

PWM control optimization of a two-level inverter: Application to electric and hybrid vehicles

Malgré les améliorations de topologies des convertisseurs DC/AC, l'onduleur à deux niveaux reste le "gold standard" dans l'industrie ceci pour de multiples raisons : simplicité, fiabilité, etc. Dans le cadre de cette thèse entre Centrale Nantes et Renault, de nouvelles commandes d'onduleur ont été développées afin d'améliorer les performances sans modifier la topologie du convertisseur. Pour cela, deux approches basées sur des commandes hors-ligne synchrones ont été proposées. Premièrement, celles qui relaxent la contrainte de symétrie angulaire entre phases, usuellement imposée au convertisseur. Deuxièmement, celles qui sont à porteuse triangulaire consistant à injecter une séquence homopolaire de fréquence triple dans la modulante. La conséquence de cette approche est une généralisation de l'injection d'harmonique classique de rang trois. Un calcul aux limites a permis de montrer l'existence d'une méthodologie facilement implantable, qui prend la forme d'une injection d'une dent de scie. Les deux approches revisitent les stratégies de commande par modulation de largeur d'impulsion (MLI) de la littérature grâce à des considérations simples à base de relaxation et d'extension de propriétés existantes. L'ensemble de ces stratégies améliorent significativement le taux de distorsion harmonique des tensions ou courants fournis par l'onduleur pour des fréquences de commutations synchrones faibles. Ces observations ont été réalisées en simulation et validées sur un banc expérimental de faible puissance.

Mots-clés : MLI synchrone, Onduleur, Optimisation, Hors-ligne, Injection de séquence nulle