

Intégration sur substrats souples de capteurs biomédicaux communicants pour le monitoring à domicile

Encadrement : G. Lissorgues, H. Takhedmit

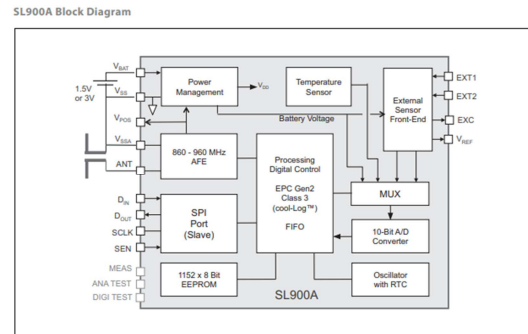
Cette thèse s'inscrit dans la continuité de travaux au sein d'ESYCOM, UMR 9007, sur les capteurs flexibles communicants appliqués au domaine de la santé, à la suite d'une part du projet européen INFORMED qui s'est achevé en 2018 et d'autre part des thèses autour de la thématique RFID (M. Benamara soutenue en 2017 puis J Al Sinayyid actuellement en 2^{ème} année).

Nous constatons depuis quelques années une profusion de solutions originales autour des capteurs souples communicants grâce au développement de circuits électroniques sur substrats souples, de systèmes de batteries flexibles sur papier, et de micro-antennes souples. Ces technologies récentes permettent d'envisager le suivi à domicile de personnes fragilisées (retour d'hospitalisation, personnes âgées) en lien avec le monde médical, à condition de développer des solutions portables (« wearable »), discrètes (non intrusives) et simples à mettre en œuvre. L'ajout d'une communication RFID UHF dans la gamme 860-960 MHz permet d'offrir de la mobilité aux personnes qui portent ces dispositifs de suivi de paramètres physiologiques embarqués sur le corps.

L'équipe possède une longue expérience et un savoir-faire technologique avancé sur l'utilisation des matériaux polymères comme support et pour l'encapsulation des circuits, sur le développement de capteurs miniatures souples et sur le design d'antennes et la RFID.

Plusieurs capteurs seront envisagés (tonomètre et oxymètre pour la mesure du pouls, en collaboration avec l'Hôpital Lariboisière à Paris, conductance en surface de la peau et mesure de la sudation et du pH tissulaire, avec le laboratoire IMRB, U955 INSERM du CHU Henri Mondor). Ces capteurs devront s'intégrer dans une technologie souple et biocompatible selon une approche dite « seconde peau ». La transmission des données se fera par une liaison RFID UHF nécessitant la conception d'antennes spécifiques en complément des capteurs miniatures. Plusieurs puces RFID ont déjà été identifiées (EM4325 ou SL900A) dans la gamme 860-960 MHz.

La thèse permettra au doctorant d'acquérir des compétences en micro-technologies, en micro-capteurs et électronique, en RFID et en conception d'antennes et en mesures, tout en développant un lien fort avec le monde médical.



Exemples de capteurs flexibles fabriqués en salle blanche et exemple de puce RFID adaptée.

Contacts :

Gaëlle Lissorgues : gaelle.lissorgues@esiee.fr

Hakim Takhedmit : hakim.takhedmit@u-pem.fr

Quelques références bibliographiques sur le thème:

Kale, Wearable biomedical parameter monitoring system: a review, ICECA, 2017.

Gao, Wearable Sweat Biosensors, IEEE Int Electron Devices Meeting (IEDM), 2016

Yun, An integrated and wearable healthcare-on-a-patch for wireless monitoring system, IEEE Sensors, 2015.

Xu, Soft microfluidics Assemblies of Sensors, Circuits, and Radios for the skin, Science, vol. 344, 2014.

Wei, A conformal sensor for wireless sweat level monitoring, IEEE Sensors, 2013