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

Avis de Soutenance

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Madame MERYEM MELIANI

Discipline : Génie Electrique
Spécialité : Génie Energétique et Energies Renouvelables

Sujet de la thèse

Approches intelligentes de gestion et d'optimisation de l'énergie dans les micro-réseaux

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

Thèse présentée et soutenue **le samedi 30 décembre 2023 à 15h** au centre de conférence à la Faculté des Sciences et Techniques de Fès, devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement	
Abdelhafid CHAFI	PES	Ecole Supérieure de Technologie d'Oujda	Président
El Mostafa ZIANI	PES	Ecole Supérieure de Technologie d'Oujda	Rapporteur
Khalifa MANSOURI	PES	Ecole Normale Supérieure de l'Enseignement Techniques de Mohammedia	Rapporteur
Hassan EL MOUSSAOUI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Faouaz JEFFALI	PH	Ecole Supérieure de Technologie d'Oujda	Examinateur
OTMAN EL JAI	PA	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Invité
ABDELLAH EL BARKANY	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeur de Thèse
Ikram EL ABBASSI	PES	ECAM-EPMI de Cergy Pontoise France	Co-Directeur de Thèse
Rafik ABSI	PES	ECAM-EPMI de Cergy Pontoise France	Co-Directeur de Thèse

Laboratoire de recherche : Génie Mécanique
Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès

Résumé de la thèse

Dans le cadre de la recherche d'un système de contrôle robuste d'énergie pour les micro-réseaux, cette thèse se lance dans une étude complète à travers trois phases. Dans un premiers temps, les composants du micro-réseau considéré, les panneaux photovoltaïques, les éoliennes et les systèmes de stockage d'énergie, sont modélisés. Un modèle de séries temporelles est proposé et utilisé pour prédire le rayonnement solaire, la vitesse du vent et par la suite la production totale des énergies renouvelables. Ces derniers seront utilisés pour régler le système de contrôle du stockage d'énergie de notre micro-réseau, optimiser la distribution de l'énergie et améliorer l'efficacité et la stabilité du réseau.

Dans la deuxième phase, un système de gestion de l'énergie basé principalement sur la logique floue est introduit dans le micro-réseau. Une étude comparative du modèle de simulation, et l'optimisation du système d'inférence floue à l'aide d'algorithmes génétiques est effectuée. Ce système a été modifié pour améliorer la fonctionnalité et l'adaptabilité. D'autre part, une deuxième batterie s'est introduite dans le système pour garantir une capacité de stockage d'énergie accrue et une durée de vie prolongée de la batterie grâce à un fonctionnement en parallèle. Ce mode de fonctionnement permet d'améliorer la durée de vie de chaque batterie en partageant la charge et en réduisant le nombre de cycles de charge et de décharge individuels.

La dernière phase de cette thèse présente la transition vers des systèmes de gestion de l'énergie basés sur les réseaux neuronaux artificiels. Ces derniers ont une capacité inhérente d'adaptation et d'auto-apprentissage. L'accès à des données riches permet d'améliorer de manière autonome les processus de prise de décision, ce qui les rend idéaux pour les systèmes complexes et dynamiques tels que le contrôle du stockage de l'énergie dans les micro-réseaux. On a traité des simulations sur la base de différentes périodes. Les résultats obtenus montrent que la période d'étude prolongée présente des performances supérieures en termes d'efficacité, de robustesse, de stabilité et de fonctionnement du stockage de l'énergie. Cela met en évidence la valeur de l'apprentissage complet et avancé pour fournir des solutions optimales de gestion de l'énergie.

Mots clés : Système de management énergétique, Micro-réseau, Logique floue, Algorithme génétique, Réseau de neurones artificiels, Séries temporelles, Contrôle de stockage énergétique.