

Diagnostic et pronostic des défaillances d'un convertisseur de puissance par apprentissage

Organisme : Laboratoire Angevin de Recherche en Ingénierie des Systèmes – Equipe Sûreté de fonctionnement et aide à la décision (Polytech Angers – Université d'Angers)

Contact : Laurent SAINTIS laurent.saintis@univ-angers.fr, Tel : 02 44 68 75 44
Sylvain VERRON sylvain.verron@univ-angers.fr

Mots clés : Electronique, Microélectronique, Aéronautique, Diagnostic, Pronostic, SIMULINK, Machine learning.

Sujet du stage :

Le projet Aeroconverter est financé par la DGAC et est porté par l'entreprise TRONICO, expert en conception et fabrication de convertisseur de puissance, en collaboration avec l'entreprise MERSEN, l'entreprise ASTER et les laboratoires ESEO, IETR, LARIS et SATIE. Le projet est sponsorisé par Airbus Commercial Aircraft, en particulier par le service ATA 24 qui gère les aspects de conversion de puissance, de distribution, de régulation.

Les objectifs du projet sont de concevoir, fabriquer, valider un démonstrateur de convertisseur de puissance pour utilisation dans une zone pressurisée (contraintes d'utilisation distinctes d'une zone non pressurisée, plus difficile à gérer en termes d'isolement), intégrant plusieurs innovations.

Plusieurs enjeux sont associés au projet dont ceux rattachés au sous-lot 3.1 Fiabilité :

- Modéliser et optimiser la fiabilité du convertisseur au moyen de modèles avancés.
- Prédire l'état de santé du convertisseur.
- Mettre en place une stratégie de test en production garantissant la performance de fiabilité du produit fabriqué.

Les convertisseurs de puissance HVLV sont des équipements nouveaux dans l'avion, l'évolution de leur comportement dans la durée représente donc un enjeu pour garantir la sécurité et la disponibilité du moyen. Cet enjeu se traduit dans une métrique : le Mean Time Between Unscheduled Removal (MTBUR). Les analyses prédictives existent aujourd'hui, mais pas sur ces équipements. Il est nécessaire de considérer le produit sur un versant dysfonctionnel, et sur la base des analyses de défaillance et de caractérisation des modes de pannes, définir les mesures à implémenter qui permettront de témoigner de l'état de santé du convertisseur.

Pour cela il faudra :

- 1- Utiliser un modèle multi-physique développé sous SIMULINK SIMSCAPE ELECTRICAL pour la modélisation du comportement du système
- 2- Réalisation d'un modèle de diagnostic et pronostic en prenant en compte les niveaux de performance attendus pour la définition de seuil de défaillance
- 3- Prise en compte de l'interaction des modes et mécanismes de défaillance au niveau système et Réalisation d'un modèle de pronostic à partir du jumeau numérique et des données d'essai éventuelles.

Mission 1 : Analyse de l'existant et génération de données de comportement

- Activité 1 : Evaluation des modèles électriques de conversion de puissance sous MatLab Simulink Simscape electrical
- Activité 2 : Etudes des paramètres d'entrée et liste des différents modes de défaillance ou dégradation
- Activité 3 : Génération de données de comportement en fonction des variations des données d'entrée

Mission 2 : Réalisation d'un modèle de diagnostic et pronostic en prenant en compte les niveaux de performance attendus pour la définition de seuil de défaillance

- Activité 1 : Prétraitement des données
- Activité 2 : Identification des indicateurs de condition et Etude des signatures des différents défauts à partir de l'analyse des résultats du modèle
- Activité 3 : Entraînement du modèle pour le diagnostic et le pronostic

Profil du candidat :

Le/la candidat(e) sera 3^{ème} année de cycle d'ingénieur ou Master 2 avec une spécialisation en électricité ou électronique, notamment dans la conversion de puissance. Il est demandé de bonnes connaissances dans l'utilisation du logiciel MATLAB et si possible la toolbox Simscape Electrical.

Vous avez de bonnes notions en anglais.

Infos pratiques :

Localisation : LARIS – Polytech Angers – 62, avenue notre dame du lac, 49000 Angers
Stage de fin d'études d'une durée de 5 ou 6 mois