

# UNIVERSITE DE GRENOBLE

## ANNEE UNIVERSITAIRE 2012/2013

### AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

#### **Mardi 16 juillet 2013 à 10h00**

Soutenance de M. Burdin François pour une thèse de DOCTORAT de l'Université de Grenoble, spécialité Nano-Electronique et Nano-Technologies. Intitulé de la Thèse : Nouvelles topologies de diviseurs de puissance, baluns et déphaseurs en bandes RF et millimétriques, apport des lignes à ondes lentes.

#### **Lieu de Soutenance de la Thèse : Amphi 001, Grenoble INP – Minatec, 3 Parvis Louis Néel, Grenoble**

Thèse préparée dans le laboratoire IMEP-LAHC, sous la direction conjointe de M. Ferrari Philippe et Mme Podevin Florence.

#### **RESUME DE THESE :**

L'objectif de cette thèse a été premièrement de réaliser des dispositifs passifs intégrés à base de lignes à onde lentes nommées S-CPW (pour « Slow-wave CoPlanar Waveguide ») aux fréquences millimétriques. Plusieurs technologies CMOS ou BiCMOS ont été utilisées: CMOS 65 nm et 28 nm ainsi que BiCMOS 55 nm.

Deux baluns, le premier basé sur une topologie de rat-race et le second basé sur un diviseur de puissance de Wilkinson modifié, ainsi qu'un inverseur de phase, ont été réalisés et mesurés dans la technologie CMOS 65 nm. Les résultats expérimentaux obtenus se situent à l'état de l'art en termes de performances électriques. Un coupler hybride et un diviseur de puissance avec des sorties en phase sans isolation ont été conçus en technologie CMOS 28 nm. Les simulations montrent de très bonnes performances pour des dispositifs compacts. Les circuits sont en cours de fabrication et pourront très bientôt être caractérisés. Ensuite, une nouvelle topologie de diviseurs de puissance, avec sorties en phase et isolé a été développée, offrant une grande flexibilité et compacité en comparaison des diviseurs de puissance traditionnels. Cette topologie est parfaitement adaptée pour les technologies silicium. Comme preuve de concept, deux diviseurs de puissance avec des caractéristiques différentes ont été réalisés en technologie PCB microruban à la fréquence de 2.45 GHz. Un composant a été conçu à 60 GHz en technologie BiCMOS 55 nm utilisant des lignes S-CPW. Les simulations prouvent que le dispositif est faibles pertes, adapté et isolé. Les circuits sont également en cours de fabrication. Enfin, deux topologies de « reflection type phase shifter » ont été développées, la première dans la bande RF et la seconde aux fréquences millimétrique. Pour la bande RF, le déphasage atteint plus de 360° avec une figure de mérite très élevée en comparaison avec l'état de l'art. En ce qui concerne le déphaseur dans la bande millimétrique, la simulation montre un déphasage de 341° avec également une figure de mérite élevée.

#### **MEMBRES DU JURY**

**M. Christophe Gaquière**, Professeur à l'Université de Lille 1, Président

**M. Eric Kerhervé**, Professeur à l'Institut Polytechnique de Bordeaux, Rapporteur

**M. Roberto Sorrentino**, Professeur à l'université de Perugia (Italie), Rapporteur

**M. Daniel Gloria**, Ingénieur à STMicroelectronics à Crolles, Examineur

**M. Tibor Berceli**, Professeur à l'université de Budapest (Hongrie), Invité

**M. Philippe Ferrari**, Professeur à l'université de Grenoble, Directeur de thèse

**Mme Florence Podevin**, Maître de conférences à l'université de Grenoble, Co-directrice de thèse