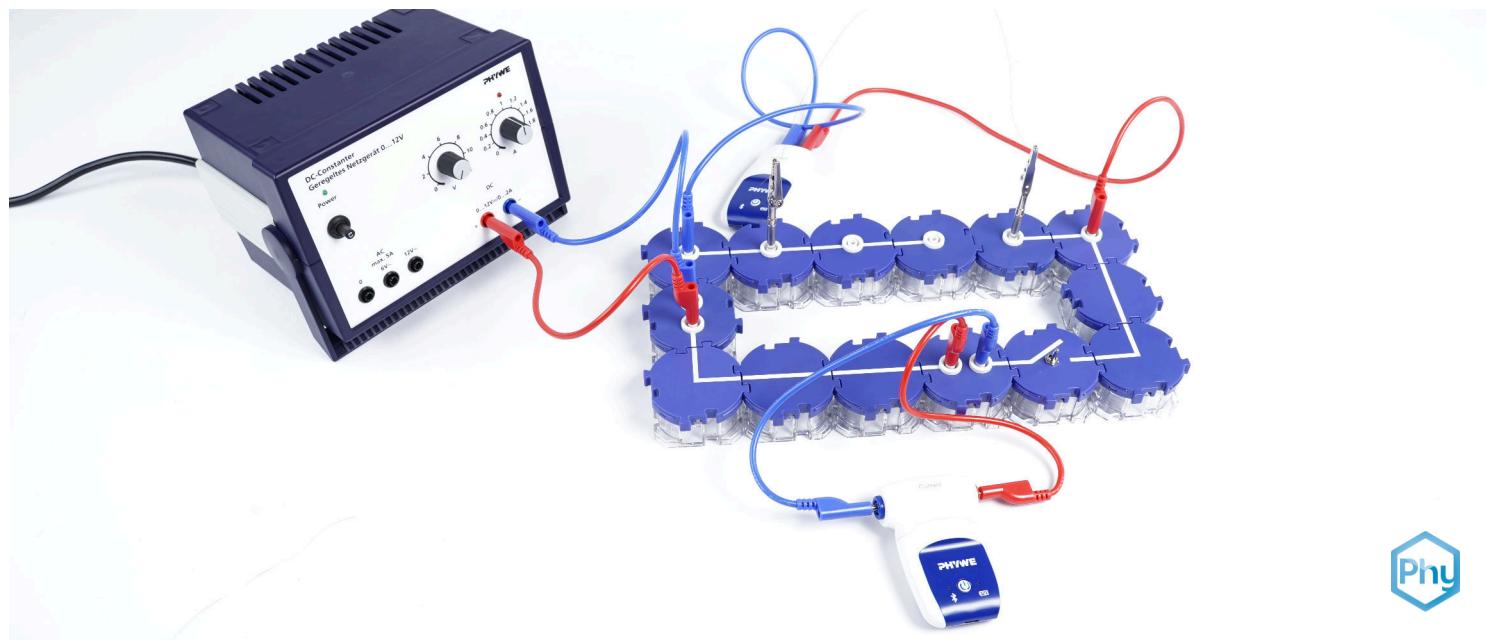


Resistividad de los alambres con Cobra SMARTsense



Física

Electricidad y Magnetismo

Circuitos Simples, Resistores, Capacitores



Nivel de dificultad



Tamaño del grupo



Tiempo de preparación



Tiempo de ejecución

medio

-

10 minutos

10 minutos

Este contenido también se puede encontrar en línea en:



<https://www.curriculab.de/c/682d9e0331a23b0002ad3c52>

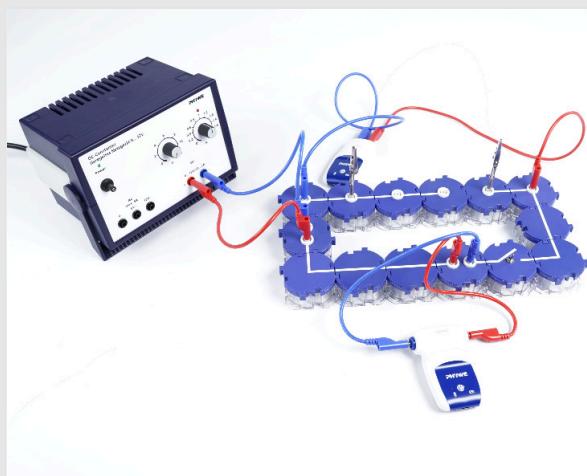
PHYWE



Información para profesores

Aplicación

PHYWE



Montaje experimental

Todos los aparatos eléctricos suelen tener que cargarse con un cable o están conectados a la red eléctrica mediante un cable. Sin embargo, tienen requisitos diferentes en cuanto a valores de corriente y tensión. Éstos se regulan mediante resistencias, que también existen en los cables, para no dañar los aparatos eléctricos. Se aplica lo siguiente:

$$R = \rho \cdot (L/A)$$

con la longitud L el área de la sección transversal A y la resistencia específica dependiente del material ρ . La resistencia específica ρ de algunos materiales de uso común y su efecto en la transferencia de calor se investigan experimentalmente en este experimento.

Otros datos del profesor (1/3)

PHYWE

Conocimientos previos



Los alumnos deben ser capaces de construir un circuito sencillo y estar familiarizados con los principios básicos de la corriente y la tensión. Idealmente, el concepto de resistencia específica ya debería haberse tratado teóricamente, en particular en relación con la sección transversal y la longitud de un cable.

Principio



La resistencia eléctrica de un material no sólo depende de su forma (longitud y sección transversal), sino también de su resistividad específica. Esta última es mucho menor en los metales que en otros materiales, aunque la resistividad específica puede variar considerablemente de un metal a otro.

Otros datos del profesor (2/3)

PHYWE

Objetivos



Basándose en las relaciones determinadas experimentalmente $R \propto l$ (para constante ρ y A) y $R \propto 1/A$ (para constante ρ y l), la relación combinada $R \propto l/A$ se establece. Esto conduce a la introducción de la resistividad ρ como constante específica del material, lo que da lugar a la ecuación $R = \rho \cdot l/A$. Utilizando esta ecuación, se espera que los alumnos determinen experimentalmente la resistividad ρ para materiales conductores comunes.

Tareas



Se trata de determinar la resistividad específica de tres materiales diferentes (cobre, hierro y constantano) utilizando alambres fabricados con cada uno de ellos. Para ello, los alambres se integran en un circuito eléctrico y se mide la tensión con una corriente constante. A continuación, se registra la longitud de los segmentos de alambre sujetos para calcular las respectivas resistividades específicas durante la evaluación.

Otros datos del profesor (3/3)

PHYWE

Observaciones

A diferencia de la determinación de ρ para el constantan, deben tenerse en cuenta factores adicionales a la hora de determinar ρ para el hierro y, sobre todo, para el cobre. Por ejemplo, el error relativo en la medición de la tensión es elevado en el caso del cobre debido a su baja resistencia, y en el caso del hierro pueden producirse problemas de contacto debido al óxido en la superficie del alambre.

La especificación de una corriente continua constante de 250 mA es, por tanto, importante para evitar el sobrecalentamiento de los cables y para no tener que cambiar el rango de medición de la tensión y la corriente.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

PHYWE

Información para estudiantes

Motivación

PHYWE

Carga tu smartphone

Para cargar el smartphone, se suele utilizar un cable conductor que permite que la corriente fluya desde la toma hasta la batería del teléfono. El flujo de la corriente a través de este cable depende de varios factores, entre ellos la resistencia eléctrica del conductor. Esta resistencia viene determinada por la resistividad específica del material. Elegir el material adecuado permite optimizar la resistencia del cable.

En este experimento, investigarás la resistividad específica de diferentes materiales.

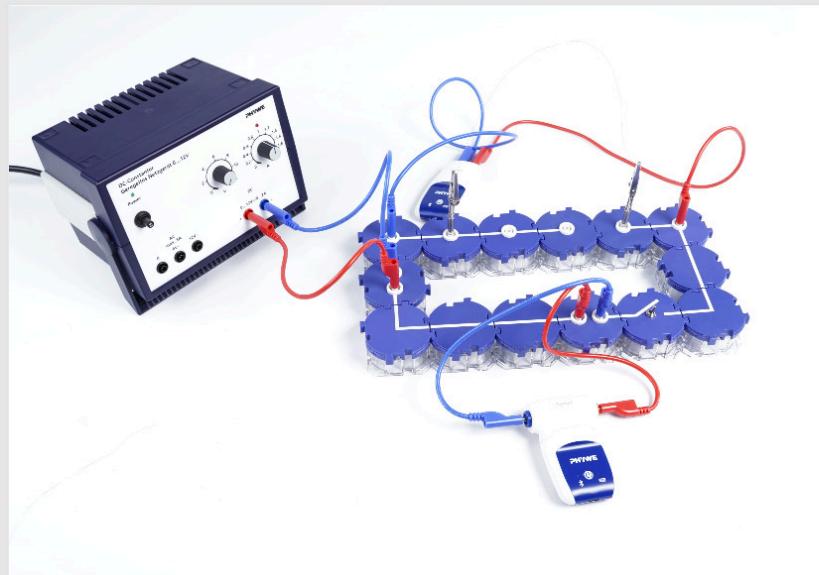
Tareas

PHYWE

¿Cuáles son las resistencias específicas de algunos metales?

Determina las resistencias específicas de los cables:

- Cobre
- Hierro
- Constantan



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	4
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, recto con zócalo, mod. SB	05601-11	2
8	Connector en ángulo con zócalo, módulo SB	05601-12	2
9	Interruptor, módulo SB	05602-01	1
10	PINZA COCODRILoS.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 de cobre d = 0,2 mm , l = 100 m	06106-00	1
17	Alambre de hierro, d = 0,2 mm, l = 100 m	06104-00	1
18	Alambre de constantan, d = 0,2 mm, l = 100 m	06100-00	1
19	PHYWE Fuente de poder CC: 0...12 V, 2 A / CA: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
20	measureAPP - el software de medición gratuito para todos los	14581-61	1

Material adicional

PHYWE

Posición	Equipamiento	Cantidad
1	Regla (aprox. 30 cm)	1

Montaje (1/3)

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 (2/3)

PHYWE

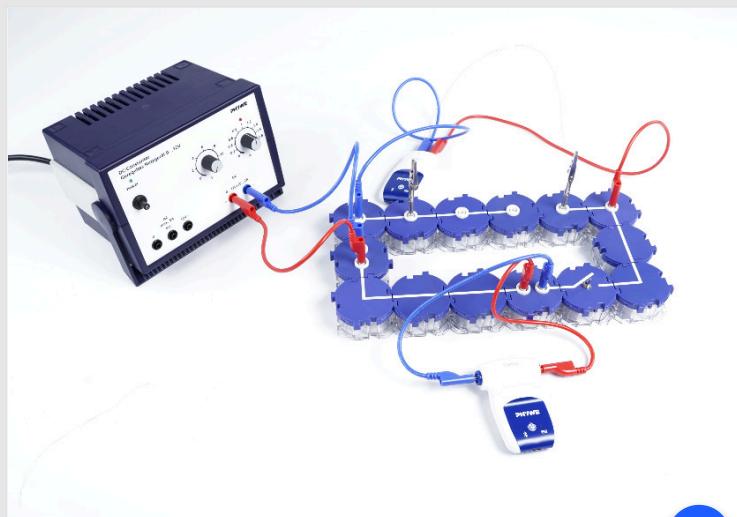


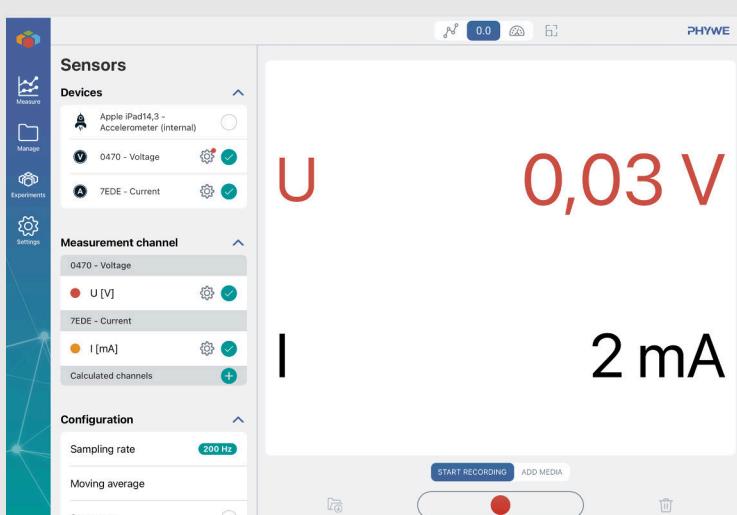
Fig. 1 Montaje experimental



- Monta el experimento como se muestra en el diagrama de la izquierda. Puedes ver el circuito pulsando el botón azul.
- Conecta la fuente de alimentación (a la izquierda), el voltímetro (arriba) y el amperímetro (abajo) al circuito tal como se ilustra.
- Fije el cable de cobre utilizando dos pinzas de cocodrilo, y asegúrese de colocar la pinza de la derecha en la posición exterior.

Montaje (3/3)

PHYWE



Captura de pantalla de ejemplo

- Enciende ambos sensores Cobra SMARTsense manteniendo pulsado el botón de encendido de cada dispositivo durante unos tres segundos.
- A continuación, abre measureAPP y conéctate a los dos sensores seleccionándolos en «Devices».
- Ajusta la pantalla para que los valores medidos se muestren como números. Para ello, pulse sobre "0.0" en la parte superior de la aplicación. A la izquierda puede ver un ejemplo de visualización.

Ejecución

PHYWE

Ajuste la fuente de alimentación a 0 V y enciéndalo. Aumente con cuidado la tensión hasta que el amperímetro indique una corriente de 250 mA. Anota la tensión en tu registro.

A continuación, mida la longitud l del cable de cobre pinzado, como se muestra en la ilustración, y anota también este valor.



- Ahora sujeta primero el cable de hierro y luego el de constantán entre las pinzas de cocodrilo en lugar del cable de cobre y procede del mismo modo que antes. Anota en el cuaderno tanto los valores de tensión como las longitudes de los cables sujetados.
- Ponga la fuente de alimentación en 0 V y apágalo.

PHYWE



Resultados

Tarea 1

Anota los valores medidos en la tabla. Calcula a partir de los pares de valores para la tensión U y la corriente I los valores de resistencia de los hilos analizados. La siguiente ecuación se aplica a la resistencia de un alambre: $R = \rho \cdot l / A$. El tamaño ρ se denomina resistencia específica o resistividad. Es una constante del material. Calcula la resistividad de los materiales de los que están hechos los hilos analizados. Utilice ($d = 0.2$ mm) e introduce los resultados de tus cálculos en la última columna de la tabla.

Equipamiento:	I [A]	U [V]	l [m]	R [Ω]	ρ [$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$]
Cobre					
Hierro					
Constantan					

Tarea 2

¿Cuál sería una posible definición de la resistencia específica? Observa la unidad de resistividad en la última columna de la tabla. La resistencia específica de un material indica la resistencia de un cable de este material a...

... cualquier longitud y una sección transversal de 1 mm^2 .

... una longitud de 1 m y cualquier sección transversal.

... cualquier longitud y cualquier sección transversal.

... una longitud de 1 m y una sección transversal de 1 mm^2 .

Tarea 3

PHYWE

Aunque el hierro es más barato que el cobre, en electrotecnia y electrónica se prefiere el cobre como material conductor. ¿Por qué?

- El hierro es más susceptible a la corrosión y, por tanto, se daña más rápidamente.
- El cobre tiene una resistencia específica menor.
- Se necesita menos cobre para conseguir el mismo rendimiento, por lo que en general es más favorable utilizar cobre.
- El cobre tiene mejor aspecto y tacto.
- El cobre tiene una mayor resistencia específica.

 Consulte

Tarea 4

PHYWE

La resistencia específica también depende de la temperatura, pero suele especificarse para 20 °C. Los valores de la tabla para las resistencias específicas de los materiales analizados son para 20 °C:

$$\rho_{\text{cobre}} = 0.017 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$$\rho_{\text{hierro}} = 0.10 \dots 0.13 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$$\rho_{\text{constantán}} = 0.50 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

Si los resultados de tus mediciones se desvían relativamente mucho de esto: ¿Cómo se explican estas desviaciones?

Diapositiva

Puntuación / Total

Diapositiva 18: Definición de resistencia específica

0/1

Diapositiva 19: El cobre como material conductor

0/3

Importe total

 **0/4** Soluciones Repita Exportar texto**13/13**