

Sujet d'étude

Postdoctorale

Modélisation – Fabrication et Caractérisation de filtre Cem intégrés

Période du post-doc : du 01/09/2019 au 31/07/2019

Mots clés : Norme D0160, aéronautique, Compatibilité Electromagnétique en électronique de puissance, Intégration PCB, Filtrage passif.

Contacts :

- François Costa : francois.costa@satie.ens-cachan.fr
- Mickaël Petit : mickael.petit@satie.ens-cachan.fr

Les convertisseurs électroniques de puissance sont de plus en plus nombreux dans le domaine de l'aéronautique. Pour qu'ils puissent fonctionner sans perturber leur environnement électromagnétique, ces convertisseurs doivent respecter la norme avionique DO160. En règle générale, un convertisseur seul ne peut respecter cette norme, un filtre CEM doit lui être adjoit.

Dans les domaines des transports, et plus particulièrement en aéronautique, la densité massique de puissance est un indicateur important de la qualité du convertisseur. Cependant, l'ajout d'un filtre CEM compromet cet indicateur. Les technologies PCB semblent être prometteuse pour limiter le poids et le volume de ces filtres.

L'objectif de ce stage est de dimensionner, d'optimiser, de fabriquer et de caractériser un filtre CEM capable d'atténuer les émissions conduites d'un convertisseur et qui doit être intégré dans du PCB. Les puissances des convertisseurs mis en jeux seront de l'ordre de quelques kW sous 540V DC.

Une première partie consistera à analyser les topologies de filtres passifs en tenant compte des parasites des éléments qui composent le filtre ainsi que leurs intégrabilités. Pour ce faire, une étude bibliographique rapide sera menée. Dans un second temps, les topologies de filtres seront simulées par des simulateurs circuits et des modèles de conception seront développés.

La seconde partie de ce stage sera orientée sur la fabrication du filtre dans un objectif de comparaison de solutions. Trois voies technologiques seront privilégiées : une réalisation en composants discrets, une réalisation de type planar et enfin une réalisation où le filtre sera enfoui dans le PCB servant à la réalisation du convertisseur. Le laboratoire SATIE est un des leaders nationaux sur cette activité. Cette fabrication sera réalisée avec les moyens technologiques que possède le

laboratoire. Une partie des réalisations pourra être effectuée par la personne en charge du projet, sur la plateforme nationale dédiée à l'intégration 3Dphi à Toulouse.

Enfin, les performances de filtrage seront caractérisées expérimentalement. Le dernier objectif sera de mettre en place le banc de caractérisation du filtre. Ce dernier pourra être basé sur les outils d'instrumentation disponibles au laboratoire (VNA, analyseur d'Impédance, Analyseur de réseau, ...).

Les trois technologies seront alors comparées afin de quantifier l'apport de l'intégration PCB dans le filtrage CEM en termes de volume, de poids, de rendements et bien entendu de qualité de filtrage.

Ces travaux pourront mener à des publications dans des revues internationales (ex : IEEE-TPEL) et pourront être présentés dans les meilleurs congrès internationaux du Génie Electrique (EPE, APEC, ou encore PCIM).