



Guía de laboratorio N°1 – Leyes de Ohm y de Kirchhoff

Objetivos

- Entender los conceptos básicos de circuitos eléctricos.
- Familiarizarse con el uso del multímetro en modo de voltímetro, amperímetro y óhmetro.
- Verificar la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff.

Materiales

- Fuente de poder.
- Multímetros.
- Tablero con componentes eléctricos

Actividad práctica

Ley de Ohm

- a) Seleccione la resistencia $R_{\text{nominal}} = 10 \text{ k}\Omega$ y mida su valor con el multímetro en modo óhmetro. Anote su valor R_{medida} . Reporte el error experimental ΔR_{medida} ¹ y la desviación porcentual con respecto al valor nominal $\Delta R_{\text{med-nom}}$. Recuerde incluir unidades en sus tablas.

R_{nominal}	R_{medida}	ΔR_{medida}	$\Delta R_{\text{med-nom}}$

- b) Arme el circuito como lo muestra la figura 1.1.

- c) Encienda la fuente de poder y mida la corriente I_0 que circula sobre la resistencia y el voltaje V_0 sobre ella. Si el multímetro emite un sonido (bip) es porque está en una escala de medición incorrecta o está mal conectado. Varíe el voltaje de la fuente de poder, para diez valores distintos entre 0 y 12 V. Complete una tabla con los valores medidos y su error asociado. Note que la lectura de la fuente es solamente referencial, siendo la lectura del multímetro la que debe ponerse en la tabla.

V_0	ΔV_0	I_0	ΔI_0	V_0/I_0	$\Delta(V_0/I_0)$

¹Recuerde que, cuando se tiene una sola medición de una cantidad experimental, el error experimental está asociado a la precisión del instrumento y vale la mitad de la resolución del aparato.

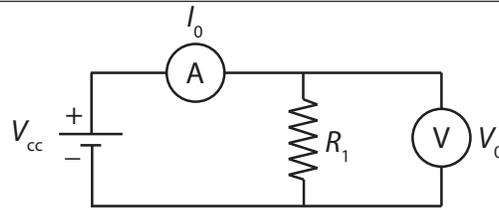


Figura 1.1: Diagrama del circuito, I_0 representa la corriente medida con el amperímetro A y V_0 representa el voltaje medido con el voltímetro V , R_1 representa la resistencia.

- d) Calcule el promedio del cociente entre voltaje V_0 y corriente I_0 sobre la resistencia, $\langle V_0/I_0 \rangle$, y su desviación estándar², σ (en Matlab puede calcular estas cantidades con las funciones `mean` y `std`, también puede usar Excel si prefiere).

$\langle V_0/I_0 \rangle$	σ

- e) Realice un gráfico de voltaje V_0 en función de la corriente I_0 (si usa Matlab, entonces necesita la función `plot`). Haga un ajuste lineal de sus datos (en Matlab use la función `polyfit(x, y, 1)`, donde x e y son los vectores que contienen a sus datos de corriente y voltaje, respectivamente) y agregue al gráfico la curva del ajuste. Este gráfico debe ir en su informe. Indique si la resistencia cumple con la ley de Ohm.
- f) Reemplace la resistencia R_1 por una ampollita, como lo muestra la figura 1.2 y repita los pasos anteriores c), d) y e). Nota: las ampollitas no tienen resistencia nominal y no soportan voltajes mayores a 12 V.

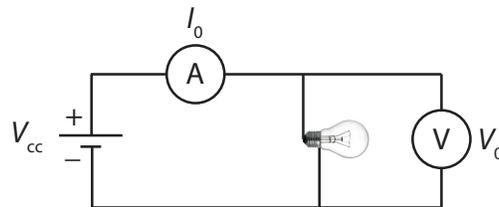


Figura 1.2: Diagrama del circuito similar a la figura 1.1, donde R_1 es reemplazado por una ampollita.

Leyes de Kirchhoff

- g) Seleccione tres resistencias y mida sus valores con el mutímetro, complete una tabla de acuerdo a la siguiente información:

²Recuerde que si tiene un conjunto de N valores $x_i, i = 1, \dots, N$, entonces el promedio $\langle x \rangle$ y desviación estándar Δx están dados por

$$\langle x \rangle = \frac{1}{N} \sum x_i, \quad \Delta x = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum (x_i - \langle x \rangle)^2}.$$

R_{nominal}	R_{medida}	ΔR_{medida}

- h) Calcule la resistencia equivalente en serie y paralelo para las resistencias seleccionadas. Conecte las resistencias en serie y en paralelo y mida la resistencia equivalente en cada configuración, junto con su error asociado. Compare los valores medidos y los calculados. Para el error de los valores calculados, use propagación de errores a partir de los datos de la parte g).

	R_{paralelo}	$\Delta R_{\text{paralelo}}$	R_{serie}	ΔR_{serie}
Calculada				
Medida				

- i) Arme el circuito en serie como lo muestra la figura 1.3 (izquierda), con las resistencias seleccionadas.

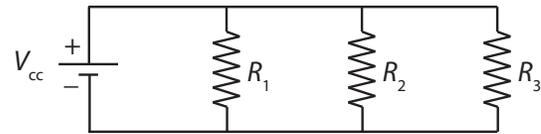
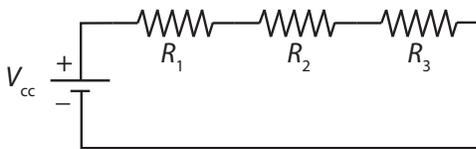


Figura 1.3: Izquierda: Resistencias en serie. Derecha: Resistencias en paralelo

- j) Fije un valor para el voltaje entregado por la fuente de poder V_{cc} entre 0 y 12 V, mida la corriente I_0 en el circuito y el voltaje V_{R1} , V_{R2} y V_{R3} sobre las resistencias R_1 , R_2 y R_3 respectivamente, reemplazando el voltímetro según sea necesario. Indique si se cumple con la ley de voltajes de Kirchhoff. Complete la tabla siguiente con las cantidades medidas y sus errores asociados.

V_{cc}	V_{R1}	ΔV_{R1}	V_{R2}	ΔV_{R2}	V_{R3}	ΔV_{R3}	I_0	ΔI_0

- k) Arme el circuito en paralelo como lo muestra la figura 1.3 (derecha), con las resistencias seleccionadas.

- l) Fije un valor para el voltaje entregado por la fuente de poder V_{cc} , mida el voltaje V_0 sobre el circuito y la corriente I_{R1} , I_{R2} y I_{R3} sobre las resistencias R_1 , R_2 y R_3 respectivamente, reemplazando el amperímetro según sea necesario. Indique si se cumple o no la ley de corrientes de Kirchhoff. Complete la tabla siguiente con las cantidades medidas y sus errores asociados.

V_{cc}	I_{R1}	ΔI_{R1}	I_{R2}	ΔI_{R2}	I_{R3}	ΔI_{R3}	V_0	ΔV_0

Al término del laboratorio debe dejar los equipos apagados y su puesto de trabajo ordenado y limpio.