

TITRE DE LA THESE

CONTRÔLE DU CHARGEUR RÉVERSIBLE POUR VÉHICULE ÉLECTRIQUE

Résumé

Dans cette thèse inscrite dans le cadre de la chaire Renault-Centrale Nantes, l'objectif est de concevoir des stratégies de contrôle pour améliorer les performances et le rendement du chargeur réversible pour Véhicule Electrique (VE).

Dans le mode décharge, le nouveau défi consiste à concevoir une stratégie de Modulation par Décalage de Phase (MDP) pour améliorer la zone de fonctionnement et le rendement du convertisseur DC-DC. La loi de commande est basée sur l'inversion de gain du convertisseur DC-DC LLC.

Du point de vue coût, la contribution porte essentiellement sur la conception d'une stratégie d'optimisation pour diminuer le dimensionnement du convertisseur DC-DC LLC mais aussi d'améliorer les performances de la stratégie de Modulation par Fréquence d'Impulsion (MFI).

Ensuite, un développement d'un modèle grand signal du convertisseur LLC basé sur la stratégie MDP est élaboré. La contribution principale consiste à implémenter des stratégies du contrôle robuste, telles que la commande sans modèle et la commande adaptative super twisting, combinées avec la stratégie MDP.

D'autre part, l'apport principal conduit à fournir une stratégie de contrôle hybride du chargeur afin de réguler la tension du bus DC dans les zones de saturation du convertisseur DC-DC.

Enfin, une nouvelle topologie d'un chargeur VE avec la structure DAB est étudiée. Une stratégie de contrôle en cascade est proposée pour régler le bus DC et le courant réseau. Différentes stratégies de modulation, telles que les modulations par décalage d'un ou de deux déphasages, sont étudiées.

Des résultats de simulation de modèles de chargeurs réels sont présentés afin de mettre en évidence l'efficacité des stratégies de contrôle proposées.

Mots-clés : Chargeur VE réversible, Convertisseur AC-DC, Convertisseurs DC-DC (LLC et DAB), Modulation par Fréquence d'Impulsion, Modulation par Décalage de Phase, Contrôle Non-Linéaire Robuste