



Présentation

L'UE ECS regroupe des enseignements relatifs au contrôle des systèmes et à l'utilisation moderne de l'énergie électrique. La richesse de ces domaines réside dans la diversité des applications rencontrées (traction électrique, énergies renouvelables, distribution, éclairage, communication...) et dans l'actualisation permanente des connaissances et savoir-faire. Dans beaucoup de domaines (transport, énergie ...) la principale valeur ajoutée des dispositifs modernes réside dans les systèmes de contrôle et de conversion de l'énergie électrique afin d'améliorer les performances et l'efficacité énergétique des systèmes. Tout ceci fait de ces enseignements une brique incontournable dans les connaissances de bases d'un ingénieur généraliste

Semestre

S05

S06

Programme

ECS tc 0 : Autonomie

ECS tc 1 : Cours d'énergie électrique

ECS tc 2 : Cours d'automatique des procédés linéaires

ECS tc 3 : Régulation et entraînement électrique

Compétences visées par l'UE

- Savoir utiliser les technologies récentes des domaines de l'énergie électrique et du contrôle des systèmes.
- Être capable d'appliquer les concepts de bases en automatique et en électrotechnique
- Savoir mettre en œuvre les outils de conception et d'analyse des systèmes complexes
- Être capable de concevoir des lois de commande simples pour des procédés linéaires.
- Être capable de manipuler les ordres de grandeur et le vocabulaire spécifique dans le domaine de l'énergie

Débouchés

Pré-requis

Evaluation

ECS tc0 : 15 %, ECS tc1 : 40 %, ECS tc2 : 40 %, ECS tc3 : 5%

Site web de l'option

Informations complémentaires



AUTONOMIE ECS

ACADEMIC SUPPORT ECS

Responsable(s): Arnaud BREARD, Emmanuel BOUTLEUX

| Cours : 0.0 | TD : 2 | TP : 0.0 | Autonomie : 16 | BE : 0.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : FR

Objectifs de la formation

Acquérir des connaissances complémentaires aux cours d'énergie électrique et d'automatique des procédés linéaires par un travail en autonomie autour de l'utilisation d'applications logicielles (Matlab ou dédiées).

Mots-clés : Automatique, électrotechnique

Programme

Thème 1 : Automatique linéaire - Analyse d'un dispositif physique, modélisation, synthèse de régulateurs
Thème 2 : Électrotechnique - Magnétostatique, électronique de puissance

Compétences

- Être capable d'analyser un problème complexe
- Être capable d'acquérir des connaissances spécifiques en vue de résoudre un problème.
- Mettre en oeuvre les méthodes vues dans le cours et en TD.
- Analyser des résultats de simulation et leur donner du sens.

Travail en autonomie

Objectifs : Comprendre et appliquer soi-même toutes les techniques vues en cours, TD, TP ou BE.

Méthodes : Une séance encadrée (avec un enseignant) de 2 heures permet de commencer correctement la réflexion.
Ensuite tout le travail est à mener en dehors de tout créneau balisé.
En fin de semestre une restitution individuelle de 20 minutes donne lieu à

Bibliographie

Auteur ouvrage 1, *TITRE OUVRAGE 1*, Editeur ouvrage 1, 2010
2011 *TITRE OUVRAGE 2*, Editeur ouvrage 2, 2012
Auteur ouvrage 3 *TITRE OUVRAGE 3*, Editeur ouvrage 3, 2013

Contrôle des connaissances

Évaluation de chaque étudiant au travers d'un entretien de 20 min sur un des deux thèmes (automatique ou électrotechnique, selon tirage aléatoire).



ENERGIE ELECTRIQUE

ELECTRICAL ENERGY

Responsable(s): Christian VOLLAIRE, Arnaud BREARD

| Cours : 12.0 | TD : 14.0 | TP : 4.0 | Autonomie : 0.0 | BE : 2.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : FR

Objectifs de la formation

Initier les étudiants aux concepts de bases (fondamentaux) mis en œuvre en électrotechnique. Un accent particulier est porté sur l'aspect énergétique. Les méthodes et les outils de conception et d'analyse des systèmes électrotechniques permettent la compréhension du fonctionnement des matériels électriques utilisés pour la production, le transport et l'utilisation moderne et rationnelle de l'énergie électrique. Le contenu de l'enseignement est donc divisé en trois thèmes d'importances comparables. Les aspects technologiques et les ordres de grandeur sont abordés. Le but de cette présentation est de donner aux élèves une culture du génie électrique et de comprendre les applications pratiques des notions présentées.

Mots-clés : Circuits électriques en régime sinusoïdal monophasé et triphasé ; Puissances actives et réactives ; Équations de Maxwell ; Comportements des grandeurs aux interfaces ; Propriétés EM des matériaux ; Théorème d'Ampère, conservation du flux ; Fonction des convertisseurs de l'électronique de puissance.

Programme

Le programme suivant sera abordée :

- Réseau de Kirchhoff.
- Systèmes triphasés.
- Électromagnétisme basse fréquence.
- Induction - application au transformateur.
- Conversion statique de l'énergie électrique.

Compétences

- Culture du génie électrique.
- Compréhension de l'intérêt et des applications pratiques du génie électrique.
- Connaître les avancées récentes dans le domaine du génie électrique.

Travail en autonomie

Objectifs :

Méthodes :

Bibliographie

F. de COULON et M. JUFFER, *INTRODUCTION À L'ÉLECTROTECHNIQUE, VOLUME 1*, EPFL DUNOD
A. FOUILLE *ELECTROTECHNIQUE À L'USAGE DES INGÉNIEURS*, DUNOD
M. BORNANDELECTROTECHNIQUE, VUIBERT

Contrôle des connaissances

Note théorique : Nth
Note pratique : Ntp
Note AF : $0.9 \cdot Nth + 0.1 \cdot Ntp$



AUTOMATIQUE LINÉAIRE

LINEAR CONTROL

Responsable(s): Emmanuel BOUTLEUX, Eric BLANCO

| Cours : 12 | TD : 14 | TP : 4 | Autonomie : 0.0 | BE : 2 | Projet : 0.0 | Langue du cours : FR

Objectifs de la formation

L'objectif du cours est de dégager les points communs à tout problème d'automatique linéaire : le choix de l'instrumentation, l'expression du cahier des charges et le choix de la structure de commande. Des procédures d'analyse et de résolution sont présentées avec le placement de pôles (dont la commande RST) et l'étude fréquentielle.

Mots-clés : Structure et loi de P, procédé SISO, Poursuite et régulation, Système de référence, Placement de pôles, Commande RST, Analyse fréquentielle.

Programme

- Problématique
- Du cahier des charges au système de référence
- Réalisation des correcteurs
- Méthodes empiriques de synthèse de correcteurs
- Bases de la modélisation
- Commande par placement de pôles
- Synthèse fréquentielle de correcteurs

Compétences

- Être capable de poser un problème de commande à partir du cahier des charges.
- Prévoir le comportement d'un procédé via la position des pôles de sa fonction de transfert ou de ses paramètres fréquentiels.
- Savoir écrire une loi de commande simple permettant de placer les pôles ou d'imposer le comportement fréquentiel.
- Programmer un correcteur numérique à partir de sa fonction de transfert analogique.

Travail en autonomie

Objectifs :

Méthodes :

Bibliographie

Philippe de LARMINAT, *ANALYSE DES SYSTÈMES LINÉAIRES*, Editions Hermès, 2002
Philippe de LARMINAT *AUTOMATIQUE, COMMANDE DES SYSTÈMES LINÉAIRES*, Editions Hermès, 1993
L. MARETRÉ *RÉGULATION AUTOMATIQUE*, Presses Polytechniques Romandes, 1987

Contrôle des connaissances

Note = 90 % savoir + 10 % savoir-faire (Savoir = 80 % examen écrit final + 20 % contrôle continu / Savoir-faire = TP avec BE de restitution).



RÉGULATION ET ENTRAÎNEMENT ÉLECTRIQUE

ELECTRIC DRIVE CONTROL

Responsable(s): Ayyoub ZOUAGHI, Giacomo CASADEI

| Cours : 0.0 | TD : 0.0 | TP : 4.0 | Autonomie : 0.0 | BE : 4.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : FR

Objectifs de la formation

L'objectif de cette activité est de montrer les concepts et les aspects technologiques d'un procédé automatisé mettant en jeu un entraînement électrique de puissance. A travers des séances de BE et TP, les élèves sont amenés à réfléchir sur des solutions et réaliser des études pour répondre à un cahier de charges d'un système représentatif d'un grand nombre d'applications industrielles.

Mots-clés : Régulation, correcteurs, convertisseurs d'électronique de puissance, moteur à courant continu

Programme

- 2 heures d'analyse de la problématique (BE).
- 4 heures de travail expérimental sur une des thématiques automatique et électrotechnique (TP).
- 2 heures de capitalisation et de restitution orale devant l'autre partie du groupe et un enseignant (BE).

Compétences

- Savoir distinguer les différents sous-systèmes d'un procédé automatisé et ceux, de puissance, d'un entraînement électrique.
- Être capable d'identifier les grandeurs de consigne, de commande et de perturbation.
- Être capable d'associer dans la chaîne de commande-procédé, actionneur, capteur et régulateur.
- Savoir choisir la structure et les paramètres de la loi de commande nécessaire.

Travail en autonomie

Objectifs : Préparation de la restitution orale.

Méthodes : Construction des supports visuels et des explications associées.

Bibliographie

Contrôle des connaissances

Note = 100 % savoir-faire
Note de savoir-faire = 100 % contrôle continu