



Royal Higher Institute for Defence

Defence-related Research Action - DEFRA

ACRONYME: MONA

Titre: **Miniaturized motion-triggered energy harvester for wireless communication and battery recharging**

Durée du projet: 01/01/2022 - 31/12/2023

Budget: 399.545€ (dont 355.543€ IRSD)

Mots-clés: récupération et gestion d'énergie mécanique, nœud capteur, recharge de batterie

DESCRIPTION DU PROJET

Le projet MONA vise à concevoir un système de récupération d'énergie miniaturisé convertissant l'énergie mécanique en énergie électrique afin d'alimenter une unité de communication ou de charger une batterie. Alors que la plupart des systèmes de récupération d'énergie mécanique sont conçus pour fonctionner à une fréquence spécifique (masse vibrante), le système MONA proposé présente l'avantage considérable de fonctionner dans une gamme de fréquences étendue, ainsi que de pouvoir être activé de différentes manières : par un simple actionnement du doigt ou du pied (type bouton poussoir), par une vibration mécanique (par exemple dans un véhicule motorisé) ou par un choc. Le système MONA consistera en un petit dispositif cylindrique ayant un diamètre d'environ 30 mm et une épaisseur d'environ 10 mm.

En fonction de l'utilisation prévue, la puissance de sortie peut être utilisée soit pour alimenter une unité de communication RF (qui se trouverait dans une télécommande sans fil, un bouton d'alerte, un détecteur d'intrusion etc.), soit pour fournir une tension continue à des dispositifs externes (charge de batterie). Par rapport aux panneaux photovoltaïques de petites dimensions, le système MONA présente l'avantage de générer de l'énergie instantanément, de jour comme de nuit, et d'être davantage miniaturisé. De plus, le système MONA a une plage de température étendue et ne nécessite ni logistique ni maintenance contrairement aux systèmes fonctionnant avec des piles ou des batteries qui doivent être remplacées ou rechargées régulièrement. Enfin, il est plus robuste aux conditions environnementales sévères par rapport à un système de type dynamo, car il n'y a pas de pièce en rotation ni de pièces subissant de grands déplacements.

Comme la plupart des récupérateurs d'énergie électromagnétique, le système qui sera développé dans le projet MONA sera basé sur une combinaison d'aimants permanents et de bobines. Il présente cependant la particularité de ne pas convertir l'énergie immédiatement, mais de stocker celle-ci dans un ressort sous forme d'énergie mécanique. La conversion d'énergie n'est effectuée que lorsqu'une quantité d'énergie suffisante est disponible dans le ressort, ce qui permet d'augmenter significativement le rendement de conversion.

Durant l'exécution du projet, les développements seront multidisciplinaires et la complémentarité entre Microsys et la FN Herstal constituera un atout clé : Microsys développera le système de récupération d'énergie et le circuit de gestion de puissance, tandis que l'expertise de FN Herstal en matière de communications RF appliquées au secteur de la défense sera utilisée pour développer les capacités de communication sans fil du système MONA. La fabrication et l'intégration impliquent du micro-assemblage mais aussi de l'usinage de précision, expertise présente chez Microsys et à la FN Herstal respectivement. La caractérisation expérimentale sera répartie entre Microsys et la FN Herstal en fonction du savoir-faire, de la disponibilité des équipements et de la présence d'installations de test dédiées. En outre, l'expertise de la FN Herstal dans le domaine des armes légères jusqu'aux armes lourdes, sa connaissance approfondie des normes militaires telles que celles relatives à la communication sans fil, ainsi que ses capacités de test et de production seront un atout précieux pour ce projet.

Le projet MONA renforcera l'expertise des partenaires dans le domaine de la récupération d'énergie avec des dispositifs miniaturisés. Le laboratoire Microsys est déjà impliqué dans plus de cinq projets de recherche consistant à développer des systèmes de récupération d'énergie miniaturisés pour diverses applications. Cependant, outre la spécificité du cas applicatif visé, le projet MONA cible un niveau TRL légèrement plus élevé, ce qui permettra de valider davantage la technologie, en partenariat avec un partenaire industriel reconnu qui soutiendra la montée en niveau de maturité du système. Les recherches devraient déboucher sur des publications scientifiques de haut niveau, ce qui augmentera la réputation du laboratoire Microsys et ses chances de participer à des projets de recherche internationaux dans un avenir proche. La société FN Herstal, considérée comme une référence mondiale dans le monde des armes à feu légères, bénéficiera du projet car elle a un cas d'application concret lié à la récupération d'énergie mécanique. Enfin, la Défense belge bénéficiera également des résultats conjoints, car elle sera en mesure d'orienter la recherche sur base de ses cas d'usage et elle sera tenue informée des derniers développements dans le domaine de la récupération d'énergie miniaturisée.

COORDONNÉES

Coordinateur

Jean-Michel Redouté

Université de Liège – Laboratoire Microsys

e-mail: jean-michel.redoute@uliege.be

Partenaire

Patrick Heins

FN Herstal

e-mail: patrick.heins@fnherstal.com

LIEN(S) DU PROJET

<http://www.microsys.uliege.be/projects#mona>