

Nom et Prénom : MARGOUM EL HASSANE

Date de soutenance : 29/05/2021

Directeur de Thèse : MHARZI HASSAN

Sujet de Thèse :

DESIGN AND COORDINATED CONTROL FOR ISLANDED MICROGRIDS WITH DIFFERENT TYPES OF DISTRIBUTED GENERATIONS AND ELECTRIC VEHICLES

Résumé :

L'utilisation des micro-réseaux comme composants principaux du réseau électrique intelligent avec une grande pénétration des ressources énergétiques distribuées telles que les sources d'énergie renouvelables, les systèmes de stockage d'énergie, les sources basées sur les technologies à faible émission de carbone et les charges intelligentes contrôlables, y compris les véhicules électriques, fourniront de nombreux nouveaux services qui améliorera radicalement le fonctionnement et le contrôle du système électrique actuel. En outre, en fonction de l'architecture de contrôle d'un micro-réseau, une communication entre le contrôleur central du micro-réseau et entre les unités du micro-réseau est nécessaire pour assurer un fonctionnement efficace et fiable du micro-réseau. Cependant, les liaisons de communication à bande passante élevée peuvent affecter la fiabilité et l'efficacité du micro-réseau, en particulier lorsque les unités du micro-réseau sont dispersées géographiquement. Des systèmes de contrôle coordonnés robustes basés sur des liaisons de communication à faible bande passante constitueraient une bonne solution pour le contrôle des micro-réseaux avec les différents types de sources et de charges.

Dans le cadre de cette recherche, nous avons développé et implémenté des convertisseurs intelligents pour différents types de micro-sources et de véhicules électriques afin de leur permettre de fournir des services auxiliaires au micro-réseau et de fonctionner de manière coordonnée et optimisée. Après avoir développé et mis en oeuvre tous les convertisseurs pour les unités du micro-réseau, nous avons mis au point un système de contrôle coordonné pour un micro-réseau triphasé basse tension qui fonctionne en mode ilotage avec des onduleurs de tension utilisant le principe de statisme, énergies renouvelables, sources basées sur les technologies à faible émission de carbone et les véhicules électriques. Le système de contrôle proposé est compatible avec le contrôle hiérarchique. Il comprend deux niveaux de contrôle : contrôle primaire et contrôle secondaire. La commande principale des onduleurs de tension consiste en un contrôleur de partage de puissance. Les références de puissance active et réactive des ressources du micro-réseau et de du véhicule électrique sont calculées de manière coordonnée et toutes les unités du micro-réseau peuvent générer à la fois la puissance active et la puissance réactive. Le contrôle secondaire est implémentée dans le contrôleur central du micro-réseau et elle est basée sur des liaisons de communication à faible bande passante. Le contrôle secondaire restaure l'amplitude et la fréquence de la tension du bus de charge à leurs valeurs nominales. Ainsi, les signaux de compensation générés par le contrôle secondaire sont perçus par les unités du micro-réseaux et utilisés pour calculer leurs références de puissance active et réactive.

Mots clés : micro-réseau, contrôle de micro-réseau, réseau électrique intelligent, génération décentralisée, véhicules électriques, convertisseurs de puissance intelligents.

Abstract :

