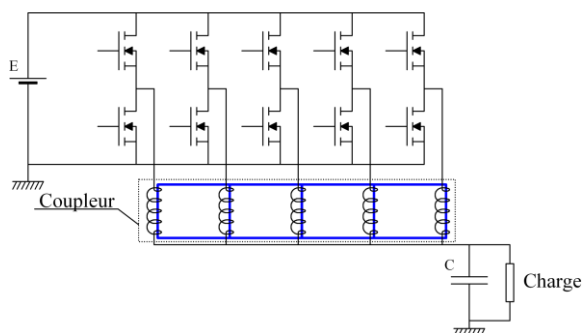


STRUCTURES MULTICELLULAIRES POUR LA CONVERSION ÉLECTRONIQUE DE L'ÉNERGIE ; APPLICATION À LA RÉDUCTION DES PERTURBATIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES DES VARIATEURS DE VITESSE DES MACHINES ÉLECTRIQUES

L'intégration est une tendance générale des systèmes électroniques permettant d'atteindre des niveaux de compacité importants et de réduire les coûts de fabrication. Le concept d'intégration est maintenant généralisé en électronique analogique de signal et en électronique numérique. Toutefois, les convertisseurs statiques d'énergie utilisant l'électronique de puissance restent actuellement en marge de cette démarche d'intégration car le problème posé dans ce cas est beaucoup plus complexe.

Dans le cadre de ces travaux, nous nous sommes attachés à repenser l'architecture des convertisseurs de puissance. Nous travaillons actuellement sur des structures innovantes multi-cellulaires associées en parallèle par l'intermédiaire d'un « coupleur magnétique ». Cette architecture multi-cellulaire tout en étant plus « intégrable » permet des gains importants en performances et en compacité.



Structure multicellulaire parallèle

Dans le même temps, l'utilisation des dispositifs électroniques de conversion est maintenant généralisée à de nombreuses applications dont l'alimentation des machines électriques (DRIVES).

Ces convertisseurs présentent de nombreux avantages en termes d'amélioration de l'efficacité énergétique globale, d'adaptation des caractéristiques de l'actionneur à sa charge et de souplesse en termes de mise en œuvre de stratégies de commandes plus ou moins évoluées.

Ils souffrent toutefois d'un défaut majeur, leur très fort pouvoir perturbateur sur le plan électromagnétique. De plus, suivant la longueur des câbles de puissance alimentant l'actionneur, les phénomènes de propagation peuvent s'avérer destructeurs pour les équipements reliés aux extrémités. En effet, les tensions découpées issues du convertisseur et associées aux phénomènes de

réflexion aux extrémités des câbles, vont provoquer des surtensions aux bornes de la machine sources de défaillances car pouvant, par exemple, occasionner le claquage des isolants des bobinages.

Pour éviter ces effets liés aux grandes longueurs de câble, les concepteurs d'onduleurs dédiés à la variation de vitesse de machines électriques préconisent des filtres de sortie dont le volume et la masse sont malheureusement souvent très importants et dont les éléments peuvent modifier les dynamiques des courants et des tensions rendant les lois de commande du convertisseur délicates.

Les architectures multicellulaires présentent, du fait de leur structure particulière, un gain potentiel très important en matière de perturbations électromagnétiques et de limitation des défaillances. Notre objectif consiste donc à évaluer le comportement de la nouvelle structure d'onduleur multicellulaire proposée lorsque ce dernier est connecté à une machine électrique.

Travail demandé

Le travail proposé consistera en trois parties.

- Une analyse bibliographique
- La modélisation et le dimensionnement d'un variateur de vitesse utilisant une structure multicellulaire innovante
- La réalisation et les essais sur cette structure

Le projet se déroulera au SATIE et au LGEP sous la responsabilité de Eric Labouré, Bertrand Revol et Cyrille Gautier.

Contacts :

Eric Labouré : eric.laboure@lgep.supelec.fr

Bertrand Revol : bertrand.revol@satie.ens-cachan.fr

Cyrille Gautier : cyrille.gautier@satie.ens-cachan.fr

Tél : 01 47 40 21 08