

# Analisis de circuitos resistivos. Manejo de multímetro

Sergio Montoya Ramirez\*  
Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.  
(Dated: 4 de septiembre de 2023)

Este texto es el preinforme de la sesión 2 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.

## I. THÉVENIN Y NORTON

En este caso, partimos de el siguiente centímetro

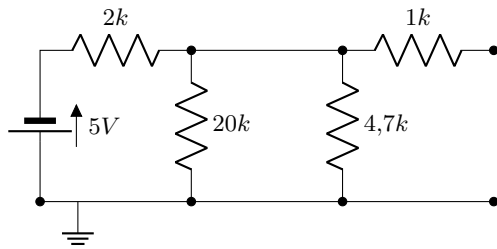


Figura 1. Circuito inicial

Este circuito es equivalente (por equivalencia de fuentes) a este otro:

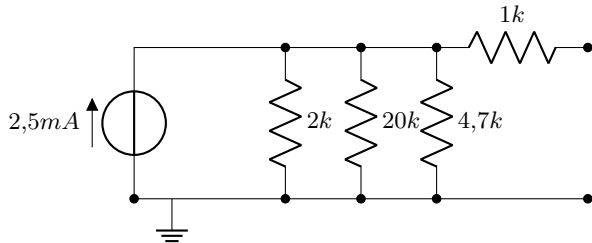


Figura 2. Circuito en donde reemplazamos las equivalencias de fuentes

Ahora con esto podemos calcular la resistencia de Thevenin con lo cual podemos sumar los inversos de cada resistencia en paralelo como sigue:

$$R_{||} = \left( \frac{1}{2k} + \frac{1}{20k} + \frac{1}{4.7k} \right)^{-1} = 1,3110.$$

que fue obtenido con calculadora. Entonces en este momento el circuito se ve de este estilo: que entonces

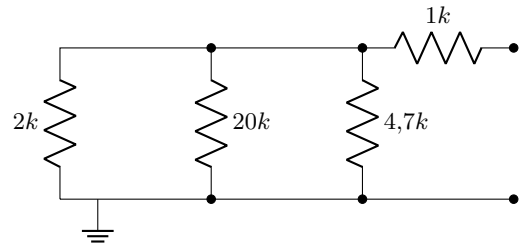
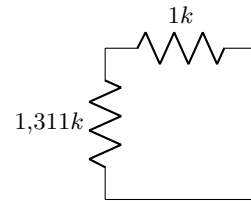


Figura 3. Circuito inicial



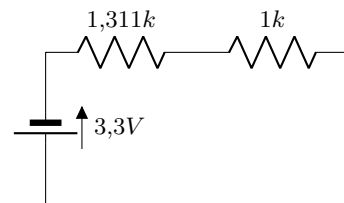
nos queda con una resistencia de:

$$R_{total} = 1,311k + 1k = 2,3k.$$

Ahora bien, para calcular el voltaje de circuito abierto nos aprovechamos de este circuito anterior y le ponemos la fuente (recordemos que era de corriente por que habíamos hecho el cambio justo antes) y podemos entonces saber cuanto debería valer esta fuente de voltaje que sería:

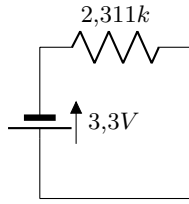
$$V_f = I_f R_{||} = 2,5 \cdot 1,311 \approx 3,3V$$

con lo cual quedamos con el circuito:

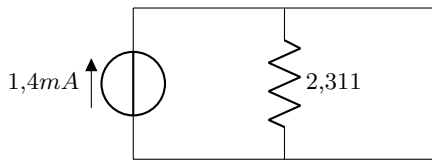


\* Correo institucional: s.montoyar2@uniandes.edu.co

Por lo tanto, se tiene que el circuito de thevenin es

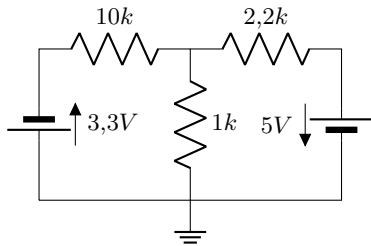


y la equivalencia de Norton



## II. CALCULAR VOLTAJES

El circuito general es:

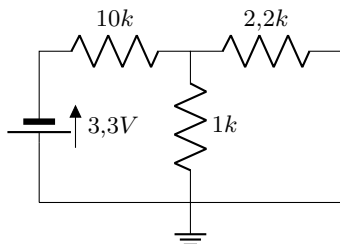


Ahora tenemos que encontrar para cada resistencia y cada rama su corriente en diferentes circunstancias

### A.

Donde llamaremos nodo A al nodo entre la fuente de y la resistencia de  $10k$ , nodo B al nodo entre las 3 resistencias y nodo C al unico que queda.

Con la fuente de  $3,3V$  y la otra apagada. Con lo cual el circuito queda:



con lo cual tenemos

$$\text{Nodo A: } I_1 = I_2$$

$$\text{Nodo B: } I_2 = I_3 + I_4$$

$$\text{Nodo C: } I_1 = I_3 + I_4$$

$$10k: V_A - V_B = I_2 \cdot 10k$$

$$1k: V_B - V_C = I_4 \cdot 1k$$

$$2.2k: V_A - V_C = I_3 \cdot 2,2k$$

$$\text{Fuente: } V_A - V_C = 3,3V$$

$$\text{Tierra: } V_C = 0.$$

Con estas ecuaciones podemos encontrar el voltaje de  $V_B$  con lo siguiente

$$V_C = 0$$

$$V_A = 3,3V$$

$$V_B = V_A - I_2 \cdot 10k$$

$$= V_A - (I_3 + I_4) 10k$$

$$= V_A - V_B \left( \frac{1}{1k} + \frac{1}{2,2k} \right) 10k$$

$$\left( 1 + \left( \frac{3,2}{2,2k} 10k \right) \right) V_B = V_A$$

$$V_B = \frac{V_A}{1 + \frac{3,2}{2,2k}} = 0,21V$$

$$I_4 = \frac{V_B}{2,2k} = 0,095$$

$$I_3 = \frac{V_B}{1k} = 0,21$$

$$I_1 = I_2 = 0,305.$$

Ahora para calcular por ramas tenemos

$$I_{izquierda} = I_1 = I_2 = 0,305mA$$

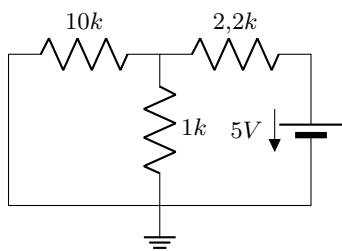
$$I_{derecha} = I_4 = 0,095mA$$

$$I_{centro} = 0,21mA.$$

### B.

Donde llamaremos nodo A al nodo entre la fuente de y la resistencia de  $10k$ , nodo B al nodo entre las 3 resistencias y nodo C al unico que queda.

Con la fuente de  $3,3$  Apagada y la de  $5V$  prendida tendríamos



$$\text{Nodo A: } I_1 = I_2$$

$$\text{Nodo B: } I_2 = I_3 + I_4$$

$$\text{Nodo C: } I_1 = I_3 + I_4$$

$$10k: V_B - V_C = I_4 \cdot 10k$$

$$1k: V_B - V_C = I_3 \cdot 1k$$

$$2.2k: V_A - V_B = I_2 \cdot 2.2k$$

$$\text{Fuente: } V_A - V_C = 5V$$

$$\text{Tierra: } V_C = 0.$$

Ahora entonces

$$V_B = V_A - I_2 \cdot 2.2k = V_A - (I_3 + I_4) 2.2k$$

$$= V_A - \left( \frac{1}{1k} + \frac{1}{10k} \right) V_B 2.2k$$

$$\left( 1 + \frac{24.2}{10} \right) V_B = V_A$$

$$V_B = \frac{V_A}{\frac{34.2}{10}} = 1.46V$$

$$I_4 = \frac{V_B}{10k} = 0.146mA$$

$$I_3 = \frac{V_B}{1k} = 1.46mA$$

$$I_2 = I_1 = 1.606mA.$$

Ahora bien:

$$V_{2.2k} = V_A - V_B = 5V - 1.46V = 3.54V$$

$$V_{10k} = V_B - V_C = 1.46V$$

$$V_{1k} = V_B - V_C = 1.46V.$$

y por ramas

$$I_{izquierda} = I_4 = 0.146mA$$

$$I_{derecha} = I_1 = 1.606mA$$

$$I_{centro} = 1.46mA.$$

**C.**

Con las dos fuentes encendidas debemos usar el principio de superposición

$$V_{2.2k} = 3.54V - 0.21V = 3.33V$$

$$V_{10k} = 1.46V - 3.09V = -1.63V$$

$$V_{1k} = 1.46V + 0.21V = 1.67V$$

$$I_{centro} = 1.67$$

$$I_{izquierda} = -0.159mA$$

$$I_{derecha} = 1.511mA.$$

### III. NOTA:

Para la realización de este preinforme se utilizaron las diapositivas vistas en la clase del lunes 28 de agosto y se hablo con compañeros para la solución de inquietudes en los ejercicios.