

Pronostic de défaillances d'un convertisseur électrique

Contexte général et position du problème

Ces dernières années, la pénétration croissante du vecteur énergétique électrique dans un grand nombre de produits et secteurs industriels à travers la multiplication des dispositifs électriques (machines-convertisseurs-stockage) conduit à des systèmes complexes avec des exigences contraignantes en termes de sûreté de fonctionnement et de disponibilité et qui peuvent être très critiques pour certaines applications. A titre d'exemples, le secteur automobile a connu en 2011 la mise en œuvre de la norme ISO 26262:2011 qui garantirait la sécurité fonctionnelle d'un système embarqué dans le véhicule. De même, les normes ED-12C et DO-178C concernent l'analyse de la sécurité pour l'avionique.

Dans ce contexte, le projet ANDECE (**A**nalyse de **D**éfaillances d'une chaîne de **C**onversion d'**E**nergie), soutenu par la Région Normandie et le FEDER, a pour objectif le développement des solutions innovantes et pertinentes pour maintenir la disponibilité et la fiabilité des équipements tenant compte des problèmes de dégradations liés au vieillissement et aux défauts naissants de faibles amplitudes.

Description du sujet de recherche et de développement

Le but principal de ce travail est de concevoir un module de pronostic permettant d'évaluer l'état de santé du système étudié en exploitant les données acquises ainsi que le modèle mathématique du système. L'investigation des méthodes à base de modèle sera privilégiée. Le déroulement des travaux de recherche et de développement se décompose en plusieurs phases :

P1. Modélisation et simulation d'un convertisseur (DC/DC Boost/Buck ou autre) intégrant les différents modes de fonctionnement (sain, dégradé, vieillissement, ...)

P2. Analyse des modes nominaux et défaillants permettant de préparer la phase d'élaboration et de conception du module de pronostic.

P3. Elaboration d'un module de pronostic selon les étapes suivantes :

- Identification des modes de dégradation à étudier
- Proposition et comparaison des techniques de pronostic selon des critères d'évaluation à définir (taux de fausses alarmes, ...)
- Choix d'une technique pour la mise en œuvre et d'implémentation.

P4. Test et validation des approches proposées.

L'élaboration des différents algorithmes se fera à l'aide du logiciel Matlab/Simulink disponible à l'IRSEEM.

Durée : 18 mois (avril 2018 – septembre 2019)

Profil : Doctorat en pronostic/diagnostic, connaissances en électronique de puissance, Maitrise du logiciel Matlab/Simulink

Encadrants : G. HOBLOS, Enseignant – Chercheur HDR (IRSEEM)
H. CHAFOUK, Enseignant – Chercheur HDR (IRSEEM)