

PRACTICA 3

RESPUESTA TRANSITORIA DE UN CIRCUITO RL

RESPUESTA TRANSITORIA DE UN CIRCUITO RL

OBJETIVO

Verificar mediante observación en el osciloscopio, la respuesta libre y forzada de un circuito RL, observando la respuesta transitoria y el estado permanente.

INTRODUCCION TEORICA

Respuesta forzada a escalón.

En el circuito de la figura 3.1 el interruptor se cierra en $t=0$

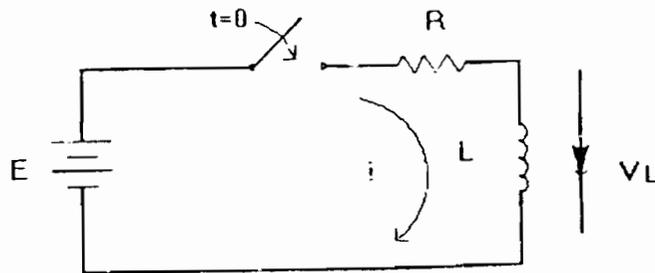


Figura 3.1 En $t=0$ el interruptor cierra el circuito.

La corriente en el circuito es:

$$i(t) = \frac{E}{R} (1 - e^{-\frac{R}{L}t}) \text{ [Amps]} = i(t)$$

voltaje en la bobina es:

$$V_L(t) = E e^{-\frac{R}{L}t}$$

Las gráficas de la corriente en el circuito y el voltaje en la bobina se muestran en las figuras 3.2 (a) y (b)

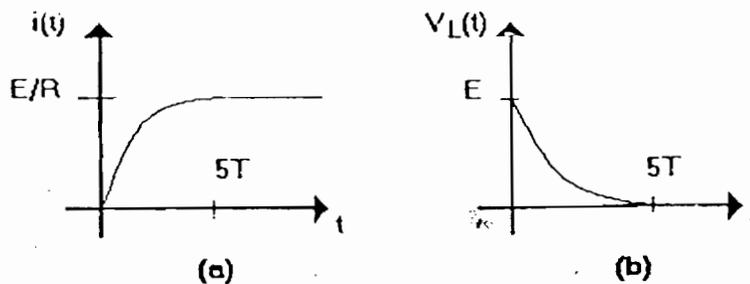


Figura 3.2 Corriente en el circuito (a); voltaje en la bobina (b).

Respuesta libre

En el circuito mostrado en la figura 3.3 el interruptor se mantiene en la posición 1, circulando una corriente i_0 ; En $t=0$ este se cambia a la posición 2.

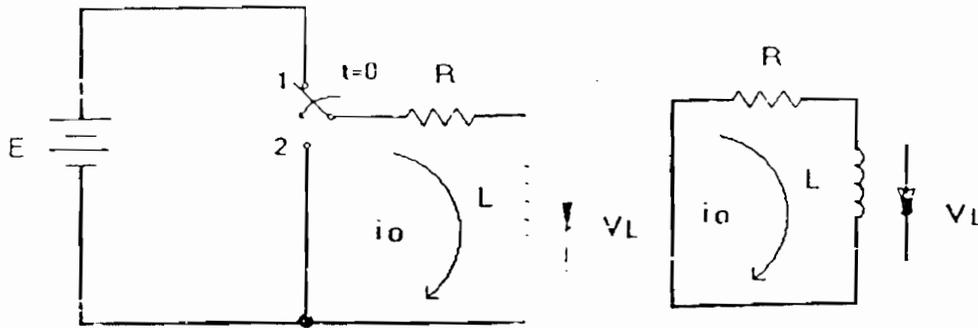


Figura 3.3 En $t=0$ el interruptor se cambia a la posición 2.

La corriente del circuito es:

$$i(t) = i_0 e^{-\frac{R}{L}t}$$

El voltaje en la bobina es:

$$v_L(t) = -Ri_0 e^{-\frac{R}{L}t}$$

Las gráficas de la corriente en el circuito y del voltaje en la bobina se muestra en la figura 3.4 (a) y (b).

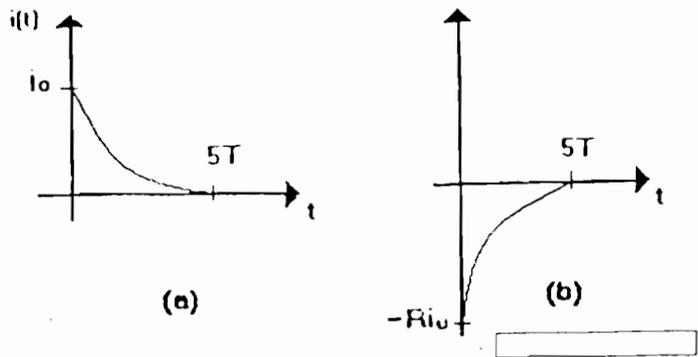


Figura 3.4 (a) Corriente en el circuito; (b) Voltaje en la bobina.

Respuesta de un circuito RL a una onda cuadrada.
 El circuito de la figura 3.5 es excitado con una onda cuadrada.

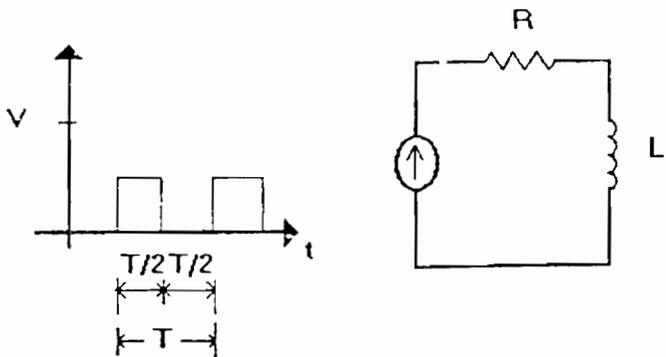


Figura 3.5 Circuito RL excitado con una onda cuadrada.

El circuito equivalente se muestra en la figura 3.6.

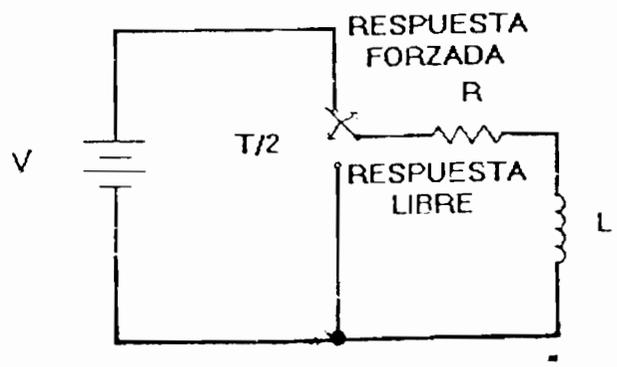


Figura 3.6 Circuito equivalente

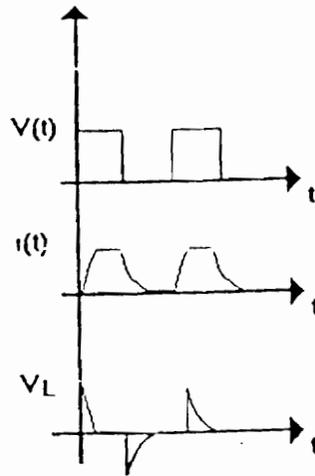


Figura 3.7 1er. Caso: $T/2 > 5\tau$. El transitorio termina.

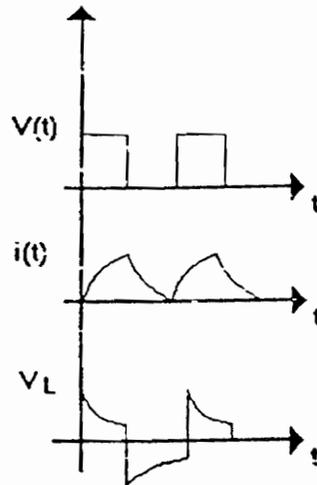


Figura 3.8 2do. Caso: $T/2 < 5\tau$. El transitorio no alcanza a terminar.

3. DESARROLLO DE LA PRACTICA

Equipo de laboratorio y componentes

Cantidad	Material
1	Medidor LCR
1	Osciloscopio
1	Generador de funciones
1	Resistencia $47\text{ k}\Omega$
1	Resistencia 100
1	Bobina 1.7 Hy

Con el material anterior construir el siguiente circuito.

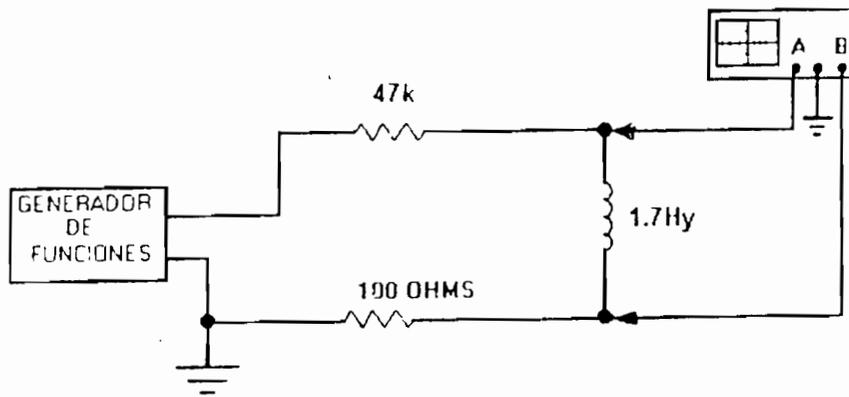


Figura 3.9 Circuito RL

Para la observación de la forma de onda de voltaje y corriente se tienen dos casos.

Caso 1. Cuando $5\tau < T/2$

Aplicar al circuito una onda cuadrada con una frecuencia de 1000 Hz y una amplitud de 2.5 voltios (5 Vpp).

Dibujar las formas de onda que se muestran en el osciloscopio indicando su amplitud y su período.

- Del voltaje de entrada v_s
- Del voltaje de la bobina v_L
- De la corriente del circuito $i = v_R/R$

Caso 2. Cuando $5\tau > T/2$

Aplicar al circuito una onda cuadrada con una frecuencia de 5000 Hz y una amplitud de 2.5 voltios (5 Vpp).

Dibujar las formas de onda que se muestran en el osciloscopio indicando su amplitud y su período.

- Del voltaje de entrada v_s
- Del voltaje de la bobina v_L
- De la corriente del circuito $i = v_R/R$

4. CUESTIONARIO

Para el primer caso.

1. Realice la comprobación de la condición $5\tau < T/2$
2. ¿Cuál es el valor máximo del voltaje en la bobina $t=0$?

Para el segundo caso.

1. Realice la comprobación de la condición $5\tau > T/2$
2. ¿Cuál es el valor máximo de la forma de onda de corriente?