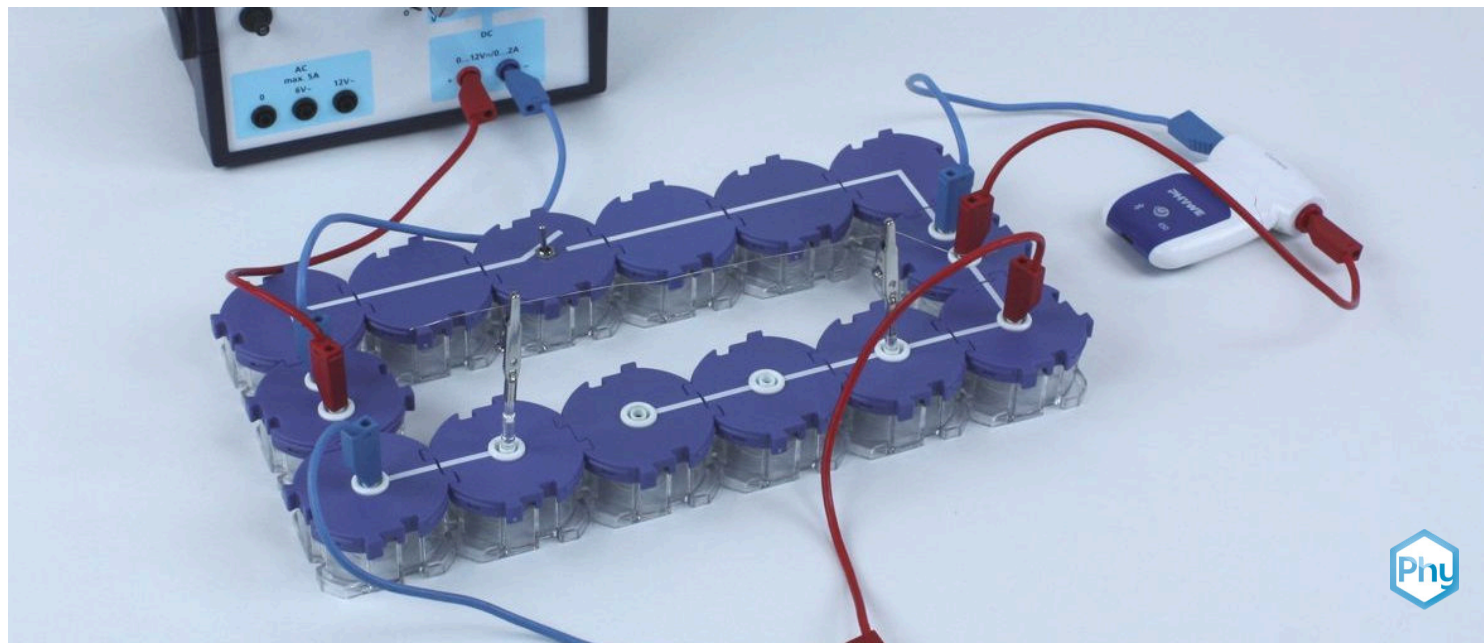


La resistencia de los cables - dependencia de la longitud y la sección transversal con Cobra SMARTsense



Física

Electricidad y Magnetismo

Circuitos Simples, Resistores, Capacitores



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/618a828cce37cc0003196836>

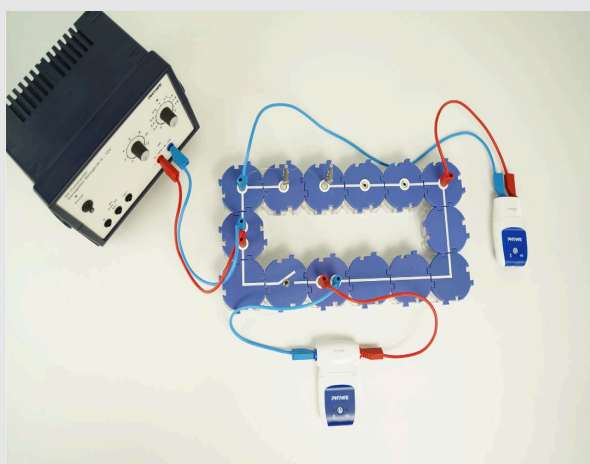
PHYWE



Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

Todos los aparatos eléctricos suelen tener que cargarse con un cable o estar conectados a la red eléctrica mediante un cable. Sin embargo, tienen requisitos diferentes en cuanto a los valores de corriente y tensión, que se regulan mediante resistencias, que también existen en los cables, para no dañar los dispositivos 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 de la temperatura ρ . Sin embargo, los alumnos se centran primero en la relación

$$R \propto L/A$$

Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE



Conocimiento previo

Los alumnos deben ser capaces de construir un circuito sencillo y ser conscientes de lo que son la tensión y la corriente. Además, hay que conocer y entender el principio de resistencia y la fórmula $R = U/I$



Objetivo

A partir de los valores medidos que han obtenido, los alumnos deben explicar las relaciones entre la resistencia de un cable R y su longitud L y sección transversal A reconocer.

$$R \propto L/A$$

Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE



Principio

Con dos series de experimentos separados, reconocer la correlación entre el $R \propto L/A$.

En la primera serie de experimentos, la relación entre el $R \propto L$ se determina variando la longitud del cable. En un segundo experimento, al variar el grosor del cable, anotar la correlación entre el $R \propto 1/A$



Tareas

Investigar cómo el valor de la resistencia R de un cable con su longitud L y el área de la sección transversal A relacionados.

Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE

Notas

En primer lugar, se deben reconocer las interrelaciones $R \propto L$ y $R \propto 1/A$. Para ello, se recomienda que cada uno de los grupos de alumnos realice sólo uno de los dos experimentos y, al final de la evaluación conjunta, se obtiene el resultado $R \propto L/A$.

En el primer experimento, al introducir el alambre, asegúrate de que no se hunda pero tampoco esté demasiado tenso. Al insertar el cable más corto, los pequeños cambios de longitud provocan grandes cambios en la intensidad de la corriente, por lo que los resultados de los distintos grupos de trabajo pueden diferir.

En el experimento 2, se utiliza la longitud más larga, entonces es mejor mantener la longitud constante al insertar los diferentes cables.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

Atención: El cable puede calentarse mucho cuando se expone a corrientes de más de 1A que fluye a través de él! El cable no debe tocarse cuando la corriente fluye. La corriente debería volver siempre a cero y el interruptor estar abierto cuando no se realiza la medición.

PHYWE



Información para el estudiante

Motivación

PHYWE



Cargar el smartphone

Para poder cargar el smartphone, es necesario un cable conductor por el que pueda pasar la corriente desde el enchufe hasta el smartphone para cargar la batería. El flujo de la corriente a través de este conductor depende de varios parámetros. Entre ellas, la longitud y la sección del cable. Si no se eligen con sensatez, la resistencia del cable puede ser demasiado baja o demasiado alta, de modo que la batería del teléfono se dañe.

En este experimento se aprenderá cómo se relacionan exactamente la longitud y la sección del cable con su resistencia.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
2	Cobra SMARTsense - Voltaje, ± 30 V (Bluetooth)	12901-00	1
3	Cobra SMARTsense - Corriente, ± 1 A (Bluetooth)	12902-00	1
4	Módulo de conector directo, SB	05601-01	3
5	Módulo de conector angulado, SB	05601-02	2
6	Módulo de conector interrumpido, SB	05601-04	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 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	2
13	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, azul	07360-04	2
14	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, rojo	07361-01	1
15	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, azul	07361-04	1
16	Alambre de constantan, d = 0,2 mm, l = 100 m	06100-00	1
17	ALAMBRE CONSTANTAN,D.0,3 MM,100 M	06101-00	1
18	Alambre de constantan, d = 0,4 mm, l = 50 m	06102-00	1
19	measureAPP - el software de medición gratuito para todos los dispositivos y sistemas operativos	14581-61	1

Montaje (1/2)

PHYWE

Para la medición con los **Sensores Cobra SMARTsense** la **measureAPP de PHYWE** es necesaria. La aplicación puede descargarse gratuitamente en la tienda de aplicaciones correspondiente (más abajo encontrará los códigos QR). Antes de iniciar la aplicación, compruebe que en su dispositivo (smartphone, tableta, ordenador de sobremesa) **Bluetooth** esté **activado**.



iOS



Android

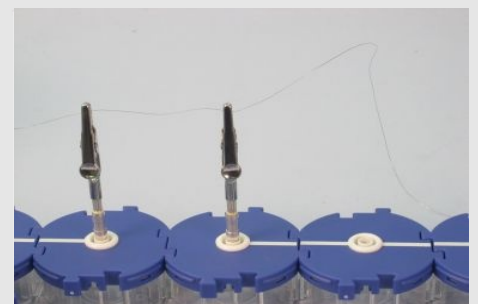
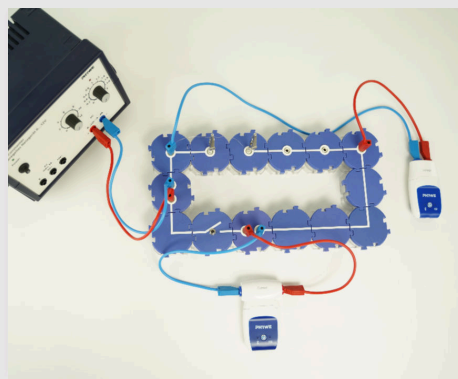
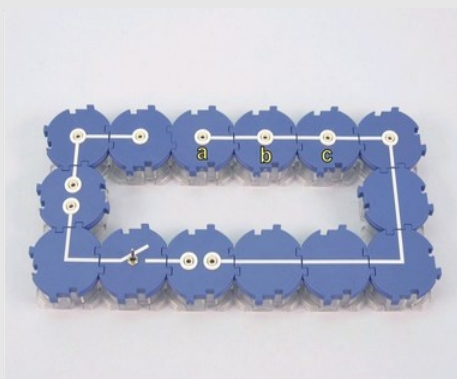


Windows

Montaje (2/2)

PHYWE

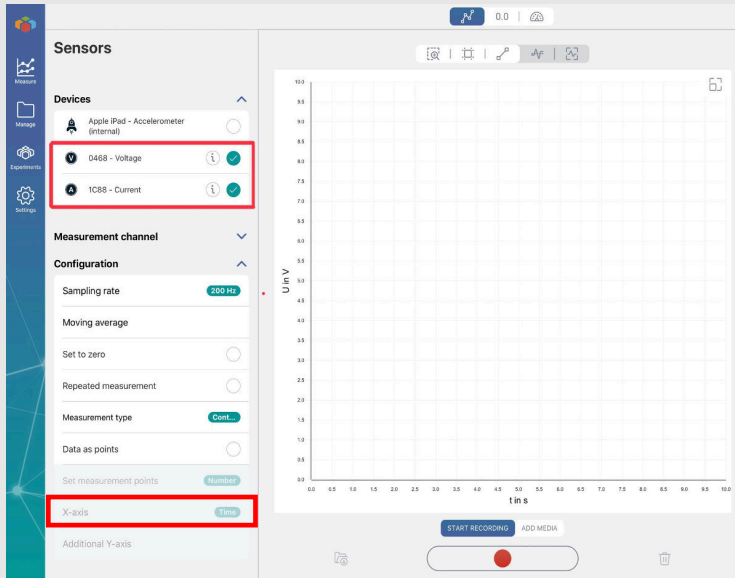
- Preparar el experimento según las ilustraciones. El interruptor está abierto al principio.
- Sujetar un trozo de cable de constantano de unos 20 cm de longitud ($d = 0,2 \text{ mm}$) con la ayuda de 2 pinzas de cocodrilo (sin apretar demasiado, sin que se descuelgue). La pinza de cocodrilo derecha está en la posición a.



Pinzas de cocodrilo con cable

Ejecución

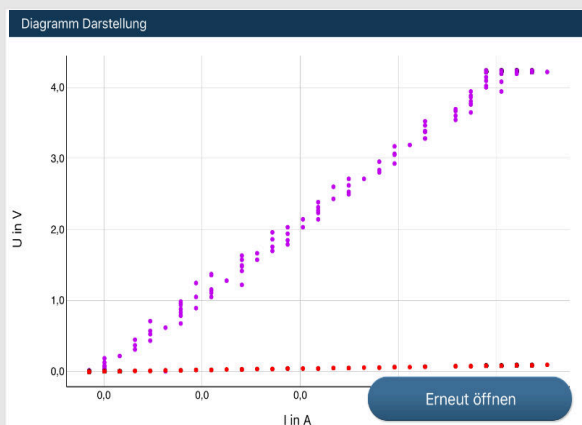
PHYWE



- Encender ambos sensores SMARTsense manteniendo pulsado el botón de encendido y asegurarse de que la tablet puede conectarse a dispositivos Bluetooth.
- Abrir la aplicación de medición PHYWE y seleccionar los sensores "Corriente" y "Tensión" como se muestra en la imagen.
- Después de cada una de las siguientes mediciones, se puede guardar la medición. Para un análisis más profundo, la medición puede abrirse de nuevo en cualquier momento en "Mis mediciones".
- Camino del eje x a la intensidad de la corriente I

Ejecución 1 (1/2)

PHYWE

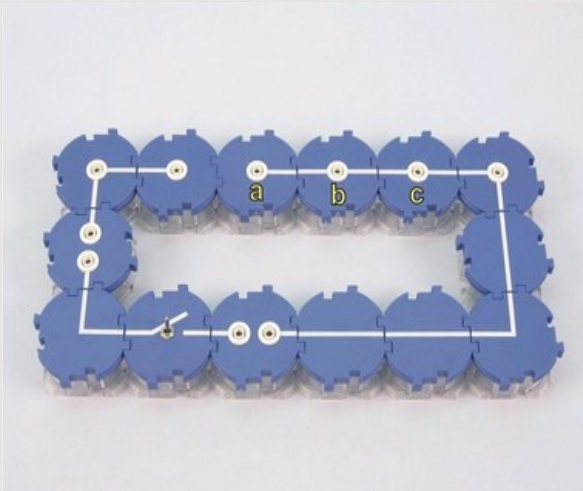


Medición de la tensión en función de la corriente

- Medir la longitud L del cable sujetado entre las abrazaderas y anotarla en Resultados.
- Poner la fuente de alimentación a 0 V y luego encenderla. Ajustar el limitador de corriente a 1 A.
- Iniciar una medición, cerrar el interruptor y aumentar con cuidado la tensión en la fuente de alimentación varias veces hasta unos 4 V. Detener y guardar la medición y abrir el interruptor.
- Poner la fuente de alimentación a 0 V.
- Determinar la resistencia R como la pendiente de la línea original con la ayuda de la herramienta de línea. Anotar también el valor en Resultados.

Ejecución 1 (2/2)

PHYWE



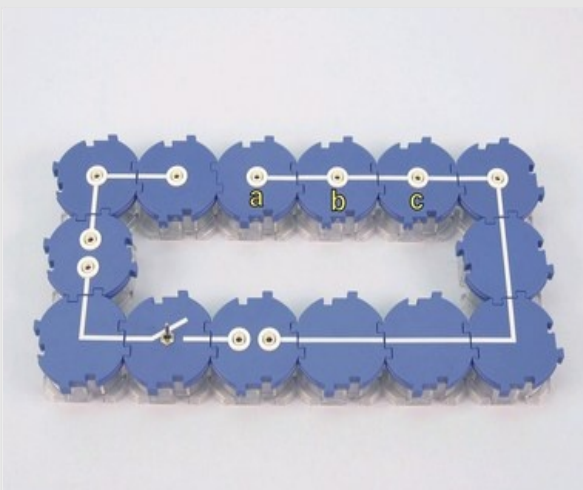
Posiciones para las pinzas de cocodrilo

- Repetir la medición de la longitud y la corriente resultantes para las posiciones b y c de la pinza.
- Al volver a conectar, asegurarse de que la tensión está regulada a 0 V y el interruptor está abierto. El cable de constantan debe estar siempre razonablemente tenso, pero no demasiado.
- Registrar las lecturas en la tabla de la Tarea 1 de Resultado.
- Para la medición correspondiente, regular la tensión y cerrar el interruptor.

Precaución: Si fluyen corrientes más altas durante períodos más largos, el cable puede calentarse.

Ejecución 2 (1/2)

PHYWE



Posiciones para las pinzas de cocodrilo

- Colocar la pinza de cocodrilo en la posición c y estirar el cable constante con $d = 0,2 \text{ mm}$ entre las pinzas. Ajustar la tensión en la fuente de alimentación a 0 V , el limitador de corriente a 1 A (posición media) y conectarla.
- Iniciar una medición, cerrar el interruptor y aumentar con cuidado la tensión en la fuente de alimentación varias veces hasta unos 4 V . Detener y guardar la medición. Abrir el interruptor y poner la alimentación a 0 V .
- Determinar la resistencia R como la pendiente de la línea de origen utilizando la herramienta de línea. Anotar el valor en la tabla de la tarea 2 en Resultados.

Ejecución 2 (2/2)



Cable de Constantan

- Sustituir el hilo con $d = 0,2 \text{ mm}$ sucesivamente por uno con $d = 0,3 \text{ mm}$ y luego por uno con $d = 0,4 \text{ mm}$.
- Medir y anotar la resistencia resultante de la misma manera. La longitud debe permanecer constante en cada caso.
- Al volver a conectar los cables, asegurarse de que la tensión está regulada a 0 V y el interruptor está abierto. El cable de constantan debe estar siempre razonablemente tenso, pero no demasiado.
- Desconectar la fuente de alimentación después de la última medición.

Ejecución 2 (2/2)

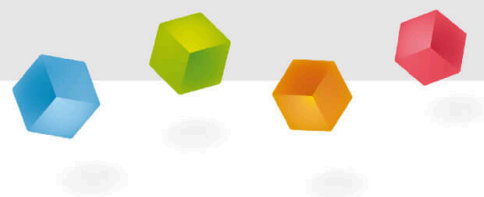
PHYWE



Cable de Constantan

- Sustituir el hilo con $d = 0,2 \text{ mm}$ sucesivamente por uno con $d = 0,3 \text{ mm}$ y luego por uno con $d = 0,4 \text{ mm}$.
- Medir y anotar la resistencia resultante de la misma manera. La longitud debe permanecer constante en cada caso.
- Al volver a conectar los cables, asegurarse de que la tensión está regulada a 0 V y el interruptor está abierto. El cable de constantan debe estar siempre razonablemente tenso, pero no demasiado.
- Desconectar la fuente de alimentación después de la última medición.

PHYWE



Resultados

Tarea 1

PHYWE

Introducir en la tabla los valores medidos para las diferentes posiciones de la pinza de cocodrilo de la ejecución 1. Calcular R y R/L con $U = 0,25\text{ V}$.

Posición **a b c** *abc*

$L\text{ [cm]}$			
$R\text{ [}\Omega\text{]}$			
$R/L\text{ [}\Omega/\text{cm}\text{]}$			

¿Cómo son las resistencias R y la longitud del cable L ¿son proporcionales entre sí?

$$R \propto \sqrt{L}$$

$$R \propto L^2$$

$$R \propto L$$

$$R \propto 1/L$$

Tarea 2

PHYWE

Introducir los valores medidos para los diferentes espesores de cable del casquillo 2 en la tabla y calcular la sección transversal $A = \pi \cdot d^2/4$ del cable respectivo y Resultados $R \cdot A$.

$d [mm]$ 0.20.30.4

$R [\Omega]$			
$A [mm^2]$			
$R \cdot A [\Omega mm^2]$			

¿Cómo son las resistencias R y la sección transversal del cable A ¿son proporcionales entre sí?

$$R \propto A^2$$

$$R \propto \sqrt{A}$$

$$R \propto 1/A$$

$$R \propto A$$

Tarea 3

PHYWE

¿Qué afirmaciones son correctas?

- ☐ Cuanto más largo es un cable, mayor es su resistencia eléctrica.
- ☐ Cuanto más largo es un cable, menor es su resistencia eléctrica.
- ☐ Cuanto más grueso es un cable, mayor es su resistencia eléctrica.
- ☐ Cuanto más grueso es un cable, menor es su resistencia eléctrica.

✓ Verificar

Tarea 4

PHYWE

Arrastrar las palabras a los espacios correctos.

La resistencia de un cable metálico es linealmente proporcional a su

más grande

e inversamente proporcional a su

longitud

. En concreto, esto significa que un cable más largo

sección transversal

requiere un voltaje para conseguir el mismo amperaje y

más pequeño

un cable más grueso requiere un voltaje para conseguir el mismo amperaje.

 Verificar