



Abschlussbericht

(Kurzfassung)

Leistungsoptimierter Mikro Energy Harvester PowerPlus

AiF-Vorhaben-Nr: 342 ZN
Projektlaufzeit: 01.01.2010– 31.05.2012

Verfasser: Philipp Becker

Der vollständige Bericht kann von Interessenten angefordert werden.

#

Institut für Mikro- und Informationstechnik
der Hahn-Schickard-Gesellschaft e.V.

Wilhelm-Schickard-Str. 10
D-78052 Villingen-Schwenningen

Tel.: +49 7721/ 943-0
Fax: +49 7721 /943-210
Email: info@hsg-imit.de
Web: www.hsg-imit.de



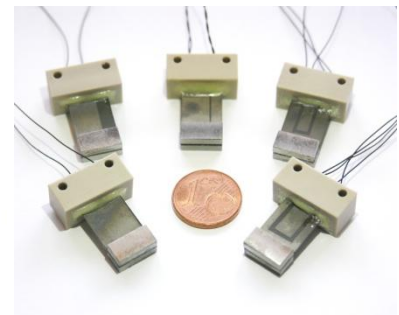
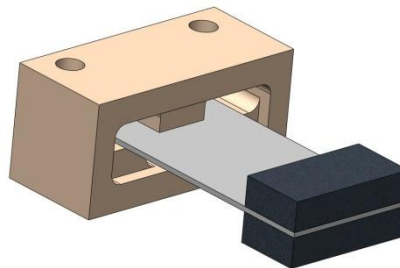
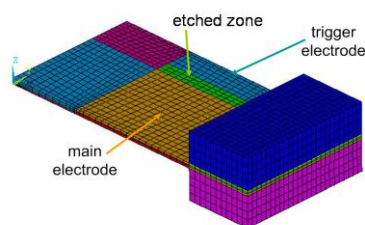
Zusammenfassung:

Im Rahmen des Projektes "PowerPlus" wurde ein autarker Mikro-Energie-Wandler entwickelt, der einen maximierten Wirkungsgrad und damit möglichst geringe Verluste aufweist.

Bei der Realisierung eines Energiewandlers, der aus Umgebungsenergie elektrische Energie erzeugt und diese in einem Speichermedium ablegt, treten in der Regel einige Schwierigkeiten auf, die den Wirkungsgrad des Wandlers verschlechtern. Die Aufgabe bestand darin, einen Wandler zu entwickeln, der die verfügbare Energie möglichst vollständig nutzt, um externe Verbraucher mit einer zuverlässigen Betriebsspannung zu versorgen.

Bei dem F&E-Projekt wurden auf der einen Seite die Grundlagen der piezoelektrischen Energy Harvester aufgegriffen und Beiträge insbesondere zu Weiterentwicklung der Energiegeneratoren geleistet. Auf der anderen Seite wurden Verfahren für eine sehr effiziente, neuartige CMOS integrierte Schnittstellenschaltung erarbeitet und verifiziert.

Ein neuartiger Wandlertyp, der als Hybrid- bzw. Kombinationsgenerator bezeichnet wird und der aus zwei unabhängigen, signaltechnisch jedoch miteinander gekoppelten Generatoren besteht, wurde geschaffen. Verschiedene Bauarten des Energy Harvesters wurden simuliert aufgebaut und vermessen. Abhängig von verfügbarem Bauraum und Randbedingungen kann zwischen den unterschiedlichen Typen gewählt werden.



Piezoelektrischer Energy Harvester:

a) FEM-Modell b) Konstruktionszeichnung c) Funktionsmuster

Verschieden Elektrodenstrukturen wurden mit Hilfe von Ätzverfahren auf der Oberfläche der Energiewandler geformt. Diese tragen unterschiedliche Aufgaben und werden abhängig von ihrer Funktion, als Energiegenerator oder Triggerelement bezeichnet. Sie werden zur Energiegewinnung und zur Signalbereitstellung für die Interfaceschaltungen genutzt.

Sowohl diskret aufgebaute Schaltungen als auch chip-integrierte Lösungen wurden entwickelt. Der gespeicherte Energieertrag kann durch Verwendung dieser Schaltungen maximiert werden. Der Wirkungsgrad der Energy Harvester Systeme konnte um den Faktor 3 maximiert werden.

Es stehen zu Projektabschluss Energy Harvesting Systeme zur Verfügung, die gegenüber Standardsystemen einen gesteigerten Wirkungsgrad aufweisen. Das im Projektantrag geplante Ziel des Vorhabens wurde somit erreicht.

Durchführende Forschungsstellen:

HSG-IMIT

Institut für Mikro- und Informationstechnik
der Hahn-Schickard-Gesellschaft e.V.
Wilhelm-Schickard-Strasse 10
78052 Villingen-Schwenningen

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr. Holger Reinecke
Prof. Dr. Yiannos Manoli
Prof. Dr. Roland Zengerle

Fritz Hüttinger Lehrstuhl für Mikroelektronik
IMTEK
Institut für Mikrosystemtechnik
Universität Freiburg
Georges-Köhler-Allee 102
79110 Freiburg

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr. Yiannos Manoli

Förderhinweis:



Das IGF-Vorhaben 342 ZN der Forschungsvereinigung „Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e.V. - HSG, Wilhelm-Schickard-Straße 10, 78052 Villingen-Schwenningen“ wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages