

Ley de Ohm

Indagación

¿Cómo se transmite la corriente en un material conductor?

Objetivo

Estudiar empíricamente la relación existente entre el voltaje aplicado a un conductor y la corriente eléctrica que circula como resultado de la aplicación del mismo.

Equipamiento

1. Computador PC con interfaz PASCO
2. Amplificador de Potencia, PASCO CI-6502
3. Circuito *RLC*, PASCO CI-6512
4. Conectores
5. Programa *Data Studio*

Teoría

La *Ley de Ohm* establece una relación de proporcionalidad entre voltaje (V) aplicado a un conductor y la corriente (I) que circula a través del mismo.

$$V = I \cdot R \quad (1)$$

De acuerdo con la Ec. (1), la relación entre I y V es lineal y está caracterizada por una constante llamada Resistencia (R). Un conductor que satisface esta relación es llamado *óhmico*. Existen conductores en que no se satisface esta relación debido a cambios en la resistencia por efectos asociados a la circulación de la corriente, por ejemplo: efectos térmicos.

Las dos formas básicas de conectar dos conductores de resistencias R_1 y R_2 son en serie (comparten uno de sus extremos) y en paralelo (comparten ambos extremos). En la figura 1 se muestra el diagrama de un circuito cerrado alimentado por una pila que entrega un voltaje constante, en ambas configuraciones. Este circuito tendrá una resistencia equivalente que corresponde a la "unión" de ambas resistencias y se calcula diferente para cada caso:

a) En serie: $R_E = R_1 + R_2 \quad (2)$

b) En paralelo: $R_E = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \quad (3)$

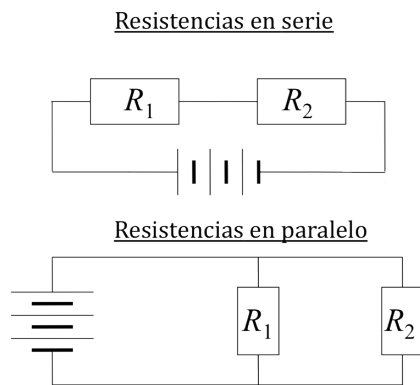


Figura 2. Diagrama de 2 resistencias conectadas en serie y en paralelo.

Montaje Experimental

1. El experimento consiste de dos partes: voltaje y corriente en resistencias (A) y voltaje y corriente en una ampollita (B).
2. Conecte el Amplificador de Potencia en uno de los canales análogos de la interfaz sin encenderlo y arme el circuito que muestra la Fig. 2.
3. Conecte la resistencia de $10\ \Omega$ como se muestra en la Fig. 2.

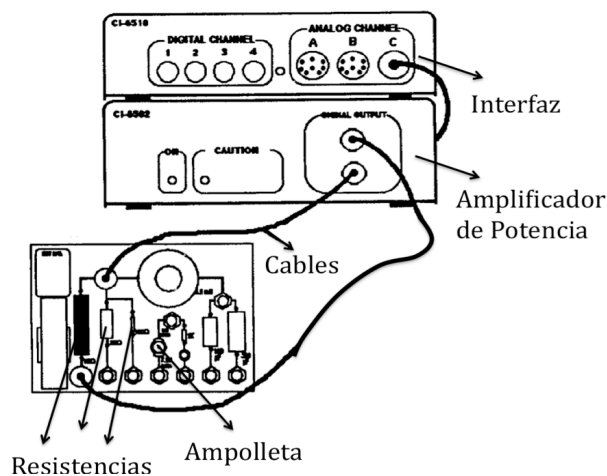


Figura 2: Diagrama del montaje experimental

PARTE A: RESISTENCIA

Procedimiento

1. Ejecute el programa Data Studio. Encienda el Amplificador de Potencia.
2. Ajuste la salida para que la amplitud, forma de onda y frecuencia, sean las adecuadas para este experimento. Para ello, siga el siguiente procedimiento:

- a. Seleccione del menú de sensores el **Amplificador de Potencia**. Este será conectado en uno de los canales.
- b. Haga doble clic en el icono y aparecerá una ventana de Generador de Señales, en ella seleccione en la **Amplitud**, 3 V y en la **frecuencia** 0.1 Hz.
- c. Seleccione la señal de onda triangular y luego presione el botón **Auto**. Cierre la ventana.

NOTA: En caso de que **NO** disponga del Amplificador de Potencia. La alimentación se reemplaza activando **Salida de Señal** y seleccionando los mismos valores de amplitud y frecuencia. Asegúrese de seleccionar **Corriente de Salida** en Mediciones.

3. Grafique voltaje v/s tiempo (V v/s t) y voltaje v/s corriente (V v/s I).
4. Luego presione **START (Inicio)** para iniciar el proceso de recolección de datos, y **STOP (Detener)** para terminar. Recuerde SIEMPRE guardar y respaldar sus datos.
5. Para realizar un ajuste lineal de los datos ir al lado inferior izquierdo del gráfico y presionar **Fit (ajustar)** y seleccione **Lineal Fit (Ajuste Lineal)**.
6. Mida la pendiente de la recta ajustada con su respectivo error.
7. Conecte las resistencias de $33\ \Omega$ y $100\ \Omega$ en SERIE como muestra la figura 3 y calcule la resistencia equivalente a partir del gráfico y compare con el valor teórico utilizando la ecuación 2.
8. Conecte las resistencias de $33\ \Omega$ y $100\ \Omega$ en PARALELO como muestra la figura 4 y calcule la resistencia equivalente a partir del gráfico y compare con el valor teórico utilizando la ecuación 3.



Figura 3: Resistencias de $33\ \Omega$ y $100\ \Omega$ conectadas en paralelo (izquierda) y en serie (derecha). Para la conexión en paralelo utilizar un cable extra entre los terminales de ambas resistencias (cable de conectores redondos).

Análisis de Datos

Estas son preguntas referentes a los resultados de los experimentos. Les servirán de guía para redactar la sección de análisis y conclusiones del informe.

- ¿Qué representa físicamente la pendiente del gráfico V v/s I ?
- ¿Se comportan las resistencias como dispositivos “*óhmicos*”?
- ¿Cómo se comparan porcentualmente los valores obtenidos teóricamente (de fábrica) y experimentalmente (valor de las pendientes) para cada caso?
- ¿Cuál es la resistencia de los cables conectores?
- ¿De qué parámetros depende la resistencia?

PARTE B: AMPOLLETA

1. Reemplace la conexión a la resistencia por una conexión a la ampolla de 7.5 V.
2. Repita el procedimiento de la *PARTE A* hasta el paso 6 para obtener los gráficos V v/s t y V v/s I .
3. A partir del gráfico para la ampolla, estime su resistencia cuando está “fría” y cuando está “caliente”.

Análisis de Datos

Estas son preguntas referentes a los resultados de los experimentos. Les servirán de guía para redactar la sección de análisis y conclusiones del informe.

- ¿Se comporta la ampolla como un dispositivo “*óhmico*”?
- ¿Para qué voltajes la ampolla está más caliente?
- ¿Cómo se relacionan su temperatura con su brillo?
- ¿Por qué se observa una curva distinta la primera vez que se calienta y enfría?
- ¿Qué sucede con el transporte de electrones en el conductor cuando se calienta?