

# Analisis de Resultados

Jerez Bradd, Flores de Valgas Jonathan, Sangoquiza Andrés

July 2020

## 1. Analisis de Datos

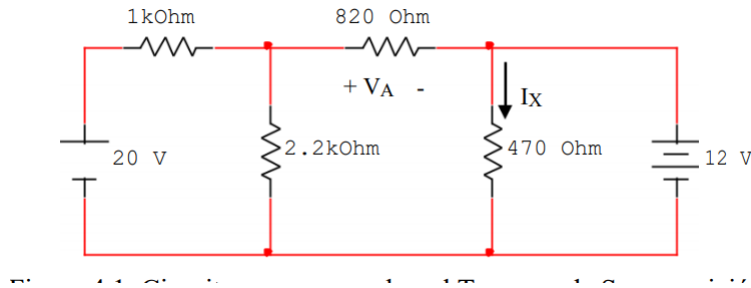


Figura 1: Circuito para comprobar el teorema de superposición

- Con las dos fuentes conectadas, mida el voltaje  $V_A$  y la corriente  $I_x$ , respetando tanto la polaridad del voltaje como el sentido de la corriente que se proporcionan. Anote el valor de las mediciones.

- Malla 1:

$$-20 + 1000 I_1 + 2200 I_1 - 2200 I_2 = 0$$

$$-20 + 3200 I_1 - 2200 I_2 = 0$$

$$-2 + 320 I_1 - 220 I_2 = 0$$

$$-1 + 160 I_1 - 110 I_2 = 0$$

$$160 I_1 - 110 I_2 = 1$$

- Malla 2:

$$2200 I_2 - 2200 I_1 + 820 I_2 + 470 I_2 + 470 I_3 = 0$$

$$3490 I_2 - 2200 I_1 + 470 I_3 = 0$$

$$349 I_2 - 220 I_1 + 47 I_3 = 0$$

■ Malla 3

$$-12 + 470 I_3 + 470 I_2 = 0$$

$$235 I_3 + 235 I_2 = 6$$

Realizamos un despeje de las ecuaciones de la malla 1 y la malla 3 para dejar todo en función de  $I_2$

Si Malla 1 es:

$$160 I_1 - 110 I_2 = 1$$

Entonces:

$$I_1 = \frac{1 + 110I_2}{160} \quad (1)$$

Si la Malla 3 es:

$$235 I_3 + 235 I_2 = 6$$

Entonces:

$$I_3 = \frac{6 - 235I_2}{235} \quad (2)$$

Reemplazamos 4 y 3 en la ecuación de la malla 2:

$$349 I_2 - 220 I_1 + 47 I_3 = 0$$

$$349I_2 - 220\left[\frac{1 + 110I_2}{160}\right] + 47\left[\frac{6 - 235I_2}{235}\right] = 0$$

$$349I_2 - \frac{11}{8}[1 + 110I_2] + \frac{1}{5}[6 - 235I_2] = 0$$

$$349I_2 - \frac{11}{8} - \frac{605}{4} + \frac{6}{5} - 47I_2 = 0$$

$$\frac{603}{4}I_2 = \frac{7}{40} \rightarrow I_2 = \frac{7}{6030} = 1,16 * 10^{-3}[A]$$

Reemplazamos el valor en la ecuación de 3, ya que  $I_3$  es igual que  $I_x$ :

$$I_3 = \frac{6 - 235I_2}{235}$$

$$I_3 = \frac{6 - 235[1,16 * 10^{-3}]}{235} = 24,4 * 10^{-3}[A] \approx 24,4 \text{ [mA]}$$

Ahora analizaremos el voltaje que pasa por  $V_a$  con la corriente  $I_2$  es igual a la corriente  $I_A$ :

$$V_A = R_A * I_A \rightarrow V_A = 820[1,16 * 10^{-3}] = 0,951 \text{ [V]} \quad (3)$$

- Haga cero la fuente de voltaje de 12 V y mida el voltaje en  $V_A$  y la corriente, respetando tanto la polaridad del voltaje como el sentido de la corriente que se proporcionan.

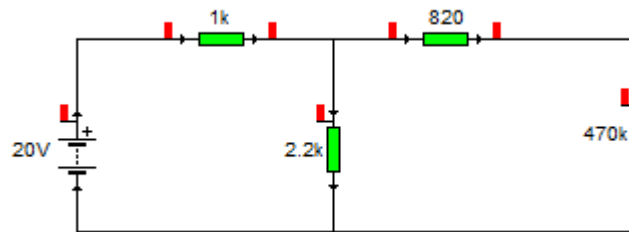


Figura 2: Circuito electrico sin la fuente de 12V

### Analisis por mallas

- Malla 1:

$$\begin{aligned}
 -20 + 1000 I_1 + 2200 I_1 - 2200 I_2 &= 0 \\
 -20 + 3200 I_1 - 2200 I_2 &= 0 \\
 -2 + 320 I_1 - 220 I_2 &= 0 \\
 -1 + 160 I_1 - 110 I_2 &= 0
 \end{aligned}$$

- Malla 2:

$$\begin{aligned}
 2200 I_x - 2200 I_x + 820 I_x + 470 I_x &= 0 \\
 349 I_x - 220 I_x &= 0
 \end{aligned}$$

Despejamos las  $I_1$  de la malla 1 y reemplazamos en la malla 2 para conseguir nuestra  $I_x$ :

Si Malla 1 es:

$$160 I_1 - 110 I_2 = 1$$

Entonces:

$$I_1 = \frac{1 + 110I_2}{160} \quad (4)$$

Reemplazamos:

$$349 I_x - 220 I_x = 0$$

$$349 I_x - 220 \left[ \frac{110 I_x + 1}{160} \right] = 0 \rightarrow 349 I_x - \frac{11}{8} [110 I_x + 1] = 0$$

$$349 I_x - \frac{605}{4} I_x - \frac{11}{8} = 0 \rightarrow \frac{791}{4} I_x = \frac{11}{8}$$

$$I_x = 6,95 * 10^{-3} [A] \approx 6,95 [mA]$$

Ahora calculamos el voltaje que pasa por la resistencia  $V_a = 820$ :

$$V_A = R_A * I_x \rightarrow V_A = 820 [6,95 * 10^{-3}] = 5,70 [V] \quad (5)$$

- Haga cero la fuente de voltaje de 20 V y mid el voltaje en  $V_A$  y la corriente  $I_x$ , respetando la polaridad del voltaje como el sentido de la corriente que se proporcionan.

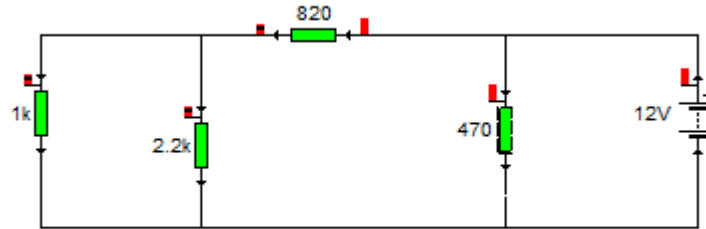


Figura 3: Circuito electrico con la fuente de 20 V apagada

Analizamos el circuito y sacamos su  $R_{eq}$  para poder obtener el valor de su  $I_x$ :

Las resistencias de 1k y 2.2k estan en paralelo:

$$R_{eq} = \frac{1000(2200)}{3200} = \frac{1375}{2} [\Omega]$$

Esta nueva resistencia esta en serie con la de 820:

$$R_{eq} = \frac{1375}{2} + 820 = \frac{3015}{2} [\Omega]$$

Por ultimo, esta en paralelo con la de 470:

$$R_{eq} = \frac{\frac{3015}{2} (470)}{\frac{3955}{2}} = 358,29 [\Omega]$$

Encontramos nuestra corriente  $I_x$ :

$$I_x = \frac{12}{358,29} = 0,0334 [A] \approx 33,4 [mA]$$

Para encontrar nuestra corriente que pasa por  $V_a$ , realizaremos una analisis de mallas:

Si la malla es:

$$820I_A + \frac{1375}{2}I_A + 470I_A - 470I_x = 0$$

$$\frac{3955}{2}I_A - 470I_x = 0 \quad \rightarrow \quad \frac{3955}{2}I_A - 470(0,0334) = 0$$

$$\frac{3955}{2}I_A - 15,70 = 0$$

$$I_A = 7,94 * 10^{-3} [A] \approx 7,94 [mA]$$

Analizamos el voltaje en  $V_A$ :

$$V_A = I_A * R_A \quad \rightarrow \quad V_A = 7,94 * 10^{-3}(820) = 6,51 [V] \quad (6)$$