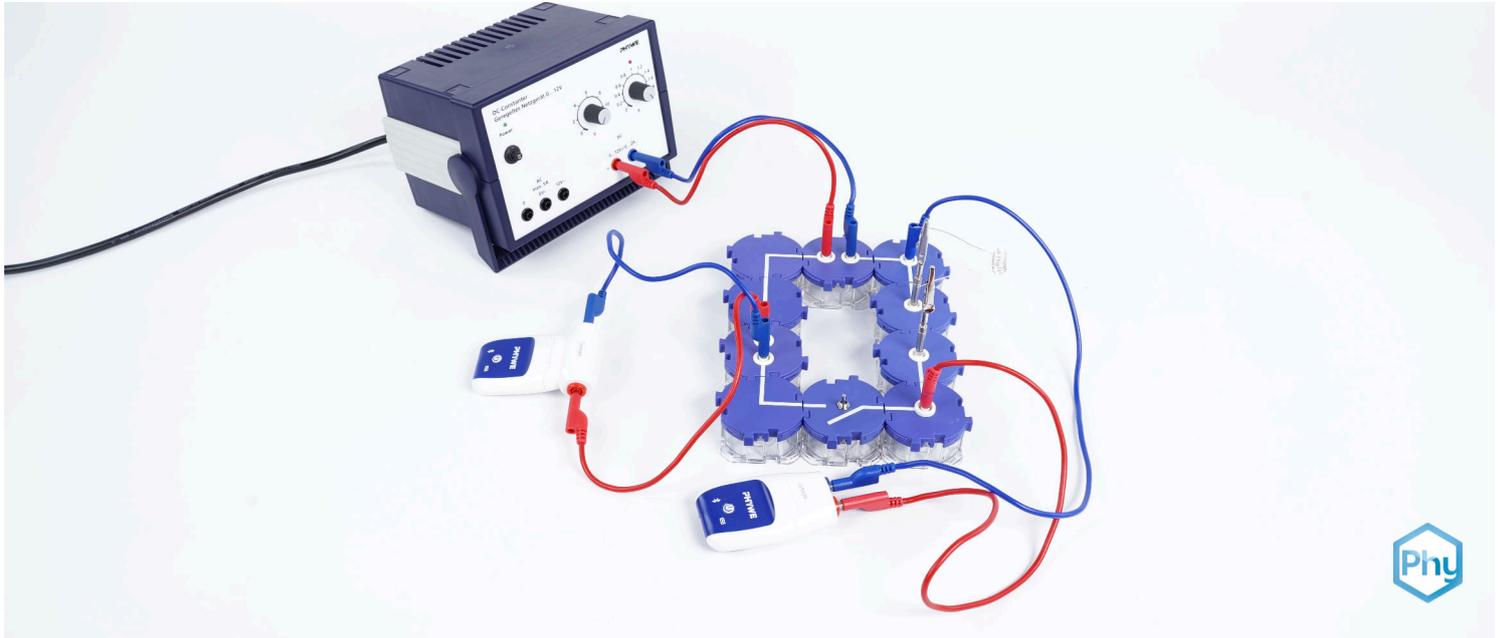


Conversión de energía eléctrica en energía térmica con Cobra SMARTsense



Física

Energía

formas, conversión y conservación de la energía



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

Este contenido también se puede encontrar en línea en:



<https://www.curriculab.de/c/68401aee54ef7c00028d4273>

PHYWE

Información para profesores

Aplicación

PHYWE

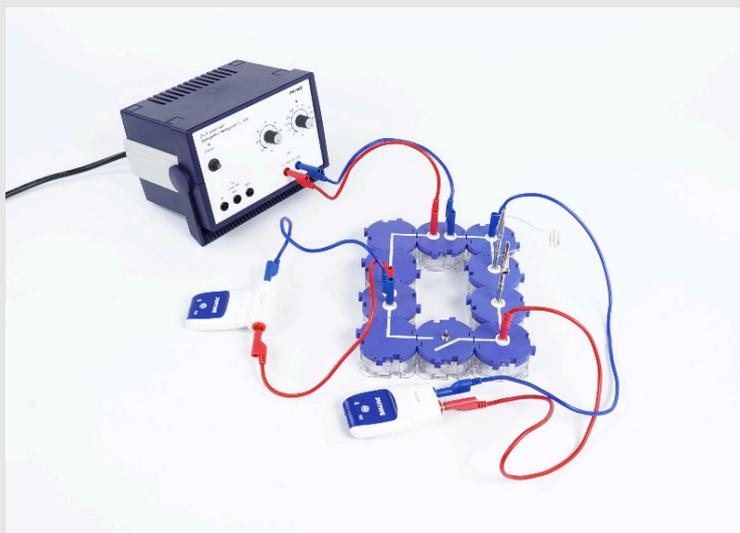


Fig. 1 Configuración

La energía es una medida del trabajo almacenado y puede presentarse en diversas formas que pueden convertirse entre sí. En un sistema cerrado, la energía total permanece constante durante los procesos de conversión, lo que la convierte en una magnitud fundamental de la física.

Otros datos del profesor (1/4)

PHYWE

Conocimientos

previos



En este experimento, es importante saber que la energía eléctrica puede convertirse en energía térmica en forma de calor.

Los efectos térmicos y luminosos de la corriente eléctrica resultan familiares a los alumnos por la vida cotidiana, y ya han experimentado los efectos de la corriente eléctrica. Han experimentado con bombillas y han utilizado su luminosidad o efecto luminoso como medida de la corriente.

Principio



Se aplica una corriente eléctrica a un alambre de constantano. El hilo se coloca en un recipiente con agua y se calienta. Se mide el cambio de temperatura y la potencia eléctrica.

Otros datos del profesor (2/4)

PHYWE

Objetivos



En este experimento, la equivalencia de la energía eléctrica E_{el} y energía térmica E_{th} se ha demostrado experimentalmente

Tareas



Medición paralela de la corriente I y la temperatura T según la hora t las dos formas de energía con las unidades vatio-segundo [Ws] y Joule [J] a una tensión constante conocida U cuantificarse

Otros datos del profesor (3/4)

PHYWE

Información adicional

En este experimento, la equivalencia de la energía eléctrica E_{el} y energía térmica E_{th} se ha demostrado experimentalmente. La energía eléctrica E_{el} se convierte en energía térmica dentro de la espiral calentadora E_{th} . Esto provoca un aumento de la temperatura de la espiral calentadora (o del agua en la que se puede sumergir la espiral calentadora). Al medir simultáneamente la corriente I y la temperatura T según la hora t ambas formas de energía a una tensión constante conocida U pueden registrarse cuantitativamente. Esto permite verificar experimentalmente su equivalencia numérica $E_{el} = E_{th}$, donde:

$$E_{el} = U \cdot I \cdot t$$

En la evaluación debe tenerse en cuenta la capacidad calorífica del recipiente de vidrio.

$$E_{th} = Q = [(C_{glass} + C_{wasser}) \cdot m_{wasser}] \cdot \Delta T$$

Otros datos del profesor (4/4)

PHYWE

Información adicional

La capacidad calorífica específica C del vidrio suele expresarse en julios por gramo por Kelvin [J/gK] o julios por kilogramo por Kelvin [J/kgK]. Sin embargo, los valores exactos varían en función de la composición del vidrio y pueden oscilar entre aprox. $0.8 J/gK$ a $1.2 J/gK$.

La capacidad calorífica del agua es de aproximadamente $4.18 J/gK$ o $4.18 kJ/kgK$. Este valor se aplica al agua pura en condiciones normales (p. ej. $25^\circ C$).

Instrucciones de seguridad

PHYWE



Notas

Una corriente de 2 A es suficiente para que la bobina de alambre brille (débilmente) en rojo al sacarla del agua. Asegúrese de que todas las conexiones eléctricas se realizan correctamente y de forma segura para evitar accidentes.

\Nota: Aunque la bobina no brille, tiene una temperatura tan alta que es importante advertir a los alumnos del peligro de quemarse al tocarla.

PHYWE



Información para estudiantes

Motivación

PHYWE



Fig. 2 Caldera de agua

La energía eléctrica puede convertirse en calor: un calentador de inmersión ilustra bien este proceso. Consiste en una bobina calefactora de alta resistencia eléctrica por la que circula corriente eléctrica. La resistencia hace que la bobina se caliente, y este calor se transfiere al agua circundante, haciendo que se caliente.

Tareas

PHYWE



Fig. 3 Configuración

Construye un circuito con los componentes electrónicos para crear un modelo de calentador de inmersión y convertir la energía eléctrica en energía térmica.

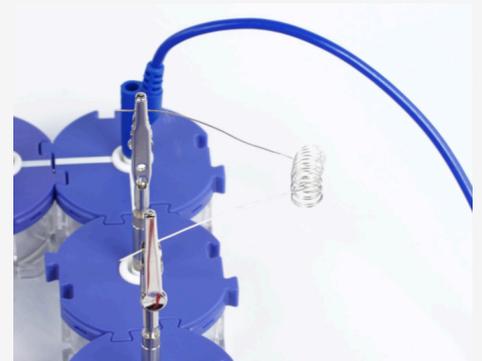
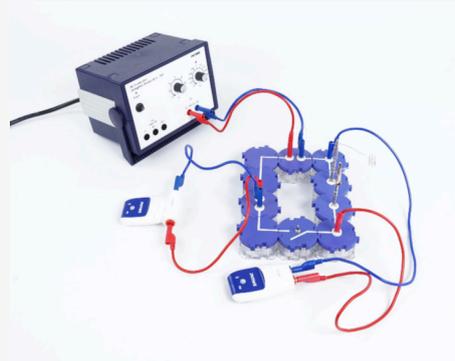
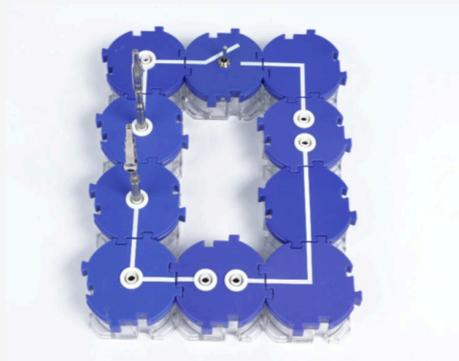
Medir la tensión y la corriente.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Cobra SMARTsense Current - Sensor para medir la corriente eléctrica	12902-01	1
2	Cobra SMARTsense Voltage - Sensor para medir la tensión eléctrica	12901-01	1
3	Módulo de conector directo, SB	05601-01	1
4	Módulo de conector angulado, SB	05601-02	2
5	Módulo de conector interrumpido, SB	05601-04	2
6	Adaptador, módulo SB	05601-10	2
7	Connector en ángulo con zócalo, módulo SB	05601-12	2
8	Interruptor, módulo SB	05602-01	1
9	CUBA RANURADA, SIN TAPA	34568-01	1
10	PINZA COCODRILO,S.AISLAMIEN.10PZS	07274-03	1
11	Conexión de enchufe, 2 unidades	07278-05	1
12	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, rojo	07360-01	1
13	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, azul	07360-04	1
14	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, rojo	07361-01	2
15	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, azul	07361-04	2
16	ALAMBRE CONSTANTAN,D.0,3 MM,100 M	06101-00	1
17	PHYWE Fuente de poder CC: 0...12 V, 2 A / CA: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
18	Termómetro de estudiantes, -10..+110°C, l = 230 mm	38005-10	1
19	measureAPP - el software de medición gratuito para todos los	14581-61	1

Montaje (1/3)

- Construye el circuito como se muestra en las ilustraciones siguientes. Utiliza la pinza de cocodrilo para sujetar la espiral. Construye la espiral enrollando el cable alrededor de un alfiler, por ejemplo.



Montaje (2/3)

PHYWE

Para realizar mediciones con los **sensores Cobra SMARTsense**, se necesita la aplicación **PHYWE measureAPP**. La aplicación se puede descargar de forma gratuita desde la tienda de aplicaciones correspondiente (códigos QR a continuación). Antes de iniciar la aplicación, asegúrate de que el **Bluetooth esté activado** en tu dispositivo (smartphone, tableta, PC de escritorio).



iOS



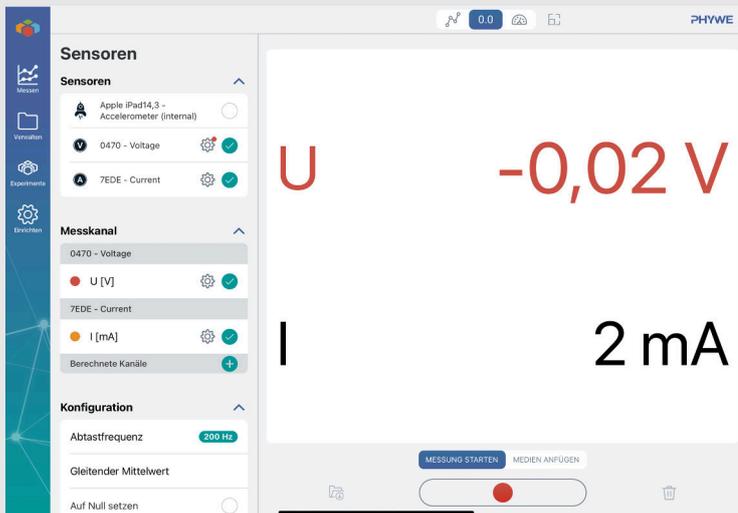
Android



Windows

Montaje (3/3)

PHYWE



Ejemplo de captura de pantalla de la aplicación

- Arranca los dos sensores Cobra SMARTsense manteniendo pulsado el botón de encendido/apagado de ambos durante unos tres segundos.
- Ahora inicia la measureAPP y conéctate a ambos sensores. Configura la pantalla para que los valores medidos se muestren como números. Para ello, haga clic en "0.0" en la parte superior de la aplicación. Puedes ver cómo se ve esto en el lado izquierdo.

Ejecución (1/3)

PHYWE

1er experimento

- Llene la bandeja ranurada con 100 ml de agua fría, colóquelo junto a los bloques y sumerja completamente la bobina de calentamiento en el agua.
- Mida la temperatura del agua y regístrela bajo $t = 0 \text{ min}$ en la Tabla 1 del protocolo.
- Encienda la fuente de alimentación. Cierre el interruptor y ponga en marcha el cronómetro
- Ajuste la tensión de modo que la corriente sea 2 A e introduce los valores medidos de tensión e intensidad en la Tabla 1

Ejecución (2/3)

PHYWE

1er experimento

- Remueve el agua varias veces. Abre el interruptor una vez cada minuto para medir la temperatura del agua. Introduce los resultados en la Tabla 1. A continuación, vuelve a cerrar el interruptor cada vez. Después de 5 min deje el interruptor abierto.
- Vierta el agua, enjuague la cubeta acanalada con agua fría y vuelva a llenarla con 100 ml de agua fría.
- Repita las mediciones con una corriente de 1.4 A
- Introduzca los valores medidos en la Tabla 2

Ejecución (3/3)

PHYWE

2º experimento

- Retire la batería de calentamiento del agua, cierre el interruptor
- Restaurar la energía $I = 2 \text{ A}$
- Observe la bobina calentadora. PRECAUCIÓN: ¡No toque la bobina caliente!
- Abra el interruptor y desconecte la alimentación.
- Anota tus observaciones en el cuaderno de bitácora

Resultados

PHYWE

Resultados

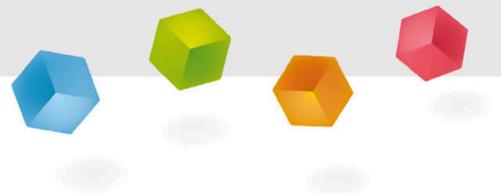


Table (1/2)

PHYWE

Introduzca los valores medidos para la temperatura del agua, la tensión y la corriente $I = 2 \text{ A}$ en la tabla.

Tiempo en min	T en $^{\circ}\text{C}$	U en voltios	I en amperios
1			
2			
3			
4			
5			

Table (1/2)

PHYWE

Introduzca los valores medidos para la temperatura del agua, la tensión y la corriente $I = 1.4 \text{ A}$ en la tabla.

Tiempo en min	T en $^{\circ}\text{C}$	U en voltios	I en amperios
1			
2			
3			
4			
5			

Tarea (1/4)

PHYWE

Calcula la energía térmica absorbida por el agua mediante la siguiente ecuación:

$$Q = [(C_{glass} + C_{wasser}) \cdot m_{wasser}] \cdot \Delta T$$

ΔT es el cambio de temperatura por paso de medición. Es aproximadamente

$$C_{glass} = 1 \text{ J/gK}, C_{wasser} = 4.18 \text{ J/gK}$$

La masa debe indicarse en gramos.



Tarea (2/4)

PHYWE

$$Q = \text{[input box]}$$

$$E_{th} = \text{[input box]}$$

Calcula ahora la energía térmica E_{th} para la espiral calentadora. Puedes utilizar la siguiente fórmula en este experimento:

$$E_{th} = P \cdot t$$

P es el consumo de energía de la bobina de calentamiento y t es el tiempo.

El rendimiento P viene determinado por el producto de la tensión U y electricidad I :

$$P = U \cdot I$$

Si ha medido la tensión U y la corriente I de la espiral calentadora en el circuito, se puede calcular la potencia P . Luego multiplica la potencia por el tiempo t para obtener la energía térmica E_{th} . Es E_{th} mayor o menor Q ? ¿A qué se debe esta proporción?

Tarea (3/4)

PHYWE

¿Qué unidad se utiliza para medir la energía eléctrica?

- Joule (J)
- Amperios (A)
- Vatio (W)
- Voltios (V)

✓ Véase

¿Cómo se calcula la potencia (P) en un circuito?

- $P = U / I$
- $P = U - I$
- $P = U * I$
- $P = U + I$

✓ Véase

Tarea (4/4)

PHYWE

¿Qué significa capacidad calorífica C ?

- El cambio de temperatura de un sistema
- El consumo de energía eléctrica
- La cantidad de energía térmica
- La cantidad de energía necesaria para aumentar la temperatura de un sistema

✓ Véase