

CIRCUITOS ELÉCTRICOS II A

Materiales y su preparación

Chinchetas
Hilo de cobre
Un polímetro digital
Resistencias comerciales de $100\ \Omega$ (6)
Pila de 4,5 V
Plancha de corcho o de polispán muy dura.
Soldador
Hilo de estaño para soldar

La longitud de los hilos que unen las resistencias comerciales se alargan soldándoles una longitud de hilo de cobre, como se indica en la figura.1, (puede observarse cómo quedan las resistencias en la fotografía 1).La razón de realizar esta operación es evitar contactos falsos en los circuitos

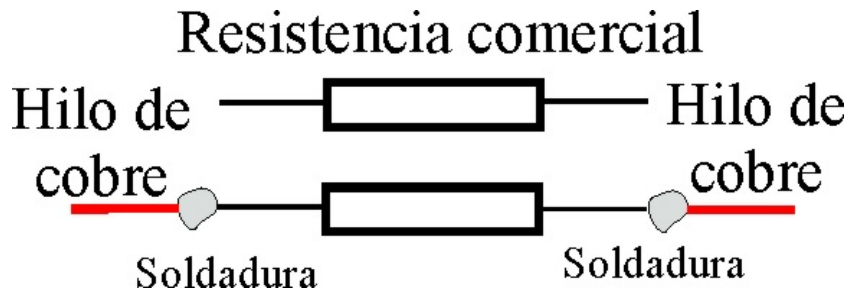


Fig.1

Introducción

En las prácticas circuitos eléctricos IA y IB los alumnos han trabajado con circuitos sencillos en que se aplica la ley de Ohm y la asociación de resistencias.

Ahora se da un paso más y se trata de utilizar también las leyes de Kirchhoff. Al igual que en las anteriores prácticas, se contrastan los resultados teóricos con los experimentales.

Guión propuesto

1) Los alumnos miden, con el óhmetro, cada una de las resistencias R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , y R_6 .

$R_1=$; $R_2=$; $R_3=$; $R_4=$; $R_5=$; $R_6=$

2) Calculan el valor medio de las resistencias con su incertidumbre.

$$R = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6}{6} = \pm$$

2) Los alumnos montan un circuito como el indicado en la figura 2, y miden, con el óhmetro, la resistencia equivalente experimental.

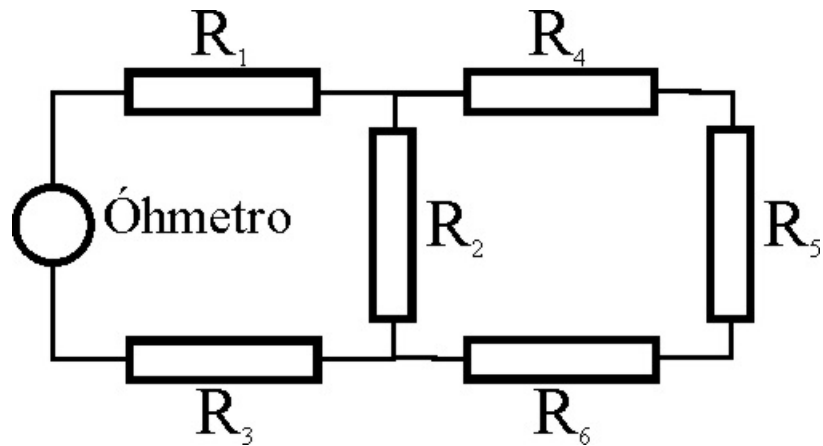


Fig.2

$R_{\text{EXPERIMENTAL}} =$

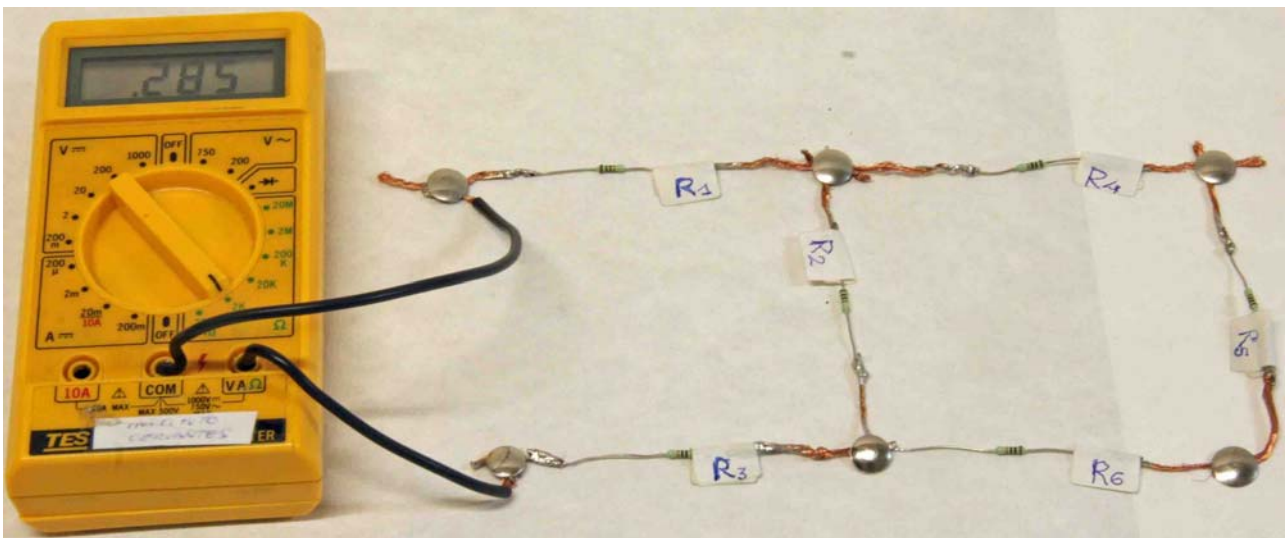
Calculan con los valores de $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$ medidos en 1, la resistencia que denominamos teórica.

$R_{\text{TEÓRICA}} =$

Determinan la diferencia, en tanto por ciento, entre ambos valores.

$$\frac{R_{\text{TEÓRICA}} - R_{\text{EXPERIMENTAL}}}{R_{\text{TEÓRICA}}} \cdot 100 =$$

Con el valor medio de R con su incertidumbre calculan la resistencia teórica con su incertidumbre.

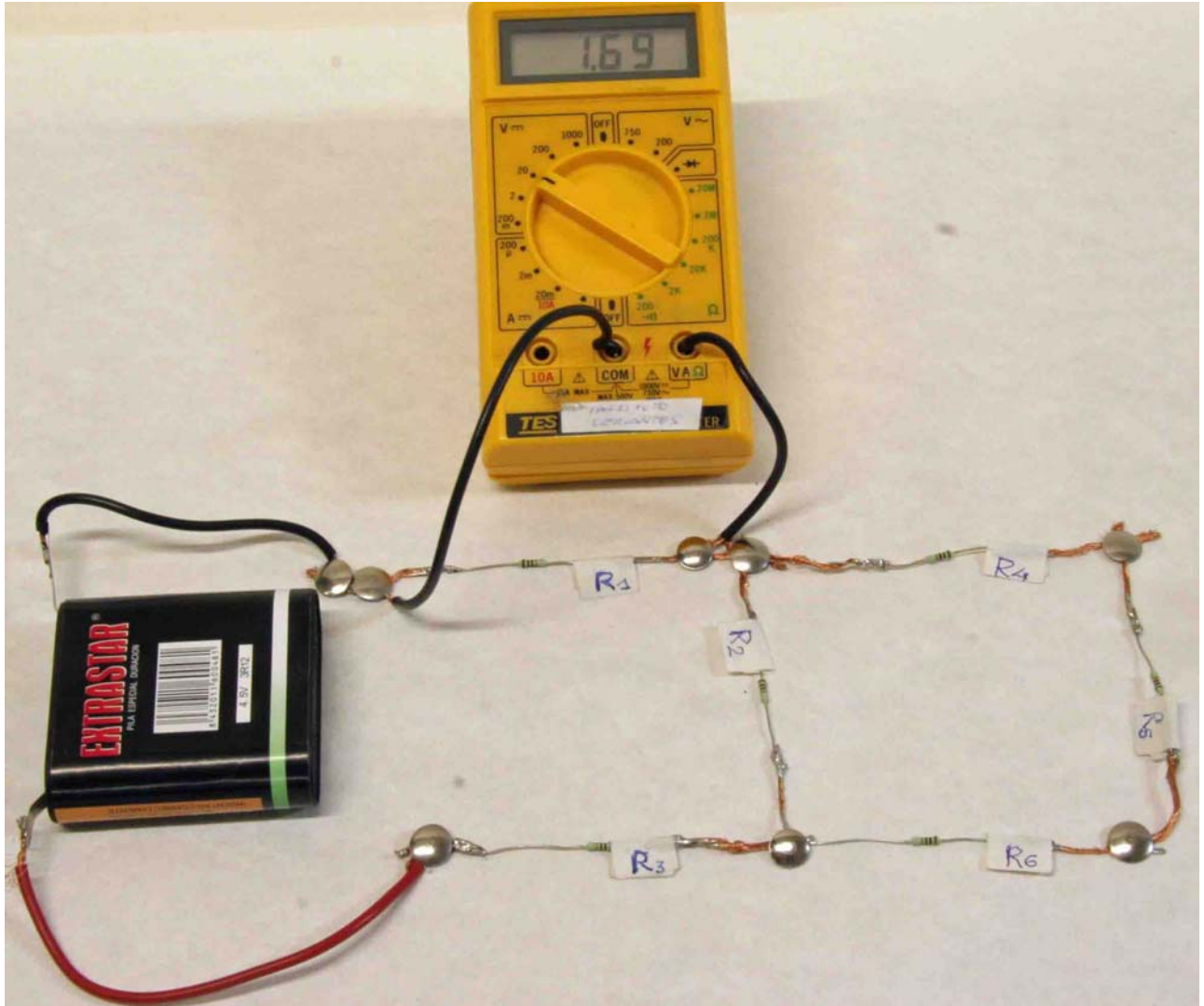


Fotografía 1

Montaje real del esquema eléctrico de la figura 2. El óhmetro mide la resistencia experimental. Observe el lector dónde está colocado el dial del aparato. Las chinchetas se clavan sobre el corcho o el polispán aprisionando debajo a los hilos de cobre. Es imprescindible que los hilos estén fuertemente apretados debajo de las chinchetas para evitar resistencias extrañas que desvirtuarían las medidas.

3) Colocan la pila y el voltímetro para medir la caída de tensión a través de la resistencia R_1 .

$$V(R_1) =$$



Fotografía 2

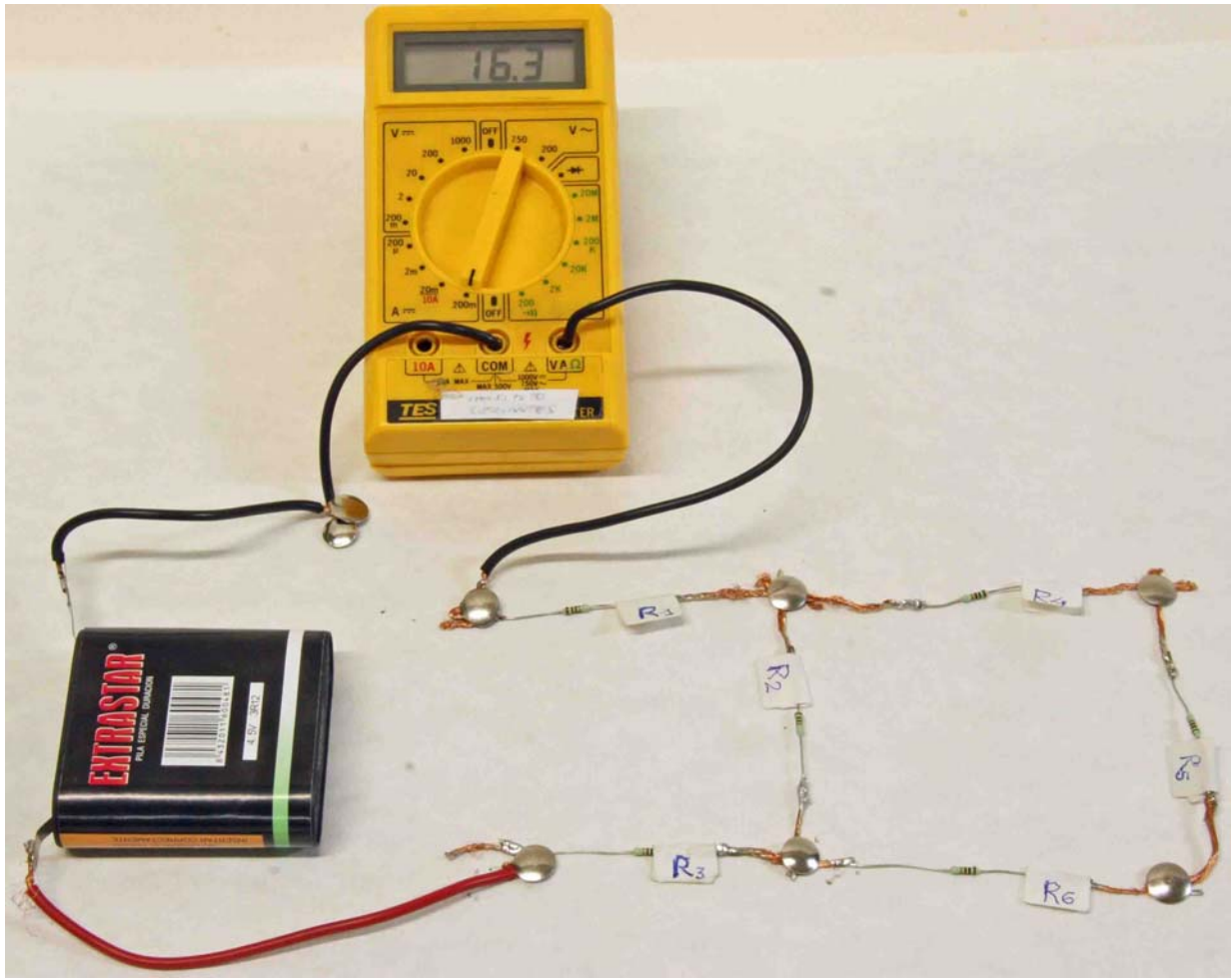
En esta fotografía se ha colocado la pila y el voltímetro para medir la caída de tensión en R_1 . El dial del multímetro esta colocado en la escala 20 mV de corriente continua.

Determinan la caída de tensión en R_2 y R_4 .

$$V(R_2) = \quad ; \quad V(R_4) =$$

4) Colocan la pila y el voltímetro para medir la intensidad que circula a través de la resistencia R_1 .

$$I(R_1) =$$



Fotografía 3

Dispositivo real que permite medir la intensidad de la corriente que circula por la resistencia R_1 .

Miden la intensidad que circulas por las resistencias R_2 y R_4 .

$$I(R_2) = ;$$

$$I(R_4) =$$

5) Con los valores medidos del voltaje y de la intensidad calculan los correspondientes de las resistencias.

$$R_1 = \frac{V(R_1)}{I(R_1)} =$$

$$R_2 = \frac{V(R_2)}{I(R_2)} =$$

$$R_4 = \frac{V(R_4)}{I(R_4)} =$$

6) Determinan la diferencia entre los valores de R_1 , R_2 y R_4 medidos directamente con el óhmetro y los obtenidos en este apartado.

7) En el nudo donde están situadas las resistencias R_1 , R_2 y R_4 la primera ley Kirchoff establece que la suma de las intensidades que llegan al nudo es igual a la suma de las intensidades que salen de él.

$$I(R_1) = I(R_2) + I(R_4)$$

Con los valores medidos anteriormente hacen la suma de

Diferencia
$$\frac{I(R_2) + I(R_4) - I(R_1)}{I(R_1)} \cdot 100 =$$

8) Miden la diferencia de potencial entre los bornes de la pila en el circuito de la figura 3.

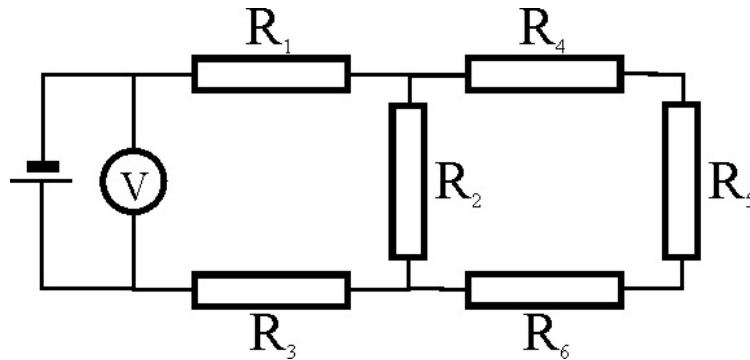
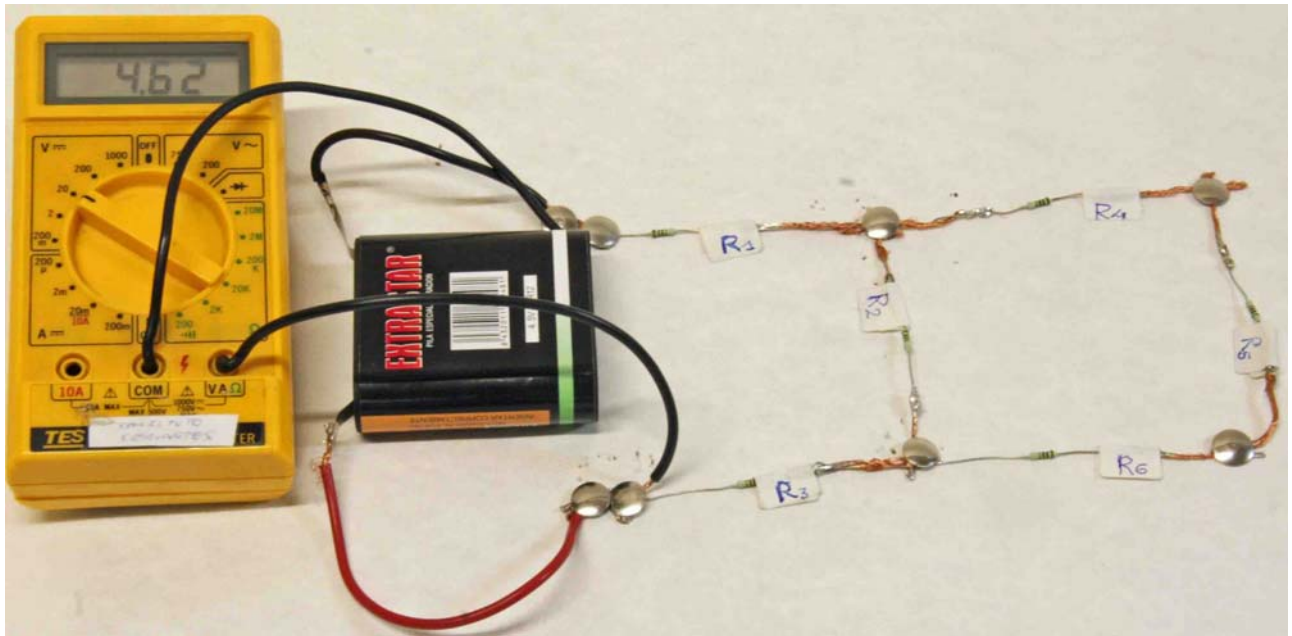


Fig.3

V=



Fotografía 4

Dispositivo real correspondiente a la figura 3. El voltímetro mide la diferencia de potencial en los bornes de la pila

Teniendo en cuenta que las pilas tienen una resistencia interna muy pequeña podemos considerar que la diferencia de potencial medida con el voltímetro es igual prácticamente a la fuerza electromotriz. De acuerdo con esto tenemos dos mallas en el circuito: Una que comprende las resistencias R_1 , R_2 , R_3 y la pila y otra que contiene solo las resistencias R_2 , R_4 , R_5 y R_6 . La segunda ley de Kirchhoff establece *que en una malla la suma de las fuerzas electromotrices es igual a la suma de las intensidades por las resistencias*. Esta ley nos conduce a (ver el solucionario).

$$I(R_1) = \frac{4V}{11R} \quad ; \quad I(R_4) = \frac{V}{11R}$$

Con el valor numérico de V (medido en el apartado 8) y el de R (calculado en el apartado 2), determinan los valores de $I(R_1)$ y $I(R_4)$

$$I(R_1) = \quad ; \quad I(R_4) =$$

Calculan, en tantos por ciento, las diferencias respecto de los valores experimentales que se han obtenido en el apartado 4.