

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
Président	Pr KARIM Mohammed	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Directeur de thèse	Pr BOSSOUFI Badre	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Rapporteurs	Pr ZIANI El Mostafa	PES	Ecole Supérieure de Technologie - Oujda
	Pr EL BEKKALI Chakib	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
	Pr BOUZI Mostafa	PES	Faculté des Sciences et Techniques - Settat
Membres	Pr BOUCHNAIF Jamal	PES	Ecole Supérieure de Technologie - Oujda
	Pr DEROUICH Aziz	PES	Ecole Supérieure de Technologie - Fès

Résumé :

Le travail présenté dans cette thèse a pour objectif d'apporter une contribution au développement et à l'implémentation des stratégies de commande évoluées de la Machine Asynchrone à Double Alimentation (MADA), fonctionnant en mode moteur, dont les enroulements statoriques et rotoriques sont reliés à deux onduleurs de tension.

Dans un premier temps, une stratégie de commande directe du couple (DTC) est adoptée pour un contrôle performant et robuste en utilisant des tableaux de commutation et des régulateurs à hystérésis. Cependant, les résultats obtenus présentent des ondulations des flux et du couple qui cause du bruit acoustique et qui dégrade la performance du moteur. Pour cela, des améliorations de commande (DTC) sont proposées pour assurer un contrôle robuste contre les ondulations et la fréquence de variable de commutations. Parmi les améliorations proposées la commande DTC de la MADA alimentée par des onduleurs à trois niveaux montre un bon résultat au niveau de réduction des ondulations, mais cette solution reste inexploitable à cause du prix élevé des onduleurs à trois niveaux.

Dans un deuxième temps et pour améliorer les performances de la DTC classique pour le moteur étudié, notamment la maîtrise de la fréquence de commutation et la minimisation des ondulations du couple et des flux, la commande DTC basée sur prédiction à base d'un modèle est également développée et implémentée. Ensuite, une analyse comparative entre cette dernière technique et la DTC est effectuée, mettant en exergue l'efficacité de l'approche d'amélioration proposée et par conséquent l'amélioration du fonctionnement du moteur asynchrone à double alimentation.

Enfin, une validation expérimentale de nos résultats de simulation est réalisée grâce au kit de prototypage des lois de commande à base de la carte dSPACE 1104.

Mots clés :

- Moteur Asynchrone à Double Alimentation.
- Commande directe du couple.
- Commande prédictive.
- Carte dSPACE DS1104.

CONTRIBUTION TO THE PREDICTIVE CONTROL OF A DOUBLY FED INDUCTION MOTOR

Abstract:

The goal of this thesis is to help with the development and implementation of advanced control strategies for the doubly fed induction motor (DFIM), which has two voltage inverters on each of its windings.

In the first instance, a direct torque control (DTC) strategy is adopted for efficient and robust control using switchboards and hysteresis controllers. However, the results obtained show flux and torque ripples that cause acoustic noise and degrade motor performance. Therefore, control improvements (DTC) are proposed to ensure robust control against ripples and variable frequency switching. When the DTC control is used with three-level inverters, the DFIM's ripples are reduced. This solution isn't possible because three-level inverters are too expensive.

In the second instance, the DTC control based on model prediction is developed and implemented to improve the performance of the classical DTC for the studied drive, particularly the control of the switching frequency and the minimization of torque and flux ripples. Then, a comparative analysis between the latter technique and DTC is performed, highlighting the effectiveness of the proposed improvement approach and, consequently, the improvement of the operation of the doubly fed induction motor.

Finally, we use the prototyping kit for control laws based on the dSPACE DS1104 controller board to test our simulation results in the real world.

Key Words :

- Doubly Fed Induction Motor.
- Direct torque control.
- Predictive control.
- dSPACE DS1104 controller board.

