EE-382

Machines électriques (pour GM)

Hodder André

Cursus	Sem.	Type
Génie mécanique	BA5	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	3
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Ecrit
Charge	90h
Semaines	14
Heures	**3 hebdo**
Cours	2 hebdo
TP	1 hebdo
Nombre de places	

Résumé

L'objectif de ce cours est d'acquérir les connaissances de base liées aux machines électriques (conversion électromécanique). Le cours porte sur le circuit magnétique, le transformateur, les machines synchrones, asynchrones, à courant continu et les moteurs pas à pas.

Contenu

1. Circuit magnétique et inductances
   - Rappel de lois fondamentales - équations de Maxwell
   - Circuit magnétique
   - Inductances

2. Transformateur
   - Monophasé (idéal et réel)
   - Triphasé
   - Transformateurs spéciaux

3. Eléments de base des machines
   - Champ tournant
   - Couple électromagnétique (couple dû à l'interaction de 2 champs, couple réluctant, couple en fonction des inductances)
   - Tension induite de mouvement

4. Machine asynchrone
   - Schéma équivalent
   - Bilan de puissance
   - Caractéristique de couple
   - Démarrage
   - Alimentation à tension et fréquence variables

5. Machine à courant continu
   - Moteurs (à aimants permanents, à excitation séparée, shunt, série, compound)
   - Fonctionnement en génératrice
   - Moteur universel

6. Machine synchrone
- Machines à pôles lisses et à pôles saillants
- Caractéristique de couple
- Fonctionnement en parallèle sur le réseau, synchronisation et diagramme des puissances (topogramme)

7. Moteur synchrone à aimants permanents (BLDC et PMSM)
- Principe de fonctionnement
- Applications
- Exemple d'une voiture électrique

8. Moteur pas à pas
- Principe de fonctionnement
- Moteurs (réluctant, électromagnétique, réluctant polarisé)

Mots-clés

- Machines électriques
- Circuit magnétique
- Transformateur
- Machine asynchrone
- Machine synchrone
- Machine à courant continu
- Moteur synchrone à aimants permanents
- Moteur pas à pas

Compétences requises

Cours prérequis obligatoires

- Electrotechnique

Cours prérequis indicatifs

- La connaissance des bases de l'électromagnétisme (champs H et B, matériaux, ...) est un plus, mais n'est pas une nécessité

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant.e doit être capable de:
- Caractériser les machines électriques
- Analyser le comportement des machines électriques
- Modéliser les machines électriques
- Choisir ou sélectionner un moteur pour une application donnée
- Concevoir un système incluant des machines électriques

Compétences transversales

- Dialoguer avec des professionnels d'autres disciplines.

Méthode d'enseignement

Ex cathedra, démonstrations et exercices.

Méthode d'évaluation

Ecrit

Ressources

Bibliographie

Polycopié Machines Electriques, cours pour ingénieurs mécaniciens

Ressources en bibliothèque

- Machines Electriques / Hodder

Polycopiés

Machines électriques (troisième édition)
André Hodder
N°165
Disponible à la librairire La Fontaine

Liens Moodle

- https://go.epfl.ch/EE-382

Préparation pour

Entraînements électriques (drives)
Commande de moteurs par microprocesseur
Mécatronique