



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mme (elle) : **BELAMFEDEL ALAOUI Khawla**

Soutiendra : le **03/07/2021** à **10H**

Lieu : **Centre de visioconférence**

Une thèse intitulée :

Commande Robuste des systèmes éoliens et Stratégie de Management intelligente

En vue d'obtenir le Doctorat

FD : Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)

Spécialité : Génie Electrique

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
Président	Pr AARAB Abdellah	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Directeur de thèse	Pr BOUMHIDI Ismail	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Rapporteurs	Pr EL AKCHIOUI Nabil	PH	Faculté des Sciences et Techniques - El Houceima
	Pr EL-MAHJOUR Boufounas	PH	Faculté des Sciences et Techniques - Errachidia
	Pr EL OUGHLI Abdelghani	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Membres	Pr EL BEKKALI Chakib	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
	Pr LAGRAT Ismail	PH	Ecole Nationale des Sciences Appliquées -Kenitra
	Pr CHAIBI Noredine	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès

Résumé :

Cette thèse se focalise sur la modélisation et la commande robuste des systèmes éoliens, deux modèles ont été introduits ; une éolienne basée sur la machine asynchrone à double alimentation et une éolienne basée sur la machine synchrone à aimant permanent. Plusieurs techniques ont été appliquées, d'abord, on s'est intéressé à la modélisation de la MADA associée à la turbine, puis on a passé à commander le système par mode glissant standard et mode glissant intégral sans "Reaching Phase" en présence des perturbations afin d'optimiser la qualité de l'énergie produite par l'éolienne, la stabilité est assurée par la méthode de Lyapunov. Ensuite, une autre modélisation d'éolienne basée sur la MSAP est présentée, dédiée aux petites communautés isolées, la deuxième technique concerne la mise en œuvre d'une nouvelle combinaison de la commande par mode glissant avec un système neuro-flou permettant de poursuivre le point de puissance maximale et d'assurer une tension continue à la sortie d'un redresseur à hystérésis connecté à une charge continue. Enfin, une troisième technique consiste à développer une stratégie de management intelligente de l'allocation électrique basée sur une version modifiée de l'algorithme génétique. Cette optimisation a été appliquée à une maison résidentielle qui s'alimente uniquement de l'énergie produite d'un système hybride éolien-photovoltaïque. Dont on a procédé à un audit énergétique, une classification spécifique, un profil horaire de la consommation électrique quotidienne et finalement une étude d'optimisation à l'aide de l'algorithme génétique selon différents scénarii énergétiques afin de satisfaire les besoins domestiques du consommateur.

Les résultats de simulation du modèle éolien associé à la génératrice sont faite sur l'environnement Matlab, qui nous a permis de simuler le comportement des systèmes et des approches de commande et d'optimisation étudiés. Les résultats obtenus ont confirmé les performances des commandes proposées en termes d'efficacité, de convergence vers les références, de stabilité et de robustesse vis à vis les perturbations.

Mots clés :

Commande par mode glissant ; Commande par mode glissant intégral ; Systèmes éoliens ; machine synchrone à aimant permanent ; machine asynchrone à double alimentation ; système hybride ; réseaux neuro-flous ; algorithme génétique.

ROBUST CONTROL OF WIND TURBINE AND INTELLIGENT MANAGEMENT STRATEGY

Abstract:

This thesis focuses on the modeling and robust control of wind energy systems, two models have been introduced; a wind turbine based on the double-fed asynchronous machine and a wind turbine based on the permanent magnet synchronous machine. Several techniques were applied, firstly, we were interested in modeling the MADA associated with the turbine, then we switched to controlling the system by standard sliding mode and integral sliding mode without "Reaching Phase" in the presence of disturbances in order to optimize the quality of power produced by the wind turbine, stability is ensured by Lyapunov's method. Then, another wind turbine modeling based on MSAP is presented, dedicated to small isolated communities. The second technique concerns the implementation of a new combination of sliding mode control with a neuro-fuzzy system to track the maximum power point and provide a DC voltage at the output of a hysteresis rectifier connected to a DC load. Finally, a third technique consists in developing an intelligent management strategy of the electricity allocation based on a modified version of the genetic algorithm. This optimization has been applied to a residential house that is powered exclusively by the energy produced by a photovoltaic wind hybrid system. An energy audit, a specific classification, an hourly profile of the daily electricity consumption and finally an optimization study using the genetic algorithm according to different energy scenarios was carried out in order to satisfy the consumer's home automation needs.

The simulation results of the wind model associated with the generator are done under the Matlab environment, which allowed us to simulate the behavior of the systems and the control and optimization approaches studied. The obtained results confirm the performance of the proposed controls in terms of efficiency, convergence towards references, stability and robustness against disturbances.

Key Words:

Sliding mode control; Integral sliding mode control; Wind energy systems; permanent magnet synchronous generator; double feed asynchronous generator; hybrid systems; fuzzy-neural networks; genetic algorithm.