

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **02 décembre 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur Alexandre SICCARDI**

Titre de la thèse : Intégration d'un onduleur multi-phases dans une machine synchrone : prise en compte des contraintes environnementale et optimisation du système

Résumé



La mobilité électrique a fait émerger des contraintes et des défis technologiques qui étaient jusqu'ici inexistant dans les applications industrielles. Les exigences accrues de densité de puissance ont remis en cause les méthodes de fabrications des moteurs synchrone à aimant permanents. Face à ces enjeux, les machines multiphases sont apparues comme une solution efficace pour accroître la densité de puissance des groupes motopropulseur (GMP), en plus d'être plus résilientes aux défauts. Conjointement, le bouleversement des motorisations électriques a fait émerger le concept de variateur de vitesse modulaire et intégré (IMMD). Les IMMD permettent d'augmenter la densité de puissance du GMP, d'améliorer le contrôle du moteur et sa résistance aux défauts. Ces travaux, intitulés Intégration d'un onduleur multiphases dans une machine synchrone : prise en compte des contraintes environnementale et optimisation du système, mettent en lumière les bénéfices apportés par l'IMMD dans un moteur synchrone à onze phases, basse tension et forte puissance. Les bobines de celui-ci sont alimentées indépendamment par vingt-deux onduleurs monophasés et la commande du moteur est décentralisée. Chaque onduleur asservit indépendamment le courant dans sa phase et suit la consigne de vitesse. A partir de travaux existant sur les IMMD, une méthode généraliste de conception et d'intégration d'électronique modulaire est proposée. Celle-ci permet d'optimiser la densité de puissance de l'IMMD, en étudiant le placement des cartes

électroniques dans le moteur. Un prototype d'IMMD est proposé, avec son système de refroidissement, délivrant une puissance maximale de 132 kW dans un volume de 4,75 dm³.

Mots-clés :

Driver de moteur
intégré, Electronique de
puissance, Optimisation de
l'intégration, Convertisseur DC-
AC, Multiphase,