

Soutenance de **thèse**

Vendredi 1 décembre 2017 à 14h

ENS paris-Saclay

Amphithéâtre 63

« Estimation de durée de vie restante de modules de puissance en fonctionnement dans des convertisseurs industriels »

Merouane OUHAB

Composition du jury :

- M. Patrick TOUNSI, LAAS-CNRS, Rapporteur
- M. Bruno ALLARD, INSA Lyon - Laboratoire AMPERE, Rapporteur
- M. Éric LABOURÉ, Université Paris-Sud, Examineur
- Mme Radoslava MITOVA, Schneider Electric, Examineur
- M. Ali IBRAHIM, IFSTTAR, SATIE, Examineur
- M. Miao-Xin WANG, Schneider Electric, invité
- M. Zoubir KHATIR, IFSTTAR, SATIE, Directeur de thèse

Résumé des travaux de thèse :

Le variateur de vitesse est l'un des convertisseurs de puissance le plus utilisé en industrie ; il alimente les pompes, les ventilateurs, les convoyeurs, les ascenseurs ...etc. Dans ces systèmes de conversion,

les modules de puissance intégrant des composants IGBT représentent la partie coeur de conversion de l'énergie électrique AC/AC. En fonctionnement, ils sont sujets à des conditions fonctionnelles et environnementales sévères (cycles de température, humidité, vibrations ...etc.). En raison de la puissance dissipée au niveau de leurs composants (IGBTs et diodes), le module subit des déformations

d'origine thermomécanique, qui s'accumulent au fil du temps en limitant sa durée de vie et en impactant sur sa fiabilité. Dès lors, les industriels se trouvent non seulement face au développement des composants robustes et fiables, mais surtout être capable à élaborer des outils permettant la programmation des phases de maintenance. Dans cette thématique s'inscrivent les travaux de cette thèse. Durant laquelle nous essayons de répondre à ce besoin, en proposant une méthodologie de prédiction de durée de vie restante d'un module de puissance intégré au sein d'un variateur de vitesse de 15kW. En effet, nous développons un modèle de durée de vie restante nécessitant une

modélisation électrothermique du système, un algorithme de comptage de cycles de température appelé le Rainflow

et une loi de durée de vie obtenue à partir des tests de vieillissement. Le paramètre de durée de vie est ensuite calculé en appliquant la règle de Miner. Enfin nous proposons des stratégies de prise en compte de l'effet de dégradation pour ce modèle.

Mots-clés : durée de vie, module de puissance, électronique de puissance.