

Desarrollo de un sistema de generación de energía para corredores nocturnos mediante celdas Peltier

Development of a power generation system for night runners using Peltier cells

ESPARZA-CAMACHO, Karla Guadalupe*†, ORTIZ-SIMÓN, José Luis, ROJO-VELÁZQUEZ, Gustavo Emilio y OLIVARES-CABALLERO, Daniel

Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo

ID 1^{er} Autor: *Karla Guadalupe, Esparza-Camacho* / ORC ID: 0000-0001-9200-003X, Researcher ID Thomson: S-7791-2018

ID 1^{er} Coautor: *José Luis, Ortiz-Simón* / Researcher ID Thomson: S-7037-2018, Research Gate: Jose_Luis_Ortiz_Simon, CVU CONACYT ID: 289883

ID 2^{do} Coautor: *Gustavo Emilio, Rojo-Velázquez* / ORC ID: 0000-0002-7792-1436, Researcher ID Thomson: S-6815-2018, CVU CONACYT ID: 26367

ID 3^{er} Coautor: *Daniel, Olivares-Caballero* / ORC ID: 0000-0003-2029-1098, Researcher ID Thomson: S-7785-2018, CVU CONACYT ID: 63921

Recibido 23 de Junio, 2018; Aceptado 12 de Agosto, 2018

Resumen

Objetivos, metodología. El presente artículo muestra el diseño y desarrollo de un sistema que al ser utilizado por los corredores genera energía para excitar lámparas LED y poder distinguirse o iluminar el trayecto por el que corren. Un arreglo serie-paralelo de celdas peltier son colocadas en la zona abdominal de tal forma que una cara de las celdas está a temperatura corporal y la otra cara está a la temperatura del aire que la golpea al ir corriendo el usuario. Debido al efecto Seebeck, el gradiente de temperatura entre las dos caras de las celdas, se genera una energía eléctrica con la que se energizan lámparas LED. Contribución. Si una persona que gusta de salir a correr por las noches no dispone de los accesorios adecuados como chalecos o ropa reflejante, al utilizar esta faja podrá identificarse a los automovilistas que puedan transitar por la zona en el caso de que se corra a un lado de la calle.

Corredores nocturnos, Generación de energía, Efecto Seebeck

Abstract

Objectives, methodology: The present article shows the design and development of a system that when used by runners generates energy to excite LED lamps and distinguish or illuminate the path through which they run. A series-parallel arrangement of peltier cells are placed in the abdominal area in such a way that one face of the cells is at body temperature and the other face is at the temperature of the air that hits it when the user is running. Due to the Seebeck effect, the temperature gradient between the two faces of the cells, an electrical energy is generated with which LED lamps are energized. Contribution: If a person who likes to go for a run at night does not have the appropriate accessories such as vests or reflective clothing, by using this belt can identify the motorists who can transit through the area in the event that you run to the side of the street.

Night runners, Energy, Seebeck effect

Citación: ESPARZA-CAMACHO, Karla Guadalupe, ORTIZ-SIMÓN, José Luis, ROJO-VELÁZQUEZ, Gustavo Emilio y OLIVARES-CABALLERO, Daniel. Desarrollo de un sistema de generación de energía para corredores nocturnos mediante celdas Peltier. Revista del Diseño Innovativo. 2018, 2-4: 31-33

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: karla.esparzacam@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El circuito que incorpora efectos térmicos además de eléctricos se denomina circuito termoeléctrico y un dispositivo que opera con este circuito se denomina dispositivo termoeléctrico.

Este prototipo se realiza para demostrar el efecto Seebeck mediante las celdas Peltier, es decir producir electricidad al utilizar el calor corporal de un corredor y la temperatura del medio ambiente. Funcionando con el choque de temperaturas en las celdas, colocando la faja en el área abdominal.

El efecto Seebeck tiene dos aplicaciones principales: la medición de temperatura y la generación de potencia. Cuando el circuito termoeléctrico se rompe, como se muestra en la imagen (figura 2), la corriente deja de fluir y es posible medir la fuerza impulsora (la fuerza electromotriz) o voltaje generado en el circuito mediante un voltímetro. El voltaje generado es una función de la diferencia de temperatura y de los materiales de los alambres utilizados.

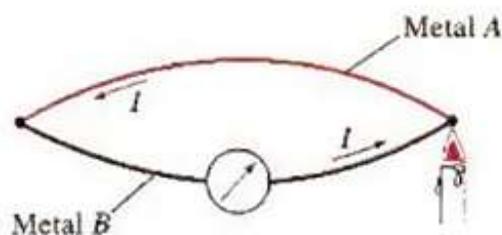


Figura 1. Circuito cerrado

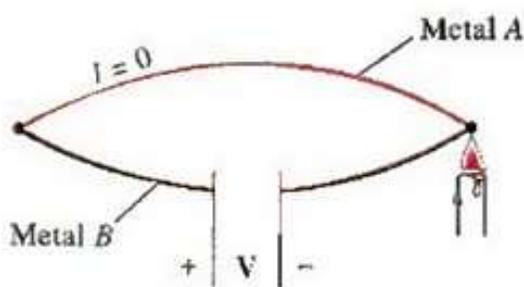


Figura 2 Circuito abierto

La celda Peltier se compone de dos materiales semiconductores, uno con canal N y otro con canal P, unidos entre sí por una lámina de cobre como se muestra en la imagen (figura 3), comúnmente los semiconductores están fabricados con Teluro y Bismuto para ser tipo P o N.

Físicamente los elementos de una celda Peltier son bloques de cerámica de 40mm x 40mm conectado eléctricamente en serie y térmicamente en paralelo.

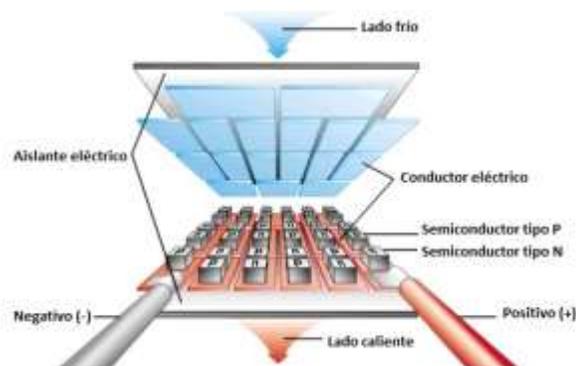


Figura 3 Celda Peltier

La temperatura corporal normal promedio aceptada es generalmente de 30°C. Normalmente, la temperatura corporal cambia a lo largo del día y dependiendo las actividades. El clima de la ciudad se considera el más seco y extremo del estado, llegando en la actualidad a los -2°C en invierno y 45°C en verano.

Materiales y métodos

Se utilizan para este prototipo celdas Peltier modelo SP1848 SA27145, por lo cual tomando en cuenta las especificaciones expedidas por el fabricante, al utilizar las celdas térmicamente es necesario tener una diferencia de temperaturas entre las dos caras de 20 °C para alcanzar un 1V aproximadamente por cada celda.

Se realizó un análisis con respecto a la posible diferencia de temperaturas que se pueden dar considerando la temperatura local lo que dio como resultado la siguiente relación temperatura-voltaje mostrada en la siguiente tabla (Tabla 1)

| Diferencia de temperatura | Voltaje generado |
|---------------------------|------------------|
| 20°C | 970 V |
| 10°C | 485 mV |
| 7°C | 339 mV |
| 5°C | 242 mV |
| 3°C | 145 mV |
| 2°C | 97 mV |
| 1°C | 48 mV |

Tabla 1 Temperatura-Voltaje

Tomando en cuenta la información anterior, se colocaron en el dispositivo un total de 23 celdas en una sección de plástico que en los extremos cuenta con elástico y velcro para así poder disminuir la dificultad de ponerlo y quitarlo, y en la parte central del frente se hicieron cortes de 30x30 mm para evitar obstrucción a las celdas y el contacto sea el mejor y mayor posible con el cuerpo de corredor.



Figura 4 A) Plástico utilizado B) Velcro

Las celdas están conectadas en serie para tener mejores resultados en cuanto al voltaje, cuidando no dañarlas durante la instalación, se conectó un LED en el circuito y se colocó en la orilla del dispositivo añadiendo una tira de plástico para así aumentar la visibilidad. Se redujeron los cables y pegaron los dos lados de la faja, para así mantener las celdas en un solo lugar, esto con el fin de no perder el contacto con el cuerpo.



Figura 5 A) Celdas conectadas B) LED

Se utilizó pegamento epóxico transparente para pegar todos los elementos y así evitar que se vean los residuos.

Resultados

Dado que la temperatura local en verano llega a los 45°C durante el día y 36°C durante la noche el dispositivo fue probado en una sala con temperatura regulable para así poder alcanzar la diferencia de temperatura necesaria para conseguir el voltaje y poder encender la lámpara led.

Con una temperatura de 25°C en el ambiente y los 32°C de calor corporal se logró el resultado deseado.



Figura 6 A) Dispositivo terminado B) Funcionalidad del LED

Discusión

Aunque el prototipo no se probó en un ambiente natural, se espera poder probarlo en lugares con temperaturas menores a los 30°C y en la temporada de invierno local ya que se tendrán aproximadamente 7-10 grados de diferencia.



Figura 7 Prueba con multímetro en mano

Referencias

McGraw Hill / Interamericana editores. (2009). Termodinámica sexta edición, México, D.F.

Temperatura local. (2016). Servicio meteorológico nacional, información climatológica por estado. Sitio web: <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=tamps>

Datasheet Peltier SP14848 27145SA <https://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=Sp1848>