



UBA
1821 Universidad
de Buenos Aires

.UBAfiuba 
FACULTAD DE INGENIERÍA

86.02

Introducción a la Ingeniería Electrónica

Resistores

Trabajo práctico N°1

Autor:

Del Rio Francisco

Padrón:

110761

Fecha:

9 de septiembre de 2023

Experimento 1

Para el primer experimento utilizamos un resistor con código de colores rojo-negro-negro-dorado. Según la tabla de la figura 1, este código de colores se corresponde a un resistor de 10 Ohms, con una tolerancia de 5%

Color	Banda 1	Banda 2	Banda 3 (multiplicadora)	Tolerancia
Negro	0	0	x1	
Café	1	1	x10	1%
Rojo	2	2	x100	2%
Naranja	3	3	x1000	
Amarillo	4	4	x10000	
Verde	5	5	x100000	0.5%
Azul	6	6	x1000000	0.25%
Morado	7	7	x10000000	0.10%
Gris	8	8	x100000000	0.05%
Blanco	9	9	x1000000000	
				Dorado 5%
				Plata 10%

Figura 1: Código de colores de resistores según norma IEC 60062

Conectamos el resistor a la fuente variable de la manera que se indica en la figura 2, luego aumentamos paulatinamente la tensión, tomando nota de la respectiva corriente para cada voltaje.

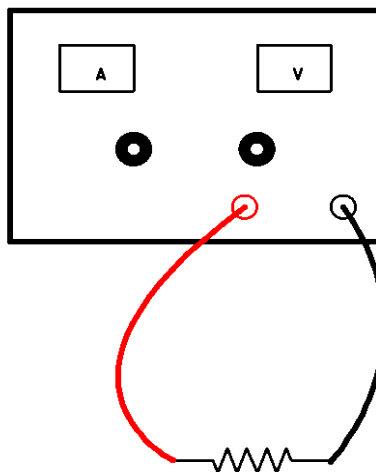


Figura 2: Esquema del sistema fuente-resistor utilizado

Los datos obtenidos se especifican en la siguiente tabla:

V [V]	ΔV [V]	I [A]	ΔI [A]
0,5V	0,1V	0,07A	0,01A
1,0V	0,1V	0,12A	0,01A
1,5V	0,1V	0,17A	0,01A
2,0V	0,1V	0,23A	0,01A
2,5V	0,1V	0,27A	0,01A
3,0V	0,1V	0,32A	0,01A
3,5V	0,1V	0,37A	0,01A
4,0V	0,1V	0,46A	0,01A
4,5V	0,1V	0,6A	0,01A
5,0V	0,1V	0,63A	0,01A
5,5V	0,1V	0,59A	0,01A
6,0V	0,1V	0,51A	0,01A

Tabla 1: Corriente del sistema respecto a la tensión

Análisis

Como se puede observar en el gráfico 1, hasta aproximadamente los 3,5 voltios la tendencia de los valores obtenidos es lineal. Al pasar este voltaje, el resistor se quema y la corriente disminuye de manera sustancial. El resistor se quemó ya que se excedió el voltaje que este podía soportar, lo que generó suficiente calor para destruirlo. Los resistores se utilizan para limitar la corriente que fluye por los circuitos.

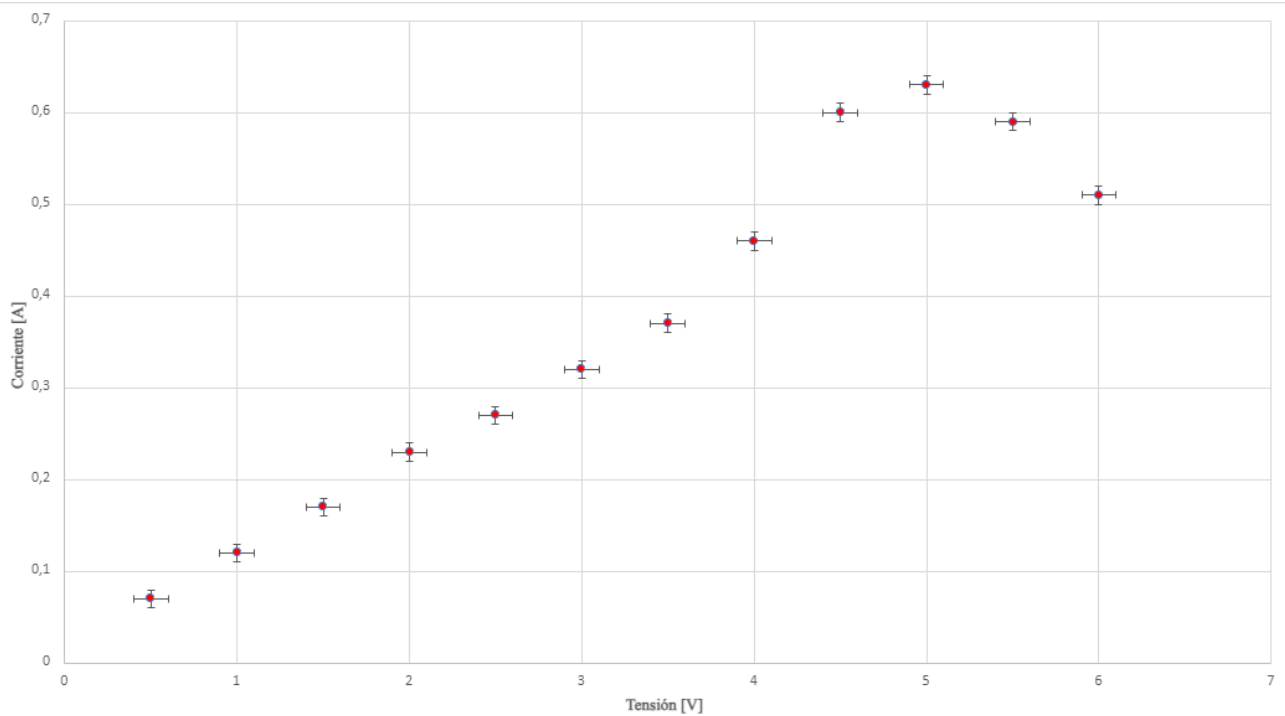


Gráfico 1: corriente respecto a tensión

Medición indirecta

Se busca medir de manera indirecta la resistencia del resistor utilizado en el experimento, para esto se utilizará la Ley de Ohm:

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

Luego, para calcular la incertidumbre del valor conseguido mediante la ecuación 1, se utiliza la expresión cuadrática especificada en la ecuación 2.

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

Utilizando los valores previos al fallo del resistor, y las ecuaciones detalladas anteriormente, se calculó la resistencia, con su respectiva incertidumbre, del sistema experimental. Los resultados se encuentran en la siguiente tabla:

V [V]	I [A]	R_1 [Ω]	ΔR [Ω]
0,5V	0,07A	7 Ω	2 Ω
1,0V	0,12A	8 Ω	1 Ω
1,5V	0,17A	8,8 Ω	0,8 Ω
2,0V	0,23A	8,7 Ω	0,6 Ω
2,5V	0,27A	9,3 Ω	0,5 Ω
3,0V	0,32A	9,4 Ω	0,43 Ω
3,5V	0,37A	9,5 Ω	0,37 Ω

Tabla 2: Mediciones indirectas de la resistencia con sus respectiva incertidumbre

Como se puede observar en los valores de la tabla, al aumentar el voltaje disminuye la incertidumbre, pero además, el valor de resistencia obtenido se acerca a lo deducido del código de colores del resistor. Por esto es que creo que lo más adecuado para obtener el valor de resistencia de un resistor mediante la Ley de Ohm sería utilizar un voltaje alto, siempre previo al voltaje en el que el resistor comienza a sobrecalentarse, en el caso de nuestro experimento, 3,5V.

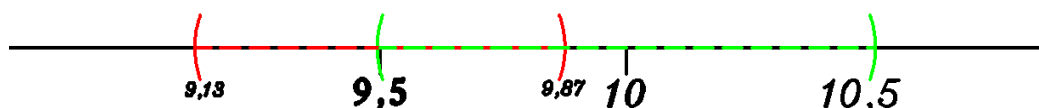


Gráfico 2: intervalo de incertidumbre obtenido vs intervalo de tolerancia del fabricante

Como se puede observar en el gráfico 2, el intervalo obtenido y el dado por el fabricante se superponen, por lo que los resultados obtenidos en el experimento son concluyentes y cumplen con la Ley de Ohm.

Experimento 2

El segundo experimento se basó en un sistema con dos resistencias en serie ($1\text{k}\Omega$ y $2,2\text{k}\Omega$), al que se le aplicaron 5V y luego se realizaron las mediciones detalladas en las figuras 3-6.

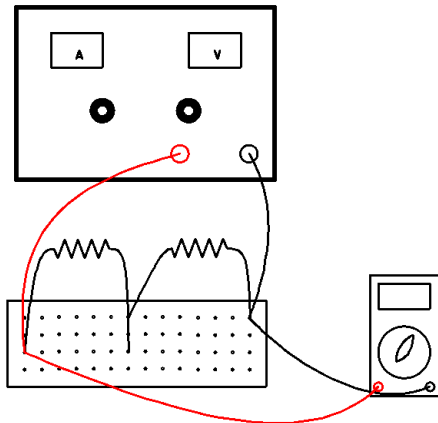


Figura 3: medición de tensión del sistema

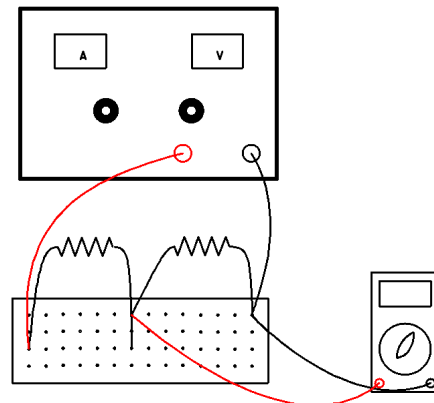


Figura 4: Medición de tensión de R2

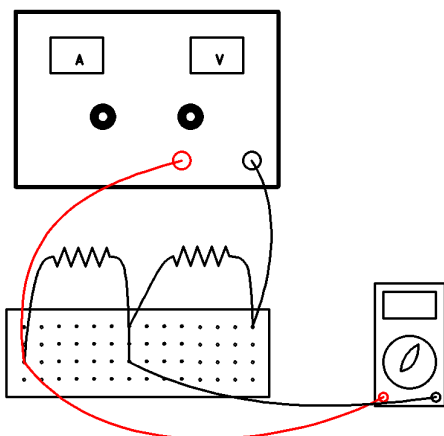


Figura 4: medición de la tensión de R1

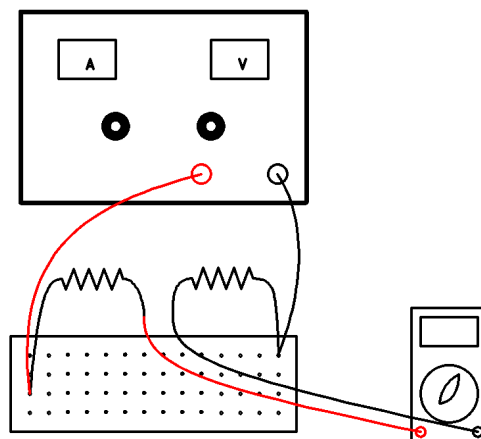


Figura 5: medición de la corriente del sistema

Datos obtenidos:

Tensión del sistema	4,97V
Tensión R1	1,54V
Tensión R2	3,42V
Corriente del sistema	1,54mA

Tabla 3: mediciones experiencia 2

Para llegar a estos mismos datos de manera analítica, primero realizo un esquema del sistema a analizar:

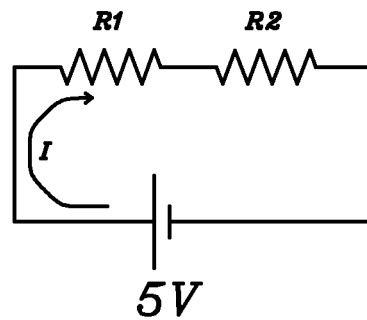


Figura 7: esquema del sistema experimental

Sabiendo que $R1$ vale $1k\Omega$ y $R2$ vale $2,2k\Omega$, podemos plantear la Ley de Ohm para ambas resistencias:

$$V_{R1} = R1 \times I \quad (3) \qquad V_{R2} = R2 \times I \quad (4)$$

Planteo ley de mallas de Kirchhoff para conseguir una expresión de I :

$$V_f = V_{R1} + V_{R2} \quad (5)$$

Reemplazando las ecuaciones 3 y 4 en la ecuación 5:

$$V_f = R1 \times I + R2 \times I \quad (6)$$

Despejando I se obtiene:

$$I = \frac{V_f}{R1 + R2} \quad (7)$$

Finalmente, reemplazando la ecuación 7 en las ecuaciones 3 y 4:

$$V_{R1} = \frac{R1 \times V_f}{R1 + R2} \quad (8) \qquad V_{R2} = \frac{R2 \times V_f}{R1 + R2} \quad (9)$$

Este planteo sería el mismo para cualquier malla con n resistores en serie, entonces:

$$V_{Ri} = \frac{Ri \times V_f}{Rt} \quad (10)$$

Donde Ri es el i ésimo resistor, y Rt es la suma de la resistencia de todos los resistores de la malla.

Finalmente, reemplazando los valores conocidos en las ecuaciones 8 y 9 se obtiene que $V_{R1} = 1,56V$ y $V_{R2} = 3,44V$. Comparando estos valores con los de la tabla 3 se observa que estos

difieren solo por un par de centésimas, lo que implica que el desarrollo analítico se encuentra acertado.

Conclusiones

En un principio, los objetivos propuestos en la consigna del trabajo se cumplieron. En el primer experimento se utilizó la Ley de Ohm para encontrar la resistencia de un resistor mediante distintos valores de tensión y corriente. En el segundo experimento se utilizó la ley de mallas de Kirchhoff en conjunto con la ley de Ohm para encontrar los voltajes de las resistencias del sistema, y luego se corroboró con los datos experimentales. En ambos casos, tanto en la parte experimental como en la redacción del informe se utilizaron conceptos como la incertidumbre de medición y banco de medición con su respectivo esquema.