

Identification de modèles de batteries dynamiques Linéaires à Paramètres Variant (LPV)

Encadrement : Benoît Huard, Jean-Denis Gabano et Thierry Poinot (directeur de thèse)

Laboratoire :

Laboratoire d'Automatique et d'Informatique pour les Systèmes (LIAS) - Université de Poitiers

Sujet :

La gestion de l'alimentation électrique dans les applications embarquées est essentielle pour optimiser la consommation et la durée de vie des batteries. En raison de la forte augmentation du prix des carburants, le développement de véhicules hybrides et électriques connaît actuellement un essor important. En effet, de tels véhicules nécessitent une utilisation intelligente des batteries dans un objectif de consommation d'énergie optimisée. La plupart des batteries utilisées jusqu'alors étaient basées sur des accumulateurs Nickel Hydrure Métallique (NiMH) en raison des contraintes de coût, de poids et d'espaces. Cependant, l'industrie automobile évolue aujourd'hui vers une technologie Lithium-ion (Li-ion), possédant un rendement plus favorable en terme de puissance et d'énergie.

Il devient alors essentiel de développer des modèles de batteries, pouvant prévoir et reproduire leurs comportements réels sous différentes conditions de charge et de décharge. Actuellement, de nombreux modèles de batteries intéressent les chercheurs. Les plus couramment utilisés se divisent en deux familles : l'une est basée sur des modèles électrochimiques simplifiés, l'autre sur des modèles électriques équivalents de type réseau RC.

Des modèles fractionnaires (où modèles d'ordre non entier) ont été développés au LIAS afin de décrire le comportement physique et dynamique de systèmes thermiques et de batteries à partir des phénomènes de diffusion (diffusion de la chaleur, diffusion de la matière, diffusion du courant à travers des éléments poreux).

Le premier objectif de cette thèse est de tester la capacité des modèles fractionnaires à décrire le comportement des batteries. Ces modèles seront identifiés à partir de Signaux Binaires Pseudos Aléatoires (SBPA), en mesurant en sortie les variations de tensions sur les électrodes lorsque la batterie est soumise à des variations de courant de charge et de décharge en entrée. Cette technique d'excitation représente une alternative à la technique de spectroscopie d'impédance. Elle est d'ailleurs plus commode pour l'identification du fait des hauts niveaux de courant d'excitation pouvant être utilisés par rapport à une utilisation normale. Les modèles fractionnaires trouvés devront être comparés avec des modèles d'ordre entier pour justifier leur utilisation.

Le second objectif sera de considérer la variation des paramètres estimés par rapport à l'état de charge de la batterie. Pour cela, des modèles LPV seront utilisés. Ils permettront de prendre en considération ce phénomène menant à une modélisation plus fidèle du

comportement réel des batteries. La modélisation LPV pourra être étendue à la prise en considération de l'influence de la température. C'est également un paramètre important car il impacte fortement l'état de santé et la durée de vie des batteries.

Mots clés : Identification, Systèmes Linéaires à Paramètres Variant, Batteries, Systèmes fractionnaires

Profil souhaité :

Le candidat devra posséder des connaissances en identification de systèmes et avoir une bonne connaissance du logiciel Matlab. Un bon niveau en français et en anglais (écrit et oral) est nécessaire.

Documents à fournir :

- Curriculum Vitae
- Lettre de motivation
- Notes de Master
- Note de TOEIC ou concours équivalent
- Tout autre document jugé nécessaire par le candidat pouvant enrichir le dossier de candidature

Contact :

Benoît Huard
Bât. B25 - 2, rue Pierre Brousse
TSA 41105
86073 Poitiers Cedex 9 – France

Tel. : 0033 5 49 45 35 11

Email : benoit.huard@univ-poitiers.fr