

Amplificateur de puissance CMOS SOI 65nm pour les communications mobiles 5G sous 6GHz

Tristan Lecocq, Eric Kerhervé and Jean-Marie Pham

Université de Bordeaux, Laboratoire IMS, CNRS UMR 5218, Bordeaux INP Talence, France

I. INTRODUCTION

Mon sujet de thèse s’inscrit dans le projet européen BEYOND5 et consiste à réaliser un amplificateur de puissance reconfigurable pour une application de "massive IoT" en technologie intégrée. L’application finale consiste à réaliser un module radio-fréquence (RF) intégré comprenant un amplificateur de puissance (PA), un amplificateur faible bruit (LNA) et un switch. Lors du design de l’amplificateur, une attention particulière sera portée sur l’amélioration du rendement.

Le "massive IoT" se concentre principalement sur des utilisations à longue portée, connectant un nombre important d’appareils à faible complexité et faible coût, avec une longue durée de vie de batterie et des vitesses de débit relativement faibles. Les deux standards IoT visés par ce projet sont le "Narrow Band IoT" (NB-IoT) et le "Category Machine" (Cat-M). Ces nouveaux standards 5G imposent plusieurs contraintes pour le design d’un amplificateur de puissance, notamment en terme de rendement, de puissance de sortie et de linéarité qui sont liés aux spécifications systèmes définies dans les normes 5G des réseaux "low power wide area" (LPWA) (Fig. 1).



Fig. 1. Contraintes des standards LPWA : NB-IoT et Cat-M [1]

II. DESIGN DE L’AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

L’amplificateur de puissance est le composant RF qui se trouve juste avant l’antenne (Fig. 2), il a pour rôle d’amplifier le signal envoyé par le modulateur vers des niveaux de puissances suffisamment élevés pour pouvoir être transmis dans l’air via l’antenne et reçu par le ou les récepteurs. Dans le cadre d’une application pour le NB-IoT et le Cat-M, la puissance de sortie de l’amplificateur est de 0.8W (29dBm).

Le synoptique de l’amplificateur conçu dans le cadre de ma thèse est présenté Fig. 3. Il est composé de deux étages d’amplifications afin d’atteindre le gain nécessaire. Le premier étage (Driver) permet d’atteindre une puissance intermédiaire de 25mW (14dBm), puis le second étage (Cellule de puissance) permet d’obtenir la puissance de 0.8W (29dBm). Le circuit est aussi composé de blocs permettant d’augmenter le rendement de l’amplificateur.

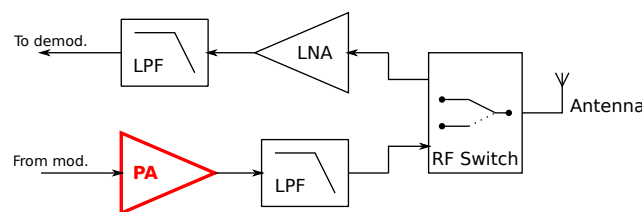


Fig. 2. Synoptique du module radio

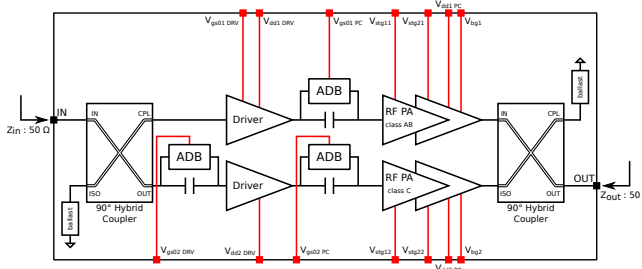


Fig. 3. Synoptique de l’amplificateur de puissance

REFERENCES

- [1] V. Gus, “What is LPWA for the Internet of Things? Part 1: The Four C’s of IoT.” Sierra, Mai 2020. [Online]. Available: <https://www.sierrawireless.com/iot-blog/what-is-lpwa-for-iot/>