



AVIS DE SOUTENANCE

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mr : SAID MAHFOUD

Discipline : Sciences de l'Ingénieur

Spécialité : Génie Electrique

Sujet de la thèse : Elaboration et implémentation des commandes innovantes à base de l'intelligence artificielle d'une machine asynchrone à double alimentation fonctionnant en mode moteur.

Formation Doctorale : Sciences de l'ingénieur Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique.

Thèse présentée et soutenue le samedi 21 janvier 2023 à 10h au centre d'Accueil et de Conférences de l'Ecole Supérieure de Technologies (EST) devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Mohammed Reda BENBRAHIM	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Président
Abdelali ED-DAHAK	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Meknès	Rapporteur
Jamal BOUCHNAIF	PH	Ecole Supérieure de Technologie Oujda	Rapporteur
Badre BOSSOUFI	PH	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Elmostafa ZIANI	PES	Ecole Supérieure de Technologie Oujda	Examineur
Aziz DEROUICH	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Directeur de thèse

Laboratoire d'accueil : Laboratoire Technologies et Services Industriels

Etablissement : Ecole Supérieure de Technologie de Fès.



Résumé de la thèse

La Machine Asynchrone à Double Alimentation (MADA) présente de nombreux avantages quand elle est utilisée en mode moteur et notamment lorsqu'elle est alimentée par l'intermédiaire de deux onduleurs de tension connectés aux enroulements statoriques et rotoriques. Dans cette thèse de doctorat et après avoir justifié le choix de cette configuration d'alimentation de la MADA en énumérant ses avantages, nous nous sommes intéressés à l'étude de l'état de l'art des différentes commandes de la MADA fonctionnant en mode moteur. Ensuite nous avons entamé la phase de l'élaboration de la Commande Directe du Couple (CDC) pour contrôler son comportement à travers les deux onduleurs. Malgré l'inconvénient des ondulations du couple que nous avons constaté au niveau de cette commande, son choix est justifié grâce à la simplicité de son implémentation. Pour pallier cet inconvénient, nous nous sommes penchés sur l'intégration des algorithmes d'optimisation dans la commande CDC en faisant recours à des algorithmes innovants, en particulier l'Algorithme Génétique (AG), Algorithme de Colonies de Fourmis (ACF) et les Réseaux de Neurones Artificiels RNA. Cela nous a permis d'observer une nette amélioration des performances de la machine. En fait, les commandes innovantes AG-CDC et ACF-CDC et l'intégration des réseaux de neurones dans la commande RNA-CDC ont permis un meilleur suivi de consignes de vitesse et du couple et des améliorations intéressantes dans le temps de réponse et de dépassement. Aussi, nous avons réussi à réduire les ondulations du couple avec un taux important qui a atteint plus de 50 %. Cela prouve l'efficacité des solutions proposées pour l'entraînement de la Machine Asynchrone à Double Alimentation fonctionnant en mode moteur. Enfin, une phase de validation expérimentale est réalisée sur un banc de machines électriques tournantes (MADA-MCC) de 1, 5 kW couplé avec une charge résistive et un kit de prototypage des lois de commande à base de la carte dSPACE DS1104 pour valider nos résultats de recherche

Mots clés :

Machine Asynchrone à Double Alimentation ; Commande Directe du Couple ; Algorithme Génétique ; Algorithme de Colonie de Fourmis ; Réseaux de Neurones Artificiels ; dSPACE, Matlab/Simulink.