

Développement d'une maquette didactique pour la commande numérique de machines électriques

Type de contenu : Texte

Titre(s) : Développement d'une maquette didactique pour la commande numérique de machines électriques ; BRETEAU, Cyril ; NAOUAR, Mohamed Wissem ; SLT MOLLIERE, Romain

Autre(s) responsabilité(s) : BRETEAU, Cyril (Directeur de thèse)
NAOUAR, Mohamed Wissem (Directeur de thèse)
SLT MOLLIERE, Romain Promotion Capitaine de Cacqueray (2009-2012) (Secrétaire)

Editeur, producteur : Ecoles Militaires de Saint-Cyr Coëtquidan

Description matérielle : 1 CD

Note sur le contenu : mémoire

Note de thèses et écrits académiques : Filière Scientifique - Option Electronique Promotion Capitaine de Cacqueray Date de soutenance : 01/01/2012

Résumé ou extrait : PRESENTATION : Ce travail porte sur le développement d'une maquette didactique pour la commande numérique de machines électriques. Un système de commande de machines électriques peut être considéré comme étant une combinaison d'éléments réunis formant un ensemble dont le but est d'assurer une conversion d'énergie électrique en énergie mécanique. L'élément assurant l'alimentation de la machine électrique est un convertisseur commandé. Dans le cadre de ce travail, il s'agit d'un onduleur de tension triphasé permettant d'obtenir une tension alternative réglable en amplitude et fréquence à partir d'une source de tension continue. Les tensions de sortie de l'onduleur alimentent une machine électrique alternative, c'est pourquoi la commande de ce convertisseur est primordiale afin d'imposer le point de fonctionnement souhaité de la machine. La cible numérique utilisée pour l'implantation des algorithmes de commande est la carte Smartfusion de la firme Actel/Microsemi. Particulièrement, ce travail a permis l'implantation d'une commande assurant l'asservissement des courants d'une machine alternative via une commande par hystérésis. En outre, la maquette mise oeuvre permettra pour de futurs travaux de tester d'autres algorithmes de commande de machines électriques. CONTRAINTES : La principale contrainte est de développer une maquette dont la structure générale permet d'implanter différents algorithmes de commande pour le pilotage de différents types de machines électriques. Elle doit donc être constituée de plusieurs blocs indépendants que l'utilisateur peut changer à sa guise selon l'étude qu'il souhaite réaliser. La deuxième contrainte réside dans la validation du fonctionnement de la maquette. En effet, pour la réaliser il est indispensable d'implanter numériquement une commande. Nous avons choisi l'une des commandes les plus utilisées pour le contrôle du courant, la commande par hystérésis. C'est aussi l'occasion d'exploiter la maquette pour obtenir des données sur les performances de celle-ci. Il est à noter que pour simplifier la validation, la charge électrique utilisée est une charge RL triphasée. RESULTATS OBTENUS : Une fois la maquette assemblée et fonctionnelle, des essais expérimentaux ont été menés. Ces essais ont pour but de démontrer le bon fonctionnement du

prototype expérimental mis en oeuvre et de tester les performances de la commande par hystérésis. Les courants sinusoïdaux de référence sont imposés numériquement en choisissant les paramètres principaux tels que l'amplitude et la fréquence. Pour valider la commande, il faut que les courants mesurés parcourant les phases de la charge électrique suivent leurs références. Pour ce faire, différentes amplitudes, fréquences et largeur de bande d'hystérésis ont été imposées. Les courants mesurés suivent bien leurs références quelque soit les courants de référence choisis. Ceci prouve le bon fonctionnement de la maquette réalisée. De plus, ces essais ont permis d'évaluer les performances de la commande par hystérésis. LIMITES : La maquette développée permet uniquement d'implanter des commandes en couple ou en courant de machines électriques. Elle n'est pas adaptée pour des commandes de tension ou de vitesse. De plus, elle permet de commander uniquement des machines électriques de faibles puissances, de l'ordre de quelques kilowatts. CONCLUSION : Ce travail a permis de développer une maquette didactique qui ouvre de nombreuses perspectives que ce soit dans le cadre de travaux pédagogiques ou travaux de recherche sur les commandes numériques de machines électriques. En effet, un chercheur pourra implanter d'autres types de commandes pour le pilotage d'autres types de machines électriques. De plus, ce travail montre que la commande par hystérésis est très intéressante pour le contrôle du courant des machines électriques vu sa robustesse, sa simplicité et la bonne dynamique qu'elle assure.