

MEMOIRE

MEcatronique des M0dules de Puissance Intégrant le Refroidissement pour véhicule Electrique et hybride

Résumé du projet :

L'objectif du projet est de réaliser un nouveau module commutateur de courant mécatronique à base d'IML, intégrant les composants actifs IGBT et passifs (moyenne tension et fort courant). Ce module devra être compact, combinable facilement avec des machines électriques réversibles (moteur/générateur) et compatible avec le système de refroidissement par liquide du véhicule. Ce module sera susceptible d'être produit en très grand volume (des millions de pièces) avec des taux de défauts extrêmement faibles (de l'ordre du ppm).

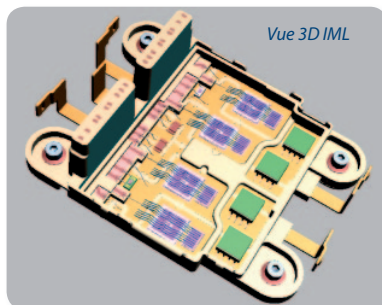
Cette mécatronique « bas coût » devra satisfaire toutes les contraintes (thermiques, robustesse, électriques...), répondre aux normes automobiles et environnementales (Leadfree, ROHS) et intégrer tous les éléments de base de cette fonction (connectique, condensateurs, mesure de courant). On rappelle que les modules existants nécessitent d'intégrer ces diverses fonctions en dehors du module en rajoutant des leadframe et des composants ce qui induit un coût élevé de la solution.

Tout ce travail devra être poursuivi avec la volonté de choisir des solutions très compétitives économiquement, et susceptibles d'une grande fiabilité et d'une grande qualité de fabrication en grand volume.

Objectifs visés par le projet :

Étendre les technologies mécatroniques « IML », vers la forte puissance, les fortes tensions, et l'intégration de composants passifs :

- Brasage des puces au laser
- Comportant toutes les fonctions principales intégrées :
 - Puce de puissance, capteurs de courant,
 - Diagnostic défaut, température,
 - Filtrage CEM avec composants passifs,
 - Connexion au moteur,
 - Refroidissement par boîte à eau avec isolation électrique.
- Innover sur les puces IGBT de puissance sur applications automobile, robustesse à la défaillance
- Trouver des matériaux innovants pour l'interface thermique
- Modélisation électrique et thermique de l'ensemble du module (de la puce à l'eau, de l'entrée de puissance à la sortie phase moteur)
- Rechercher les modes de défaillance du module ainsi que sa fiabilité prévisionnelle



Principales retombées attendues :

La principale retombée attendue pour le projet est de démontrer une nouvelle filière technologique pour l'assemblage d'électronique de puissance et la réalisation de briques de base de commutation de puissance pour la nouvelle génération de VE et VEH. Il s'agit ici de rien moins que de sortir de la domination technologique actuelle japonaise et de donner aux concepteurs les moyens d'imaginer de nouvelles architectures de VE et VEH rendues possibles par cette nouvelle liberté.

État d'avancement (Septembre 2010) :

Travaux effectués :

Cahier des charges :

- Etablissement du cahier des charges de l'IML (du point de vue mécatronique), des condensateurs, des IGBT & Diodes

Conception :

- Conception du module de puissance IML en vue de son intégration dans un onduleur
- Etude de l'intégration 3D de la capacité du bus continu de la batterie
- Initiation des travaux de faisabilité du surmoulage des languettes de l'IML

Electronique :

- Avancement sur le design des puces IGBT & diodes
- Condensateur : Identification des diélectriques, étude du comportement et avancement sur le design mécanique du condensateur

Technologie :

- Etude de faisabilité d'un procédé d'isolation électrique à forte conduction thermique des modules de puissance IML
- Recherche et approvisionnement en poudre d'alumine, de cuivre et de zinc nécessaires à l'étude
- Fabrication de dépôts d'alumine à propriétés contrôlées de diverses épaisseurs sur substrats d'aluminium fournis par VALEO
- Mesures électriques effectuées sur les dépôts d'alumine (envoi des échantillons et retour des mesures électriques)
- Fabrication de dépôts de cuivre massifs (~3mm) sur condensateurs AVX thermosensibles et tests de soudage par laser effectué chez VALEO sur cuivre épais déposé par « cold spray »

Contact [**Benedicte SILVESTRE**] VALEO

[benedicte.silvestre@valeo.com] +33(0)1 34 33 16 87

Durée [**36 mois**]

Budget global [**10,3 M€** (dont 4,4 M€ de financements publics)

Partenaires :

Valeo VEE, STMicroelectronics, AVX, Molex, AREELIS, SERMA Technologies, INRETS, LTN, LAPLACE, UVSQ, IRSEEM, ARMINES.

dgcis

direction générale de la compétitivité de l'industrie et des services



REGION
HAUTE
NORMANDIE

Projet labellisé par le pôle **mov'eo**