

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD – LYON I

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT (Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : 7 décembre 2016

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Sébastien LAROUSSE**

Titre de la thèse : « Conversion DC/DC large plage pour application embarquée dans un environnement ferroviaire. »

Résumé de la thèse

Les convertisseurs électriques sont présents dans tous les équipements électroniques. Les besoins en alimentations stabilisées des appareils et la variabilité des sources d'énergie imposent l'omniprésence des convertisseurs. Dans un environnement embarqué, la conversion, majoritairement DC/DC, subit de multiples contraintes environnementales dues au milieu dans lequel elle évolue, que ce soit dans un aéronef ou un véhicule terrestre. Les équipements ferroviaires doivent ainsi subir des contraintes vibratoires et volumiques fortes imposant à la fois l'absence de pièces mobiles telles que des ventilateurs, ainsi qu'un volume minimal afin de ne pas empiéter sur l'espace utile des cabines de trains.

Une contrainte plus spécifique à l'environnement ferroviaire est la très large plage de tension d'alimentation devant être supportée par le convertisseur. Cette plage de tension, s'étendant de 12 V à 154 V, due à la multiplicité des standards électriques de par le monde représente le principal défi à la conception de convertisseurs DC/DC compacts.

Dans ce mémoire, les topologies de convertisseurs existantes sont dans un premier temps analysées en fonction des contraintes du cahier des charges. Les deux structures les plus pertinentes sont ensuite étudiées plus profondément, par des simulations comportementales et des modélisations de pertes, afin de confirmer leur pertinence et d'étudier leurs carences.

Dans les deux derniers chapitres de ce mémoire, les stratégies de dimensionnement propres à notre application sont décrites. Finalement, les techniques de contrôle élaborées spécifiquement pour notre application sont décrites puis testées sur les prototypes des convertisseurs. Les mesures réalisées sur les prototypes ont permis de confirmer l'apport des techniques de contrôle et de dimensionnement décrites précédemment, améliorant significativement les performances des convertisseurs ainsi que l'encombrement de leurs éléments passifs.