

EE-361

Machines électriques (pour EL)

Hodder André

Cursus	Sem.	Type
Génie électrique et électronique	BA6	Opt.
HES - EL	E	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	4
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Ecrit
Charge	120h
Semaines	14
Heures	4 hebdo
Cours	2 hebdo
Exercices	2 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
- Fonctionnement en parallèle
- Paramètres
- Transformateurs spéciaux

3. Eléments de base des machines

- Champ tournant
- Couple électromagnétique (couple dû à l'interaction de 2 champs, couple réactif, 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
- Moteur à effet pelliculaire
- Moteur asynchrone monophasé

5. Machine à courant continu

- Enroulements (inducteur, induit, de commutation, de compensation)
- Moteurs (à aimants permanents, à excitation séparée, shunt, série, compound)
- Génératrices (à excitation séparée, shunt)
- 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
- Commutation par blocs à 120°
- Applications
- Exemple d'une voiture électrique

8. Moteur pas à pas

- Principe de fonctionnement
- Moteurs (réductant, électromagnétique, réductant polarisé)

Mots-clés

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

Compétences requises

Cours prérequis indicatifs

- Electrotechnique
- Circuits et systèmes
- 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 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 des systèmes incluant des machines électriques

Compétences transversales

- Dialoguer avec des professionnels d'autres disciplines.

Méthode d'enseignement

Ex cathedra avec démonstrations et séances d'exercices

Méthode d'évaluation

Examen oral

Ressources

Polycopiés

Machine électriques
Deuxième édition
André Hodder

Liens Moodle

- <https://go.epfl.ch/EE-361>

Préparation pour

Entraînements électriques (drives)
Commande de moteurs par microprocesseur
Mécatronique