PROPOSITION D'UN SUJET DE THESE #27-2

Titre : Techniques de Commande Robuste en Défaut de Phase Déconnectée d'un Moteur à Aimants Permanents Triphasé Pour Véhicules Electriques

Directeur de la Thèse : Pr. Souhir TOUNSI souhir.tounsi@enetcom.usf.tn

Structure d'Accueil : Le laboratoire des Systèmes Électroniques Avancés et de l'Energie Durable (ESSE), ENETcom

Résumé de la proposition :

Certains conducteurs de Véhicules Electriques souhaitent disposer d'un système de contrôle de secours ou d'une solution de réparation en ligne capable de fonctionner sur une longue période. Ces systèmes de contrôle de secours peuvent constituer une solution de remplacement. Plusieurs modèles de réparation en ligne sont actuellement à l'étude. Ces modèles reposent sur des approches fondées sur des modèles moyens, qui ne prennent pas en compte les régimes transitoires des composants de l'électronique de puissance, ce qui peut entraîner des erreurs lors des simulations et des expérimentations.

La défaillance la plus fréquente dans les moteurs électriques à vitesse variable est la déconnexion d'une phase. Cette thèse s'inscrive dans ce contexte. Des améliorations sont à apporter par rapport aux études précédemment citées, notamment par la prise en compte des transitions des composants de puissance. Plus précisément, cette thèse concerne le pilotage d'un moteur triphasé à aimants permanents, destiné à la propulsion de véhicules électriques, en présence d'une défaillance telle qu'une phase déconnectée ou en court-circuit. Cette défaillance peut provenir du convertisseur statique par exemple, un dysfonctionnement d'une de ses branches dû à la défaillance d'un ou plusieurs composants (diodes ou transistors) ou encore de la déconnexion complète d'un enroulement de phase. Ce défaut est détecté

lorsque le courant électrique de la phase concernée se maintient à zéro (circuit ouvert) ou atteint des valeurs très élevées (court-circuit). Dans ce contexte, l'objectif de cette thèse est de définir un algorithme de commande robuste permettant de piloter le moteur à vitesse variable en n'utilisant que deux bras d'onduleur, tout en conservant une caractéristique mécanique comparable à celle du système initial (en l'absence de défauts). À cette fin, une analyse des formes d'onde des forces contre-électromotrices, des courants électriques et du couple électromagnétique est à effectuer en combinant différentes configurations des deux enroulements du moteur avec seulement deux bras d'onduleur, en supposant que le troisième bras est défectueux. L'idée centrale consiste à concevoir un algorithme de commande permettant de réguler le couple électromagnétique et donc de faire varier la vitesse du moteur en ajustant l'amplitude des courants électriques. Cette étude est pour aboutir à la commande des deux phases via un convertisseur continu-alternatif (DC-AC) innovant.