

# Analisis de circuitos resistivos. Manejo de multmetro (Preinforme Sesión 1)

Sergio Montoya Ramirez\*  
Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.  
(Dated: 28 de agosto de 2023)

Este texto es el preinforme de la sesión 1 del experimento 3 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.

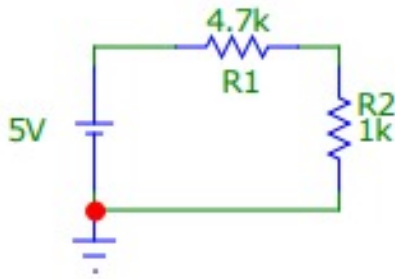


Figura 1. Grafica del divisor de voltaje

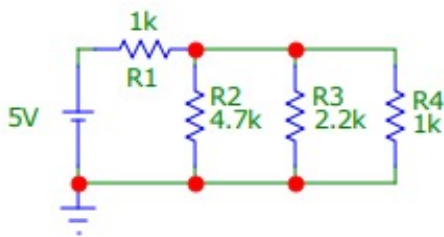


Figura 2. Grafica del divisor de corriente

## I. IDENTIFICACIÓN DE MALLAS Y NODOS

Para cada circuito en las figuras 1 y 2 identifique y señale cada posible malla y nodo existente.

### 1. Divisor de Voltaje

#### a) Nodos:

En este caso tenemos 3 nodos. El que esta entre la fuente y la resistencia de 4,7k, El que esta entre las dos resistencias y el que se eligio como polo a tierra.

#### b) Mallas:

En este caso tenemos una sola malla que es aquella que recorre todos los componentes del circuito.

## 2. Divisor de Corriente

#### a) Nodos:

En este caso tenemos 3 nodos, El nodo entre la fuente y la resistencia de 1k. El nodo entre R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>. y el que se identifica como polo a tierra.

#### b) Mallas:

En este caso tenemos 6 mallas. Las tres mallas internas, las mallas que juntan dos mallas internas, es decir derecha-centro y centro-izquierda y por ultimo la malla exterior. cada una de estas mallas pasa por los siguientes componentes:

- 1) Fuente, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>
- 2) R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>
- 3) R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>
- 4) Fuente, R<sub>1</sub>, R<sub>3</sub>
- 5) R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub>
- 6) Fuente, R<sub>1</sub>, R<sub>4</sub>

## II. LEYES DE KIRCHHOFF

Para cada circuito, usando el metodo de leyes de Kirchhoff de su elección calcule la corriente y voltaje a través de cada resistencia.

### 1. Divisor de Voltaje:

Para este circuito vamos a utilizar ley de nodos. En este caso, por el nodo que esta entre las dos resistencias sabemos que:

$$I_1 = I_2$$

En cuyo caso, para I<sub>1</sub> e I<sub>2</sub> por ley de Ohm queda:

$$I_1 = \frac{v_f - v_x}{R_1}$$
$$I_2 = \frac{v_x - 0}{R_2}$$

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

Ahora una vez mas si utilizamos que  $I_1 = I_2$  nos queda:

$$\begin{aligned}
 I_1 &= I_2 \\
 \frac{v_f - v_x}{R_1} &= \frac{v_x - 0}{R_2} \\
 \frac{v_f}{R_1} &= \frac{v_x}{R_2} + \frac{v_2}{R_1} \\
 \frac{v_f}{R_1} &= v_x \frac{R_2 + R_1}{R_2 R_1} \\
 v_f \frac{R_2}{R_2 + R_1} &= v_x \\
 v_x &= 5 \frac{1k}{4,7k + 1k} \\
 &= \frac{5k}{5,7k}.
 \end{aligned}$$

## 2. Divisor de Corriente:

En este caso, utilizaremos ley de nodos para realizar este trabajo.

$$\begin{aligned}
 I_1 &= I_2 \\
 I_2 &= I_3 + I_4 + I_5 \\
 I_3 + I_4 + I_5 &= I_1 \\
 V_c &= 0 \\
 V_a - V_c &= 5v \\
 V_a - V_b &= I_2 R_1 \\
 V_b - V_c &= I_3 R_2 \\
 V_b - V_c &= I_4 R_3 \\
 V_b - V_c &= I_5 R_4 \\
 &\cdot
 \end{aligned}$$

Con esto entonces podemos ahora si reducir ecuaciones de manera que nos quede:

$$\begin{aligned}
 I_4 &= \frac{R_2}{R_3} I_3 \\
 I_5 &= \frac{R_2}{R_4} I_3 \\
 I_2 &= I_3 + I_4 + I_5 \\
 I_2 &= I_3 \left( 1 + \frac{R_2}{R_3} + \frac{R_2}{R_4} \right) \\
 &= R_2 I_3 \left( \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \right) \\
 I_3 R_2 &= 5V - R_1 R_2 I_3 \left( \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \right) \\
 5V &= I_3 \left[ R_2 + R_1 R_2 \left( \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \right) \right] \\
 I_3 &= \frac{5V}{R_2 + R_1 R_2 (R_2 + R_3 + R_4)}.
 \end{aligned}$$

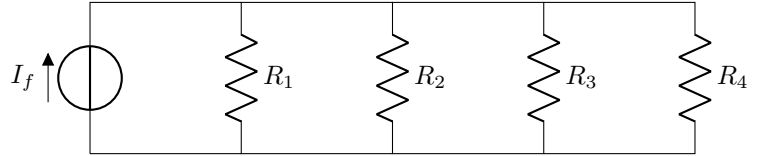
Que ahora solo nos faltaria calcular numericamente

$$\begin{aligned}
 I_1 &= I_2 = 3,13mA \\
 I_3 &= 0,40mA \\
 I_4 &= 0,85mA \\
 I_5 &= 1,88mA \\
 V_a &= 5V \\
 V_b &= 1,88V \\
 V_c &= 0.
 \end{aligned}$$

## III. CONVERSIÓN FUENTES

Para el circuito de la figura 2 transforme la fuente de voltaje en serie con la resistencia de  $1k\Omega$  por una fuente de corriente en paralelo con una resistencia. Para este nuevo circuito calcule la corriente y el voltaje a travez de cada resistencia.

En este caso tenemos que el circuito que queda es:



donde  $5V = I_f \cdot R_1$

Y ahora resolvemos por mallas.

$$\begin{aligned}
 M_1 : I_f &= I_1 \\
 M_2 : 0 &= (I_2 - I_1) R_1 + (I_2 - I_3) R_2 \\
 M_3 : 0 &= (I_3 - I_2) R_2 + (I_3 + I_4) R_3 \\
 M_4 : 0 &= (I_4 - I_3) R_3 + I_4 R_4.
 \end{aligned}$$

En este caso lo podemos reescribir como:

$$\begin{pmatrix} R_1 + R_2 & -R_2 & 0 \\ -R_2 & R_2 + R_1 & -R_3 \\ 0 & -R_1 & R_4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I_2 \\ I_3 \\ I_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_1 R_1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} I_2 \\ I_3 \\ I_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3,13 \\ 2,73 \\ 1,88 \end{pmatrix}.$$

## IV. NOTAS SOBRE LA REALIZACIÓN

Para el desarrollo de este trabajo se utilizo por un lado las diapositivas de la clase magistral: *Diapositivas 2: Analisis de Circuitos* y por el otro se le solicito ayuda a un compañero.