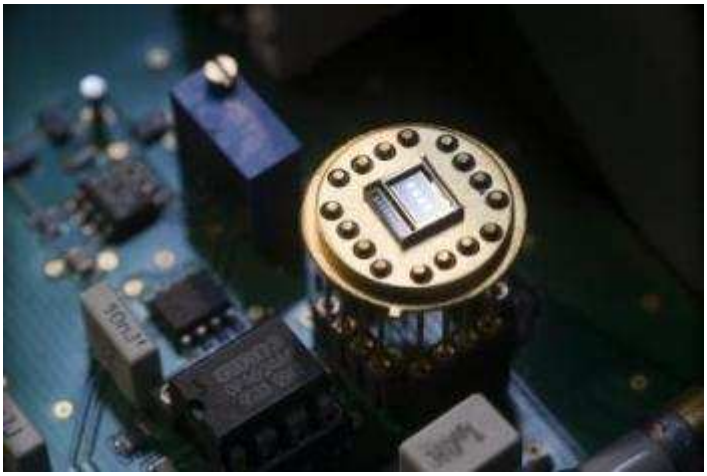
Nouvelle méthode pour mesurer avec précision les propriétés mécaniques de MEMS

L'application commerciale des technologies MEMS, ou systèmes micro-électro-mécaniques, reçoit un coup de pouce important après la présentation d'une toute nouvelle méthode de mesure de précision des propriétés mécaniques de dispositifs MEMS.



Ceci est un exemple d'un dispositif MEMS dont la fréquence de résonance a été mesurée avec précision par la technique de distorsion harmonique. Crédit : LNE

Une toute nouvelle technique a été présentée pour la première fois à la Conférence mondiale TechConnect World 2013 par une équipe de recherche du Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) en France. Les chercheurs pensent que cela aidera les fabricants à améliorer la performance des produits, à développer de nouvelles fonctionnalités, à réduire la consommation énergétique des dispositifs, à répondre aux exigences du marché en termes de miniaturisation et à augmenter la fiabilité des dispositifs MEMS.

Les MEMS sont des composants microniques qui peuvent être utilisés comme capteurs pour mesurer les variations de l'environnement physique ou inversement comme actionneurs dans le cas par exemple de la récupération de l'énergie de vibration. Les dimensions de ces dispositifs varient de 20 micromètres à un millimètre.

Les applications de ces systèmes sont extrêmement variées. On peut les trouver dans les systèmes de déploiement de coussins gonflables pour l'automobile où les accéléromètres MEMS permettent la détection de l'accélération négative rapide du véhicule, dans les têtes d'impression à jet d'encre ou dans les smartphones avec la détection de la rotation de l'appareil pour créer une interface utilisateur intuitive.

Malgré le potentiel incroyable des technologies MEMS, la croissance commerciale de ces dispositifs reste en deçà des attentes alors que les premiers développements remontent déjà à plus de 50 ans. Dans de nombreuses applications MEMS, les composants mécaniques doivent être intégrés dans un emballage protecteur pendant la phase de fabrication. Sans un moyen d'accéder ultérieurement au

système mécanique lui-même, il est difficile alors pour les développeurs ou les clients de comprendre comment utiliser au mieux leurs produits.

Pour résoudre ce problème, le Dr Alexandre Bounouh et ses collègues du Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) en France, ont développé un nouveau dispositif expérimental pour accéder à des informations précises sur les caractéristiques mécaniques et les propriétés de n'importe quel dispositif MEMS par des mesures électriques. Le LNE est l'un des sept laboratoires de recherche nationaux à travers l'Europe qui participe au projet européen sur la métrologie pour la récupération d'énergie. Ce projet, financé par la Commission européenne à travers le programme européen de recherche en métrologie (EMRP), constitue la première tentative internationale coordonnée pour appliquer les principes de la métrologie (la science de la mesure) à des produits d'exploitation pour l'énergie et les matériaux.

La technique du LNE fonctionne en appliquant un courant alternatif à fréquence variable à travers le dispositif et en analysant le contenu harmonique de la tension de sortie des composants. Après un traitement numérique, la technique permet de déterminer toutes les caractéristiques mécaniques du dispositif MEMS dont le facteur d'amortissement (impact négatif sur l'amplitude des oscillations), et la fréquence qui détermine la production maximale d'énergie électrique de capteurs MEMS récupérateurs d'énergie à partir des vibrations mécaniques de l'ambiante.

«La mesure est très facile et relativement rapide à effectuer, car tout ce que vous devez faire est de connecter votre système en deux fils, appliquer un courant et échantillonner le signal de sortie", explique le Dr Bounouh. « Cette méthode ne nécessite pas de gros investissements, mais permet la connaissance très précise des paramètres et les limites de performance de votre dispositif ».

Plusieurs dispositifs MEMS ont été testés au LNE en utilisant cette technique et leurs fréquences de résonance mécaniques ont été mesurées avec une grande précision. À l'avenir, le Dr Bounouh et ses collègues pensent que la technique peut être utilisée pour suivre les processus de production, ce qui permettra aux fabricants de réaliser des MEMS correspondants exactement aux besoins de chaque système particulier.

«Notre technique précise et traçable pourrait être mise en œuvre pour les tests et les mesures en ligne en cours de production», ajoute le Dr Bounouh. "Cela pourrait fournir un avantage concurrentiel clé pour les entreprises européennes en soutenant une fabrication de qualité par l'introduction des principes métrologiques dans les processus industriels ».