

CARACTERIZACIÓN ELECTROMECAÁNICA DE UN RECOLECTOR DE ENERGÍA PIEZOELÉCTRICO TIPO PILA

ELECTROMECHANICAL CHARACTERIZATION OF A STACK PIEZOELECTRIC ENERGY HARVESTER

Delfina Criado^a, Mariano Febbo^b y Sebastián P. Machado^a

^a *Grupo de Investigación en Multifísica Aplicada (GIMAP), Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca, 11 de abril 461, B8000 Bahía Blanca, Argentina,
smachado@frbb.utn.edu.ar*

^b *Instituto de Física del Sur (IFISUR), Universidad Nacional del Sur (UNS), CONICET, Av. Alem 1253,
B8000 Bahía Blanca, Argentina, ifisur@uns.edu.ar, <http://www.ifisur-conicet.gob.ar/>*

Palabras clave: Recolección de energía, Material piezoeléctrico, Resonancia.

Resumen. En recolección de energía un componente crucial es el material piezoeléctrico que determina la densidad de potencia (potencia/volumen) del dispositivo recolector. En una configuración convencional el recolector contiene una o dos laminas piezoeléctricas. Por otro lado, las pilas piezoeléctricas (stacks) exhiben propiedades más atractivas como son: baja resistencia interna, alta capacitancia y capacidad para soportar cargas altas. Estas características funcionan en conjunto para que la pila piezoeléctrica pueda generar una densidad de potencia muy alta bajo grandes cargas o excitaciones externas. En este trabajo se describe el diseño conceptual y la fabricación de un recolector de energía tipo pila conformado por 180 láminas piezoeléctricas. El dispositivo se diseña para trabajar en resonancia a una frecuencia de 150 Hz y sometido a grandes aceleraciones, mayor a 4g. El sistema propuesto consta de un transductor de pila piezoeléctrico dentro de un marco de amplificación de fuerza más una masa de prueba ajustable para la sintonización. La simulación electromecánica se realiza por medio de un modelo multifísico de elementos finitos.

Keywords: Energy harvesting, Piezoelectric material, Resonance.

Abstract. Piezoelectric material is the crucial component in energy harvesting that determines the power density of the harvesting device. In a conventional configuration, the harvester contains one or two piezoelectric layers. On the other hand, piezoelectric stacks exhibit more attractive properties such as low internal resistance, high capacitance, and the ability to withstand high loads. These features work together so that the piezoelectric cell can generate a very high power density under large loads or external excitations. This work describes the conceptual design and the manufacture of a stack energy collector made up of 180 piezoelectric layers. The device is designed to work in the resonance of 150 Hz and subjected to large accelerations greater than 4g. The proposed system consists of a piezoelectric stack transducer within a force amplification frame plus an adjustable trial mass for tuning. The electromechanical simulation is carried out using a multiphysics model of finite elements.