

RECOLECTOR DE ENERGÍA PIEZOELECTRICO A PARTIR DE UN RESONADOR ACUSTICO

PIEZOELECTRIC ENERGY HARVESTER FROM AN ACOUSTIC RESONATOR

José J. Fernández Palmieri^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, resonador Helmholtz, material piezoeléctrico.

Resumen. La conversión de energía del sonido en energía eléctrica representa una aplicación atractiva para alimentar, por ejemplo, dispositivos electrónicos de bajo consumo en una red de sensores inalámbricos. En general, el ruido ambiental se presenta en forma de energía acústica de densidad pequeña y se distribuye en un rango de banda ancha de baja frecuencia. Por lo tanto, recolectar la energía del sonido de manera eficiente se convierte en un gran desafío. En este trabajo se presenta el diseño de un prototipo basado en un sistema de transducción acústico-mecánico-eléctrica para obtener energía eléctrica a partir del sonido generado por el tránsito de vehículos. El recolector de energía acústico consiste en un resonador Helmholtz y un dispositivo mecánico especialmente diseñado. El resonador produce máxima energía acústica en su frecuencia resonante y el dispositivo mecánico, conformado por una estructura tipo viga, es sintonizado para vibrar a la frecuencia del resonador. De esta manera se genera energía eléctrica en el material piezoeléctrico adherido a la viga, excitado por la energía acústica del resonador. El análisis numérico se realizará a partir de un modelo computacional multifísica acústico-mecánico-eléctrico basado en elementos finitos (Software COMSOL Multiphysics).

Keywords: Energy harvesting, Helmholtz resonator, piezoelectric material.

Abstract. The conversion of sound energy into electrical energy represents an attractive application to power, for example, low-power electronic devices in a wireless sensor network. Environmental noise generally is low-density acoustic energy distributed over a broadband low-frequency range. Therefore, collecting sound energy efficiently becomes a big challenge. This paper presents the design of a prototype based on an acoustic-mechanical-electrical transduction system to obtain electrical energy from the sound generated by traffic. The acoustic energy harvester consists of a Helmholtz resonator and a specially designed mechanical device. The resonator produces maximum acoustic energy at its resonant frequency, and the mechanical device, made up of a beam-like structure, is tuned to vibrate at the resonator frequency. In this way, electrical energy is generated in the piezoelectric material stuck to the beam, excited by the acoustic energy of the resonator. The numerical analysis is carried out from an acoustic-mechanical-electrical multiphysics computational model based on finite elements (COMSOL Multiphysics Software) to predict the energy generation for different resonant states.