

Avis de Soutenance

Madame Amélie AUDEBERT

Electronique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Optimisation du procédé de thermomigration d'aluminium en phase liquide dans le silicium pour la réalisation de terminaisons de jonction de thyristors et de TRIACS

dirigés par Monsieur Gaël GAUTIER

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU

Unité de recherche : Groupe de recherche en Matériaux, Microélectronique, Acoustique et Nanotechnologies

Soutenance prévue le **vendredi 05 septembre 2025** à 10h00

Lieu : IUT GEII 6 avenue Sévigné 37200 Tours

Salle : Amphithéâtre

Composition du jury proposé

M. Gaël GAUTIER	INSA Centre Val de Loire	Directeur de thèse
M. Laurent PICHON	Université de Rennes I	Rapporteur
M. Frédéric MORANCHO	Université Paul Sabatier (Toulouse 3)	Rapporteur
M. Dominique PLANSON	INSA Lyon	Examinateur
M. Brice LE BORGNE	Université de Tours	Co-encadrant de thèse
M. Benjamin MORILLON	STMicroelectronics	Co-encadrant de thèse

Mots-clés : Thyristor, TRIAC, Périphérie, Caisson d'isolation, Thermomigration, TGZM

Résumé :

Cette thèse vise à proposer une alternative industrielle à la réalisation de caissons d'isolation intégrés dans les composants de type thyristors / triacs en technologie dite « Planar ». Actuellement, une diffusion de bore pendant plusieurs centaines d'heures à environ 1300 °C permet la réalisation de caissons d'isolation dans les composants de puissance mais engendre un bilan thermique excessif. La thermomigration de l'aluminium en phase liquide dans le silicium est une alternative intéressante pour la réalisation de ces caissons, offrant une réduction significative du temps de procédé à quelques minutes à 1300 °C. Cependant son industrialisation reste pour le moment impossible en raison de plusieurs verrous technologiques, notamment la déformation des plaquettes ou la formation de billes d'aluminium / silicium. Dans un premier temps, les problèmes rencontrés pendant le procédé de thermomigration seront étudiés en s'appuyant sur des expérimentations et des caractérisations physico-chimiques. L'optimisation des paramètres du recuit de thermomigration a permis de d'améliorer l'uniformité thermique, réduisant ainsi la déformation des plaquettes. L'influence des motifs d'aluminium sur la formation des billes a également été analysée et l'ajout d'un recuit préalable a été testé avec succès pour prévenir leur apparition. Dans un second temps, la réflexion a porté sur l'intégration de cette brique technologique dans une filière de fabrication de dispositifs de type thyristor/triac en technologie Planar à STMicroelectronics Tours. Des simulations électriques ont permis de concevoir la structure des composants, puis l'intégration du procédé de thermomigration dans la chaîne de fabrication aboutira à la production d'un véhicule test. Les caractéristiques électriques des composants avec des caissons d'isolation par thermomigration ont été comparées à celles des composants standard, et leur vieillissement a été étudié, montrant que les performances sont comparables aux procédés standards.