

UNIÓN DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Y GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL DE ESPAÑA (UAITIE)

“CONVOCATORIA 2017”

II PREMIO NACIONAL DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

**Título del Trabajo:
FRIO SOLAR**

AUTORES:
Irene Salvoch
Iker Alfonso
Unai Dufur

BLOQUE TEMÁTICO:
Ahorro energético, urbanismo inteligente

NIVEL EDUCATIVO:
2ºBachiller

COORDINADOR:
José Miguel Zabaleta

Marzo de 2017

Resumen

Las máquinas de frío más extendidas en el ámbito del hogar son las de compresión. Sin duda las más efectivas, pero que a su vez tienen los inconvenientes de utilizar fluidos frigorígenos y generar bastante ruido en el compresor.

Una alternativa a estas máquinas consiste en el aprovechamiento del efecto Peltier para la generación de frío, evitando la utilización de los fluidos citados y eliminando el ruido.

En este sentido, este trabajo afronta la construcción de un pequeño frigorífico utilizando el efecto Peltier. Además, como las células Peltier funcionan con corriente continua, se ha optado por alimentación combinada de batería y placas fotovoltaicas.

Nuestro frigorífico está formado por una caja de poliespan cubierto con unas láminas de DM. El interior está recubierto de aluminio para transmitir más eficientemente el frío que emanan las células Peltier.

La célula Peltier es un componente electrónico compuesto por unas placas de material semiconductor generalmente telururo de bismuto que tiene la propiedad de generar calor o frío dependiendo de la polaridad que apliquemos a sus placas. En nuestro caso se aprovecha la diferencia de temperatura que crean las placas Peltier cuando se les aplica corriente; así, se conecta el lado frío de la placa Peltier al aluminio que recubre la parte interior del frigorífico. La otra parte de la célula Peltier (la cara que se calienta), queda en la parte superior del frigorífico; encima de esta se han colocado un dissipador para enfriarla en la medida de lo posible mediante ventiladores que hemos extraído de viejos ordenadores.

Para control del frigorífico utilizamos una tarjeta Arduino. Esta, recibe la señal de un sensor de temperatura alojado el interior del frigorífico, en función de la temperatura medida se accionan o no los relés que controlan el paso de corriente a las células Peltier y los ventiladores. También se ha colocado una pequeña pantalla LCD que permite conocer la temperatura medida por el sensor de temperatura.



UNIÓN DE ASOCIACIONES
DE INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES Y GRADUADOS
EN INGENIERÍA DE LA
RAMA INDUSTRIAL DE ESPAÑA

Palabras Clave

Peltier

Fotovoltaico

Frigorífico

Aislado

Arduino

Índice

Resumen.....	
Palabras Clave.....	
Índice.....	
1. Introducción y antecedentes.....	5
2. Motivación y Objetivos.....	6
3. Metodología.....	6
4. Resultados	8
5. Conclusiones y líneas futuras de trabajo.....	15
Relación de tablas	
Relación de imágenes	
Referencias bibliográficas	

1.-Introducción y antecedentes

Este proyecto se afrontó con la aspiración de estudiar los efectos Seebek y Peltier y sus aplicaciones. En ese sentido se conformó nuestro equipo de trabajo. En un inicio, el trabajo consistió en la búsqueda de información relativa a los efectos; de la que obtuvimos mucha información.

El efecto Peltier, consiste en la creación de una diferencia térmica a partir de una diferencia de potencial eléctrico. Ocurre cuando una corriente pasa a través de dos metales diferentes o semiconductores (tipo-n y tipo-p) que están conectados entre sí en dos soldaduras (uniones Peltier). La corriente produce una transferencia de calor desde una unión, que se enfría, hasta la otra, que se calienta. El efecto es utilizado para la refrigeración termoeléctrica.

A partir de aquí tenemos que decir que la idea de crear un frigorífico pequeño valiéndose del efecto Peltier está muy extendida y ejemplo de ello son los proyectos que hemos encontrado en internet. La referencia básica de búsqueda y la que ha inspirado nuestra tarea se puede encontrar en las redes como “Peltier can Cooler”. Al principio buscábamos simples ideas para desarrollar nuestro proyecto y los ejemplos encontrados fueron muchos. A continuación, presentaremos los más útiles:

Los siguientes enlaces corresponden a videos para que nos dieron pistas para montaje de un frigorífico para latas aprovechando el efecto Peltier.

https://www.youtube.com/watch?v=1Kp_yWY2tdU

<https://www.youtube.com/watch?v=BHFI9nGY8Qs>

<https://www.youtube.com/watch?v=WA4YuWgqps>

Pero nuestra aspiración no era la de sólo copiar lo existente, pretendíamos hacer alguna aportación. Por ello, hemos centrado nuestro quehacer en el aprovechamiento del efecto Peltier con alimentación solar fotovoltaica.

El trabajo se presenta estructurado en 4 apartados. Para empezar, se especifican la motivación y los objetivos de este proyecto; se sigue con el análisis de la metodología

empleada; a continuación, los resultados obtenidos y; las conclusiones y futuras líneas de trabajo para terminar.

2. Motivaciones y objetivos

La motivación para realizar este frigorífico nace de la exigencia de que en el instituto teníamos que realizar un proyecto de investigación en la asignatura Tecnología Industrial II. Para cubrir esta obligación vimos una buena idea utilizar las células Peltier para aprender sobre ellas y ver los diferentes usos que se les puede dar. Más adelante observamos lo silencioso de este método frigorífico.

Al inicio del proyecto fijamos los siguientes objetivos:

- Hacer que el frigorífico funcionase correctamente.
- Dominar el efecto Peltier y lo necesario sobre electricidad para llevar a cabo este proyecto.
- Desarrollar un proyecto de investigación.
- Crear un frigorífico respetuoso con el medio ambiente, y en la medida de lo posible reutilizando materiales.
- Pasarlo bien.

3. Metodología

Respecto a la metodología de trabajo, hemos procurado trabajar en equipo, para lo que hemos empleado dos horas semanales desde octubre hasta marzo, dos sesiones de clase de Tecnología Industrial II. Para la coordinación hemos utilizado llamamientos y actas de reunión.

Viene a ser lo siguiente: antes del primer día de reunión semanal, el coordinador del equipo sube a Moodle un llamamiento de reunión que incluye la organización de tareas para las dos horas semanales. Al final de la semana, un participante del equipo, de forma rotativa, sube a Moodle el acta de la reunión semanal; indicando si surgieron temas nuevos (en base a lo que constaba en el llamamiento), explicando detalladamente qué se hizo, qué decisiones se tomaron y el trabajo o lo que cada uno tiene que hacer para avanzar en casa.

Con esta metodología de trabajo se aprovecha muy bien el tiempo, ya que tenemos todo organizado antes de empezar las clases y nada más llegar a clase nos ponemos con lo que tenemos que hacer.

Además, a principio de curso establecimos unas normas de equipo que todos cumplimos con el fin de que el trabajo en equipo vaya mejor, fueron estas:

- Las actas se subirán en las fechas establecidas.
- Se leerán los llamamientos
- Las tareas se dividirán por igual
- Se guardará respecto entre integrantes del grupo
- Se aprovecharán las reuniones lo mejor que se pueda
- Cuando sea necesario se mandarían tareas para hacer en casa
- Practicar en casa (Arduino)

Por otra parte, el profesor estableció diferentes fases y fechas para llevar a cabo el proyecto organizadamente:

FASES DEL PROYECTO

- 1 Planteamiento del trabajo
- 2 Constitución del equipo (Nombre, roles, ...)
- 3 Primera reunión con los integrantes del equipo.
Explicaciones
- 4 Establecimiento de los objetivos del equipo
- 5 Establecimiento del código de conducta
- 6 Búsqueda de información
- 7 Investigaciones previas. Análisis de alternativas y pruebas.
Elección de la solución.
- 8 Prediseño
- 9 Examen
- 10 Planificación del trabajo
- 11 Elaboración
- 12 Entrega del proyecto
- 13 Socialización. Exposición del proyecto
- 14 Evaluación

Tabla 1. Fases del proyecto

15. Seguimiento. Resolución de dudas.
Replanteamiento

4. Resultados

En cuanto a los resultados de este proyecto, se presentan en cinco fases:

1ª Fase:



Imagen 1. Primer frigorífico.

En la primera fase, construimos nuestro primer frigorífico. Colocamos las células Peltier y los ventiladores en la parte trasera, pensando hacerlos funcionar colocados verticalmente. Fue un error, nos costaba sujetar los ventiladores a la pared. Cubrimos los lados con láminas de DM.

Reutilizamos ventiladores y disipadores de ordenadores desechados, utilizamos unos que venían ya unidos. Utilizamos una vieja fuente de alimentación de ordenador para el funcionamiento.

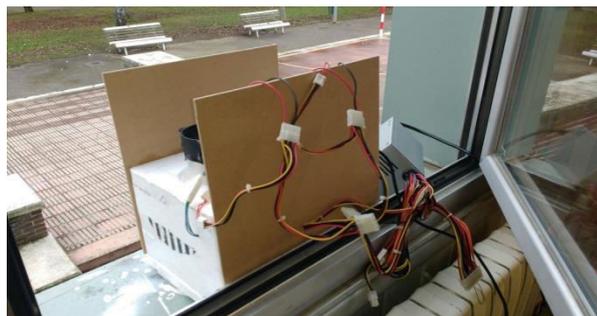


Imagen 2. Primera prueba de temperatura



Imagen 3. Colocación de los ventiladores

En la primera prueba realizada, conseguimos reducir de 22°C (temperatura ambiente) a 9°C y en la segunda de 14°C a 6°C. Con esto pudimos comprobar que la temperatura exterior ayudaba a refrigerar las placas lo cual generaba más frío en el interior. Así, deducimos que había que mejorar nuestro sistema de refrigeración externo.

2ª Fase:

En la segunda fase, mejoramos los errores detectados en la primera, iniciando la construcción de nuestro frigorífico definitivo. La alimentación siguió siguiendo por medio de una fuente de alimentación de ordenador conectada a la red.

Mejoras:

*Cambio de orientación del frigorífico, en un primer momento colocamos la caja en sentido vertical, no obstante, nos encontramos con el problema de la sujeción de los ventiladores. Por lo que decidimos cambiar el sentido de esta, quedando así los ventiladores colocados en la parte superior del frigorífico.



Imagen 4. Segundo frigorífico. Disipadores y ventiladores en la parte superior

*Cambio de disipadores y ventiladores, buscamos unos más eficientes; también los obtuvimos de ordenadores desechados.

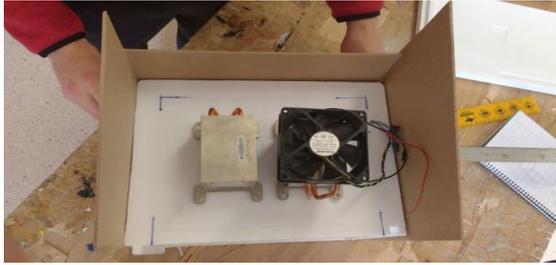


Imagen 5. Disipadores y ventiladores del segundo frigorífico

Como el peso de los conjuntos disipador ventilador era mayor y estaban en la parte superior, colocamos unos tubos de aluminio realizando la función de columnas para reforzar la estructura del frigorífico.



Imagen 6. Estructura reforzada del segundo frigorífico

De este modo conseguimos lograr una temperatura dentro del frigorífico de entre 0 y 2°C, tal y como se muestra en siguiente imagen.

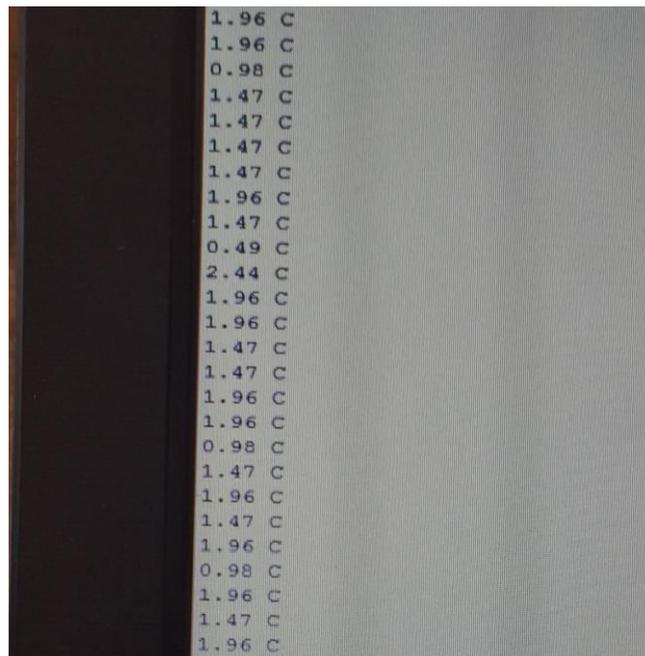


Imagen 7. Temperaturas logradas en la segunda fase.

3ª Fase:

En la tercera fase el objetivo era crear un aparato totalmente independiente de la red eléctrica y que funcionara de forma autónoma.

Para ello, por un lado, conectamos una batería a nuestro frigorífico; por otro lado hemos diseñado un sistema controlado por Arduino que acciona la máquina para temperaturas superiores a 5°C (por ejemplo) en el interior del frigorífico deje de funcionar cuando sea menor que 5°C. Hemos ubicado una pequeña pantalla LCD en el exterior en la que se visiona la temperatura medida por el sensor LM35.

También a modo de mejora, hemos cubierto todas las paredes interiores con aluminio para transmitir mejor el frío.

Por último, tras realizar algunas pruebas comprobamos que haciendo correr el aire en sentido transversal por los disipadores el calor se expulsaba de una manera más eficaz, es decir, refrigeraba mejor. Para ello recortamos placas de DM y cubrimos los huecos con una tela fina.

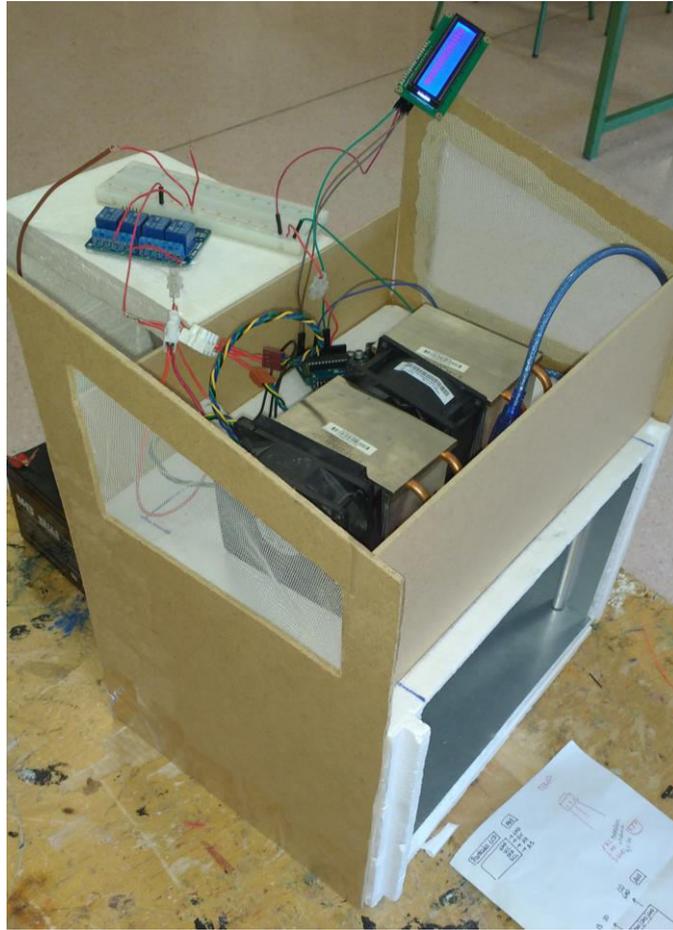


Imagen 8. Frigorífico definitivo en fase tres

4ª Fase:

En esta fase se ha sustituido la batería por la placa fotovoltaica.



Imagen 9. Frigorífico definitivo en fase cuatro

5ª fase

En este momento estamos inmersos en esta fase, la idea consiste en que nuestro frigorífico funcione con batería y placa fotovoltaica según convenga. Es decir, la placa fotovoltaica debe accionar el frigorífico o cargar la batería para dar autonomía total al frigorífico.

4. Conclusiones

Con nuestro trabajo, hemos conseguido el aprovechamiento del efecto Peltier para la generación de frío, evitando la utilización de los fluidos frigorígenos y eliminando el ruido de los frigoríficos convencionales.

Hemos logrado aplicar el uso de una tarjeta Arduino para su control, así como el uso de una pequeña pantalla LCD para conocer la temperatura interior.

A su vez, podríamos decir que este frigorífico es portátil, ya que no requiere estar conectado y es importante ya que permite mantener diferentes objetos fríos, únicamente utilizando energía solar.

Por otro lado, se han utilizado materiales de bajo costo y en su mayor parte reutilizados contribuyendo además al ahorro energético.

Podríamos decir que hemos cumplido todos los objetivos establecidos en un principio, ya que hemos conseguido que el frigorífico funcione, dominamos el efecto Peltier y estamos disfrutando mucho trabajando en este proyecto.

Es importante destacar en el proceso, la realización del trabajo en equipo, con diferentes aportaciones, sugerencias, visiones, opiniones.... que sin duda han aportado un valor añadido al trabajo.

Ahora que el proyecto está prácticamente terminado, podemos decir que estamos muy satisfechos con el trabajo realizado hasta la fecha, esperando una adecuada finalización, con un buen resultado estético.

Todo nuestro trabajo se puede consultar en nuestro canal youtube:
https://www.youtube.com/channel/UCN8gMkGpxv_ME13f9Qr_AAw

Relación de tablas

Tabla 1. Fases del proyecto

Relación de Imágenes

Imagen 1. Primer frigorífico
Imagen 2. Primera prueba de temperatura
Imagen 3. Colocación de los ventiladores
Imagen 4. Segundo frigorífico. Disipadores y ventiladores en la parte superior
Imagen 5. Disipadores y ventiladores del segundo frigorífico
Imagen 6. Estructura reforzada del segundo frigorífico
Imagen 7. Temperatura lograda en la segunda fase.
Imagen 8. Frigorífico definitivo en fase tres
Imagen 9. Frigorífico definitivo en fase cuatro

Referencias

Dr. Chandal (2015). “Como hacer un refrigerador casero - Nevera casera Celula / Celda Peltier”. [https://www.youtube.com/watch?v= WA4YuWqggs](https://www.youtube.com/watch?v=WA4YuWqggs)

Última consulta: 2017/03/31

FAO. “Materiales termoaislantes, características técnicas y criterios de selección”. <http://www.fao.org/docrep/008/y5013s/y5013s07.htm>

Última consulta: 2017/03/31

Foros de electrónica (2014). “Disipador para celda Peltier (TEC1-12706)”. <http://www.forosdeelectronica.com/f11/problema-celula-peltier-114814/>

Última consulta: 2017/03/31

Gómez, P. (2007) “¿Qué es el efecto Peltier?”. <http://eltamiz.com/2007/08/30/%C2%BFque-es-el-efecto-peltier/>

Última consulta: 2017/03/31

GreatScott (2015). “DIY Cooler (Part 1) || Peltier Module & DIY Cooler (Part 2) || Peltier Module ”.

https://www.youtube.com/watch?annotation_id=annotation_3793012293&feature=iv&s



UNIÓN DE ASOCIACIONES
DE INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES Y GRADUADOS
EN INGENIERÍA DE LA
RAMA INDUSTRIAL DE ESPAÑA

[rc_vid=BHFI9nGY8Qs&v=1Kp_yWY2tdU &
https://www.youtube.com/watch?v=BHFI9nGY8Qs](https://www.youtube.com/watch?v=BHFI9nGY8Qs)

Última consulta: 2017/03/31

IRUKER FRIO SOLAR (2017). Canal youtube del proyecto.

https://www.youtube.com/channel/UCN8qMkGpxv_ME13f9Qr_AAw

Última consulta: 2017/03/31

Prometec. “Sensores de temperatura”. <http://www.prometec.net/sensor-de-temperatura-s4a/>

Última consulta: 2017/03/31

Rey, P.(2012). “Heladera refrigerante mediante efecto peltier cooler”.

<http://es.slideshare.net/labsjprec/heladera-refrigerante-mediante-efecto-peltier-cooler>

Última consulta: 2017/03/31