

Conception, fabrication et caractérisation de transistors à très forte puissance sur substrat GaN

Numéro de la fiche : OPR-250

Sommaire

DIRECTRICE/DIRECTEUR DE RECHERCHE

Hassan Maher, Professeur - Département de génie électrique et de génie informatique

Renseignements

hassan.maher@usherbrooke.ca

UNITÉ(S) ADMINISTRATIVE(S)

Faculté de génie
Département de génie électrique et de génie informatique
Institut interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT)

CYCLE(S)

3e cycle

LIEU(X)

3IT - Institut interdisciplinaire d'innovation technologique
LAAS-CNRS - Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes - Toulouse

Description du projet

Dans le domaine de la microélectronique, le matériau le plus utilisé à ce jour est le silicium. Pour répondre aux demandes de plus en plus exigeantes du marché, les fabricants arrivent à faire des efforts considérables sur la miniaturisation du composant à base de ce matériau historique, tout en étant limités par ses propriétés physiques relativement modestes qui sont désormais problématiques, en particulier pour les applications de puissance. Les semi-conducteurs III-V sont une excellente opportunité pour ces applications car ils offrent une très bonne alternative et un choix très varié de matériaux, en particulier le nitrure de gallium (GaN). La thématique de recherche proposée dans ce doctorat est axée sur les composants de puissance fabriqués à partir de ce matériau afin de pousser encore plus haut l'état de l'art actuel. L'étudiant recruté concevra et fabriquera des nouveaux composants en utilisant un substrat de GaN (free-standing). Ces composants seront intégrés dans un système électronique qui est en interface entre la source d'énergie et la charge. Dans ce type d'applications, la commutation du courant et de la tension est actuellement la cause principale de dissipation d'énergie, et donc de perte de rendement du convertisseur.

Dans la littérature et dans l'industrie, les composants à base de GaN sur substrat free-standing sont une nouvelle thématique de recherche pas encore profondément explorée. Les travaux qui seront effectués par l'étudiant représenteront donc une nouveauté dans le domaine de l'électronique de puissance.

Dans ce contexte, l'étudiant concevra, fabriquera et caractérisera cette nouvelle génération de composants. Dans un premier temps, il sera impliqué dans un travail théorique, essentiellement sur la physique du composant en utilisant des logiciels commerciaux de simulation physique. Ensuite, il fabriquera le composant conçu. Au final, il caractérisera le dispositif et fera une comparaison avec les simulations pour évaluer la qualité de la technologie mise au point. L'étudiant procédera par itérations de ce cycle d'optimisation afin d'améliorer les performances du composant. Le candidat recruté doit être très motivé par la recherche expérimentale et avoir de bonnes bases en physique des semi-conducteurs et des composants. Il doit être autonome, avoir le sens de l'expérimentation et du travail en équipe.

Cette thèse sera menée en cotutelle entre les laboratoires LAAS (Toulouse-France) et LN2 (Sherbrooke-Canada). La conception du

composant sera principalement faite au LAAS alors que la fabrication sera effectuée au LN2. L'étudiant sera amené à voyager entre ces deux laboratoires pour réaliser ses travaux de thèse. La planification des dits travaux sera convenue de telle sorte que l'étudiant puisse passer à chaque fois un minimum de 6 mois dans chaque laboratoire. Les frais de voyage seront pris en charge. Cette thèse sera financée par le projet ANR-PRCE « C-pi-GaN » qui associe, outre le LN2 et le LAAS, les laboratoires CRHEA et AMPERE et l'industriel LUMILOG (groupe Saint-Gobain) qui fournira les substrats de GaN.

Le candidat (ou la candidate) recherché(e) sera sous la responsabilité des Professeurs Frédéric Morancho (LAAS) et Hassan Maher (LN2). Pour soumettre votre candidature, faites parvenir CV + lettre de motivation + lettres de recommandation par courriel aux adresses suivantes : morancho@laas.fr et hassan.maher@usherbrooke.ca Seules les candidatures pertinentes en lien avec le sujet proposé seront considérées.

Discipline(s) par secteur

Financement offert

Partenaire(s)

Sciences naturelles et génie

Oui

Lumilog (groupe Saint Gobain)

Génie électrique et génie électronique

La dernière mise à jour a été faite le 26 novembre 2020. L'Université se réserve le droit de modifier ses projets sans préavis.