

# Efecto Peltier: Bomba de calor



Física → Termodinámica / Termodinámica → La conversión del calor, la entropía

Física → Energía → Energías renovables: La Tierra



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

1



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/602c1cef02a80d0003c022f0>

PHYWE

# Información para el profesor

## Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

Una bomba de calor es una máquina que utiliza energía mecánica o eléctrica para bombear energía térmica de un medio A a un medio B.

El calor suministrado al medio B  $Q$  es mayor que la energía mecánica o eléctrica utilizada.  $E_0$ .

La calidad de una bomba de calor viene determinada por el llamado número de rendimiento  $\epsilon = Q/E_0$  descrito.

Siempre se aplica  $\epsilon > 1$ .

## Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE

### Conocimiento previo



Los estudiantes deben estar familiarizados con los conceptos básicos de la termodinámica.

### Principio



En este experimento se pone en funcionamiento un elemento Peltier y se investiga cuánta separación de calor se produce por energía eléctrica gastada y qué otros procesos físicos se producen.

## Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE

### Objetivo



Los alumnos aprenden cómo se puede utilizar un elemento Peltier para transportar calor.

### Tareas



Se coloca un vaso de agua en la placa superior del termogenerador. Aplica una tensión al termogenerador y selecciona la polaridad de forma que se caliente la placa superior y, por tanto, el agua.

Determina la energía eléctrica utilizada y la energía térmica obtenida.

## Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE

### Notas sobre el montaje y la ejecución

Antes de conectar la fuente de alimentación, debe comprobarse en el multímetro que ambas placas del elemento Peltier tienen la misma temperatura, es decir, la tensión termoeléctrica en el generador termoeléctrico debe ser idealmente igual a 0 V. Además, los alumnos pueden utilizar el multímetro para ajustar el control de corriente de la fuente de alimentación a exactamente 1 A antes de la medición.

## Instrucciones de seguridad

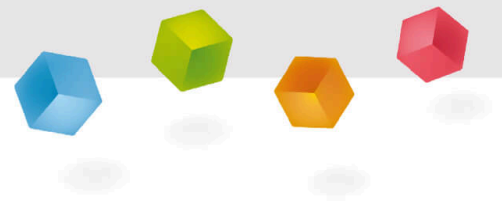
PHYWE



Las instrucciones generales para la experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.

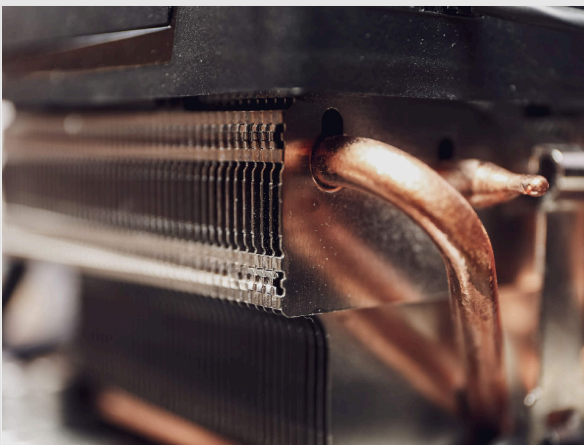
PHYWE

# Información para el estudiante



## Motivación

PHYWE



Una conducción de calor

Las bombas de calor pueden utilizarse para transferir la energía térmica de un objeto a otro gastando energía. Esto permite que el calor de un objeto difícil de refrigerar (por ejemplo, los microprocesadores) se bombee a materiales contruidos para disipar el calor.

El calor de un medio fácil de calentar también puede transferirse a un medio difícil de calentar. Por tanto, las posibilidades de aplicación son numerosas.

Este principio se examina con más detalle en este experimento utilizando un elemento Peltier, que aprovecha las propiedades de los semiconductores para realizar el transporte de calor bajo flujo de corriente.

## Tareas

PHYWE



El montaje experimental

Se coloca un vaso de agua en la placa superior del termogenerador. Aplica una tensión al termogenerador y selecciona la polaridad de forma que se caliente la placa superior y, por tanto, el agua.

Determina la energía eléctrica utilizada y la energía térmica obtenida.

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Generador térmico para experimentos de estudiantes	05770-00	1
2	COPA, BRILLANTE	05903-00	1
3	Termómetro de laboratorio, -10...+110 °C	38056-00	2
4	Vaso de precipitación, plástico, forma baja, 100ml	36011-01	1
5	CRONOMETRO DIGITAL, 24 h, 1/100 s y 1 s	24025-00	1
6	BORNES DOBLES, PAR, ROJO Y NEGRO	07264-00	1
7	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, rojo	07360-01	2
8	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, azul	07360-04	2
9	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
10	Multímetro digital, 3 1/2-visualizado de caracteres	07122-00	1

## Montaje (1/3)

PHYWE

1. Fija el elemento Peltier al bloque de aluminio con la abrazadera amarilla (Fig. 1). Observa que el lado más pequeño del elemento Peltier está en la parte superior.

2. Conecta ahora el termogenerador a la fuente de alimentación mediante las dos tomas dobles y los cables (Fig. 2). La fuente de alimentación está desconectada. Asegúrate de que el cable rojo del termogenerador está conectado al polo negativo de la fuente de alimentación (toma azul) y el cable negro al polo positivo (toma roja).

3. Sube el regulador de corriente a 1 A y el regulador de tensión hasta el final (Fig. 3).

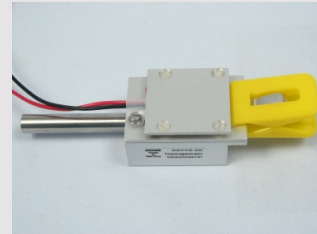


Figura 1

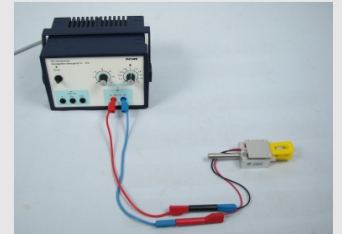


Figura 2



Figura 3



Figura 4

## Montaje (2/3)

4. En uno de los lados del bloque de aluminio hay una abertura para medir la temperatura (Fig. 4).

5. Introduce uno de los dos termómetros en esta abertura. Asegúrate de que la punta del termómetro toca el bloque de aluminio (Fig. 5).

6. Puede ser útil colocar el otro extremo del termómetro, por ejemplo, en la funda en la que se guarda en la caja (Fig. 6).

7. Son útiles las mediciones de control con un termómetro de infrarrojos (Fig. 7).

8. Ahora sumerge el segundo termómetro en el agua (Fig. 8).

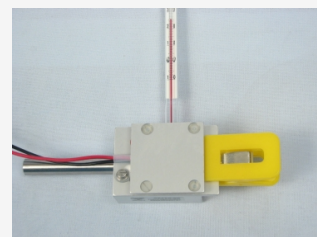


Figura 5

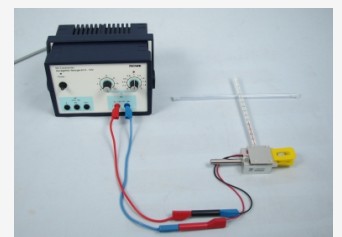


Figura 6



Figura 7

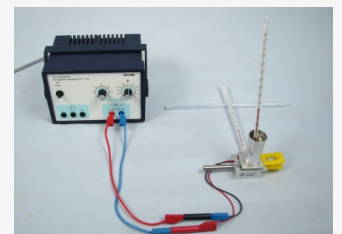


Figura 8



## Montaje (3/3)

PHYWE



Figura 9

8. Conecta ahora el multímetro en paralelo al termogenerador (Fig. 9).

9. Ajusta el rango de medición a 20V DC (Fig. 10).

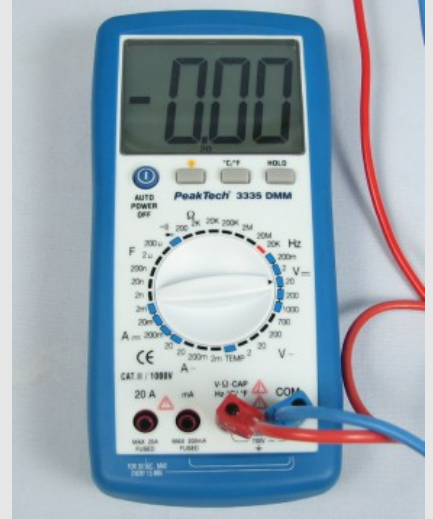


Figura 10

## Ejecución

PHYWE

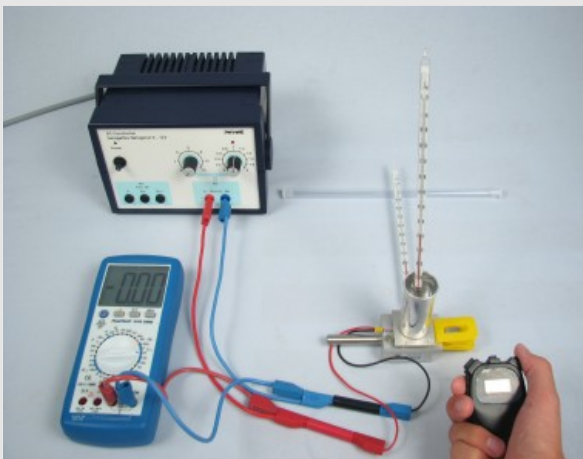


Figura 11

1. Conecta la fuente de alimentación y mide la tensión  $U$  la temperatura  $\vartheta_1$  del agua y la temperatura  $\vartheta_2$  del bloque de aluminio directamente después del encendido ( $t = 0$  min).

2. Pon en marcha el cronómetro y luego mide  $U$ ,  $\vartheta_1$  y  $\vartheta_2$  después de  $t = 1, 2, 3, 4, 5$  min y anota los valores en tu protocolo experimental (Fig. 11).

PHYWE



# Resultados

## Tarea 1

PHYWE

¿Qué ecuación para  $\epsilon$  es correcta?

$$\epsilon = \frac{1}{2} E_0 \cdot \Delta Q$$

$$\epsilon = \Delta Q \cdot E_0$$

$$\epsilon = \frac{\Delta Q}{E_0 \cdot R}$$

$$\epsilon = \frac{Q}{E_0}$$

## Tarea 2

PHYWE

$\epsilon$  es siempre mayor que 1. ¿Qué significa esto gráficamente?



No existe una máquina de movimiento perpetuo. Los procesos energéticos nunca son perfectamente eficientes y  $\epsilon$  describe la cantidad de energía eléctrica que hay que gastar en proporción para mover la energía calorífica para compensar la energía que se pierde en el ambiente.

$\epsilon$  describe la rapidez con la que se transporta el calor en comparación con la dispersión en el aire.  $\epsilon = 1,5$  significaría, por tanto, que el calor pasa 1,5 veces la distancia que habría recorrido de forma natural en el aire.

$\epsilon$  describe cuánto calor se transporta por cada energía gastada. Como se transporta más energía térmica que la eléctrica, el sistema extrae energía del entorno y lo enfría.

## Tarea 3

PHYWE

### Arrastra las palabras a los huecos correctos

La   $\eta$  de una bomba de calor describe la eficiencia con la que utiliza la  para transportar el calor y se calcula a partir del  entre la potencia utilizada (cuánto trabajo físico se ha realizado finalmente) y la potencia suministrada. Se trata de una importante medida industrial para que las bombas de calor minimicen el .

eficacia

energía

desperdicio de energía

coeficiente

Consulte

## Tarea 3

PHYWE

## Arrastra las palabras a los huecos correctos

La   $\eta$  de una bomba de calor describe la eficiencia con la que utiliza la  para transportar el calor y se calcula a partir del  entre la potencia utilizada (cuánto trabajo físico se ha realizado finalmente) y la potencia suministrada. Se trata de una importante medida industrial para que las bombas de calor minimicen el .

eficacia

energía

desperdicio de energía

coeficiente

 Consulte