

Proposition de sujet de thèse

Sujet

Conception, modélisation et développement de microcapteurs MEMS sans énergie pour le comptage et la mémorisation passive de franchissements de seuils d'accélération

Description du sujet

Les capteurs d'accélération actuellement disponibles sur le marché sont très généralement centrés sur des solutions électroniques et/ou microélectroniques nécessitant la présence d'une source d'énergie électrique. Il en résulte une suspicion légitime quant à la robustesse des systèmes de monitoring de l'état de l'art, tant en termes de compatibilité électromagnétique, qu'en termes d'autonomie énergétique pour des fonctions de maintien en condition opérationnelle (MCO) exigeant le monitoring de structures sur plusieurs dizaines d'années.

Les contraintes inhérentes à la durée de vie des piles et/ou à leur remplacement (avec un risque rédhibitoire de perte des données enregistrées...) motivent actuellement une très large diversité de travaux dans le domaine du « Harvesting ». Néanmoins, ces solutions systématiquement centrées sur le principe de la récupération d'énergie demeurent problématiques, notamment en termes de bande passante fréquentielle, lorsqu'il s'agit d'assurer l'alimentation de systèmes de monitoring embarqués dans des conditions environnementales sévères.

Dans ce contexte, l'objectif de la thèse visera à prendre appui sur le savoir-faire de SilMach dans le domaine des capteurs MEMS sans énergie, pour concevoir, modéliser et développer une nouvelle gamme d'accéléromètres micromécaniques MEMS sans énergie et sans électronique embarquée.

A l'issue d'une étude de l'état de l'art, le doctorant engagera plusieurs pistes de travaux portant respectivement sur :

- La détection et la mémorisation passives d'accélération de faibles amplitudes - typiquement de quelques g à quelques dizaines de g (solutions actuellement très recherchées dans divers secteurs industriels...),
- La détection et la mémorisation passives d'accélération de fortes amplitudes (typiquement plusieurs centaines de g à quelques milliers de g).

Les dispositifs MEMS retenus pourront prendre appui sur des solutions « tout silicium » ou sur des solutions MEMS hybrides combinant des composants silicium et des composants micromécaniques conventionnels. Les innovations développées dans le cadre du contrat CIFRE Défense pourront, le cas échéant, faire l'objet de dépôts de brevets et de publications.

Ces dispositifs de monitoring sans énergie devront par ailleurs être capables de mémoriser des quantités d'évènements compatibles avec les besoins du marché, avec notamment des capacités mémoire de l'ordre de quelques dizaines de milliers de cycles.

Les travaux du doctorant intégreront également la conception et le développement des moyens d'essais requis pour la caractérisation expérimentale des solutions MEMS développées dans le cadre de la thèse.

Contexte

La thèse s'inscrit dans le cadre CIFRE Défense, en collaboration entre SilMach et la DGA (Délégation générale pour l'armement). Elle sera également encadrée par un tuteur universitaire reconnu, au sein du département Mécanique Appliquée de l'institut FEMTO-ST.

Dans le cadre d'une thèse CIFRE Défense, le candidat doit obligatoirement être ressortissant de l'union européenne.

Encadrement

Directeur de thèse : Pr. Patrice MINOTTI, PDG de SilMach (Ancien directeur de recherche CNRS & Habilité à diriger les recherches...)

Co-encadrants : Vianney SADOULET, SilMach

Patrice LE MOAL, Chercheur CNRS - Département Mécanique Appliquée
(FEMTO-ST)

Contact

Vianney SADOULET

SilMach

16 rue Sophie Germain 25000 Besançon

09 72 44 35 96

vsadoulet@silmach.com