

Titre de la thèse : *ETUDE DES PERTURBATIONS ELECTROMAGNETIQUES D'UN SYSTEME D'ALIMENTATION AUTOMOBILE*

Financement : CIFRE: L2EP - Entreprise VALEO (Début de la thèse 2017)

Directeur de thèse : Nadir IDIR (*Lab. L2EP*)

E-mail : nadir.idir@univ-lille1.fr

Co-encadrement : Lamine KONE (*Lab. IEMN*) et Sébastien WEISS (*Valeo*)

Laboratoires : Laboratoire d'Électrotechnique et d'Électronique de Puissance (L2EP*)
Institut d'Electronique de Microélectronique et de Nanotechnologie (IEMN**)

Equipes : Électronique de puissance (L2EP) et TELICE (IEMN)

Contexte

Depuis des années, dans le domaine de l'automobile, l'énergie électrique est produite à l'aide d'un alternateur qui fournit une tension alternative qui est redressée à l'aide de diodes pour alimenter la batterie et les cartes électroniques. Le principe de fonctionnement de la machine est bien connu et un exemple de constitution d'un alternateur fabriqué par Valeo est représenté sur la figure. Afin de maintenir la tension de sortie de l'alternateur constante, un système de régulation de la tension d'excitation est installé. Ce régulateur permet également de protéger l'alternateur lors de l'ouverture ou la rupture du circuit d'alimentation.

L'alternateur alimente les différentes charges électriques embarquées. Les essais de compatibilité électromagnétique (CEM) font apparaître des perturbations de large spectre qui risqueraient de compromettre le bon fonctionnement des équipements sensibles embarqués.

Le but de ce travail de thèse est d'étudier les sources de ces perturbations électromagnétiques et comprendre le rôle imparté à chaque sous-ensemble (alternateur, régulateur, charge). De proposer des solutions adéquates pour réduire l'effet de ces perturbations dans l'environnement proche de la machine.



Objectifs de la thèse

Les véhicules modernes utilisent de plus en plus de l'électronique embarquée sensible aux perturbations électromagnétiques conduites et rayonnées. De ce fait, la prise en compte de ces aspects dès la conception devient indispensable. Des mesures de CEM effectuées sur la machine montrent des perturbations large bande (conduites et rayonnées) dont les niveaux peuvent affecter le fonctionnement de capteurs sensibles à proximité de l'alternateur. Afin de réduire le niveau de ces perturbations, il est nécessaire d'identifier leurs sources et les chemins de propagation ; ce qui impose de réaliser une étude de CEM de l'ensemble du système d'alimentation du véhicule automobile. C'est l'objet de cette thèse.

Le travail consistera d'abord, à effectuer des mesures d'émissions sur un banc d'essai (alternateur+régulateur+charge) existant dans l'entreprise à Etaples, puis à effectuer une caractérisation haute fréquence (HF) des constituants du banc. Les résultats de ces mesures permettront enfin de proposer un modèle HF de l'ensemble afin d'identifier les sources de perturbations, les couplages et/ou les chemins de propagation. Le modèle du banc ainsi obtenu sera utilisé pour valider les solutions proposées permettant de maîtriser les aspects CEM. La validation expérimentale de la solution proposée sera appliquée à l'étude d'un système d'alimentation réel sur un véhicule automobile.

* <http://l2ep.univ-lille1.fr/>

** <http://www.iemn.fr/>

Déroulement de la thèse

Le travail de thèse se décompose en plusieurs étapes:

- Etude bibliographique sur les aspects CEM des systèmes électriques embarqués.
- Familiarisation avec les normes CEM appliquées aux équipements automobiles.
- Réalisation de mesures des émissions conduites et rayonnées sur un système d'alimentation (banc d'essai) d'un véhicule automobile.
- Caractérisation et modélisation des différents composants du système d'alimentation (alternateur, câbles, charges...).
- Simulation à l'aide d'un logiciel circuit (SPICE) du système étudié afin d'identifier les sources et les chemins de propagation.
- L'amélioration du banc d'essai afin de tenir compte des solutions proposées.
- Validation expérimentale de l'outil de simulation et son utilisation pour l'étude des moyens de réduction des niveaux des émissions des systèmes d'alimentation embarqués.

Présentation de l'entreprise

Valeo est un équipementier automobile, partenaire de tous les constructeurs dans le monde. Entreprise technologique, Valeo propose des systèmes et équipements innovants permettant la réduction des émissions de CO₂, l'amélioration de la performance du véhicule et le développement de la conduite intuitive.

Le groupe a réalisé en 2016 un chiffre d'affaires de 16.5 milliards d'euros et a consacré plus de 11% de son chiffre d'affaires à la recherche et au développement. Valeo emploie 91800 collaborateurs dans 32 pays répartis sur 155 sites de production, 20 centres de Recherche, 38 centres de Développement et 15 plates-formes de distribution. Valeo est coté à la Bourse de Paris et est membre de l'indice CAC 40.

Le Groupe Valeo est organisé en 4 Pôles (Systèmes de Confort et de Détection, Systèmes de Propulsion, Systèmes Thermiques, Systèmes de Visibilité). Intégrée au pôle « Systèmes de propulsion » et à son Groupe de produits « Systèmes Electriques », l'usine d'Etaples est dédiée à la fabrication de produits micro-hybrides et d'alternateurs à haut rendement.