



Université Lille Nord de France
Pôle de Recherche
et d'Enseignement Supérieur

Ecole doctorale régionale Sciences Pour l'Ingénieur Lille Nord-de-France - 072



Titre : UTILISATION DE LA MODELISATION D'INCERTITUDE DANS LA CONCEPTION DES CONVERTISSEURS ELECTRONIQUES DE PUISSANCE

Financement prévu : Contrat doctoral de l'Université Lille 1

Cofinancement éventuel : Allocation EDSP1

(Co)-Directeur de thèse : Nadir IDIR

E-mail : nadir.idir@univ-lille1

Co-directeur de thèse : Canavero FLAVIO (Ecole Polytechnique de Turin)

Laboratoire : Laboratoire d'Électrotechnique et d'Électronique de Puissance (L2EP)
Département électronique et télécommunications au "Politecnico di Torino"

Contexte

L'émergence de nouvelles technologies conduit au développement de systèmes de plus en plus sophistiqués à différentes échelles. Ces systèmes sont caractérisés par l'utilisation de nombreux composants (actifs et passifs) et matériaux parmi lesquels les composants électroniques et électronique de puissance qui ont un rôle majeur. Dans le contexte de l'étude de la fiabilité des systèmes complexes, il est aujourd'hui primordial de prendre en compte les incertitudes liées aux nombreux paramètres qui régissent leurs fonctionnements et celui de leurs environnements dès le stade de conception.

La mauvaise connaissance des incertitudes associées au système, conduit alors à prendre des marges de sécurité très importantes durant la conception ce qui induira des coûts supplémentaires de fabrication. Pour cette raison, il est important de prendre en compte l'impact des incertitudes des différents paramètres constitutifs d'un système (au stade de la conception). Ceci conduit à l'analyse de la propagation des incertitudes de ces paramètres sur les sorties du modèle, c'est-à-dire la quantification des incertitudes. L'objectif est de quantifier sous une forme probabiliste le risque de défaut d'un système comportant de nombreux paramètres d'incertitude. Ce type d'analyse statistique devrait également permettre par des analyses de sensibilité, des stratégies de conception de systèmes «fiables» ou à moindre coût en tenant compte des incertitudes liées aux propriétés électriques, électroniques, thermiques et mécaniques. Ce projet est très novateur, car il va permettre pour la première fois de lier les contraintes multi-physiques, écologiques et économiques.

Objectifs

Le plan de travail est organisé en 4 objectifs techniques, mis en œuvre au moyen de différentes tâches spécifiques.

Objectif 1: État de l'art des méthodes traitant de problèmes de dimension / fiabilité élevés dans le cadre de la quantification de l'incertitude.

Objectif 2: Développement d'un outil général permettant d'optimiser le processus de conception d'un système électronique en tenant compte des incertitudes liées aux domaines multi-physiques (électriques, thermiques ..).



Université Lille Nord de France
Pôle de Recherche
et d'Enseignement Supérieur

Objectif 3: Simulation et validation expérimentale d'un problème industriel (automobile, aéronautique, traction ferroviaire) pour optimiser le processus de fabrication d'un système complexe.

Objectif 4: Application de l'outil développé pour la conception de système électronique et /ou électronique de puissance. Une application spécifique dans le domaine de la conversion d'énergie peut être définie afin de valider l'approche proposée. Cette tâche sera dédiée à la conception et la réalisation d'un convertisseur statique à base de composants semi-conducteurs GaN ou SiC en tenant compte des aspects CEM et thermique comme application.