



Sujet de stage Master 2

Début : Premier trimestre 2024 pour une durée de 6 mois

Diagnostic actif de l'état de santé de condensateurs dans les convertisseurs d'électronique de puissance et intégration de leurs défaillances à l'évaluation de la soutenabilité de ces convertisseurs

Mots clés : Condensateur, Diagnostic, Fiabilité, Analyse sur Cycle de Vie, Soutenabilité, Electronique de puissance

Contexte

Les enjeux environnementaux se faisant de plus en plus présents et pressants, le domaine du génie électrique, et les acteurs qui le composent, doivent être capable d'y faire face et de proposer des solutions pour aller vers des systèmes d'énergie électrique plus soutenables. D'autant qu'avec l'électrification globale à laquelle nous sommes confrontés, la production de ces systèmes tend à augmenter dans les années à venir. En particulier, les condensateurs à film et électrolytiques sont, d'une part, largement présents dans un grand nombre de dispositifs et d'applications et, d'autre part, ils représentent approximativement 30% des causes de défaillance dans les dispositifs d'électronique de puissance impliquant régulièrement la fin de vie desdits convertisseurs. Il est donc essentiel de s'intéresser aux impacts environnementaux des condensateurs sur l'ensemble de leur cycle de vie mais aussi de les associer à des indicateurs pertinents (technologique, économique, sociaux, ...) afin d'adopter une démarche systémique et de pouvoir faire des choix soutenables. En l'occurrence, la fiabilité de ces condensateurs dans leur environnement représente un point clé. Des premiers travaux sur l'analyse de cycle de vie de condensateurs ont été réalisés récemment au sein du laboratoire, l'objectif est d'enrichir ces méthodes en y intégrant les aspects vieillissement et probabilité de défaillance de ces composants.

Objectifs du stage

Le stage présente plusieurs objectifs

- 1) Etat de l'art autour du diagnostic de l'état de santé des condensateurs dans les convertisseurs d'électronique de puissance.
- 2) Proposition d'une méthode de diagnostic actif de l'état de santé de condensateurs pour une ou plusieurs architectures de convertisseurs données.
- 3) Intégration du vieillissement et de la probabilité de défaillance à l'analyse sur cycle de vie du condensateur et puis du convertisseur d'électronique de puissance
- 4) Analyse de la soutenabilité de la méthode de diagnostic proposée
- 5) Mise en œuvre de premières campagnes expérimentales pour évaluer la méthode et les effets de l'environnement sur l'état de santé des condensateurs

Profil du candidat ou de la candidate recherchés

Stage de Master. Le/la candidat/candidate devra, de préférence, être dans une formation incluant du génie électrique même si les profils sont ouverts. Des connaissances en python et/ou en Analyse sur Cycle de Vie ainsi qu'une appétence pour les études expérimentales seront appréciées.



Informations pratiques

La personne en stage sera principalement hébergée au bâtiment OMEGA, sur le campus de la DOUA à Villeurbanne. Une partie du stage se déroulera à l'Ecole Centrale de Lyon, à Ecully.

Contact :

Hugo Helbling, Maître de Conférences des Universités au laboratoire Ampère

hugo.helbling@univ-lyon1.fr

Loris Pace, Maître de Conférences des Universités au laboratoire Ampère

loris.pace@ec-lyon.fr

Master of Science Subject **Start : First quarter 2024 for 6 months**

Active diagnosis of the state of health of capacitors in power electronics converters and integration of their failures into the assessment of the sustainability of these converters

Mots clés : Capacitor, Diagnosis, Power electronics converter, Reliability, Sustainability

Context

As environmental issues become ever more pressing, the field of electrical engineering, and the players who make it up, must be able to face up to them and propose solutions to move towards more sustainable electrical energy systems. All the more so as, with the global electrification we are facing, the production of these systems is set to increase in the years ahead. In particular, film and electrolytic capacitors are, on the one hand, widely present in a large number of devices and applications and, on the other hand, they represent approximately 30% of the causes of failure in power electronics devices regularly involving the end-of-life of said converters. It is therefore essential to consider the environmental impact of capacitors over their entire lifecycle, and to combine this with relevant indicators (technological, economic, social, etc.) in order to adopt a systemic approach and make sustainable choices. In this case, the reliability of these capacitors in their environment is a key issue. Initial work on capacitor life-cycle analysis has recently been carried out in the laboratory, with the aim of enriching these methods by integrating the aging and failure probability aspects of these components.

Goals of the internship

The internship has several objectives

- 1) State-of-the-art diagnosis of capacitor health in power electronics converters.
- 2) Proposal of a method for active diagnosis of capacitor health for one or more given converter architectures.
- 3) Integration of aging and probability of failure into the life-cycle analysis of the capacitor and then the power electronics converter.
- 4) Analysis of the sustainability of the proposed diagnostic method.



Ampère - UMR 5005

Génie Électrique, Automatique et Bio-Ingénierie

5) Implementation of initial experimental campaigns to evaluate the method and the effects of the environment on capacitor health.

Candidate profile

Master's degree internship. The candidate should preferably be trained in electrical engineering, although profiles are open. Knowledge of Python and/or Lifecycle Analysis and an interest in experimental studies will be appreciated.

Practical information

The intern will mainly be housed in the OMEGA building, on the DOUA campus in Villeurbanne. Part of the internship will take place at Ecole Centrale de Lyon, Ecully.

Contact :

Hugo Helbling, Maître de Conférences des Universités au laboratoire Ampère

hugo.helbling@univ-lyon1.fr

Loris Pace, Maître de Conférences des Universités au laboratoire Ampère

loris.pace@ec-lyon.fr