

## Teorema de Thevenin

Requisitos Previos.

Para el circuito mostrada en la figura 5.1:

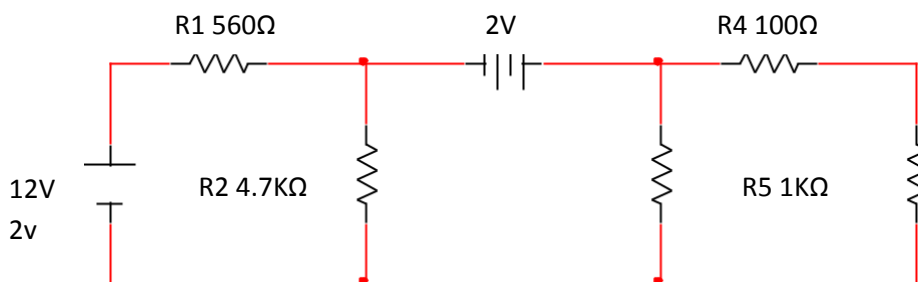
- Determine el valor de voltaje y corriente en el resistor R5. Anote los resultados en la tabla 5.2.
- Obtenga los valores del circuito equivalente de Thevenin y anótelos en la tabla 5.1.

Material y Equipo requerido.

Cantidad	Elemento
2	Fuente de Voltaje de C.D.
2	Multímetros Digitales
1	Resistor de $560\ \Omega$
1	Resistor de $4.7\ k\Omega$
1	Resistor de $330\ \Omega$
1	Resistor de $100\ \Omega$
1	Resistor de $1\ k\Omega$
1	Potenciómetro de precisión de $1\ k\Omega$
1	Protoboard

Procedimiento.

Arme el circuito que se muestra en la figura 5.1.



5.1 Circuito para comprobar el Teorema de Thevenin.

5.5.2. Mida el voltaje y la corriente en el resistor R5, anote los resultados en la tabla 5.2.

5.5.3. Desconecte el resistor R5 y mida el voltaje en el circuito abierto. Anote el valor medido en la tabla 5.1.

5.5.4. Anule el efecto de las fuentes de alimentación. Desconecte R5 y desde el circuito abierto resultante mida la resistencia equivalente. Anote el valor medido en la tabla 5.1.

5.5.5. Implemente el circuito equivalente de Thévenin, agregue el resistor R5 y mida la corriente y el voltaje en el mismo, anote los resultados en la tabla 5.2.

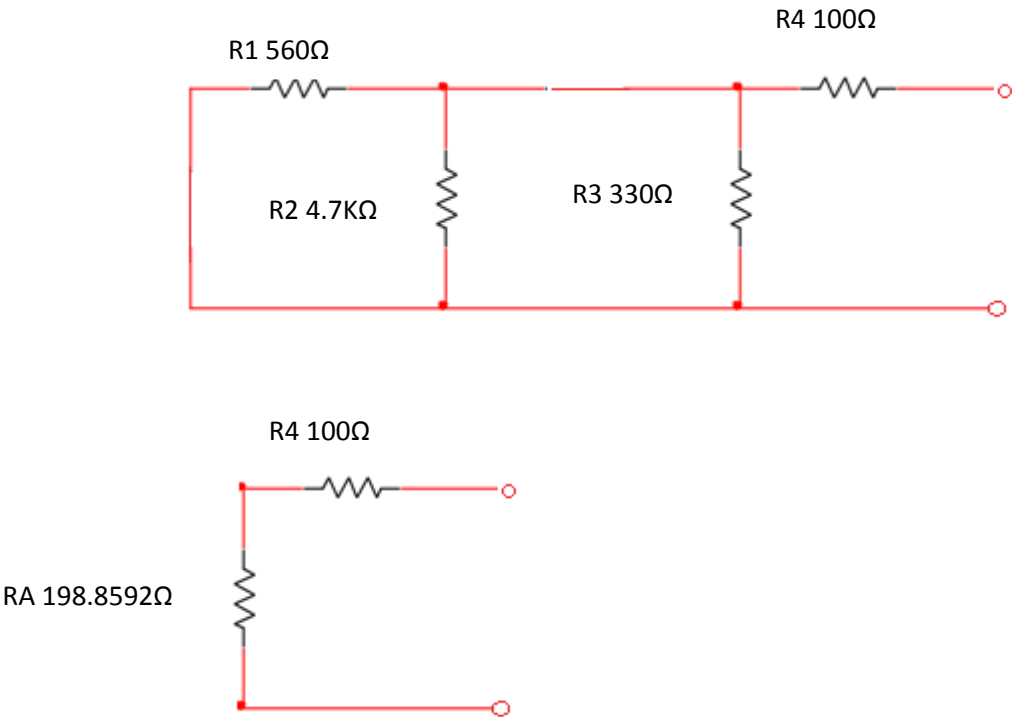
Tabla 5.1. Valores del Circuito Equivalente de Thévenin

V <sub>TH</sub> (V)		R <sub>TH</sub> (Ω)	
Calculado	5.0559 <i>v</i>	Calculado	298.8552Ω
Medido	5.06 <i>v</i>	Medido	299Ω

Tabla 5.2. Comprobación del Teorema de Thévenin.

Parámetro Eléctrico	Circuito Original		Circuito Equivalente de Thévenin	
	Calculado	Medido	Calculado	Medido
Voltaje (V)	3.8926 <i>v</i>	3.89 <i>v</i>	3.8926 <i>v</i>	3.85 <i>v</i>
Corriente (mA)	3.8926 <i>ma</i>	3.89 <i>ma</i>	3.8926 <i>ma</i>	3.85 <i>ma</i>

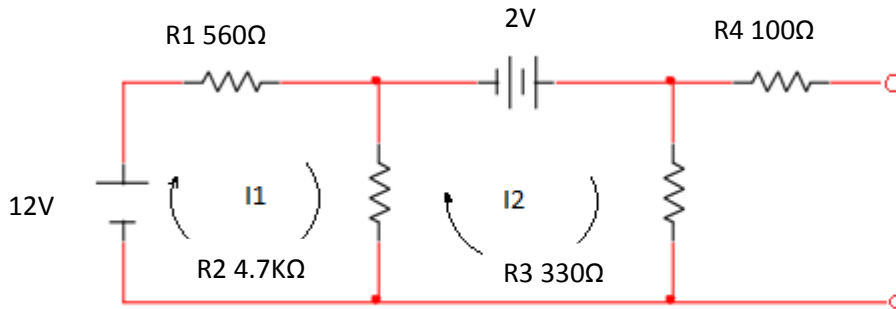
5.5.3. Calculo de la Rth, Sin RL y Sin fuentes.



$$R_A = R1 \parallel R2 \parallel R3 = \frac{1}{\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3}} = \frac{1}{\frac{1}{560} + \frac{1}{4700} + \frac{1}{330}} = 198.8552\Omega$$

$$R_{TH} = R_A + R4 = 198.8552\Omega + 100\Omega = 298.8552\Omega$$

5.5.4. Calculo de la  $V_{th}$ , Sin  $R_L$ .



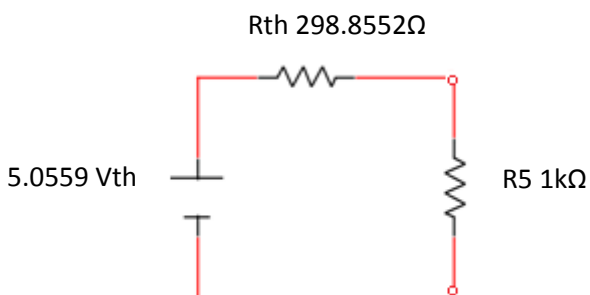
$$\begin{cases} 12 - 0.56k\Omega(I1) - 4.7(I1 - I2) = 0 \\ 2 - 330(I2) - 4.7(I2 - I1) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -5.26k\Omega(I1) + 4.7k\Omega(I2) = -12 \\ 4.7k\Omega(I1) - 5.03k\Omega(I2) = -2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I1 = 15.97142ma \\ I2 = 15.3212ma \end{cases}$$

$$V_{TH} = I2 * R4 = 15.3212ma * 0.33k\Omega = 5.0559v$$

5.5.5 Implemente el circuito equivalente de Thévenin, agregue el resistor  $R5$  y mida la corriente y el voltaje en el mismo, anote los resultados en la tabla 5.2.

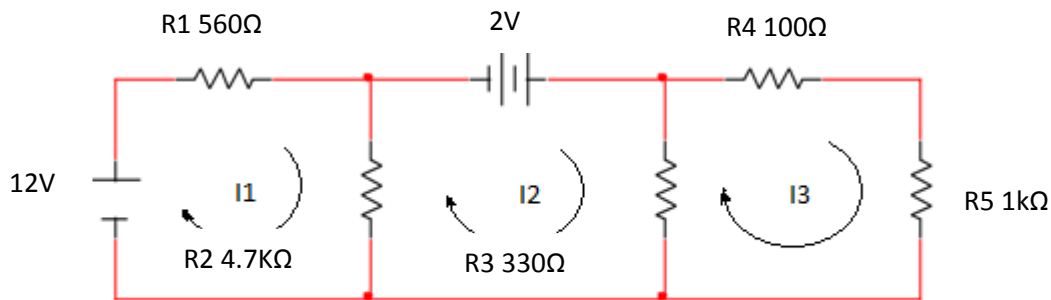


$$I_T = \frac{V_{th}}{R_{th} + R5} = \frac{5.055996v}{298.8552\Omega + 1k\Omega} = 3.8926ma$$

$$I_T = I_{R5} = 3.8926\text{ma}$$

$$V_{R5} = I_{R5} * R_5 = 3.8926\text{ma} * 1\text{k}\Omega = 3.8926\text{v}$$

5.5.6 Implemente el circuito original, agregue el resistor R5 y mida la corriente y el voltaje en el mismo, anote los resultados en la tabla 5.2.



$$\begin{cases} 12 - 0.56\text{k}\Omega(I_1) - 4.7(I_1 - I_2) = 0 \\ 2 - 330(I_2 - I_3) - 4.7(I_2 - I_1) = 0 \\ -330(I_3 - I_2) - 100(I_3) - 1(I_3) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -5.26\text{k}\Omega(I_1) + 4.7\text{k}\Omega(I_2) = -12 \\ 4.7\text{k}\Omega(I_1) - 5.03\text{k}\Omega(I_2) + 0.33(I_3) = -2 \\ 0(I_1) + 0.33(I_2) - 1.43(I_3) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_1 = 17.3537\text{ma} \\ I_2 = 16.8681\text{ma} \\ I_3 = 3.8926\text{ma} \end{cases}$$

$$I_{R3} = I_{R5} = 3.8926\text{ma}$$

$$V_{R5} = I_{R5} * R_5 = 3.8926\text{ma} * 1\text{k}\Omega = 3.8926\text{v}$$

5.5.7 Errores.

$$\text{Error} = \frac{\text{Valor teorico} - \text{Valor medido}}{\text{Valor teorico}} * 100\%$$

Para VTH (V):

$$\text{Error}(V_{th}) = \frac{5.0559\text{V} - 5.06\text{V}}{5.0559\text{V}} * 100\% = 0.00081\%$$

Para RTH (Ω):

$$\text{Error}(R_{th}) = \frac{298.8592\Omega - 299\Omega}{298.8592\Omega} * 100\% = 0.00047\%$$

Para el Circuito original (V):

$$Error(V) = \frac{3.8926v - 3.89v}{3.8926v} * 100\% = 0.00067\%$$

Para el Circuito original (I):

$$Error(I) = \frac{3.8926ma - 3.89ma}{3.8926ma} * 100\% = 0.00067\%$$

Para Circuito TH (V):

$$Error(V) = \frac{3.8926v - 3.85v}{3.8926v} * 100\% = 0.01102\%$$

Para Circuito TH (I):

$$Error(I) = \frac{3.8926ma - 3.85ma}{3.8926ma} * 100\% = 0.01102\%$$