

Informe de laboratorio N°6

Circuitos I

Guiraud Fernando, Rodríguez Carlos, Buglione Javier.

Universidad tecnológica de Panamá

fguiraud@gmail.com, rodriguezcarlosf24@gmail.com, j.buglione19@gmail.com

I. INTRODUCCIÓN

El teorema de Thévenin y, su dual, el teorema de Norton son técnicas importantes para el análisis de circuitos eléctricos, ya que permiten un rápido análisis parcial de circuitos complejos que suministran tensión e intensidad a una carga, sustituyéndolos por circuitos mas sencillos y dejando el elemento de carga intacto. De esta forma se pueden obtener de manera rápida cálculos de tensión e intensidad para diferentes valores de la resistencia de carga, ya que el análisis se hace con circuitos simples. Para ello, es necesario identificar en el circuito original el elemento de carga y el subcircuito que debe ser sustituido por un equivalente más sencillo.

II. OBJETIVOS

- Utilizar la teoría de los métodos de análisis de circuitos para la comprobación del teorema de Thévenin en un circuito lineal.
- Utilizar el multímetro como instrumento de señales eléctricas
- Analizar los datos prácticos y teóricos

III. MATERIAL Y EQUIPO

Tablilla de montaje (protoboard)	Fuente de voltaje de CD
Dos resistencias de 100 Ω , 1/2W o 1/4W	Multímetro
Tres resistencias de 470 Ω , 1/2W o 1/4W	Pinzas de punta
Una resistencia de 1k Ω , 1/2W o 1/4W	Pinzas de corte
Una resistencia de 10k Ω , 1/2W o 1/4W	Caimanes
Un potenciómetro de k Ω	Alambre de conexión

IV. DESARROLLO

1. Hay que recordar que para toda medición es importante verificar la correcta conexión de los cables de la ubicación adecuada del selector de funciones, según sea el modelo del multímetro digital con el que se trabaje. Asimismo, no hay que olvidar que al quitar o poner un componente en el circuito, este debe estar siempre desenergizado.

Tabla P8.1 Mediciones de las resistencias empleadas en el circuito de la figura P8.6

Resistencia	Valor		Error %
	Nominal	Real	
R1	100	98	2%
R2	100	97	3%
R3	330	327	1%
R4	330	327	1%
R5	330	327	1%
R6	1000	990	1%
R7	10000	9760	2%

Armar el circuito de la figura P8.6 en la tablilla de montaje. Para obtener el circuito equivalente de Thévenin en forma experimental, se cuenta con tres procedimientos.

a) Procedimiento 1

- Una vez des energizado el circuito, retirar la resistencia de carga R3. Hacer un corto entre las terminales de R3 y energizar el circuito. Medir la corriente de corto circuito (corriente de Norton)
- Des energizar el circuito y retirar el corto existente entre las terminales de la resistencia R3. Energizar el circuito y medir ahora el voltaje de circuito abierto (voltaje de Thévenin). La resistencia de Thévenin se obtiene mediante la ley de ohm. Vaciar los resultados en la tabla P8.3

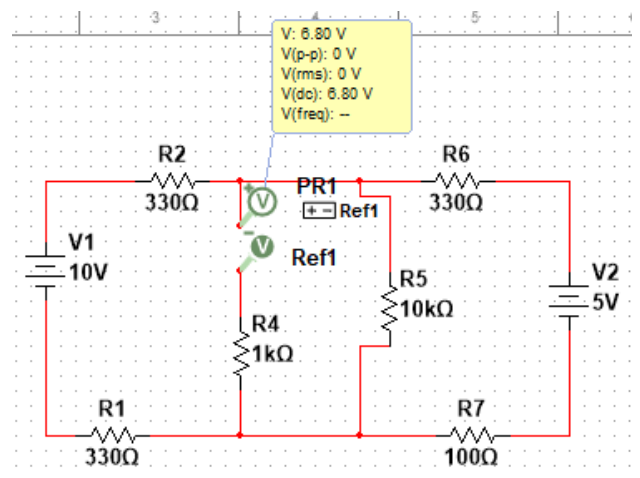
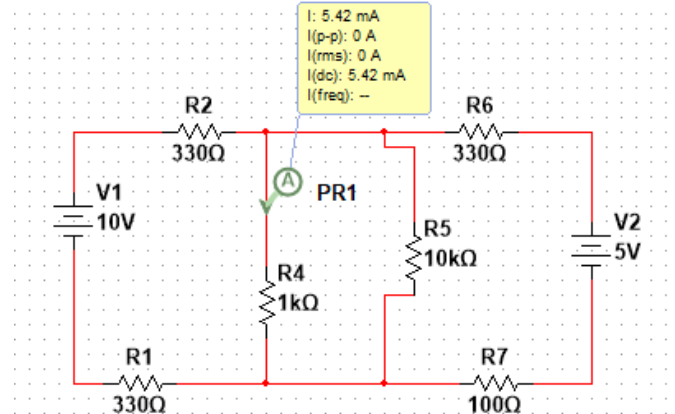
b) Procedimiento 2

- Una vez des energizado el circuito se desconecta la resistencia R3. Energizar el circuito y medir el voltaje de circuito abierto (voltaje Thévenin).
- Como el circuito solo posee fuentes independientes, eliminar las dos fuentes de voltaje y sustituir cada una a través de su respectivo cortocircuito. Desconectar la resistencia R3 y usando el multímetro como óhmmetro, medir la resistencia de Thévenin indirectamente entre las terminales donde estaba conectada dicha resistencia. Vaciar los resultados en la tabla P8.3

c) Procedimiento 3

- Una vez des energizado el circuito, desconectar la resistencia R3. Energizar el circuito y medir el voltaje del circuito abierto (voltaje Thévenin).
- Des energizado el circuito, desconectar la resistencia R3 y conectar un potenciómetro de 5k Ω entre los nodos en los que estaba R3. Energizar el circuito. Con un multímetro, medir el voltaje del potenciómetro hasta que el voltaje visto entre las terminales sea la mitad del

voltaje de Thévenin obteniendo anteriormente.



- Des energizar y desconectar el potenciómetro del circuito. Medir el valor óhmico con el multímetro en las terminales que se emplearon. La resistencia Thévenin será igual a esta Lectura. Vaciar los resultados en la tabla P8.2.

Tabla 8.2 Resultados del análisis del circuito de la figura P8.6.

Parametro	Calculado	Proced. 1	Proced. 2	Proced. 3	
Vth	6.8	6.85	6.85	Sin R3	Pot.
				6.85	3.436
In	0.00542	0.00505	0.00545	0.0056	0.0028
Rth	1253.76	1356.44	1258	1220	

Malla. I_1

$$10 = 10660\Omega I_1 - 10000\Omega I_2$$

Malla. I_2

$$-5 = 10430\Omega I_2 - 10000\Omega I_1$$

Corrientes

$$I_1 = 0.00485A$$

$$I_2 = 0.004176A$$

Voltaje. Thevenin

$$V_{th} = (I_1 - I_2) \cdot 10k\Omega$$

$$V_{th} = (680\mu A) \cdot 10k\Omega$$

$$V_{th} = 6.8V$$

Resistencia. Thevenin

$$\left(\frac{1}{430\Omega} + \frac{1}{10000\Omega} + \frac{1}{660\Omega} \right)^{-1} + 1000\Omega = R_{th}$$

$$R_{th} = 1253.76\Omega$$

Corriente. Norton

$$V_{th} = I_n \cdot R_{th}$$

$$I_n = \frac{V_{th}}{R_{th}}$$

$$I_n = \frac{6.8V}{1253.76\Omega}$$

$$I_n = 5.42mA$$

Comparar los resultados y establecer las conclusiones. En particular, explicar con palabras propias el tercer procedimiento.

V. CUESTIONARIO

¿Qué valor debe tener R3 para que el circuito eléctrico entregue a dicha resistencia la máxima potencia posible?

R//: debe tener el valor de la Resistencia Thévenin, el cual es 1.220k Ohm.

¿Qué ventajas posee para el análisis de circuitos eléctricos aplicar el teorema de Thévenin o el teorema de Norton?

R//: la ventaja de utilizar este teorema es que simplifica el circuito y lo representa en un circuito con una fuente de voltaje, resistencia y la carga en series; en caso del teorema de Norton sería con una fuente de corriente, resistencia y la carga en paralelos. Esta simplicidad facilita el análisis de circuitos eléctricos extensos.

Si se considera una resistencia de carga R3 cuyo valor tiende a infinito, ¿Cuál es el valor del voltaje visto entre las terminales?

R//: En un circuito, una resistencia de valor infinito se considera un circuito abierto, por lo tanto, el valor del voltaje visto entre las terminales sería de 0 V.

En caso de que algún otro elemento del circuito (diferente a la resistencia de carga) variara su valor nominal, ¿se considera necesario determinar nuevamente el circuito equivalente de Thévenin?

R//: Si es necesario determinar nuevamente el circuito equivalente de Thévenin.

¿Qué relación existe entre el teorema de Thévenin y el teorema de Norton?

R//: la relación que existe es que los dos teoremas son equivalentes. Podemos pasar de Thévenin a Norton y viceversa, por ejemplo, estos dos circuitos (izquierda Thévenin y derecho Norton) son equivalentes

VI. CONCLUSIÓN

El teorema de Thévenin y Norton son teoremas muy útiles para simplificar cualquier circuito en términos de una sola resistencia y una fuente de voltaje y corriente respectivamente.

Al tener dos resistencias del mismo valor por medio de Thévenin o Norton logramos obtener la máxima transferencia.

El circuito Thévenin es el equivalente inverso del circuito Norton al cual se puede llegar por medio de una transformación de fuentes.

VII. REFERENCIAS

Hayt, W., Kemmerly, J., & Durbin, S. *Engineering circuit analysis*

