

Arduino y Ley de Ohm. Manejo de Multimetro

Sergio Montoya Ramirez*
Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.
(Dated: 21 de agosto de 2023)

Este texto es el preinforme de la sesión 2 del experimento 2 del curso Electronica para Ciencias de la Universidad de los Andes durante el semestre 202310. Tiene como objetivo la preparación para el posterior desarrollo de la sesión previamente enunciada.

I. RESISTENCIAS EQUIVALENTES

Realice el calculo detallado de las resistencia equivalente entre los puntos *A* y *B* para cada uno de los circuitos de las figuras 1, 2, 3

Antes de realizar cualquiera de estos ejercicios considero relevante dar a conocer la fuente de mi información y revelar el metodo que seguiremos para encontrar la respuesta. En particular utilizaremos la diapositiva 25 de *Diapositivas 1: Fundamentos de Circuitos* que son las diapositivas guia del curso. En particular la información ahí dada es:

1. **Resistencias en Serie:** Una serie R_1, R_2, \dots, R_n de resistencias en serie pueden ser reemplazadas por una resistencia R_s tal que:

$$R_s = \sum_{i=1}^n R_i \quad (1)$$

2. **Resistencias en Paralelo:** Una serie R_1, R_2, \dots, R_n de resistencias en paralelos pueden ser remplazadas por una resistencia R_p tal que:

$$\frac{1}{R_p} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i} \quad (2)$$

Con esta información va a ser suficiente para solucionar todos estos ejercicios.

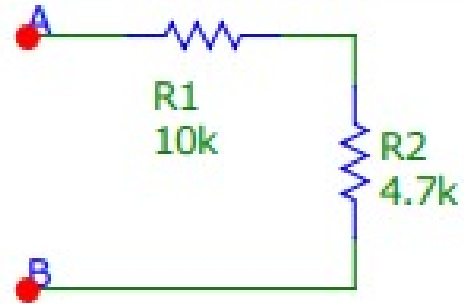


Figura 1. Grafica de resistencias en serie

En este caso, tenemos un circuito con dos resistencias en serie una de 10 kilo ohmnios y otra de 4,7 kilo ohmnios. Por lo tanto solo debemos aplicar la ecuación 1 para allar la respuesta que en este caso es:

$$\begin{aligned} R_s &= \sum_{i=1}^n R_i \\ &= 10k\Omega + 4,7k\Omega \\ R_s &= 14,7k\Omega \end{aligned}$$

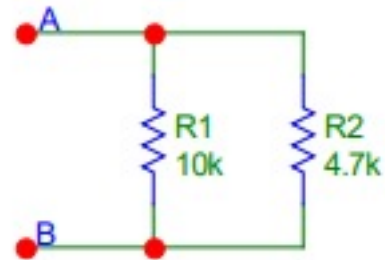


Figura 2. Grafica de resistencias en paralelo

En este caso, tenemos un circuito con dos resistencias en paralelo una de 10 kilo ohmnios y otra de 4,7 kilo ohmnios. Por lo tanto solo debemos aplicar la ecuación

* Correo institucional: s.montoyar2@uniandes.edu.co

2 para encontrar la respuesta que en este caso es:

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{R_p} &= \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i} \\
 &= \frac{1}{10k\Omega} + \frac{1}{4,7k\Omega} \\
 &= \frac{10k\Omega + 4,7k\Omega}{47k^2\Omega^2} \\
 &= \frac{14,7k\Omega}{47k^2\Omega^2} \\
 \frac{1}{R_p} &= \frac{14,7}{47k\Omega} \\
 R_p &= \frac{47k\Omega}{14,7} \\
 R_p &\approx 3,19728
 \end{aligned}$$

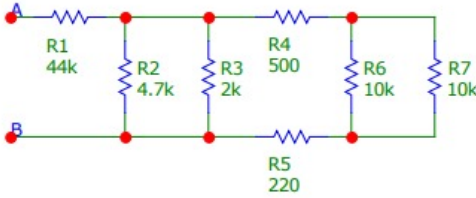


Figura 3. Circuito de resistencias en formación mixta.

En este caso, vamos a tener que realizar una reducción por pasos aprovechando la equivalencia de cierto grupo de Resistencias. Para iniciar aprovecharemos la equivalencia de las resistencias 2 y 3 (que están en paralelo) y 6 y 7 (que también están en paralelo). Dada la facilidad de los cálculos y que ya los presentamos en puntos anteriores en esta ocasión no los mostraremos en favor de desarrollar el circuito. Luego de hacer los cálculos el circuito quedaría:

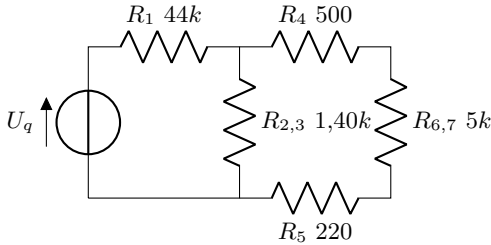


Figura 4. Circuito en donde reemplazamos las equivalencias de R_2 y R_3 así como de R_6 y R_7

Ahora con esto podemos notar que los circuitos R_4 , $R_{6,7}$ y R_5 están en serie. Por lo que los podemos poner

la equivalencia de todos en una sola con la ecuación 1. Con esto quedaría como:

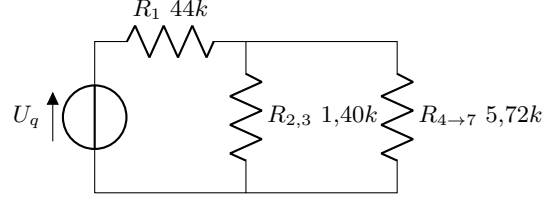


Figura 5. Circuito en donde reemplazamos las equivalencias de R_4 , R_5 y $R_{6,7}$

Ahora con esto solo nos quedará encontrar la equivalencia entre $R_{2,3}$ y $R_{4 \rightarrow 7}$ que dado que están en paralelo nos queda como

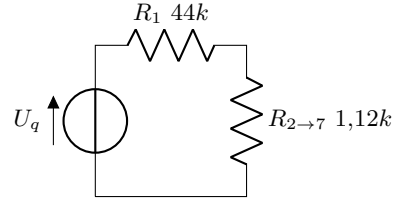


Figura 6. Circuito en donde reemplazamos las equivalencias de $R_{2,3}$ y $R_{4 \rightarrow 7}$

Con esto entonces caemos en esencia en el mismo punto que la imagen 1 y por lo tanto podemos simplemente sumamos ambos y nos queda como resultado $45,12k\Omega$. Considero importante aclarar que para la realización de los diagramas seguí el tutorial disponible de este link: <https://latex-tutorial.com/tutorials/circuitikz/>

II. PROPAGACIÓN DE ERROR

Considere usará resistencias comerciales con tolerancia 5 %. Asuma que sus valores tienen una distribución normal, con tolerancia igual a tres desviación estándar, es decir asuma $3\sigma_R = 0,05R$

Mediante propagación de errores, estime la tolerancia de la resistencia equivalente para los circuitos de las figuras 1 y 2

1. Dado que tenemos un circuito en serie de dos com-

ponentes entonces el error seria:

$$\begin{aligned}
 \sigma_{R_1} &= \frac{0,05 \cdot R_1}{3} \\
 \sigma_{R_2} &= \frac{0,05 \cdot R_2}{3} \\
 \frac{\partial R_{eqv}}{\partial R_1} &= 1 \\
 \frac{\partial R_{eqv}}{\partial R_2} &= 1 \\
 \sigma_{R_{eqv}} &= \sqrt{\left(\frac{0,05R_1}{3}\right)^2 + \left(\frac{0,05R_2}{3}\right)^2} \\
 &= \frac{0,05}{3} \sqrt{R_1^2 + R_2^2} \\
 &= 0,18k
 \end{aligned}$$

2. Dado que tenemos un circuito en paralelo de dos componentes entonces el error seria:

$$\begin{aligned}
 \sigma_{R_1} &= \frac{0,05 \cdot R_1}{3} \\
 \sigma_{R_2} &= \frac{0,05 \cdot R_2}{3} \\
 \frac{\partial R_{eqv}}{\partial R_1} &= \frac{R_2^2}{(R_1 + R_2)^2} \\
 \frac{\partial R_{eqv}}{\partial R_2} &= \frac{R_1^2}{(R_1 + R_2)^2} \\
 \sigma_{R_{eqv}} &= \sqrt{\left(\left(\frac{R_2^2}{(R_1 + R_2)^2}\right) \frac{0,05R_1}{3}\right)^2 + \left(\left(\frac{R_1^2}{(R_1 + R_2)^2}\right) \frac{0,05R_2}{3}\right)^2} \\
 &= \sqrt{\left(\frac{2 \cdot 0,05R_1R_2}{3(R_1 + R_2)^2}\right)^2} \\
 &= 7,09k
 \end{aligned}$$

III. POTENCIA DISIPADA

Calcule la potencia disipada por una resistencia R conectada a una fuente de $5V$. Asuma

1. $R = 1\Omega$

2. $R = 10\Omega$

3. $R = 100\Omega$

Antes de resolver este ejercicio considero importante hablar de la fuente y la información que utilizaremos para solucionar este problema. Para solucionar este punto utilizaremos la diapositiva 27 de *Diapositiva 1: Fundamentos de Circuitos* la cual da como información un par de formulas para la potencia disipada por un resorte. Aunque en esta diapositiva dan dos ecuaciones considero que la mas relevante (bajo las condiciones dadas previamente) es

$$P = \frac{V^2}{R} \quad (3)$$

Ya con esto es suficiente para conseguir la potencia disipada y simplemente dividimos $V^2 = 25V^2$ por la resistencia lo que nos da:

1. $(1\Omega) \frac{25V^2}{1\Omega} = 25$

2. $(10\Omega) \frac{25V^2}{10\Omega} = 2,5$

3. $(100\Omega) \frac{25V^2}{100\Omega} = 0,25$

IV. PRECIO DE RESISTENCIAS

Los precios aqui enunciados fueron obtenidos por mercado libre dado que no me encontraba en la ciudad al momento de realizar este informe. En particular obtuve que:

1. 1 W: $4 \times 6,000$

2. $\frac{1}{4}$ W: 10×6000

3. $\frac{1}{2}$ W: 5×6000

4. 5 W: 1×4235