



## Desarrollo de un sistema de recolección de energía mediante un dispositivo de soporte de la marcha para detectar el ECG mediante dos electrodos secos

Development of an energy harvesting system using a gait support device to detect the ECG using two dry electrodes

---

Verónica Ramos Rosales<sup>a\*</sup>, Rafael González Landaeta<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Maestría en Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

\*Autor de correspondencia. Correo: al199005@alumnos.uacj.mx

---

### No. de resumen

2CP21-4

### Formato

Ponencia

### Evento

2.º Coloquio de Posgrados IIT

### Presentador

Verónica Ramos Rosales

### Tema

Procesos Tecnológicos

### Estatus

Estudio en curso

### Fecha de la presentación

Noviembre 11, 2021

---

### RESUMEN

En este trabajo se propone un sistema de recolección de energía mediante principios electromagnéticos para alimentar a un sistema de detección del ECG incorporado en una herramienta de soporte de la marcha. Para esto, se desarrolló un dispositivo electromagnético para recolectar energía durante la marcha de sujetos que utilizan un andador. El dispositivo consiste en un péndulo simple donde la masa suspendida está formada por dos imanes permanentes. Se han dispuesto tres bobinas estáticas conectadas en serie de manera que su posición coincida con el movimiento de balanceo de los imanes; así, cuando el péndulo es sometido a una fuerza lateral externa, los imanes se balancean, produciendo un gradiente de campo magnético en cada bobina y generando una fuerza electromotriz. Se realizaron pruebas en un sujeto sano usando un andador realizando marchas pausadas. La masa del dispositivo propuesto (346 g) es lo suficientemente baja como para no aumentar el gasto metabólico del sujeto. Durante la marcha pausada del sujeto, se logró generar un voltaje pico a pico de 2.2 V. El diseño actual tiene limitaciones, ya que la masa móvil, al balancearse, golpea las paredes de la carcasa del péndulo, lo que representa una pérdida de energía. El voltaje pico a pico generado no depende de la velocidad de la marcha del andador, sino de las fuerzas de empuje y desaceleración de este. Es decir, con esta propuesta se puede recolectar energía a partir del patrón de marcha de personas con ciertas limitaciones físicas para caminar.



**Palabras clave:** generador electromagnético, péndulo electromagnético, recolección de energía, soporte de la marcha.

### **ABSTRACT**

In this work an energy harvesting system using electromagnetic principles is proposed to power an ECG detection system incorporated in a gait support device. For this, an electromagnetic device was developed to harvest energy during walking from subjects using a walker. The device consists of a simple pendulum where the suspended mass consists of two permanent magnets. Three static coils connected in series have been arranged so that their position coincides with the balancing movement of the magnets; thus, when the pendulum is subjected to a lateral external force, the magnets swing, and a magnetic field gradient is produced in each coil, generating an electromotive force. Tests were performed on a healthy subject using a walker whilst walking slowly. The mass of the proposed device (346 g) is low enough not to increase the metabolic output of the subject. During the subject's slow gait, a peak-to-peak voltage of 2.2 V was generated. The current design has limitations since the moving mass, when swinging, hits the walls of the pendulum housing, which represents a loss of energy. The peak-to-peak voltage generated does not depend on the walking speed of the walker, but on the acceleration and deceleration forces of the walker. That is, with this proposal, energy can be harvested from the gait pattern of people with certain physical limitations to walk.

**Keywords:** electromagnetic generator, electromagnetic pendulum, energy harvesting, gait support.

### **Entidad legal responsable del estudio**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### **Financiamiento**

Los autores.

### **Conflictos de interés**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.