

Universidad de las Fuerzas Armadas  
E.S.P.E.



# CIRCUITOS ELECTRICOS

LABORATORIO #4  
TEOREMA DE LA MÁXIMA TRANSFERENCIA  
DE POTENCIA.

LOPEZ DAVID  
CORREA MARIÚ

4877

#### Cálculos del Laboratorio 4.

##### Procedimiento.

1. Arme el circuito que se muestra en la figura 6.1.

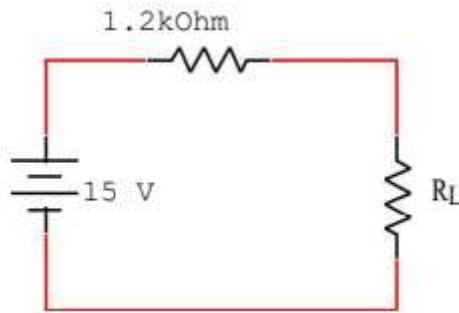


Figura 6.1. Circuito para comprobar el Teorema de la MTP.

2. Mida el voltaje y la corriente para cada valor de  $R_L$  que se indica en la tabla 6.1. Anote los resultados medidos.

- a) Para  $R_L = 220 \Omega$ :

Se usa la ley de Ohm ( $I=V/R$ )

La corriente:

$$I = \frac{V_s}{R_s + R_L} = \frac{15 V}{1200 \Omega + 220 \Omega} = 10.56 mA$$

Voltaje:

Se despeja la Ley de Ohm ( $V_L = I_L * R_L$ )

$$V_L = 0.01056 A * 220 \Omega = 2.3232 V$$

- b) Para  $R_L = 470 \Omega$ :

Se usa la ley de Ohm ( $I=V/R$ )

La corriente:

$$I_L = \frac{V_s}{R_s + R_L} = \frac{15 V}{1200 \Omega + 470 \Omega} = 8.98 mA$$

Voltaje:

Se despeja la Ley de Ohm ( $V_L = I_L * R_L$ )

$$V_L = 0.00898 A * 470 \Omega = 4.2206 V$$

- c) Para  $R_L = 680 \Omega$ :

Se usa la ley de Ohm ( $I=V/R$ )

La corriente:

$$I_L = \frac{V_s}{R_s + R_L} = \frac{15 V}{1200 \Omega + 680 \Omega} = 7.98 mA$$

Voltaje:

Se despeja la Ley de Ohm ( $V_L = I_L * R_L$ )

$$V_L = 0.00798 \text{ A} * 680 \Omega = 5.4264 \text{ V}$$

**d) Para  $R_L = 820 \Omega$ :**

Se usa la ley de Ohm ( $I=V/R$ )

La corriente:

$$I_L = \frac{V_s}{R_s + R_L} = \frac{15 \text{ V}}{1200 \Omega + 820 \Omega} = 7.42 \text{ mA}$$

Voltaje:

Se despeja la Ley de Ohm ( $V_L = I_L * R_L$ )

$$V_L = 0.00742 \text{ A} * 820 \Omega = 6.0844 \text{ V}$$

**e) Para  $R_L = 1000 \Omega$ :**

Se usa la ley de Ohm ( $I=V/R$ )

La corriente:

$$I_L = \frac{V_s}{R_s + R_L} = \frac{15 \text{ V}}{1200 \Omega + 1000 \Omega} = 6.82 \text{ mA}$$

Voltaje:

Se despeja la Ley de Ohm ( $V_L = I_L * R_L$ )

$$V_L = 0.00682 \text{ A} * 1000 \Omega = 6.82 \text{ V}$$

**f) Para  $R_L = 1500 \Omega$ :**

Se usa la ley de Ohm ( $I=V/R$ )

La corriente:

$$I_L = \frac{V_s}{R_s + R_L} = \frac{15 \text{ V}}{1200 \Omega + 1500 \Omega} = 5.55 \text{ mA}$$

Voltaje:

Se despeja la Ley de Ohm ( $V_L = I_L * R_L$ )

$$V_L = 0.00555 \text{ A} * 1500 \Omega = 8.325 \text{ V}$$

**g) Para  $R_L = 1800 \Omega$ :**

Se usa la ley de Ohm ( $I=V/R$ )

La corriente:

$$I_L = \frac{V_s}{R_s + R_L} = \frac{15 \text{ V}}{1200 \Omega + 1800 \Omega} = 5 \text{ mA}$$

Voltaje:

Se despeja la Ley de Ohm ( $V_L = I_L * R_L$ )

$$V_L = 0.005 \text{ A} * 1800 \Omega = 9 \text{ V}$$

**h) Para  $R_L = 2200 \Omega$ :**

Se usa la ley de Ohm ( $I=V/R$ )

La corriente:

$$I_L = \frac{V_s}{R_s + R_L} = \frac{15 \text{ V}}{1200 \Omega + 2200 \Omega} = 4.41 \text{ mA}$$

Voltaje:

Se despeja la Ley de Ohm ( $V_L = I_L * R_L$ )

$$V_L = 0.00441 \text{ A} * 2200 \Omega = 9.702 \text{ V}$$

**i) Para  $R_L = 3900 \Omega$ :**

Se usa la ley de Ohm ( $I=V/R$ )

La corriente:

$$I_L = \frac{V_s}{R_s + R_L} = \frac{15 \text{ V}}{1200 \Omega + 3900 \Omega} = 2.94 \text{ mA}$$

Voltaje:

Se despeja la Ley de Ohm ( $V_L = I_L * R_L$ )

$$V_L = 0.00294 \text{ A} * 3900 \Omega = 11.466 \text{ V}$$

**j) Para  $R_L = 4700 \Omega$ :**

Se usa la ley de Ohm ( $I=V/R$ )

La corriente:

$$I_L = \frac{V_s}{R_s + R_L} = \frac{15 \text{ V}}{1200 \Omega + 4700 \Omega} = 2.54 \text{ mA}$$

Voltaje:

Se despeja la Ley de Ohm ( $V_L = I_L * R_L$ )

$$V_L = 0.00254 \text{ A} * 4700 \Omega = 12 \text{ V}$$

**3. Calcule la potencia consumida por  $R_L$ , para cada valor dado y anote los resultados en la tabla 6.1.**

**a) Para  $R_L = 220 \Omega$ :**

Fórmula de la potencia ( $P = I^2 R$ )

$$P_L = I_L^2 R_L = (10.56 \text{ mA})^2 (220 \Omega) = 24.533 \text{ mW}$$

**b) Para  $R_L = 470 \Omega$ :**

Fórmula de la potencia ( $P = I^2 R$ )

$$P_L = I_L^2 R_L = (8.98 \text{ mA})^2 (470 \Omega) = 37.9 \text{ mW}$$

**c) Para  $R_L = 680 \Omega$ :**

Fórmula de la potencia ( $P = I^2 R$ )

$$P_L = I_L^2 R_L = (7.98 \text{ mA})^2 (680 \Omega) = 43.3 \text{ mW}$$

**d) Para  $R_L = 820 \Omega$ :**

Fórmula de la potencia ( $P = I^2 R$ )

$$P_L = I_L^2 R_L = (7.42 \text{ mA})^2 (820 \Omega) = 45.15 \text{ mW}$$

**e) Para  $R_L = 1000 \Omega$ :**

Fórmula de la potencia ( $P = I^2 R$ )

$$P_L = I_L^2 R_L = (6.82 \text{ mA})^2 (1000 \Omega) = 46.51 \text{ mW}$$

**f) Para  $R_L = 1500 \Omega$ :**

Fórmula de la potencia ( $P = I^2 R$ )

$$P_L = I_L^2 R_L = (5.55 \text{ mA})^2 (1500 \Omega) = 46.20 \text{ mW}$$

**g) Para  $R_L = 1800 \Omega$ :**

Fórmula de la potencia ( $P = I^2 R$ )

$$P_L = I_L^2 R_L = (5 \text{ mA})^2 (1800 \Omega) = 45 \text{ mW}$$

**h) Para  $R_L = 2200 \Omega$ :**

Fórmula de la potencia ( $P = I^2 R$ )

$$P_L = I_L^2 R_L = (4.41 \text{ mA})^2 (2200 \Omega) = 42.78 \text{ mW}$$

**i) Para  $R_L = 3900 \Omega$ :**

Fórmula de la potencia ( $P = I^2 R$ )

$$P_L = I_L^2 R_L = (2.94 \text{ mA})^2 (3900 \Omega) = 33.71 \text{ mW}$$

**j) Para  $R_L = 4700 \Omega$ :**

Fórmula de la potencia ( $P = I^2 R$ )

$$P_L = I_L^2 R_L = (2.54 \text{ mA})^2 (4700 \Omega) = 30.32 \text{ mW}$$

4. ¿Se cumple el Teorema de la Máxima Transferencia de Potencia? Argumente su respuesta.

No, ya que el Teorema de la Máxima Transferencia de Potencia nos dice que cuando  $R_L = R_S$  la potencia máxima posible se transfiere a la carga; entonces el valor de  $R_L$  debía de ser  $1200 \Omega$  y entre los ítems dados el valor que más se le acercaba era  $1000 \Omega$  el cual no cumple con el teorema porque es un valor cercano no igual a  $R_S$ .

5. ¿Cuál fue la potencia máxima en  $R_L$ ?

0.04651 Watts

6. ¿Para qué valor de  $R_L$  se obtiene la MTP?

$1000 \Omega$

Calculo de Error:

$$\%E = \frac{\text{valor teórico} - \text{valor calculado}}{\text{valor teórico}} * 100$$

- a) Para  $R_L = 220 \Omega$ :

$$\%E = \frac{10.56 - 10.6}{10.56} * 100 = 0.38\%$$

- b) Para  $R_L = 470 \Omega$ :

$$\%E = \frac{8.98 - 8.98}{8.98} * 100 = 0\%$$

- c) Para  $R_L = 680 \Omega$ :

$$\%E = \frac{7.98 - 7.98}{7.98} * 100 = 0\%$$

- d) Para  $R_L = 820 \Omega$ :

$$\%E = \frac{7.42 - 7.43}{7.42} * 100 = 0.135\%$$

- e) Para  $R_L = 1000 \Omega$ :

$$\%E = \frac{6.82 - 6.82}{6.82} * 100 = 0$$

**f) Para  $R_L = 1500 \Omega$ :**

$$\%E = \frac{5.55 - 5.56}{5.55} * 100 = 0.18\%$$

**g) Para  $R_L = 1800 \Omega$ :**

$$\%E = \frac{5 - 5}{5} * 100 = 0\%$$

**h) Para  $R_L = 2200 \Omega$ :**

$$\%E = \frac{4.41 - 4.41}{4.41} * 100 = 0\%$$

**i) Para  $R_L = 3900 \Omega$ :**

$$\%E = \frac{2.94 - 2.94}{2.94} * 100 = 0\%$$

**j) Para  $R_L = 4700 \Omega$ :**

$$\%E = \frac{2.54 - 2.54}{2.54} * 100 = 0\%$$