Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

Avis de Soutenance

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Monsieur MOHAMED AMINE BENISS

Discipline : Génie Electrique
Spécialité : Energies Renouvelables

Sujet de la thèse

Contribution à l'amélioration de la commande d'une éolienne fonctionnant à vitesse variable à base de la génératrice asynchrone double alimentation

Formation Doctorale " Sciences de l'Ingénieur, Sciences Physique, Mathématiques et Informatique"

Thèse présentée et soutenue **le samedi 02 décembre 2023 à 10h** au centre de conférence à la Faculté des Sciences et Techniques de Fès, devant le jury composé de :

NOM ET PRÉNOM	TITRE	ETABLISSEMENT	
Ali AHAITOUF	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
Omar EL OUTASSI	PES	Faculté des Sciences de Meknès	Rapporteur
Abdellah MECHAQRANE	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Karima EL HAMMOUMI	PH	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Rapporteur
Hassan EL MARKHI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examinateur
ALI BOHARB	PH	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examinateur
LAMHAMDI TIJANI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeur de Thèse
HASSAN EL MOUSSAOUI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Co-Directeur de Thèse

Laboratoire de recherche : Systèmes Intelligents, Géoressources et Energies Renouvelables
Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès

Résumé de la thèse

La production d'énergie électrique à partir de l'énergie éolienne revêt une importance cruciale de nos jours pour le développement durable à l'échelle mondiale, dans le but de réduire la dépendance aux combustibles fossiles. Aujourd'hui, les éoliennes à double alimentation, également appelées Génératrices Asynchrones à Double Alimentation (GADA), dominent le marché mondial. La GADA permet de réduire le coût du Système de Conversion de l'Énergie Électrique (SCEE), d'accroître leur efficacité et de garantir une meilleure fiabilité par rapport aux systèmes éoliens basés sur les Génératrices Synchrones à Aimant Permanent (GSAP). De plus, la GADA offre d'autres avantages tels qu'un fonctionnement fiable, une taille réduite par rapport à une GSAP de même puissance, ainsi que des pertes énergétiques minimales.

L'objectif présenté dans cette thèse vise à apporter une contribution à la stratégie de commande non linéaire pour un système de conversion d'énergie éolienne basé sur une GADA à vitesse variable. Dans ce contexte, plusieurs méthodes ont été développées et vérifiées par simulation à base du logiciel MATLAB/Simulink. Après avoir présenté la modélisation du système étudié, nous avons débuté notre travail en réalisant la modélisation de la turbine éolienne, et la commande la MPPT sans asservissement afin de maximiser la puissance. Ensuite, pour améliorer les performances du SCEE, nous avons introduit en particulier la commande directe de puissance (DPC) ce qui permet d'obtenir une réponse rapide et précise du système. En outre, les commandes par mode glissant conventionnelles (SMC) ont été présentées. Cependant, pour réduire le phénomène de broutement, qui est un inconvénient majeur de la commande par mode glissant conventionnelle, une méthode basée sur le mode glissant d'ordre fractionnaire (FOSMC) a été appliquée pour contrôler la puissance active et la puissance réactive générées par la GADA. Cette méthode permet de réduire les oscillations indésirables et d'améliorer la stabilité du système. Les résultats de simulation indiquent que les commandes proposées pour dans le cadre de cette thèse présentent de bonnes performances en termes de précision de suivi de la référence, de robustesse de la commande non linéaire développée et de qualité du courant généré.

Mots clés :

Génératrices Asynchrones à Double Alimentation (GADA), commande directe de puissance (DPC), mode glissant conventionnelles (SMC), commande par mode glissant d'ordre fractionnaire, (FOSMC), Système de Conversion de l'Énergie Électrique (SCEE).