

Bourse de thèse

Etude des propriétés de transport électronique dans les transistors de puissance à base de GaN

Cadre général :

Cette thèse s'inscrit dans le cadre des projets HUGE (High frequency GaN Electronics) et HBV (High Breakdown Voltage) financés par l'Agence Nationale de la Recherche via le laboratoire d'excellence GaNext. Ces projets visent à développer et améliorer des technologies à base de GaN pour des applications dans les domaines des hautes fréquences (télécommunications 5G, militaires et spatiales) et des hautes tensions (convertisseurs d'énergie électrique). Le projet HUGE s'intéressera aux nouvelles hétérojonctions contenant une couche fine riche en Al sur différents types de substrats (Si, SiC,...). Pour développer des amplificateurs de puissance opérant au-delà de la bande W (75-110 GHz), l'obtention de transistors avec une grande linéarité et une excellente fiabilité sont nécessaires. L'objectif est d'aboutir à un démonstrateur d'amplificateur à ondes millimétriques.



Par ailleurs, le projet HBV étudiera les composants latéraux de puissance élaborés sur des substrats riches en Al et aura pour objectif d'améliorer la tenue en tension des transistors à haute mobilité en GaN pour des applications au-delà du kilovolt.

Pour accompagner les projets HUGE et HBV dans leur réussite, des améliorations au niveau de la pureté des matériaux et des étapes technologiques sont essentielles. Elles se traduisent par une réduction du courant de fuite, une diminution des effets de piégeage, une optimisation de la mobilité des porteurs et une augmentation de la tension de claquage.

Sujet exact, moyens disponibles :

L'objectif de la thèse est de détecter les défauts électriquement actifs dans les couches actives du transistor par Deep-Level Transient Spectroscopy, Deep-Level Optical Spectroscopy et spectroscopie d'admittance au sein de l'Institut Néel. Cette étude sera complétée par des mesures de mobilité des électrons situés dans le canal du transistor par effet Hall en fonction de la température au Laboratoire Charles Coulomb (L2C). Les résultats expérimentaux conduiront à une meilleure compréhension des mécanismes de transport en jeu dans les différents composants. Des échanges réguliers entre les laboratoires chargés de la caractérisation (Néel et L2C) et de la fabrication des dispositifs (CRHEA et IEMN) auront pour but d'améliorer les performances des transistors de puissance opérant à haute fréquence et d'augmenter leur tension de claquage.

Interactions et collaborations éventuelles :

La thèse se déroulera au sein de l'Institut Néel à Grenoble. Des campagnes de mesures ponctuelles se dérouleront au Laboratoire Charles Coulomb à Montpellier.

Formation / Compétences :

De niveau master ou école d'ingénieur, la ou le candidat(e) doit avoir des connaissances en physique des semi-conducteurs et composants. Une expérience en caractérisation de dispositifs microélectroniques serait un plus.

Période envisagée pour le début du contrat : Octobre / 2020

Montant de la bourse : 2135 € brut / mois

Durée : 36 mois

Contact : Philippe Ferrandis

Tél : 04 76 88 74 64

Mél : philippe.ferrandis@neel.cnrs.fr

Plus d'informations sur : <http://neel.cnrs.fr>