

AMPLIFICADOR DE CARGA DINÁMICA BASADO EN STACK PIEZOELÉCTRICO PARA SENSADO EN MÁQUINAS AGRÍCOLAS

DYNAMIC LOAD AMPLIFIER BASED ON PIEZOELECTRIC STACK FOR SENSING IN AGRICULTURAL MACHINES

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.gov.ar/>

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

Resumen. Este trabajo se centra en el diseño de un amplificador de carga dinámica para la recolección de energía utilizando un stack piezoeléctrico. El stack piezoeléctrico está compuesto por capas de materiales piezoeléctricos que generan una carga eléctrica en respuesta a deformaciones mecánicas. La cantidad de energía recolectada depende de factores como la fuerza y frecuencia de la vibración, la presión aplicada y la eficiencia del material piezoeléctrico. El objetivo principal de este estudio es desarrollar un amplificador que opere en resonancia a una frecuencia específica de 150 Hz y pueda soportar grandes aceleraciones. Este dispositivo se propone como recolector de energía para alimentar una unidad de sensado autónomo de llama, destinado a la prevención de incendios en máquinas agrícolas. Para lograrlo, se empleará un enfoque de modelado computacional multifísico mecánico-eléctrico utilizando el software COMSOL Multiphysics. Se determinarán los componentes y la geometría óptima del recolector para maximizar la eficiencia de recolección de energía. Los resultados obtenidos de este estudio proporcionarán información crucial para el diseño y desarrollo de amplificadores de carga dinámica basados en stacks piezoeléctricos.

Keywords: Energy harvesting, Piezoelectric material, Resonance.

Abstract. This work focuses on the design of a dynamic charge amplifier for energy harvesting using a piezoelectric stack. The piezoelectric stack is composed of layers of piezoelectric materials that generate an electric charge in response to mechanical deformations. The amount of energy collected depends on factors such as the strength and frequency of the vibration, the applied pressure and the efficiency of the piezoelectric material. The main objective of this study is to develop an amplifier that operates in resonance at a specific frequency of 150 Hz and can withstand large accelerations. This device is proposed as an energy collector to supply an autonomous flame sensing unit, intended for fire prevention in agricultural machinery. To achieve this, a multi-physical mechanical-electrical computational modelling approach using COMSOL Multiphysics software will be employed. The components and optimal geometry of the collector shall be determined to maximise energy collection efficiency. The results obtained from this study will provide crucial information for the design and development of dynamic load amplifiers based on piezoelectric stacks.