

## GT DIAGNOSTIC - PRONOSTIC

Webinaire du 26 janvier 2023, 14h-16h

### Présentation N°1 (14h)

**Titre** : Diagnostic non-intrusif des défauts électriques de machines polyphasées

**Auteur** : Anthony El Hajj, L2EP Lille

#### Résumé

Les machines polyphasées, de plus en plus répandues dans plusieurs domaines, admettent plus de degrés de liberté que les machines triphasées. Une approche de diagnostic de défauts électriques basée sur ces degrés de liberté supplémentaires est développée dans le cadre de cette thèse. L'approche est appliquée à une machine multi-étoiles, une technologie de conversion de puissance utilisée, entre autres, dans l'éolien offshore.

### Présentation N°2 (14h30)

**Titre** : Power electronics modules' health-state by scattering parameter characterization

**Auteur** : Anusha Gopishetti, ENIT Tarbes

#### Résumé

Cette étude est un Work Package de la Chaire EFICIENCE PIA-ANR-16-IDEX-0002. Elle porte sur la surveillance de l'état de santé des modules d'électronique de puissance en utilisant une méthode de contrôle non destructif (CND) innovante. L'électronique de puissance est notamment employée dans les applications de transport, où l'utilisation de nouvelles technologies de semi-conducteurs de puissance évolue rapidement. La connaissance de l'état de santé des modules de puissance, si possible en temps réel, est un enjeu majeur. Effectivement, les modules de puissance sont des assemblages constitués de plusieurs interrupteurs à matériau semi-conducteurs qui peuvent fonctionner dans des conditions difficiles. Lorsqu'un mécanisme de défaillance est amorcé, l'efficacité de conversion se trouve affectée. La propagation de la dégradation finit par conduire à la casse, par court-circuit ou par circuit-ouvert du module de puissance, et donc par conséquence à la défaillance complète de la fonction de conversion. L'étude présentée porte sur le développement d'un CND qui permettra de surveiller l'état de santé des assemblages de l'électronique de puissance. Le CND est basé sur l'analyse des interactions électromagnétiques. La méthode consiste à procéder à une caractérisation large bande de fréquence du composant. La présentation décrira l'utilisation des paramètres S pour des prototypes sains et défaillants d'interrupteurs de puissance de type IGBT et MOSFET SiC. Les résultats expérimentaux seront discutés et comparés à des caractérisations plus classiques telles que les courbes C(V) et la microscopie acoustique notamment.

### Présentation N°3 (15h)

**Titre** : Fault Detection and diagnosis methods of a PV system based on Multiple Regression method combined with model based through Kalman Filter.

**Auteur** : Yehya Al-Rifai, ESTIA Bidart

#### Résumé:

Photovoltaic (PV) represents a promising sustainable technology to replace the depleted conventional resources with carbon-free emission. Despite the fact that PV require low maintenance, they are still vulnerable to faults that can occur without early warning due the harsh working environment. Faults

on PV DC side can drastically degrade the PV yield performance. Thus, faults must be timely diagnosed, detected, and identified to enhance PV system reliability, maintainability, availability, and service lifetime. Towards this end, this research work proposes a hybrid novel Fault Detection and Diagnosis (FDD) for online health monitoring of PV system DC side. This method is developed on multiple non-linear regression to accurately emulate the PV operating points at different weather conditions. The regression method is formulated on the relationship of PV characteristics at maximum operating point without irradiation. Then, to restrain the model against uncertainties and measurement noises, the regression method is further integrated into model-based through Kalman Filter. Aiming to detect several faults (like short circuit, open circuit, and system degradation), an adaptive threshold based on polynomial regression is developed to examine the PV health status. To evaluate the performance of the proposed FDD approach, virtual electrical faults are investigated via MATLAB/Simulink® at various weather conditions. The result reveals the effectiveness of the proposed FDD method of detecting intermittent soft short circuit, abrupt open circuit and system degradation even at low irradiation while minimizing missing and false alarm.

### **Présentation N°4 (15h30)**

**Titre :** Diagnostic de machines électriques par méthodes non invasives

**Auteur :** Remus Pusca, LSEE Béthune

#### **Résumé**

Le champ magnétique circulant au voisinage des machines électriques tournantes peut être décomposé en une composante axiale évoluant dans un plan longitudinal et une composante radiale évoluant dans un plan transversal à la machine. La composante axiale est générée par les courants dans les têtes de bobines de la machine, la composante radiale est quant à elle une image de l'induction d'entrefer, atténué par le paquet de tôles et la carcasse statorique. Selon la position d'un capteur de flux placé à l'extérieur de la machine, on va mesurer l'une ou l'autre des deux composantes. Pour le diagnostic des machines électriques, la composante radiale présente un intérêt supérieur par le fait que la présence d'un défaut se traduira par un déséquilibre magnétique au niveau de l'induction d'entrefer qui se répercutera par conséquent sur la composante radiale du champ extérieur. D'autre part, dans le cas d'un défaut de type court-circuit entre spires, le courant de court-circuit va générer ses propres effets magnétiques qui seront visibles sur le champ extérieur alors que l'effet du défaut sur les courants absorbés par la machine sera moindre. Le diagnostic par l'analyse du champ extérieur présente comme intérêt majeur d'être complètement non invasif mais pour une bonne efficacité, il nécessite d'utiliser plusieurs capteurs placés autour de la machine pour la définition d'indicateurs du déséquilibre magnétique produit par les défauts. Des analyses spécifiques doivent être mises en œuvre afin d'exploiter ce déséquilibre tout en prenant en compte la notion d'incertitude liée à la mesure. En effet, par exemple, le champ extérieur est sensible à la présence de pièces ferromagnétiques autour de la machine, qui peuvent modifier la répartition spatiale du champ magnétique extérieur.

**Fin du webinaire prévu à 16h.**