

Introducción a la Ingeniería Electrónica (86.02)

Guía de Actividades para el Trabajo Práctico N°1

Resistores

Objetivos

En este trabajo práctico comenzamos a trabajar con una fuente de alimentación de tensión continua, y utilizando los indicadores (display) de tensión y corriente, analizamos el comportamiento de un componente eléctrico. En otra experiencia, utilizamos un multímetro para medir diferencia de potencial en un circuito con dos resistores. Esto es un primer acercamiento a la experiencia de laboratorio. Se espera que los y las estudiantes sean capaces de:

- Estudiar el fenómeno que da lugar a la llamada **Ley de Ohm** y el concepto de **modelo**.
- Comprender el significado de un **banco de medición**.
- Comenzar a comprender las **leyes de Kirchhoff**.
- Realizar informes técnicos.
- Identificar, reducir y expresar en forma correcta las fuentes de **incertidumbre** en una medición.

Experimento 1

A partir de la experiencia realizada en clase se obtuvieron mediciones de tensión y corriente realizadas sobre un resistor. Las mediciones se toman directamente del display que posee la propia fuente de alimentación (más adelante veremos que hay otros instrumentos más precisos para realizar estas mismas mediciones).

- A. Investigue el código de colores del resistor e indique el valor de ese componente (incluyendo su tolerancia).
- B. Dibuje el banco de medición utilizado (indique en el esquema toda la información que haya anotado).
- C. Agregue todos los valores registrados en la experiencia en una tabla (como la que se indica abajo) con la tensión, corriente y sus correspondientes incertidumbres. Para esta experiencia vamos a asumir que las incertidumbres son la resolución (mínima diferencia apreciable) del display que tiene la fuente (recuerde la cantidad de dígitos de los indicadores de tensión y corriente).

V [V]	ΔV [V]	I [A]	ΔI [A]

Tabla 1: El mensurando debe ser informado con la misma cantidad de dígitos que la incertidumbre.

Análisis del experimento 1

- A. Haga un gráfico de la corriente (I) en función de la tensión (V) para ambos resistores. El gráfico debe cumplir con los siguientes requerimientos:
- No utilizar líneas que unan los puntos medidos, dado que esa “interpolación” da una idea errónea de la relación entre las variables e infiere datos que en verdad no fueron medidos.
 - Agregue en cada punto las cotas de error.
 - Indique sobre cada eje la magnitud medida junto a su unidad (entre corchetes). Ejemplo: Tensión [V]. También agregue el número de figura al pie para que esté identificada.
- B. ¿Qué tipo de tendencia observa? ¿Se puede considerar un modelo lineal para todas las mediciones? ¿Cómo explica el comportamiento del resistor al quemarse durante la experiencia? ¿Qué función cumple un resistor?

Medición Indirecta

En esta sección trataremos de determinar el valor de resistencia asociado al resistor con su respectiva incertidumbre. Para esto utilizaremos un método indirecto que parte de las mediciones directas de tensión (V) y corriente (I) con las que se puede determinar el valor de la resistencia mediante la Ley de Ohm;

$$R = \frac{V}{I} \quad (1)$$

Dado que estamos midiendo un parámetro físico (R) a partir de una medición indirecta, debemos propagar la incertidumbre. En la ecuación (2) se describe la expresión de la incertidumbre del resistor al aplicar la propagación dependiente de la tensión y de la corriente (lea el apunte de [mediciones e incertidumbres](#)).

$$\Delta R = \sqrt{\left(\frac{1}{I} \times \Delta V\right)^2 + \left(\frac{-V}{I^2} \times \Delta I\right)^2} \quad (2)$$

- A. Para cada par de valores de tensión y corriente (utilice los pares medidos dentro del comportamiento lineal) y calcule el valor de resistencia asociado con cada par con su correspondiente incertidumbre. Indique cada valor en una tabla como la siguiente:

V [V]	I [A]	R_1 [Ω]	ΔR_1 [Ω]

Tabla 2

- B. Si tuviera que determinar la resistencia a partir de la Ley de Ohm y un solo par de mediciones (una de tensión y otra de corriente) ¿Cuál de todas las indicadas en la tabla elegiría? ¿Por qué?
- C. De la tabla anterior, elija el valor de resistencia que considere más adecuado y haga un gráfico comparando el intervalo de incertidumbre asociado a esa medición con el intervalo de tolerancia dado por el fabricante. ¿Qué conclusiones puede extraer?

Experimento 2

Una de las experiencias realizadas con dos resistores consistió en una configuración serie en la que se midió la diferencia de potencial de cada resistor y la total.

- A. Dibuje el banco de trabajo utilizado en cada medición de tensión e indique los resultados de cada medida en una tabla con sus correspondientes incertidumbres.
- B. Determine analíticamente las expresiones de V_{R1} y V_{R2} en función de la tensión de la fuente V_f y de los resistores $R1$ y $R2$. Evalúe esas expresiones (utilizando el valor de V_f medido y los valores de los resistores) y compárelos con las mediciones. Si tuviéramos la fuente aplicada a N resistores en serie ¿Cómo sería la diferencia de potencial en cualquiera de ellos (suponga R_i cómo el i -ésimo resistor del conjunto)?

Conclusiones

Redacte de forma breve y concisa una conclusión que resuma las ideas principales de lo desarrollado en este trabajo práctico y evalúe si se satisfacen los objetivos propuestos.

Referencias

[1] A. H. Robbins, and W. C. Miller, Análisis de circuitos: teoría y práctica. Cuarta edición. México: Cengage, 2008.