



Departamento de Física Aplicada III

Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Prácticas de Física II



Práctica 3: LEY DE OHM

1 Objeto de la práctica

En esta práctica se verificará la ley de Ohm en los hilos conductores. Se determinará la resistividad de estos materiales a partir de las medidas de la intensidad de corriente y voltaje aplicado.

2 Fundamento teórico

En un conductor óhmico, al aplicar un campo eléctrico aparece una corriente eléctrica que viene dada por

$$\vec{J} = \sigma \vec{E} \quad (1)$$

siendo σ la conductividad, medida en Siemens/metro (S/m). El valor de σ es característico de cada material. Si se considera la situación en que la corriente entra por un punto del material y sale por otro, la ley de Ohm se expresa en su forma más conocida

$$V = RI \quad (2)$$

donde, V es el potencial aplicado en los extremos del conductor, I es la intensidad que lo recorre y R es la resistencia, que depende del material del que esté hecho el conductor y de su geometría. Cuando el conductor es filiforme, esto es, que puede suponerse que el campo eléctrico es uniforme sobre su sección, se tiene

$$R = \frac{L}{\sigma S} = \rho \frac{L}{S} \quad (3)$$

$\rho = 1/\sigma$ es la resistividad del material, medida en $\Omega \text{ m}$, L es la longitud del conductor y S el área de su sección transversal. Sustituyendo en la expresión (2).

$$V = \rho \frac{L}{S} I \quad (4)$$

3 Descripción del instrumental

El material preciso para la realización de esta práctica es:

- Una base con hilos metálicos diferentes y sus correspondientes conexiones.
- Un generador de corriente continua.
- Una resistencia de choque.
- Un amperímetro y un voltímetro.
- Cables de conexión.
- Una regla y un tornillo micrométrico.

4 Realización de la práctica

4.1 Medidas en el laboratorio

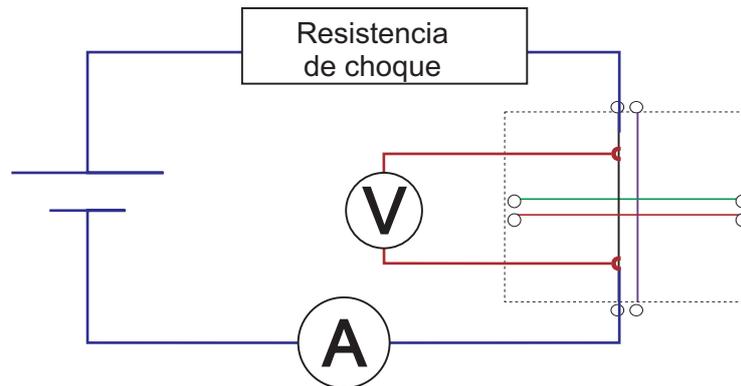


Figura: Esquema del montaje

1. Mídase el diámetro del hilo de cobre con ayuda del tornillo micrométrico.
2. Móntese el circuito de la figura, utilizando el hilo de cobre. Se conectarán en serie la fuente, el amperímetro, la resistencia de choque y el hilo conductor.
3. Conéctese el voltímetro a dos puntos del hilo separados unos 20 cm. Mídase la distancia exacta de separación (L) mediante la regla, se le asignará un error de 3 mm (anchura media de las pinzas de conexión).
4. Hágase circular por el conductor una corriente de 0 mA a 100 mA con intervalos de 20 mA aproximadamente y anótese la lectura del voltímetro para cada intensidad. Para modificar el valor de la corriente se realizará **variando (aumentando o disminuyendo) el voltaje del generador** y la medida de dicha intensidad se realizará en el amperímetro.
(Nota: Las medidas deben hacerse con rapidez, para evitar el excesivo calentamiento del hilo).
5. Repítase los cuatro pasos anteriores para el hilo de hierro.

4.2 Análisis de los datos

1. Calcúlese el área de la sección transversal (S) del hilo de cobre.
2. Representétese gráficamente V frente a I
3. Calcúlese la recta que mejor se ajusta a las medidas experimentales

$$V = a + bI$$

si se compara con la expresión (4) debería ser

$$a \simeq 0 \quad ; \quad b = \frac{\rho L}{S}$$

4. Representétese la recta de mínimos cuadrados en la misma gráfica.
5. A partir de la pendiente de esta recta, del valor de la sección (S) y la longitud del hilo (L) calcúlese la resistividad del cobre.
6. Repítase los cinco pasos anteriores para el hilo de hierro.

4.3 Cuestiones relativas a la realización de la práctica

1. ¿Cuánto vale la resistencia del trozo de hilo de cobre? ¿Y la del trozo de hilo de hierro?
2. ¿Cuál de los dos materiales es mejor conductor? ¿Por qué?