

Application d'un convertisseur de type SPARC : Etude et développement d'un convertisseur 230V AC - 48V DC

Contexte : Le sujet est issu du partenariat entre le LMP de l'université de Tours et la société FAIVELEY transport (La ville aux dames). Gérard KALVELAGE et Philippe AUBIN (FAIVELEY) ont inventé une nouvelle topologie de convertisseur : SPARC. Deux convertisseurs en échelle permettent d'associer en série et/ou en parallèle les primaires et les secondaires des transformateurs. L'entrelacement des commandes des interrupteurs réduit les ondulations des grandeurs électriques, tout en augmentant leurs fréquences : la taille des filtres d'entrée et de sortie s'en trouvent largement réduite [1].

Objectifs : Il s'agit de concevoir un convertisseur, alimentée en 230V AC (réseau 50Hz), à prélèvement sinusoïdal et fournissant une tension continue de 48V, pour un courant de sortie de 12A. La démarche de conception devra permettre de choisir :

- le nombre de transformateur de la structure ;
- la fréquence de découpage ;
- le type de semi-conducteurs ;
- le type de transformateur ;
- la loi de commande de l'ensemble.

Dès la conception, il faudra prendre en compte les problèmes dus à la CEM, aux pertes joules dans les interrupteurs et les transformateurs, ainsi que les contraintes de réalisation industrielle, comme le coût, la maintenance et la disponibilité des composants.

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 les structures des convertisseurs et les différents modes et lois de commande (ZVS, ZVC, MLI,...) les concernant. Des connaissances sur les outils de simulation de type SPICE seront appréciées ainsi que l'utilisation des logiciels de calcul Excel et Matlab.

Démarche : Le candidat devra faire une analyse des travaux de Philippe AUBIN (FAIVELEY) et de Thierry LEQUEU (IUT GEII) concernant un convertisseur SPARC DC-DC de 5 kW à 4 transformateurs (disponible au LMP, site EIT). Il devra établir les règles de choix de l'ordre du convertisseur (nombre de transformateurs). L'utilisation de formules simples pour le calcul des pertes pourra être complétée par des simulations fonctionnelles des topologies. Le candidat devra établir les lois de commande permettant l'optimisation des performances de la structure choisit.

Responsables :

- 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.
- Ambroise SCHELLMANNNS, Maître de Conférences à l'EIT,
schellmannns@univ-tours.fr ou ambroise.schellmannns@st.com,
Tel : 02 47 71 12 16.

[1] : P. AUBIN, G. KALVELAGE, T. LEQUEU, B. KHELIF, D. MAGNON, Une structure de convertisseur innovante : SPARC - Serial and Parallel Auto Regulated Configuration, EPF'2002, Montpellier, France.