



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Diseño e implementación de un sistema de conversión de energía térmica a energía eléctrica

Author: Iván ALCALÁ BAROJAS

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 18
Mail: ivanalcala@utez.edu.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			

- Introducción
- Desarrollo
- Resultados
- Conclusiones
- Referencias

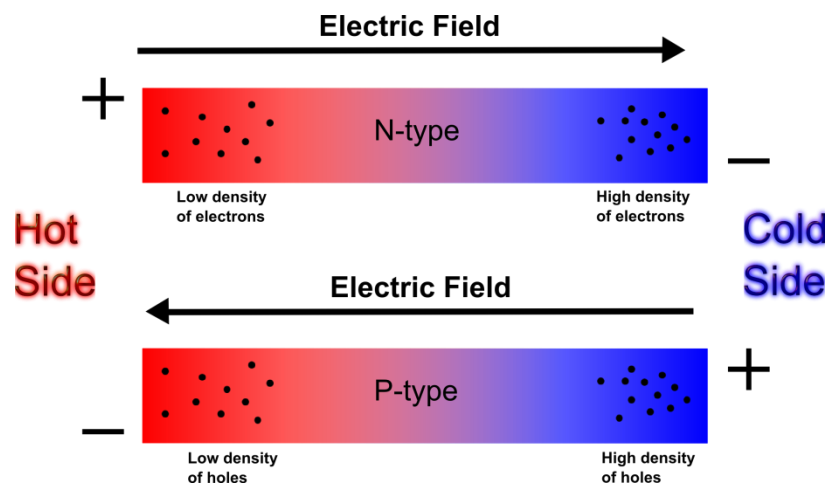


Introducción

La energía térmica es generada en cualquier sistema ya sea mecánico, eléctrico, biológico, químico, etc., ésta, genera una entropía o pérdida que se disipa en el entorno. Así como el fuego es usado como método de calefacción o cocción, pero el calor emitido por éste en parte es desaprovechado, de modo que hay una pérdida enorme, por lo que se busca que esta energía sea canalizada y aprovechada en otro tipo de sistema que trabaje a partir de ella.

Efecto Seebeck

El efecto seebeck es aquel que permite trabajar a partir de cierta concentración de calor o diferencia de temperatura entre la unión de dos metales de diferente naturaleza permitiendo un flujo de corriente o diferencia de potencial, lo que significa que aprovecha el calor emitido de un sistema y lo transforma en energía eléctrica.



Desarrollo

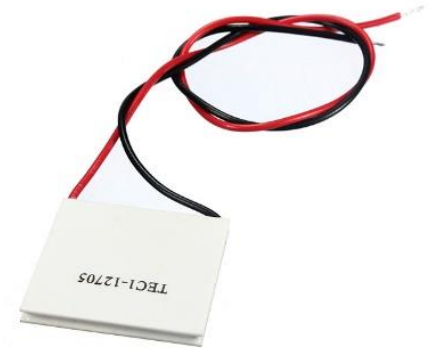
Se diseñó una estructura previa al armado como modelo 3D, una vez adquiridas las placas de cobre, el perfil de aluminio y el tubo de cobre, se cortaron estos y se armó el esqueleto de cobre que sirvió como soporte y sistema de conducción del calor por la parte de cobre y sistema de enfriamiento o disipación de la estructura final del prototipo en la parte de aluminio.

Una vez edificada la estructura se trabajó en la parte electrónica que se encargaría de la estabilización de la energía eléctrica generada, se realizó la prueba del funcionamiento de los convertidores cc-cc para elevar y mantener un voltaje fijo de salida, para ello se empleó una fuente de voltaje regulable en la que se verificó la multiplicación del mismo.

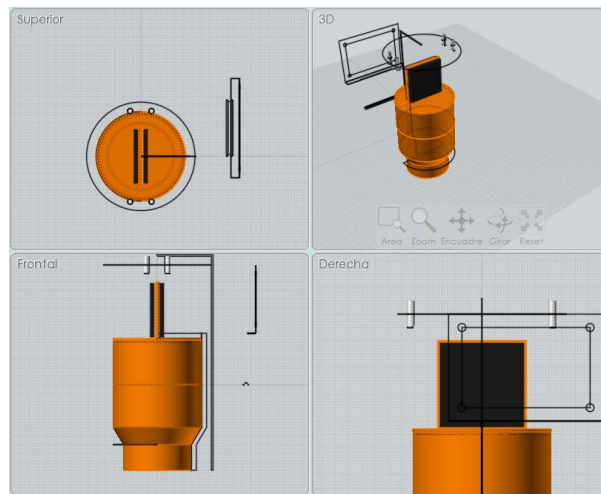
Se diseñó e implementó un sistema para recargar una batería en la que se mantuviera conservada la energía producida por las placas Seebeck y se acondicionó una salida para carga de celulares y otros dispositivos electrónicos por cable USB.

Una vez realizadas las pruebas de los sistemas por separado tanto como de generación, concentración, disipación de calor y el sistema de regulación y estabilización de voltaje se unieron todos en el montaje final para realizar la prueba de funcionamiento adecuado.

Se llegó a la mejor alternativa al momento de que se encontró una placa de semiconductores que trabajan mejor que los termopares comunes, esta placa llamada generador termoeléctrico trabaja con el principio de Seebeck aprovechando una diferencia de temperatura entre sus dos caras cerámicas generando una diferencia de potencial apegada a lo que se requería.



Se realizó un prototipo en 3D para una visualización a futuro del mismo.

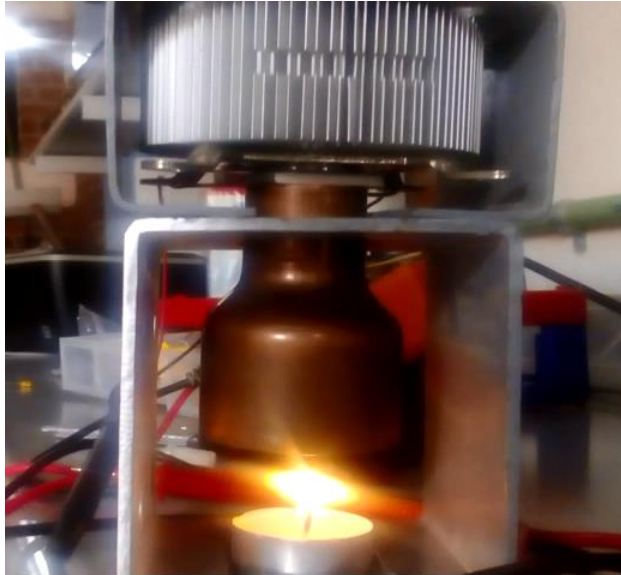


Como siguiente paso se llevó a cabo una prueba de la velocidad de conducción que tenía cada metal, el cobre resulto tener una conducción más rápida relativamente al aluminio.

Material	k , W/m · °C*
Diamante	2 300
Plata	429
Cobre	401
Oro	317
Aluminio	237
Hierro	80.2
Mercurio (l)	8.54
Vidrio	0.78
Ladrillo	0.72
Agua (l)	0.607
Piel humana	0.37
Madera (roble)	0.17
Helio (g)	0.152
Caucho suave	0.13
Fibra de vidrio	0.043
Aire (g)	0.026
Uretano, espuma rígida	0.026

El cobre tiene una conductividad térmica casi del doble del aluminio por esta razón alcanza una temperatura alta en menor tiempo, el cobre alcanzo los 250°C en 3 minutos mientras que el aluminio alcanzo una temperatura de 150°C aproximadamente, por lo que éste se tomó para formar parte del esqueleto concentrador de calor y el aluminio para la parte del sistema de disipación.

Con la adquisición de las placas Seebeck se realizó una prueba de funcionamiento la cual consistió en colocar un reductor de cobre sobre el corte realizado a una base de metal, sobre la reducción de cobre se colocó la placa Seebeck y sobre esta se colocó un disipador de aluminio con un ventilador conectado a una fuente de voltaje variable establecida a 7 Volts el cual servía para dispersar el calor más rápidamente y conservar una temperatura baja en la cara fría de la placa Seebeck, en la parte de abajo y para calentar una de las caras de la placa Seebeck se utilizó una vela de parafina en un contenedor de aluminio.



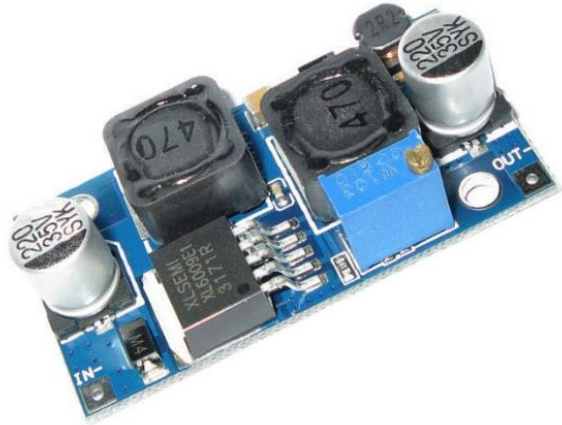
De esta forma se realizó la primera prueba conectando las terminales de la placa Seebeck a un multímetro para hacer visible el nivel de voltaje producido por esta.



En las primeras pruebas en las que todo se montó provisionalmente, el máximo voltaje logrado fue de 1.4 V a una diferencia de temperaturas de 30°C aproximadamente, cuando el funcionamiento de acuerdo a la hoja de datos técnicos indicó que a una diferencia de temperatura de 200°C aproximadamente entre las dos caras, genera una salida constante de 5 V, esto se debe a los componentes de la placa son semiconductores los cuales al aplicarles una diferencia de temperatura generan una diferencia de potencial creando un flujo de electrones y mientras más diferencia de temperatura haya entre las dos caras, mayor es la producción de electrones que estas uniones de semiconductores generan.

Cuando la estructura estuvo conformada por completo se procedió al armado del sistema electrónico, el convertidor elevador fue la primer parte debido a que se requería mantener un voltaje alto y constante en la salida a pesar de que el valor de entrada o de generación fuera relativamente bajo.

Se utilizó un sistema de regulación de voltaje aparte, el cual se encargó de regular la tensión a 5 volts para que fuera usado para la carga de celulares tabletas u otros dispositivos electrónicos que requieran de una conexión de este tipo para su carga.



Se usaron dos placas en serie para que estas sumaran su voltaje generado y se añadieron terminales para cualquier otro tipo de aplicación deseado o requerido por el usuario del prototipo, se anexo también una batería recargable para que no se pierda la energía y se pudiera tener una carga reservada para emergencias.

Una vez terminadas las pruebas de los dos sistemas tanto térmico como electrónico, se juntaron en el sistema final del prototipo para comenzar a caracterizar su comportamiento haciendo uso de una vela como combustible en la parte caliente y el cuerpo disipador como la parte fría.

Resultados

El sistema diseñado logró alcanzar la potencia de 2 Watts y supero la expectativa que se tenía de lograr una potencia de 1Watt dando así una respuesta satisfactoria.

Se logró mantener una salida constante de 5 Volts en un puerto USB, a su vez (paralela a la salida de 5 V) se logró tener una salida independiente de 12 V para otros dispositivos que requiriesen de mayor carga.

Conclusiones

Se logró diseñar un sistema funcional o prototipo que cumpliera las expectativas de la problemática planteada.

Se superó el nivel establecido de valores iniciales de salida en voltaje y potencia

Referencias

Jiménez. (2004). *Ingenios solares* . Pamplona, España.: Pamiela.

Kasap (2001). *University of Saskatchewan*. Obtenido de <http://electronicmaterials.usask.ca/Samples/Thermoelectric-Seebeck.pdf>

Smith, & Hashemi. (2006). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales* . México, D.F.: McGraw Hill

Mohan, Undeland, & Robbins. (2009). *Electrónica de potencia: convertidores, aplicaciones y diseño* . México, D.F.: McGraw Hill .

Alfredo, J. B., Carmen, G. T., & Gabriel, B. S. (2014). *Termodinámica*. México, D.F.: GRUPO EDITORIAL PATRIA, S.A. DE C.V.

Cengel, Y. A., & Ghajar, A. J. (2011). *TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA. Fundamentos y aplicaciones*. México, D.F: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Smith, & Hashemi. (2006). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales* . México, D.F.: McGraw Hill .



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)