

Commande numérique d'un entraînement électrique pour moteur à induction polyphasée

Description

L'augmentation du nombre de phases sur une machine à induction permet d'obtenir :

- Une puissance plus élevée pour la même tension d'alimentation continue et le même courant dans les semi-conducteurs.
- Une ondulation de couple en haute fréquence plus faible.
- Une réduction des harmoniques de courant.
- Une fiabilité de la machine augmentée, puisqu'en cas de pertes d'une ou plusieurs branches de l'onduleur, la machine est capable de fonctionner.

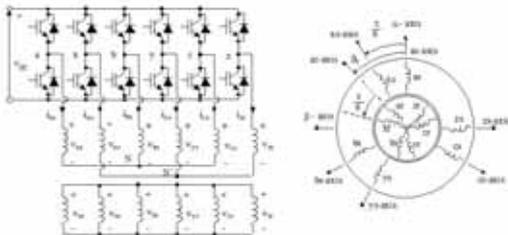


Figure 1 – Schéma de l'onduleur et du moteur hexaphasé

Ces caractéristiques peuvent être intéressantes pour différentes applications (véhicules hybrides, aérospatiales, propulsion navale, applications de grandes puissances et courants).

Mandat

Ce travail, proposé en collaboration avec l'école Polytechnique de Turin, consiste à étudier la commande DTC (Direct Torque Control), stratégie de commande vectorielle alternative au FOC (Field Oriented Control), dans un premier lieu pour un cas triphasé. Puis un algorithme pour le cas hexaphasé devra être étudié. Cet algorithme sera ensuite simulé et implanté sous un système de réglage universel (dSpace) afin d'effectuer les mesures et de les comparer à la simulation.

Simulation

La simulation pour la commande DTC en triphasé et en hexaphasé a été réalisée avec le logiciel Matlab / Simulink. La Simulation est représentée par des blocs simulink et des s-fonctions codées en langage C.

Expérimentation

L'algorithme simulé a été directement implanté dans l'environnement dSpace pour effectuer les essais pratiques. Ceux-ci ont été effectués sur un prototype de moteur asynchrone hexaphasé du Politecnico di Torino.



Figure 2 – Prototype de moteur asynchrone hexaphasé

Les caractéristiques du moteur sont : 6 paires de pôles, puissance mécanique nominale de 10 kW, couple nominal de 50 Nm. La vitesse nominale du moteur est 1950 tr/min. En diminuant le flux (Field Weakening) le moteur peut atteindre une vitesse de 6500 tr/min.

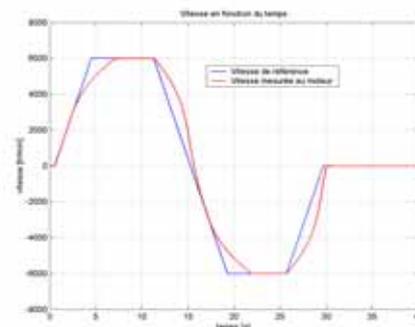


Figure 3 – Vitesse imposée au moteur dans l'expérimentation

Conclusion

Les essais pratiques ont montré une bonne similitude avec les simulations. Dans la figure 3, on observe une variation rapide de la vitesse de 6000 à -6000 tr/min, suivi d'un freinage. Les performances de la commande DTC sont remarquables.

Auteur: Groux Johann
Répondant externe: Tenconi Alberto
Prof. responsable: Carpita Mauro
Sujet proposé par: EIVD et Ecole Polytechnique de Turin, Italie