

Conception système



Composante
École Nationale
Supérieure
d'Électrotechnique
d'Électronique
d'Informatique
d'Hydraulique
et des
Télécommunications

En bref

- > **Code Ametys:** N9EE21A
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Objectifs

- Connaître les méthodes d'optimisation mathématiques dont dispose l'ingénieur pour la conception automatique optimale de systèmes en génie électrique
- Sensibiliser le futur ingénieur à l'approche systémique de la conception des dispositifs à énergie électrique.
- Présenter une approche méthodologique pour la modélisation et l'analyse systémique, s'appuyant sur le formalisme Bond Graph Causal.
- Appliquer cette approche au domaine de l'Energie Electrique, pour des systèmes multi-physiques et présenter un ensemble de classes de modèles (convertisseurs statiques, machines électriques, accumulateurs ...) orienté vers l'approche système.
- L'objectif de ce bureau d'étude est de modéliser un actionneur électro-hydrostatique (EHA) à l'aide de l'outil de modélisation Bond-Graph et ensuite remplacer la source d'alimentation de cet actionneur par une pile à combustible hybridée par des supercondensateurs.

Description

1.1 Conception par optimisation

- Introduction à l'optimisation : Contexte et importance de l'optimisation / Formulation d'un problème d'optimisation / Classification des méthodes d'optimisation
- Méthodes d'optimisation unidimensionnelles : Méthodes d'intervalles (dichotomie, Fibonacci, nombre d'or) / Méthodes d'interpolation / Recherche du passage par zéro de la dérivée
- Méthodes d'optimisation multidimensionnelles : Méthodes analytiques : gradient, gradient accéléré, gradient conjugué, Gauss-Newton, Quasi-Newton (BFGS, DFP) / Heuristiques géométriques : Méthodes de Gauss-Seidel, Powell, Hooke & Jeeves, Nelder & Mead / Méthodes stochastiques : Random Walk, recuit simulé, algorithmes évolutionnaires, méthodes de nichage, essaims particuliers
- Optimisation sous contraintes : Formalisation du Lagrangien / Condition d'optimalité de KKT / Méthodes de pénalisation
- Optimisation multi objectif : Optimalité au sens de Pareto / Classification des méthodes d'optimisation multi-objectifs / Méthodes de pondération, objectif idéal, objectifs bornés, lexicographique, logique floue
- Applications en Génie Electrique : Optimisation d'un connecteur HT / Identification de paramètres / Dimensionnement optimal d'une locomotive hybride / Optimisation d'une chaîne éolienne passive

1.2 Conception système

- Sensibilisation à l'approche système : contexte, enjeux et caractéristiques de la conception système.
- Approche méthodologique : le Bond Graph Causal, Champ applicatif : modélisation en Génie Electrique pour l'analyse systémique.
- Exemples de modèles pour les convertisseurs statiques, les machines électriques, les composants de stockage, leurs associations

1.3 conception système « BE EHA »

- Modélisation de l'EHA à l'aide de l'outil Bond Graph
- Etude de la causalité du système
- Détermination de la fonction du transfert à l'aide du schéma Bond Graph établi
- Dimensionnement d'un système hybride à base de pile à combustible et de super condensateurs pour l'alimentation de l'EHA
- Gestion énergétique du système hybride : approche fréquentielle