

Bibliographie

- P. Robert, *MATÉRIAUX DE L'ELECTROTECHNIQUE, VOLUME II, TRAITÉ D'ELECTRICITÉ, D'ELECTRONIQUE ET D'ELECTROTECHNIQUE, EPFL*, 2007
A. Küchler, *HIGH VOLTAGE ENGINEERING, FONDAMENTALS, TECHNOLOGY, APPLICATIONS*, 1996
R. Fournié, R. Coelho, *DIÉLECTRIQUES – BASES THÉORIQUES*, Techniques de l'Ingénieur, 2003

Contrôle des connaissances

Note = 50 % Savoir + 50 % Savoir-faire
Note de savoir = 100 % Examen final. Note de savoir-faire = 100 % Contrôle continu