

Thèse ENS Rennes

Titre

Conception, prototypage et commande des machines à flux axial à réductance variable obtenues par optimisation topologique

Encadrement

Thèse en cotutelle entre les Laboratoire Ampère à Lyon et Laplace à Toulouse

- Romain DELPOUX, Maître de Conférences HDR, Laboratoire Ampere, INSA Lyon
- Thomas Huguet, Maître de Conférences, Laboratoire Laplace, Toulouse INP

romain.delpoux@insa-lyon.fr

Résumé du sujet de thèse :

Cette thèse porte sur le développement d'une méthodologie intégrée pour l'étude, la conception, la réalisation par impression 3D et la commande des machines à flux axial à réductance variable. L'objectif principal est d'exploiter les avantages de l'optimisation topologique pour concevoir des machines électriques sans terres rares innovantes et performantes, tout en validant leur faisabilité par des approches expérimentales.

Étapes clés :

- Post-traitement des solutions optimales obtenues par optimisation topologique : Raffinement des géométries et analyse des performances pour garantir leur fabricabilité et leur robustesse mécanique.
- Réalisation d'un prototype par fabrication additive (impression 3D) en utilisant des matériaux adaptés à la structure de la machine.
- Caractérisation expérimentale du prototype : Mesures des performances électromécaniques (rendement, densité de puissance, etc.) et validation des hypothèses théoriques.
- Modélisation de la machine : Élaboration de modèles physiques précis pour la simulation dynamique et la conception de systèmes de commande.
- Développement de lois de commande temps réel : Création et implémentation de stratégies de commande innovantes et réalisation de tests expérimentaux pour évaluer les performances en conditions réelles.

Cette thèse visera à renforcer les connaissances sur les machines à flux axial à réductance variable et à proposer des solutions technologiques pour leur intégration dans des applications industrielles et énergétiques.