

Service des études doctorales
Bâtiment Pluriel – 701 rue de la Piscine
BP 31 – FR – 38402 SAINT MARTIN D'HÈRES
Tél. 04 76 82 40 24 – Fax 04 76 82 40 40

THES_FOR_04

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Pour confirmation des horaires et lieu de soutenance de la thèse par le doctorant et diffusion via Internet par le service des études doctorales à une liste préétablie de destinataires

DATE ET HEURE de la soutenance de la thèse : lundi 28 septembre 2015 à 10h30

Soutenance de **Ayssar SERHAN** pour une thèse de DOCTORAT de l'Université Grenoble Alpes,
spécialité : NANO ELECTRONIQUE ET NANO TECHNOLOGIES

Intitulé de la thèse : « Conception et réalisation de fonctions millimétriques en technologie BiCMOS 55nm »

Lieu de soutenance de la Thèse : MINATEC - 3 Parvis Louis Néel - 38000 Grenoble - salle Phelma M001

Thèse préparée dans le **laboratoire** : UMR 5130 - IMEP-LAHC : Institut de Microélectronique, Electromagnétisme, Photonique – Laboratoire hyperfréquences et caractérisation ,
sous la direction de Jean-michel FOURNIER (EEATS), directeur de thèse et Estelle LAUGA-LARROZE Co-Encadrant.

Membres du jury :

- Jean-michel FOURNIER - Directeur de thèse
- Estelle LAUGA-LARROZE - Co-encadrant de thèse
- Eric TOURNIER - Rapporteur
- Jean GAUBERT - Rapporteur
- Raymond QUERE - Examineur
- Philippe FERRARI - Examineur

Résumé de thèse :

La disponibilité de technologies d'intégration silicium CMOS et BiCMOS de plus en plus performantes ouvre la voie depuis quelques années à des applications dans la bande des fréquences millimétriques. Deux axes sont actuellement très porteurs dans ce domaine : (1) l'amélioration des performances et de la fiabilité de systèmes millimétriques à travers des boucles d'asservissement intégrées (les applications ALC : Automatique Level Control), (2) le développement de solutions de caractérisation sur silicium des composants millimétriques (les applications BIST : Built In Test). Les composants actifs (MOS et bipolaire) disponibles dans la technologie BiCMOS 55 nm de STMicroelectronics montrent des performances très compétitives par rapport aux autres technologies de type III-V par exemple. En outre, les structures passives à ondes lentes, développées au laboratoire IMEP-LAHC avec le BEOL (Back-End Of Line) de cette technologie constituent un élément clé pour les performances des circuits intégrant des composants actifs et passifs. L'objectif de cette thèse a été de développer les blocs de base (détecteurs de puissance et baluns) pour répondre aux besoins actuels des fonctions intégrées millimétriques pour des applications ALC et BIST. Des circuits démonstrateurs développés dans la technologie BiCMOS 55 nm de STMicroelectronics ont été réalisés et caractérisés. En introduction à ce travail de thèse, nous

avons étudié et comparé les performances autour de 60GHz d'amplificateurs de puissance à un étage utilisant différents types de lignes de propagation et basés sur les deux types de transistors MOS et Bipolaire disponibles en technologie BiCMOS 55 nm. Cette étude a permis de démontrer les performances de cette technologie et de mettre en évidence l'apport du transistor bipolaire par rapport au transistor MOS disponibles dans un même nœud technologique, ainsi que de démontrer l'intérêt des lignes à ondes lentes par rapport aux lignes microruban (TFMS). Le cœur de nos travaux a ensuite concerné le développement de deux blocs de base en millimétrique : le détecteur de puissance et le balun intégré. Nous avons réalisé plusieurs types de détecteurs de puissance en version MOS et BiCMOS. Les détecteurs réalisés visent deux types d'applications (1) les applications visant à l'amélioration des performances d'amplificateurs de puissance à l'aide de boucle de rétroaction (ALC) pour lesquelles les détecteurs conçus doivent avoir une faible consommation, une vitesse élevée, une dynamique et une sensibilité modérées ; (2) Les applications dédiées aux mesures in-situ et d'autotest (BIST) où les détecteurs doivent principalement avoir une forte sensibilité et une large dynamique. A titre d'application, l'amélioration de l'efficacité d'un amplificateur de puissance basée sur une technique de polarisation adaptative de l'étage de puissance et utilisant les détecteurs précédemment développés a été démontrée. Les résultats démontrent l'intérêt de ce type d'asservissement où l'efficacité de l'amplificateur est améliorée d'à peu près 20 % sans dégrader les performances en linéarité du PA mesurées en présence d'un signal modulé large bande. En ce qui concerne les baluns et afin de poursuivre l'étude sur l'apport des lignes à ondes lentes, nous avons développé des baluns millimétriques dans le but d'un futur développement d'amplificateurs de puissance différentiels entièrement intégrés, et cumulant l'ensemble des apports précédents. Les baluns développés utilisent un nouveau type de lignes couplées à ondes lentes présentant des facteurs de couplage et des facteurs de qualité élevés. Une méthode de synthèse permettant de réaliser des baluns à faible pertes, équilibrés, à faible surface, et présentant une plage relativement large de rapports de transformations a été proposée.

Fait à Grenoble, le *

Le doctorant Ayssar SERHAN

* La date sera mise ultérieurement lorsque l'autorisation de soutenance de thèse aura été accordée par la direction du SED

UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES – Communauté d'universités et établissements
Bâtiment les Taillées • 271 rue de la Houille Blanche • DOMAINE UNIVERSITAIRE • 38400 SAINT-MARTIN-
D'HÈRES • FRANCE
Tel. +33 4 76 82 83 84 • E-mail : contact@grenoble-univ.fr