

Proposition de stage Master 2 / fin d'étude : Conception d'un circuit de conditionnement intégré pour un transducteur piézoélectrique

Contact : dimitri.galayko@lip6.fr

Lieu : Laboratoire LIP6 (Sorbonne Université, Paris), 4 place Jussieu 75005 Paris

Durée : 6 mois, à partir février-mars 2020

Rémunération : gratification de stage au taux horaire 3.90 euros (500-600 euros mensuels selon le mois)

Contexte. Ce stage s'inscrit au projet ANR Biomen. Le projet ANR Biomen vise une étude, conception et réalisation d'un système de téléalimentation pour un dispositif biomédical implanté dans un corps vivant. La téléalimentation est basée sur la transmission d'énergie électromagnétique vers un capteur magnétoélectrique qui est composé d'un élément magnétostrictif et d'un élément piézoélectrique. La réception d'énergie passe par deux phases :

- Excitation d'un matériau magnétostrictif qui génère des vibrations mécanique lorsque soumis à un champ magnétique,
- Génération d'électricité par effet piézoélectrique.

Le capteur d'énergie magnétoélectrique sont étudiés au sein du laboratoire L2E (Laboratoire d'Électronique et d'Électromagnétisme) [1]. Le rôle de l'équipe CIAN du LIP6 est de concevoir un circuit électrique d'interface permettant de (i) conditionner le capteur magnétoélectrique pour une conversion optimale d'énergie [2], (ii) transmettre l'énergie électrique générée vers un réservoir à basse tension stabilisée (une pile ou un condensateur de forte valeur) [3]. Ce circuit d'interface devra être intégré sur silicium en technologie CMOS 350 nm.

Sujet du stage. Le stage porte sur la modélisation et la conception du circuit d'interface pour le capteur magnétoélectrique. L'objectif est de proposer une architecture offrant un rendement énergétique optimal, la modéliser sous Cadence et proposer un prototype expérimental avec des composants discrets.

Le stage se déroulera au laboratoire LIP6, le stagiaire sera amené à interagir avec des chercheurs du laboratoire L2E et de l'ISEP (Institut Supérieur d'Électronique de Paris) participant au projet Biomen.

Le stage inclut les étapes suivantes :

- 1) Simulation de principales architectures candidates pour l'interface avec transducteur piézoélectrique en mode de conversion d'énergie,
- 2) Sélection d'architecture la plus appropriée. Conception détaillée du circuit électrique réalisant cette architecture
- 3) Selon les contraintes techniques identifiées, réalisation d'un prototype à base de composants discrets ou une conception de l'architecture dans une technologie CMOS 350 nm dans l'environnement Cadence

Profil souhaité du candidat : Électronique analogique/mixte, conception de circuits intégrés, l'électronique de puissance, circuits intégrés analogiques CMOS

Bibliographie.

[1] Malleron, Kevin, et al. "Experimental study of magnetoelectric transducers for power supply of small biomedical devices." *Microelectronics Journal* 88 (2019): 184-189.

[2] Lefevre, E., et al. "Analysis of piezoelectric energy harvesting system with tunable SECE interface." *Smart Materials and Structures* 26.3 (2017): 035065.

[3] Bedier, Mohammed, and Dimitri Galayko. "A 100nW Power Overhead Load Interface for Electrostatic Vibrational Energy Harvester with a High Biasing Voltage." *Procedia Engineering* 168 (2016): 1693-1697.