

## Laboratorio #2

### Teoremas de superposición y Thévenin, Norton

#### Objetivo

Comprobar experimentalmente los teoremas de Thévenin, Norton, superposición y máxima transferencia de potencia en circuitos resistivos en corriente directa.

#### Cuestionario introductorio:

- 1 Explique el teorema de superposición.
- 2 Explique los teoremas de Thévenin y Norton.
- 3 Explique el teorema de máxima transferencia de potencia.
- 4 Realice todos los cálculos indicados en el procedimiento. Anote los valores teóricos correspondientes a los datos con subíndice T (Teórico). Considere los siguientes valores de resistencias teóricas:  $R_1 = R_4 = R_5 = R_6 = 1\text{k}\Omega$ .

#### Equipo

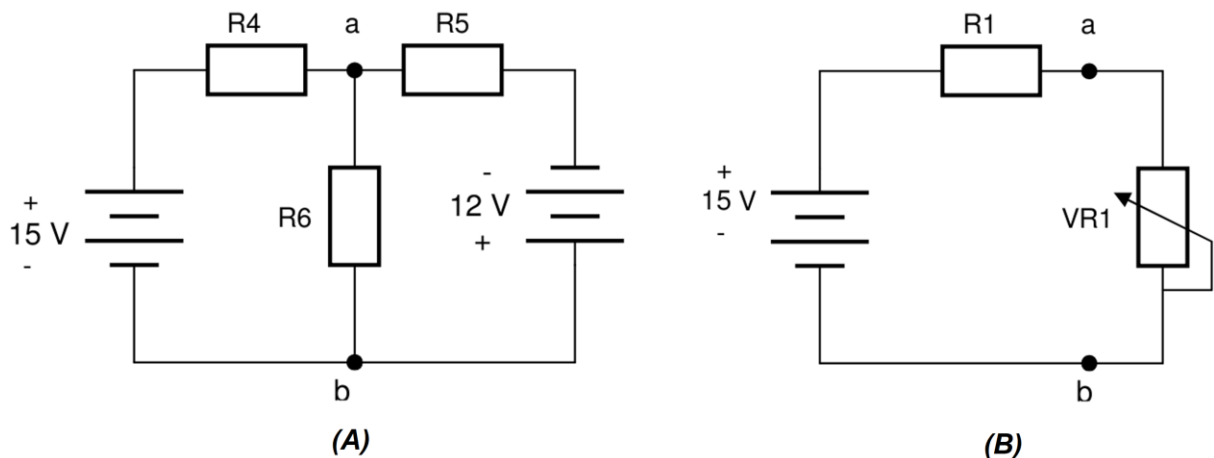
- 1 Multímetro digital<sup>1</sup>
- 1 Fuente dual de tensión CD ajustable<sup>1</sup>
- 1 Alambre para protoboard (cable UTP)<sup>2</sup>
- 1 Protoboard<sup>2</sup>
- 3 Resistencias de  $1\text{k}\Omega$  <sup>2</sup>
- 1 Potenciómetro  $2\text{k}\Omega$  <sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Presente en el Laboratorio

<sup>2</sup> Lo debe traer el estudiante

## Circuitos de Medición



**Figura 1** Circuitos de medición

### Procedimiento

#### A. Teorema de superposición

1. Arme el circuito como se muestra en la figura 1 (A). Considere  $R_4$ ,  $R_5$  y  $R_6$  con valor de  $1k\Omega$ .
2. Mida las tensiones de las fuentes.
3. Desconecte la fuente de  $-12V$  y sustitúyala por el equivalente de una fuente de tensión apagada. Mida la corriente en  $R_6$  (sentido a-b).

$$I_{R6T} = \underline{\hspace{2cm}} \quad I_{R6E} = \underline{\hspace{2cm}}$$

4. Vuelva a conectar la fuente de  $-12V$ .
5. Desconecte la fuente de  $15V$  y sustitúyala por el equivalente de una fuente de tensión apagada. Si está utilizando un multímetro analógico, considere la polaridad de la corriente medida. Mida la corriente en  $R_6$  (sentido a-b).

$$I_{R6T} = \underline{\hspace{2cm}} \quad I_{R6E} = \underline{\hspace{2cm}}$$

6. Conecte nuevamente ambas fuentes, como se muestra en la figura 1 (A). Mida la corriente en  $R_6$  (sentido a-b).

$$I_{R6T} = \underline{\hspace{2cm}} \quad I_{R6E} = \underline{\hspace{2cm}}$$

7. Tabule adecuadamente los datos obtenidos en esta sección.

#### B. Teorema de Thévenin y Norton

1. Utilice el mismo circuito empleado en la sección anterior. En esta sección determinaremos el equivalente de Thévenin y el equivalente de Norton entre los terminales a y b. La resistencia  $R_6$  será considerada como la resistencia de carga
2. Mida el voltaje de Thévenin entre las terminales a y b.
3. Desconecte las fuentes y sustitúyalas por el equivalente de una fuente de tensión apagada. Bajo estas condiciones encuentre la resistencia equivalente de Thévenin entre a y b.

$$V_{abT} = \underline{\hspace{2cm}} \quad V_{abE} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_{abT} = \underline{\hspace{2cm}} \quad R_{abE} = \underline{\hspace{2cm}}$$

4. Conecte nuevamente las fuentes y conecte el amperímetro entre los puntos a y b. Mida la corriente. ¿Qué representa este valor?

$$I_{abT} = \underline{\hspace{2cm}} \quad I_{abE} = \underline{\hspace{2cm}}$$

5. Tabule adecuadamente los datos obtenidos en esta sección.

### **C. Teorema de máxima transferencia de potencia**

1. Arme el circuito como se muestra en la figura 1 (B).
2. Ajuste 15V en la fuente y ajuste el potenciómetro a 250Ω. Conecte la fuente. Mida y anote la corriente en la tabla 1.
3. Ajuste el potenciómetro a los demás valores indicados en la tabla 1. Para cada valor, mida la corriente del circuito y complete la tabla.
4. Variación de la resistencia de carga y corriente de carga

**Tabla 1** Variación de la resistencia de carga y corriente de carga

$R_{Carga} (k\Omega)$	Corriente (mA)		Potencia en la carga (mW)	
	Teórica	Experimental	Teórica	Experimental
0,25				
0,5				
1				
1,25				
1,5				

### **Evaluación**

1. Con las mediciones realizadas, demuestre que se cumple:
  - (a) El principio de superposición
  - (b) El teorema de Thévenin
  - (c) El teorema de Norton
2. Obtenga la ecuación  $P = f(R_L)$  y gráfiquela
3. Grafique los datos de la tabla 1 en el mismo sistema de coordenadas del punto anterior y compare.