

Sujet thèse / PhD subject 2024

| | | |
|--|--|---|
| Titre Thèse | Métrologie hyperfréquence on-wafer pour les futures applications industrielles | |
| (Co)-Directeur | Kamel HADDADI | E-mail : kamel.haddadi@univ-lille.fr |
| (Co)-Directeur | | E-mail : |
| (Co)-Encadrant (s) | | E-mail : |
| Laboratoire | IEMN | Web : www.iemn.fr |
| Groupe(s) | CSAM | Web : www.iemn.fr/la-recherche/les-groupes/groupe-csam |
| Projet phare (principal) | Flagship Nanocaractérisation | |
| Demande thèse labellisée IEMN (Materials ou IoT Make Sense) | Non | |
| Financement demandé | Contrat Doctoral Etablissement | ULille <input checked="" type="checkbox"/> Centrale Lille <input type="checkbox"/> JUNIA <input type="checkbox"/> |
| | Région – Autre <input type="checkbox"/> Préciser : | Co financement (Préciser l'origine, demande en cours, acquis ou pas) : |
| Financement acquis <input type="checkbox"/> Financement partiellement acquis <input type="checkbox"/> | Contrats de Recherche <input type="checkbox"/> Préciser : | Autre <input type="checkbox"/> Préciser : |

Résumé du sujet :

S'inscrivant dans un cadre européen (European Partnership on Metrology - JRP i16 OnMicro), L'objectif de cette thèse est de surpasser les incertitudes et la traçabilité actuelles des capacités de caractérisation 'on-wafer' pour les circuits intégrés en ondes millimétriques, en particulier ceux basés sur les semi-conducteurs.

Les puces semi-conductrices sont cruciales pour un large éventail d'applications, notamment dans les domaines de la santé, de l'énergie, des communications et de l'automatisation industrielle. La Commission Européenne a introduit l'European Chips Act en février 2022. Bien que cette loi vise à maintenir et à étendre la dominance technologique de l'Europe et à garantir la résilience et la souveraineté dans l'industrie des semi-conducteurs, l'industrie de la Radio Fréquence (RF) devrait introduire de nouvelles technologies émergentes (par exemple, les télécommunications 6G, l'informatique quantique, etc.), apportant des défis et des exigences supplémentaires. Ces technologies reposent sur des circuits électroniques RF planaires, dont le développement est couvert par des feuilles de route internationales telles que :

- 2020 International Roadmap for Devices and Systems™(IRDS, <https://irds.ieee.org>)
- Digital Agenda for Europe (<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/64/digital-agenda-for-europe>)

Les objectifs techniques spécifiques de ce travail sont les suivants :

- Développer de nouvelles solutions matérielles et logicielles pour les mesures 'on-wafer' aux fréquences millimétriques et THz intégrant des outils de nano-robotique et intelligence artificielle.
- Concevoir, fabriquer et caractériser des substrats de calibration améliorés pour les technologies semi-conductrices industrielles.

Abstract :

Within the framework of the European Partnership on Metrology (European Partnership on Metrology - JRP i16 OnMicro), the objective of this thesis is to surpass the current uncertainties and traceability of 'on-wafer' characterization capabilities for millimeter-wave integrated circuits, particularly those based on semiconductors.

Semiconductor chips play a crucial role in a wide range of applications, including healthcare, energy, communications, and industrial automation. In February 2022, the European Commission introduced the European Chips Act. While this law aims to maintain and expand Europe's technological dominance and ensure resilience and sovereignty in the semiconductor industry, the radio frequency (RF) industry is expected to introduce new emerging technologies (such as 6G telecommunications, quantum computing, etc.), bringing additional challenges and requirements. These technologies rely on planar RF electronic circuits, the development of which is covered by international roadmaps such as:

- 2020 International Roadmap for Devices and Systems™ (IRDS, <https://irds.ieee.org>)
- Digital Agenda for Europe (<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/64/digital-agenda-for-europe>)

The specific technical objectives of this work are as follows:

- Develop new hardware and software solutions for 'on-wafer' measurements at millimeter-wave and THz frequencies integrating nanorobotics and artificial intelligence tools.
- Design, fabricate, and characterize improved calibration substrates for industrial semiconductor technologies.