



Soutenance d'une thèse de doctorat
De l'Université de Lyon
Opérée au sein de l'INSA Lyon
La soutenance a lieu par visioconférence

Candidat	MME LOMBARDI Giulia
Fonction	Doctorant
Laboratoire INSA	LGEF
Ecole Doctorale	ED160 : Électronique, Électrotechnique et Automatique
Titre de la thèse	« Unified nonlinear electrical interfaces for hybrid piezoelectric-electromagnetic small-scale harvesting systems »
Date et heure de soutenance	16/11/2020 à 14h00
Lieu de soutenance	Visioconférence

Composition du Jury

Civilité	Nom	Prénom	Grade / Qualité	Rôle
M.	LEFEUVRE	Elie	Professeur des Universités	Rapporteur
M.	BASROUR	Skandar	Professeur des Universités	Rapporteur
MME	JEAN-MISTRAL	Claire	Maître des Conférences	Examinatrice
M.	BADEL	Adrien	Professeur des Universités	Examineur
M.	LALLART	Mickaël	Professeur des Universités	Directeur de thèse

Résumé

Ce travail de recherche présente des interfaces électroniques non-linéaires pour des systèmes hybrides de récupération d'énergie combinant des transducteurs piézoélectriques et électromagnétiques. Ces systèmes ont reçu un grand intérêt en raison de leur capacité à convertir les vibrations mécaniques en énergie électrique suffisante pour alimenter des capteurs à faible puissance. Afin d'alimenter ces appareils microélectroniques, une fois l'énergie convertie, une extraction efficace et intelligente doit être mise en place avec une unité dédiée. Les interfaces hybrides non-linéaires proposées dans ce travail, visant à inclure autant de parties électroactives que possible dans le même circuit, permettent une augmentation de la puissance de sortie finale des microgénérateurs concernés, ainsi qu'une solution pour obtenir une valeur commune de charge optimale, même si chacun des éléments traités présentent des principes de fonctionnement et des valeurs de charge optimale différents. Une première solution est dérivée du SSHI (Synchronized Switch Harvesting on Inductor) et se base sur la technique de commutation synchronisée. Cette méthode vise à remplacer l'inductance passive dans l'interface SSHI par un système électromagnétique actif, conduisant à une interface de microgénérateurs entièrement actifs et augmentant la puissance de sortie finale. Une deuxième solution est issue de la combinaison des techniques SECE (Synchronous Electric Charge Extraction) et SMFE (Synchronous Magnetic Flux Extraction), respectivement développées pour les systèmes piézoélectriques et électromagnétiques. Son principe de base consiste à transférer l'énergie de l'élément piézoélectrique vers le transducteur électromagnétique, et ensuite à extraire l'énergie du système électromagnétique, préalablement amplifiée par le transfert de charges issues du dispositif piézoélectrique. La stratégie consistant à inclure autant de parties électroactives que possible dans la même interface électrique ouvre de nouvelles possibilités de combiner plusieurs systèmes électroactifs, constituant des récupérateurs d'énergie hybride, sans inclure des étages supplémentaires dans les circuits, ce qui permet de maintenir une relative simplicité sans perte de puissance significative