

AMPLIACIÓN DE FÍSICA

Prácticas de Laboratorio

Ley de Ohm

Objetivos de la práctica

- Comprobar si se cumple la ley de Ohm para dos conductores, discutir si su comportamiento es óhmico y si es así medir el valor de su resistencia.
- Comprobar la equivalencia de dos resistencias en serie y en paralelo.
- Medir la resistencia interna de un voltímetro.

Fundamento teórico

La **ley de Ohm** establece la relación entre la intensidad de corriente eléctrica, I , que circula por una resistencia, R , en función de la diferencia de potencial entre sus extremos:

$$I = \frac{V}{R}$$

donde I , medida en amperios (A) y V en voltios (V), da lugar a la definición de resistencia en el sistema internacional: ohmio (Ω) = voltio (V)/amperio (A). Aquellos materiales que presentan un valor de resistencia constante, independiente de la intensidad de corriente, se denominan *materiales óhmicos*.

Combinaciones de resistencias: serie y paralelo

Dos resistencias o más conectadas de modo que la misma carga fluye a través de cada una de ellas, se dice que están conectadas **en serie** (Fig1) :

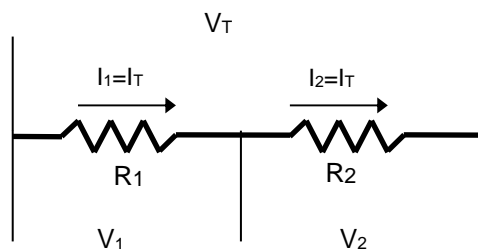


Fig. 1

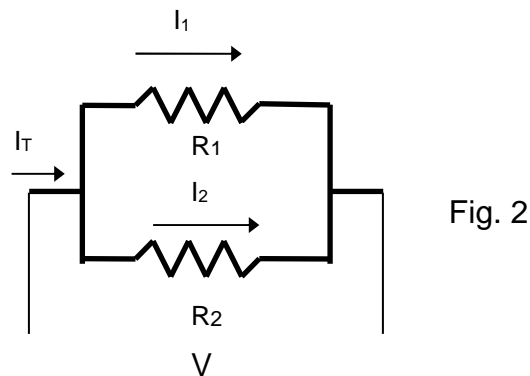
En este tipo de asociaciones se verifica:

$$\begin{aligned} I_T &= I_1 = I_2 \\ V_T &= V_1 + V_2 \end{aligned} \quad (1)$$

de modo que:

$$\begin{aligned} V_T &= I_T R_T = I_T R_1 + I_T R_2 \\ R_T &= R_1 + R_2 \end{aligned} \quad (2)$$

Dos resistencias conectadas de modo que entre ellas se establece la misma diferencia de potencial, se dice que están conectadas *en paralelo* (Fig 2):



En este caso se verifica:

$$\begin{aligned} I_T &= I_1 + I_2 \\ V_T &= V_1 = V_2 \end{aligned} \quad (3)$$

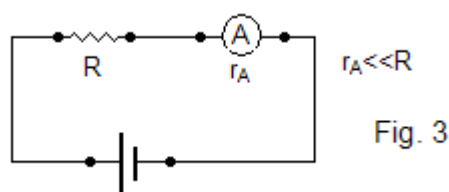
de modo que:

$$\begin{aligned} I_T &= \frac{V_T}{R_T} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} \\ \frac{1}{R_T} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \end{aligned} \quad (4)$$

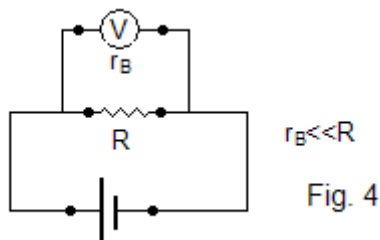
Medidas en circuitos: el voltímetro y el amperímetro

Los dispositivos que miden la corriente, la diferencia de potencial y la resistencia se denominan amperímetros, voltímetros y ohmímetros, respectivamente. A menudo, los tres dispositivos están incluidos en uno solo denominado *multímetro*.

Para medir la intensidad de corriente circulando en un circuito se coloca un amperímetro (A) en serie tal como muestra la figura 3. Para que la incorporación del amperímetro no modifique la intensidad de corriente circulando por este, es necesario que su resistencia, r_A , sea muy pequeña comparada con la del resto del circuito.



La diferencia de potencial entre los extremos de una resistencia se mide colocando un voltímetro en paralelo con ésta (ver fig. 4). Un voltímetro ideal debe tener una resistencia muy grande, para hacer mínima su influencia sobre el circuito.



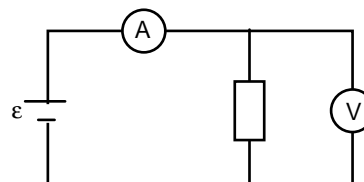
Material

- Placa de montaje de circuitos electrónicos, componentes electrónicos y cables de conexión necesarios.
- Dos multímetros que pueden funcionar como voltímetro y como amperímetro.
- Fuente de alimentación

Desarrollo de la práctica

A. Comprobación de la ley de Ohm. Conductores óhmicos y no óhmicos.

Para comprobar la ley de Ohm se mide el valor de la intensidad de corriente I que atraviesa el conductor en función de la diferencia de potencial V entre sus extremos. Para ello se realiza el montaje de la figura. El cambio de la diferencia de potencial V se obtiene cambiando la tensión ε de la fuente.



La medida se realizará para la resistencia **roja** y para la **bombilla**, representando gráficamente V frente a I en ambos elementos. Discutir el comportamiento óhmico de ambos elementos. Si alguno presenta dicho comportamiento ajustar la gráfica obtenida a una recta, representarla y deducir el valor de su resistencia.

Para ello realizar la tabla:

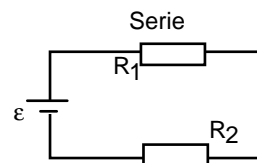
V (V)	I	R
0,2		
0,4		
0,6		
0,8		
1		
2		
3		
4		
6		
8		
10		

En caso de comportamiento óhmico comparar el resultado obtenido de la pendiente de la recta con el de la tabla.

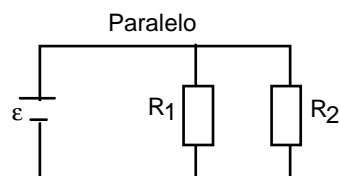
Atención: el voltímetro hay que colocarlo siempre en paralelo y el amperímetro en serie

B. Resistencias en serie y en paralelo

Realizar el montaje de las resistencias **verde y azul** en serie. Medir R_1 , R_2 y la resistencia equivalente R midiendo la corriente y diferencia de potencial entre sus extremos para $\varepsilon=10V$. Comprobar que $\varepsilon = V_1 + V_2$ y que $R = R_1 + R_2$



Realizar el montaje de las resistencias **verde y azul** en paralelo y $\varepsilon=10V$. Medir R_1 , R_2 y la resistencia equivalente R midiendo la corriente y diferencia de potencial entre sus extremos. Comprobar que $I = I_1 + I_2$ y que $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$



El voltímetro hay que colocarlo siempre en paralelo y el amperímetro en serie

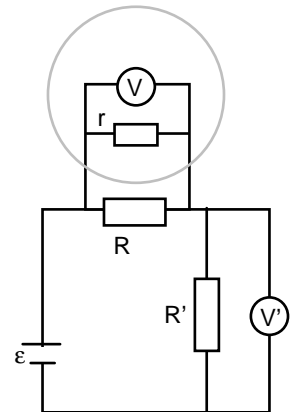
C. Medida de la resistencia de entrada de un voltímetro

Un voltímetro presenta una resistencia interna r que está en paralelo con el circuito. Para obtener el valor de la resistencia de entrada realizaremos el montaje de la figura con un valor de $\varepsilon \approx 10V$.

Los valores de las resistencias son $R=1M\Omega$ (blanca-roja) y $R'=10k\Omega$ (blanca-azul). Obtenemos que la resistencia interna es $r = \frac{V}{I - \frac{V}{R}}$ donde la intensidad del circuito se mide por medio del otro

voltímetro como $I = \frac{V'}{R'}$ teniendo en cuenta que $R' \ll R$.

Comprobar el cambio de la tensión V' al conectar y desconectar el voltímetro V . Comentar lo observado y explicarlo.



Conclusiones de la práctica

Discutir y comentar los resultados obtenidos para las gráficas, ajustes, validez de las ecuaciones y de las aproximaciones utilizadas, los resultados finales y el error cometido.