

Les capteurs acoustiques passifs interrogeables sans fil

J.-M Friedt (jmfriedt@femto-st.fr)

SENSeOR, hébergé par FEMTO-ST (Besançon)

Les capteurs acoustiques passifs sont des dispositifs radiofréquences permettant la mesure de grandeurs physiques (température, contrainte, couple, pression) sans fil et sans source d'énergie [1]. Un substrat piézoélectrique est sollicité par un signal radiofréquence incident, qui est converti en onde mécanique dont les propriétés varient avec l'environnement du capteur, pour ensuite être reconvertie en signal électrique à destination du circuit électronique d'interrogation.

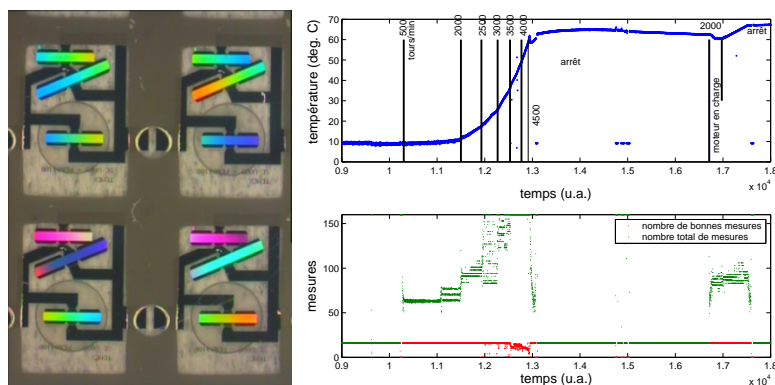
La présentation s'articulera autour des points suivants :

- les principes physiques des capteurs acoustiques piézoélectriques, qui sont basés sur une technologie identique aux filtres radiofréquences produits en volumes industriels pour les applications de téléphonie mobile par exemple
- l'exploitation de ces dispositifs pour une application de capteur passif interrogeable sans fil en suivant des méthodes de conception nécessitant notamment une modélisation détaillée du comportement du capteur
- le développement d'une électronique d'interrogation radiofréquence (bande ISM autour de 434 MHz) des capteurs s'apparentant aux radars, avec émission d'impulsions radiofréquences pour solliciter le capteur, suivie d'une phase d'écoute pour détecter une éventuelle réponse. Les diverses stratégies proposées dans la littérature seront passées en revue avant d'entrer dans les détails de la stratégie que nous avons sélectionné pour nos applications.
- tous ces aspects seront illustrés de résultats expérimentaux.

Cette présentation sera l'opportunité de présenter les outils de développement utilisés – exclusivement à base de logiciels libres (*opensource*) [2] – en rappelant les implications pour l'utilisateur, et en comparant les performances obtenues avec des outils propriétaires comparables.

Références

- [1] J.-M Friedt, G. Martin, S. Ballandras, *Wireless and Mobile Acoustic Sensor Interrogation for (Bio)Chemical Sensing and Industrial Control*, Tutorial IEEE International Frequency Control Symposium 2008.
- [2] J.-M Friedt, É Carry, *Développement sur processeur à base de cœur ARM7 sous GNU/Linux*, GNU/Linux Magazine France, à paraître, disponible à http://jmfriedt.free.fr/lm_arm.pdf



À gauche, exemple de 3 résonateurs sur substrat de quartz pour la mesure référencée de température et de pression. Chaque dispositif mesure environ 5×5 mm². Droite : exemple de mesure de température sur un moteur dont le rotor tourne à diverses vitesses entre 500 et 4500 tours/minute, et analyse des performances du système d'interrogation du capteur en fonction des conditions de mesure.