

Proposition de stage de fin d'étude niveau M2

Caractérisation de l'électroluminescence des MOSFET SiC pour la mesure de courant et de température

Durée : 6 mois

Lieu : G2Elab et CROMA, Grenoble

Mots-clés : Electronique de puissance, mesures multiphysiques, semiconducteurs à grand gap, communication innovante

Contexte :

L'électroluminescence est un phénomène physique d'émission de photons dans le spectre visible qui est intrinsèque aux semiconducteurs, et qui est particulièrement intense dans les longueurs d'ondes visibles dans les MOSFETs 4H-SiC de puissance où deux raies spectrales dominant, dans l'UV à 390nm et le bleu vert à 510nm.

Ces raies spectrales sont porteuses de deux informations très précieuses pour le contrôle ou le diagnostic d'un convertisseur : la température du composant T_j et l'intensité du courant dans le MOSFET SiC. Pour obtenir ces deux grandeurs de manières traditionnelles, il est nécessaire d'intégrer des capteurs intrusifs (notamment pour T_j ou des capteurs de courant à effet Hall) ou non isolés électriquement. La récupération de l'information lumineuse produite par électroluminescence permettrait d'obtenir deux données isolées électriquement sans influencer sur le reste du système mais nécessite de repenser l'intégration de la puce semiconductrice dans son encapsulant (packaging).

Le stage proposé aura pour objectif de mieux comprendre le phénomène d'électroluminescence en le mesurant sur un composant SiC existant dans le commerce, et de monter le banc de caractérisation associé à ces mesures.

Travaux attendus :

- Une étude bibliographique et une compréhension physique fine du phénomène est attendue
- Les méthodes de mesures et les capteurs d'intensité et de longueur d'onde lumineuse devront être pris en main et testés sur une puce du commerce à partir d'outils de mesures disponibles au sein des deux laboratoires (spectromètre, banc optique, banc de caractérisation de température et de courant) afin de retrouver les résultats de la littérature
- Une étude comparative des mesures de courant et température par électroluminescence et par méthodes traditionnelles devra être menée pour valider la méthode
- Apporter une réflexion sur l'intégration du système de mesure dans les modules de puissance
- Poursuite et extension des travaux possibles sur une thèse

Profil recherché :

- Niveau M2 en électronique/photonique ou électronique de puissance
- Forte appétence pour les travaux expérimentaux et les mesures multiphysiques

Encadrement :

Adrien Corne et Yvan Avenas, G2Elab équipe EP - Elise Ghibaudo et Jean-Emmanuel Broquin, CROMA

Contact : adrien.corne@g2elab.grenoble-inp.fr