



Offre de thèse

Diagnostic et pronostic de l'état de santé d'une batterie lithium-ion par réflectométrie

Encadrants CEA : Dr. Mariem SLIMANI (DRT/LIST/DIN) & Dr. Nicolas RAVOT (DRT/LIST/DIN)

Directeur de thèse : Pr. Pascal VENET (Professeur des Universités, Laboratoire Ampère UMR CNRS, Université Claude Bernard Lyon 1)

Abstract

Lithium-ion batteries are currently the most widely used means of storing electrical energy in on-board systems or electric vehicles and can also be used to supplement renewable energy. Accurately estimating their state of health is essential for different reasons: to properly size them for the intended, to improve their dependability and to evaluate their suitability for recycling or reuse at the end of their lifespan. Through this thesis, two main objectives are targeted. First, reflectometry will be applied for an accurate estimation of the SOH of the battery at different levels (pack, module, cell). A data-driven approach will be used to construct models reflecting the state of degradation of the battery and algorithms based on artificial intelligence (AI) tools will be developed to estimate precisely the battery SOH and predict its Remaining Useful Life (RUL). The second objective will be, firstly, to identify the faulty cell(s) in a battery pack and, secondly, to estimate the overall lifetime of the battery pack according to the state of health of each cell.

Résumé

Les batteries lithium-ion sont actuellement le moyen de stockage d'énergie électrique le plus utilisé dans les systèmes embarqués ou les véhicules électriques et sont aussi employées en complément des énergies renouvelables. La surveillance de leur état de santé est essentielle pour d'une part, les dimensionner au mieux afin qu'elles puissent répondre à l'usage demandé et d'autre part



améliorer leur sûreté de fonctionnement. L'estimation de leur état de fonctionnement en fin de vie est aussi importante pour favoriser leur recyclage ou leur réutilisation. Le premier objectif de cette thèse consiste à appliquer la réflectométrie pour une estimation précise de l'état de santé (SOH : State Of Health) d'un pack batterie. Une approche basée sur des données expérimentales de réflectométrie sera utilisée pour construire des descripteurs reflétant l'état de la batterie, en vue de prédire son évolution et d'estimer la durée de vie restante (RUL pour Remaining Useful Life) par des outils d'intelligence artificielle (IA). Le deuxième objectif sera d'identifier la ou les cellules défaillantes dans un pack batterie et ensuite d'estimer la durée de vie globale du pack batterie en fonction de l'état de santé de chaque cellule.

Description de l'unité : Le candidat aura l'opportunité de travailler dans un environnement expérimental stimulant au sein d'une équipe multidisciplinaire, chargé d'étudier et de développer des techniques de contrôle, de monitoring et de diagnostic basées sur des physiques du spectre électromagnétique, au Département Instrumentation Numérique du CEA-LIST.

Localisation du poste : CEA Saclay, Ile de France

Rémunération : 2290 € brut mensuels

Profil du candidat : Titulaire d'un diplôme d'École d'ingénieurs ou de Master 2 avec de très bonnes bases en génie électrique, système de stockage d'énergie électrique, électromagnétisme/ instrumentation/ traitement de signal ==> Envoyez votre CV, lettre de motivation et vos relevés de notes depuis le baccalauréat.

Contacts :

Mariem SLIMANI mariam.slimani@cea.fr

Pascal VENET pascal.venet@univ-lyon1.fr