

Modélisation des convertisseurs d'une installation d'énergie renouvelable à sources multiples

Contexte : Le sujet est issu du partenariat entre le LMP de l'université de Tours et la société AINELEC d'Amboise. AINELEC fabrique et commercialise des solutions complètes d'alimentation électrique, monophasé 230V ou triphasé 400V, à partir de sources d'énergie renouvelable multiple comme :

- des éoliennes, associées à des machine triphasée synchrone ou asynchrone ;
- des panneaux solaires (généralement en basse tension DC) ;
- des piles à combustibles ;
- des batteries servant de réservoir tampons.

De nombreux convertisseurs se trouvent alors interconnectés, avec des contraintes variables comme le prélèvement d'énergie à puissance maximum pour les panneau solaire, ou le contrôle de la puissance dans les éoliennes. La régulation de l'installation se situe à deux niveaux :

- 1) le contrôle indépendant des grandeurs électriques de chaque convertisseurs ;
- 2) le contrôle globale de l'installation avec des consignes de puissances variables.

Objectifs : Il s'agit d'avoir une idée très précise du modèle de chaque convertisseurs utilisés (BOOST, onduleur, hacheur). Ce modèle servira dans un premier temps, à fixer les correcteurs de chaque convertisseurs. Une étude de la robustesse (fortes variations des paramètres internes), permettra de valider les modélisations en boucle fermée de chaque convertisseur.

Enfin, le candidat devra étudier de l'interaction des convertisseurs et le suivit des consignes de puissance en fonction de l'évolution des sources d'énergies.

Les lois de commandes seront implantées sur une carte de commande numérique de la société AINELEC (micro-contrôleur rapide).

Thèmes abordés : L'étudiant doit être familier avec les concepts et les méthodes d'analyse en d'électronique de puissance. Il approfondira ses connaissances sur la modélisation des convertisseurs et les différents modes et lois de commande MLI les concernant. Des connaissances sur les outils de simulation de type SPICE et SIMULINK seront appréciées , ainsi que l'utilisation de micro-processeur en langage assembleur.

Démarche : Le candidat devra faire une analyse des travaux existant aux seins de la société AINELEC. Il s'appuiera sur la littérature abondante [1][2] pour extraire les modèles des convertisseurs. Les simulations comportementales sous SIMULINK devront être valider par des réponse transitoires mesurés sur les convertisseurs.

Le candidat devra établir les lois de commande permettant l'optimisation des performances de la commande globale.

Responsable :

- Thierry LEQUEU, Maître de Conférences à l'IUT GEII de Tours,
lequeu@univ-tours.fr ou thierry.lequeu@st.com, Tel : 02 47 42 40 00 – Poste 45 27.

[1] J.-P. FERRIEUX, F. FOREST, *Alimentations à découpage - Convertisseurs à résonance*, 3e édition revue et augmentée, 1999.

[2] P.-T. KREIN, *Element of power electronics*, Oxford University Press 1997.