

# Tensión y temperatura termoeléctricas



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/602c1cc702a80d0003c022e4>

PHYWE



## Información para el profesor

### Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

El elemento Peltier (el termogenerador) está formado por muchos termopares. Estos están conectados eléctricamente en serie y térmicamente en paralelo, de modo que sus tensiones termoeléctricas se suman.

Este experimento demuestra que un termogenerador puede generar energía eléctrica a partir de energía térmica. La tensión termoeléctrica de un termogenerador depende de la diferencia de temperatura a través del elemento.

Un acumulador de gran tamaño (bloque de aluminio) puede mantener la diferencia de temperatura estable (y, por tanto, mayor) durante un periodo de tiempo más largo y, por tanto, tiene ventajas en la producción de energía.

## 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 cómo produce una corriente eléctrica y qué propiedades tiene esta corriente.

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

PHYWE

### Objetivo



Los alumnos aprenden cómo la temperatura afecta a la corriente generada por un termogenerador.

### Tareas



Investiga la relación entre la tensión termoeléctrica y la diferencia de temperatura a través del termogenerador.

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

PHYWE

### Notas sobre el montaje y la ejecución

Hay que tener cuidado de que el termómetro en el bloque de aluminio tenga buen contacto con el metal durante el experimento y no se tambalee. Por lo tanto, se sugiere que se coloque en la funda protectora. Se puede conseguir un mejor contacto y fijación, y por tanto unas lecturas de temperatura más precisas, utilizando pasta térmica.

Sin embargo, como en este experimento sólo se quiere mostrar una proporcionalidad entre la diferencia de temperatura y la tensión termoeléctrica, donde la constante de proporcionalidad es de importancia secundaria, la pasta térmica no es necesaria.

## 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**

Detalle de los semiconductores cuboides de un elemento Peltier roto

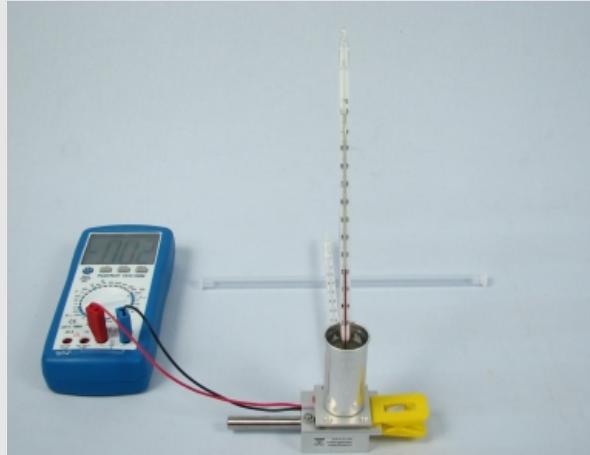
La temperatura no es más que una descripción estadística de la energía cinética media de las moléculas y los átomos de un material. Cuanto más caliente está un material, más rápido se mueven los enlaces atómicos.

Por lo tanto, hay una diferencia de energía entre una sustancia fría y una sustancia caliente.

En este experimento se examinan con más detalle los efectos de esta diferencia de temperatura en la conversión en corriente eléctrica de un termogenerador, como el elemento Peltier.

## Tareas

PHYWE



El montaje experimental

Investiga la relación entre la tensión termoeléctrica y la diferencia de temperatura a través del termogenerador.

## 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	CRONOMETRO DIGITAL, 24 h, 1/100 s y 1 s	24025-00	1
5	V.D.PRECIP.,BAJO,BORO 3.3,400ml	46055-00	1
6	Multímetro digital, 3 1/2-visualizado de caracteres	07122-00	1

## Montaje (1/2)

PHYWE

- 1.** El termogenerador está formado por el bloque de aluminio, el elemento Peltier y la pinza amarilla. Coloca el bloque de aluminio con la parte trasera sobre la mesa (Fig. 1).



Figura 1



Figura 2

- 2.** Fija el elemento Peltier al bloque de aluminio con el clip amarillo (Fig. 2).
- 3.** Conecta el termogenerador al multímetro y utiliza el rango de tensión continua hasta 2 V (Fig. 3 y Fig. 4).

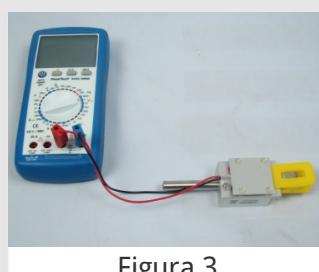


Figura 3



Figura 4

## Montaje (2/2)

PHYWE

- 4.** En uno de los lados del bloque de aluminio hay una abertura para medir la temperatura (Fig. 5).
- 5.** Introduce uno de los dos termómetros en esta abertura y asegúrate de que la punta de medición del termómetro toca el bloque de aluminio (Fig. 6).
- 6.** Para evitar que el termómetro se salga de la abertura durante el experimento, se puede colocar el otro extremo del termómetro, por ejemplo, en la vaina en la que se guarda en la caja (Fig. 7).
- 7.** Coloca el vaso de precipitados sobre el elemento Peltier (Fig. 8).



Figura 5



Figura 6

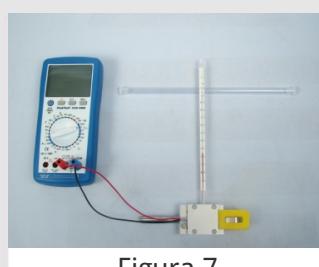


Figura 7

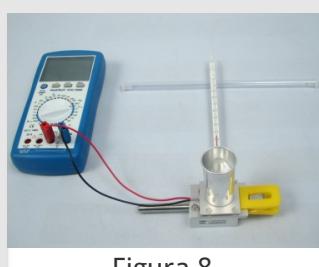


Figura 8

## Ejecución

PHYWE



Figura 9



Figura 10

**1.** Haz que tu profesor ponga agua caliente en tu vaso de precipitados. Mide la temperatura del agua con el segundo termómetro. Cuando el agua se haya enfriado a unos 55°C, puedes verterla en el vaso de precipitados hasta que esté casi lleno hasta arriba (Fig. 9).

**2.** Coloca ahora el termómetro con el que has medido previamente la temperatura del agua en el vaso de precipitados sin que el agua rebose (Fig. 10).

**3.** Asegúrate de que puedes leer las temperaturas en ambos termómetros sin tocarlos. Ahora pon en marcha el cronómetro y mide la tensión termoeléctrica cada minuto durante 15 minutos.  $U$  en el termogenerador, la temperatura  $\vartheta_1$  del agua y la temperatura  $\vartheta_2$  del bloque de aluminio y anota los valores.

PHYWE



## Resultados

## Tarea 1

PHYWE

### Arrastra las palabras a los huecos correctos

La temperatura afecta al [ ] de diferentes maneras.

En primer lugar, la capacidad de un material para generar una termocorriente, descrita por el [ ], depende de la temperatura. Para calcular la tensión termoeléctrica, hay que integrar la [ ] de los dos coeficientes Seebeck dependientes de la temperatura sobre la [ ].

- [ ] diferencia de temperatura
- [ ] coeficiente Seebeck
- [ ] diferencia
- [ ] estrés térmico

 Verificar

## Tarea 2

PHYWE

### ¿Qué describe el coeficiente Seebeck dependiente del material y de la temperatura?

$$S_m(T) = \frac{[ ]}{[ ]}$$

$t$	$\eta$	$v$
$U$	$A$	$\rho$
$I$	$\Delta T$	$m$

 Revisar

$t$  = tiempo,  $\eta$  = eficiencia,  $v$  = velocidad,  $U$  = Tensión,  $A$  = superficie de contacto  
 $\rho$  = Densidad del aire,  $I$  = amperaje,  $\Delta T$  =diferencia de temperatura,  $m$  =

## Tarea 3

PHYWE

¿Cuales de estas ecuaciones describen la tensión  $U$  en un elemento Peltier?

$U = \frac{S_1}{S_2}$

$U = \int_{\Delta T} (S_1(T) - S_2(T))dT$

$U = \frac{S_1 - S_2}{\Delta T}$

$U = (S_1 - S_2) \cdot \Delta T$  a una temperatura exterior constante y a un tamaño pequeño  $\Delta T$

✓ Comprobar

## Tarea 4

PHYWE

Para simplificar, supongamos que  $S_{Alu}(T) = 3.5 \frac{\mu V}{k}$  y  $S_{Rod}(T) = 6 \frac{\mu V}{k}$ .

Ahora calcula la tensión termoeléctrica entre el rodio y el aluminio con las temperaturas  $T_{Rod} = 250K$  y  $T_{Alu} = 240K$ .

Resultado:   $\mu V$

✓ revisar

## Tarea 5

PHYWE

¿De qué propiedades depende el coeficiente Seebeck de un material?

- Velocidad de transmisión
- Densidad del Estado
- Capacidad calorífica específica
- Conductividad térmica
- Temperatura

Comprobar

Diapositiva

Puntaje / Total

Diapositiva 15: Tensión termoeléctrica	0/4
Diapositiva 16: Coeficiente Seebeck	0/2
Diapositiva 17: Elemento Peltier	0/2
Diapositiva 18: Tarea de cálculo	0/1
Diapositiva 19: Material y coeficiente Seebeck	0/2

Puntuación Total

0/11

 Mostrar solución

 Reintentar

12/12