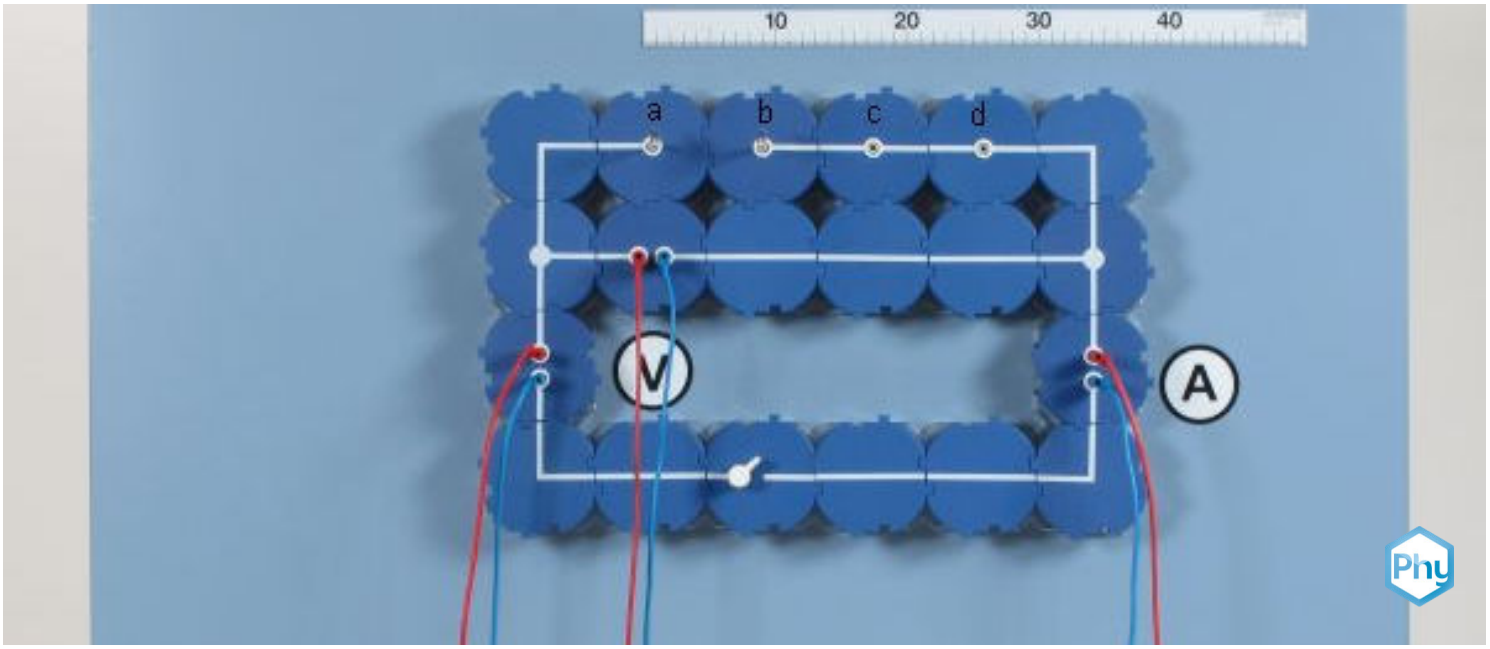
Resistencia de alambres - dependencia de la longitud y la sección transversal



El objetivo es investigar cómo la resistencia de un alambre depende de su longitud y de su sección transversal.

Física > Electricidad y Magnetismo > Circuitos Simples, Resistores, Capacitores

Nivel de dificultad	Tamaño del grupo	Tiempo de preparación	Tiempo de ejecución
fácil	-	10 minutos	10 minutos

This content can also be found online at:

http://localhost:1337/c/6410861c2dd30800022b63c9

PHYWE

Información para el profesor

Aplicación

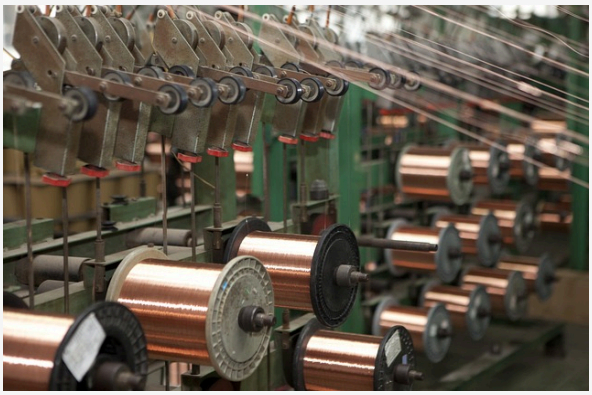


Ilustración de diferentes hilos de cobre

Por lo general, todos los aparatos eléctricos deben 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 en función de la temperatura ρ. Sin embargo, los alumnos se centran primero en la relación

$$R \propto L/A$$

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aplicación

PHYWE

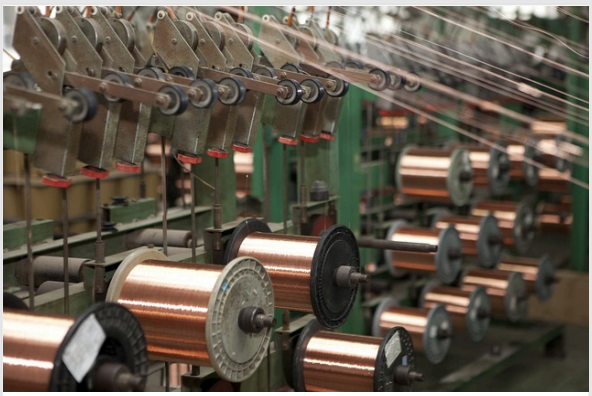


Ilustración de diferentes hilos de cobre

Por lo general, todos los aparatos eléctricos deben 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 en función de la temperatura ρ. Sin embargo, los alumnos se centran primero en la relación

$$R \propto L/A$$

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE

Conocimiento previo

Los alumnos deben ser capaces de construir un circuito sencillo y comprender los términos corriente y tensión. Además, deben comprender el principio de resistencia y conocer la fórmula $R = U/I$

Principio

La resistencia de un hilo depende de su longitud y de su sección transversal.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE

Objetivo

Los alumnos deben comprender las relaciones entre la resistencia de un alambre R y su longitud L y sección transversal A aprender.

$R \propto L/A$

Tareas

- Con dos series separadas de experimentos, reconocer la relación entre el $R\,proptoL/A$
- En la primera serie de experimentos, la conexión entre el $R\,proptoL$ se determina variando la longitud del alambre. En un segundo experimento, variando el grosor del alambre, se determina la correlación entre el $R \propto 1/A$.

Notas

PHYWE

- Hay que procurar que los alambres utilizados no se comben, pero tampoco se tensen demasiado.
- La conexión $R \propto 1/A$ sólo se aplica a las resistencias independientes de la temperatura. Los alambres fabricados con la aleación constantan (designación DIN CuNi) poseen esta propiedad dentro de unos límites relativamente amplios, y su nombre se debe a la constancia de su valor de resistencia. La ley de Ohm se aplica al constantán. Otros metales no tienen esta propiedad, por lo que la resistencia de un alambre de metal puro depende del material.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	PHYWE Tablero DEMO-Física con soporte	02150-00	1
2	Connector,straight,module DB	09401-01	6
3	Connector,angled,module DB	09401-02	4
4	Connector T-shaped,module DB	09401-03	2
5	Connector interrupted,module DB	09401-04	3
6	Junction,module DB	09401-10	2
7	Connect.straight w.socket,mod. DB	09401-11	2
8	Switch on/off,module DB	09402-01	1
9	Regla para demostración	02153-00	1
10	Símbolos eléctricos para tablero de demostración, 12 unidades	02154-03	1
11	PINZA COCODRILO,S.AISLAMIEN.10PZS	07274-03	1
12	Conexión de enchufe, 2 unidades	07278-05	1
13	Cable de conexión, 32 A, 1000 mm, rojo	07363-01	3
14	Cable de conexión, 32 A, 1000mm, AZUL	07363-04	3
15	PHYWE Fuente de alimentación universal, señal analogue DC: 18 V, 5 A / AC: 15 V, 5 A	13503-93	1
16	Multímetro analógico Demo ADM3: corriente, voltaje, resistencia y temperatura	13840-00	2
17	Alambre de constantan, d = 0,2 mm, l = 100 m	06100-00	1
18	ALAMBRE CONSTANTAN,D.0,3 MM,100 M	06101-00	1
19	Alambre de constantan, d = 0,4 mm, l = 50 m	06102-00	1
20	Abrazadera	02014-00	2

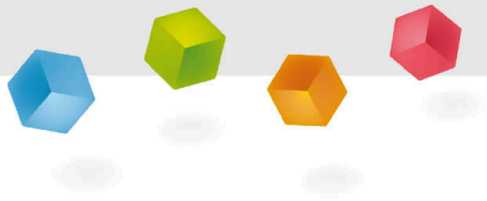
PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Material

PHYWE

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	PHYWE Tablero DEMO-Física con soporte	02150-00	1
2	Connector,straight,module DB	09401-01	6
3	Connector,angled,module DB	09401-02	4
4	Connector T-shaped,module DB	09401-03	2
5	Connector interrupted,module DB	09401-04	3
6	Junction,module DB	09401-10	2
7	Connect.straight w.socket,mod. DB	09401-11	2
8	Switch on/off,module DB	09402-01	1
9	Regla para demostración	02153-00	1
10	Símbolos eléctricos para tablero de demostración, 12 unidades	02154-03	1
11	PINZA COCODRILO,S.AISLAMIEN.10PZS	07274-03	1
12	Conexión de enchufe, 2 unidades	07278-05	1

PHYWE



Montaje y ejecución

PHYWE

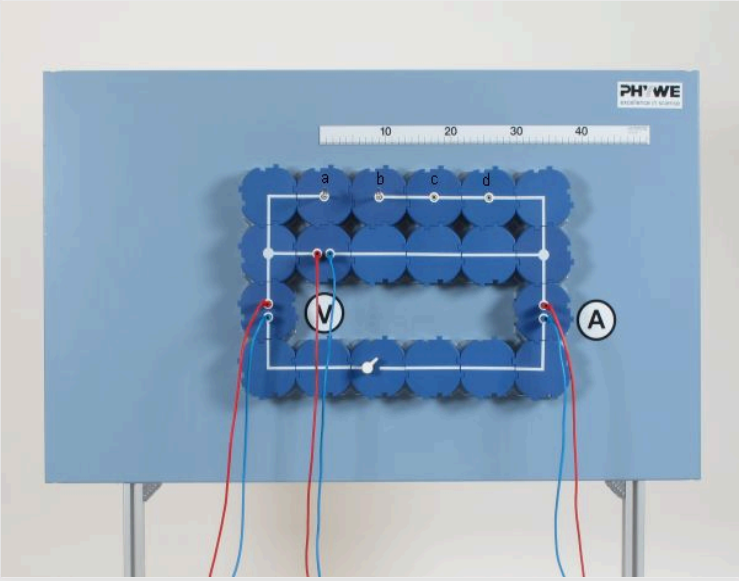
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Montaje

PHYWE



- Montar el experimento según la ilustración de la izquierda.
- Aquí, parte del cable constantan se sujeta entre las tomas a y b mediante las dos pinzas de cocodrilo de las clavijas de conexión.
- Seleccionar los rangos de medición $1V-$ y $300mA-$.

Ejecución (1/2)

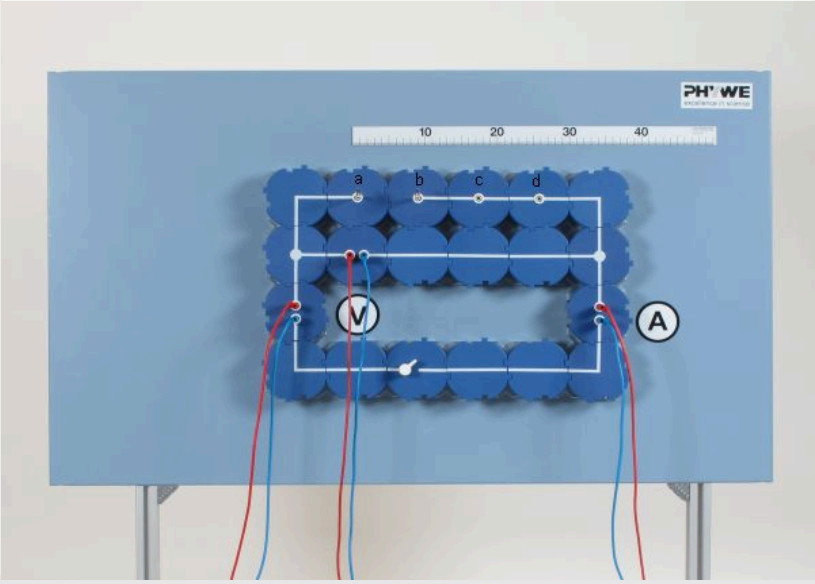
PHYWE

- Encender la unidad de red y ajustar la tensión a $0V$
- Cerrar el interruptor y aumentar la tensión hasta que la corriente alcance un valor de $20mA$.
- Medir la longitud del cable pinzado y la tensión correspondiente. Anotar los valores medidos.
- Abrir el interruptor y sujetar un trozo de cable más largo entre las tomas a y c. Retirar el componente superfluo y proceder como en el primer paso.
- Por último, proceder del mismo modo que antes después de sujetar el alambre entre los casquillos situados en a y d.

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Ejecución (2/2)

PHYWE



- En lugar del alambre constantan con $d = 0,2mm$ el cable está ahora conectado a $0,3mm$ aprovechado.
- Ahora medir la tensión en la corriente $0,24A$ y anotar el valor medido.
- Por último, tensar el cable con $d = 0,4mm$ y proceder de la misma manera.

PHYWE

Observaciones y resultados

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Observaciones

PHYWE

Los siguientes valores resultan de la aplicación.

I/A	l/m	U/V	R/Ω	$R \cdot A/\Omega \cdot (mm)^2$
0,24	0,08	0,32	1,33	16,6
0,24	0,16	0,64	2,67	16,6
0,24	0,24	0,95	3,96	16,5

Cuadro 1 ($d = 0,2mm$)

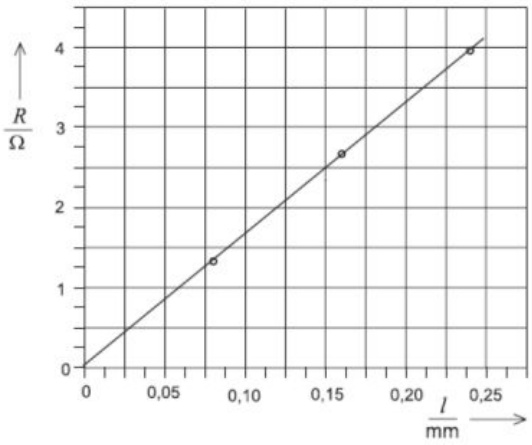
d/mm	U/V	I/A	R/Ω	$A/mm2$	$R \cdot A/\Omega \cdot (mm)^2$
0,2	0,95	0,24	3,96	0,031	0,12
0,3	0,42	0,24	1,75	0,071	0,12
0,4	0,24	0,24	1,00	0,126	0,13

Cuadro 2 ($l = 0,24mm$)

Resultados (1/3)

PHYWE

- Después de calcular los valores de resistencia a partir de los valores medidos de U y I En el cuadro 1, la representación gráfica de la resistencia en función de la longitud del cable.
- Esto sugiere una relación proporcional entre R y l que se puede suponer por la formación de los cocientes R/l (última columna de la Tabla 1) se corrobora.
- Por lo tanto, se aplica $R\,proptoL$ o el producto R/A para un alambre constantan cuya sección transversal permanece invariable durante las mediciones.

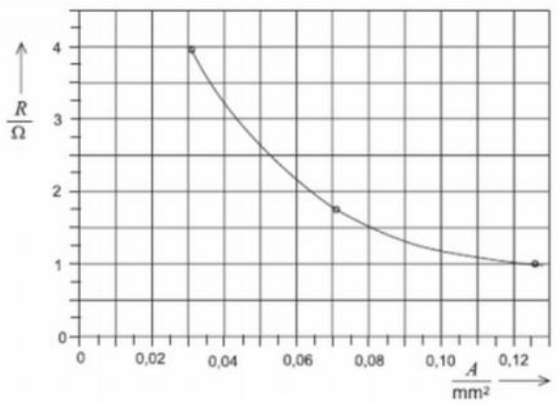


PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Resultados (2/3)

PHYWE

- Después de calcular los valores de resistencia a partir de los valores medidos de U y I En el cuadro 2, la representación gráfica de la Resistencia R en función de la sección transversal del hilo. Esto permite una conexión entre R y A sospechoso, que es posible gracias a la formación de los productos $R \cdot A$ (última columna del cuadro 2).
- Por lo tanto, se aplica $R\, proptoL$ o $R \cdot A$ para un hilo constante cuya longitud permanece invariable durante las mediciones.



PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de