

PRACTICA 7

METODO DE NODOS

PRACTICA 7

MÉTODO DE NODOS

1. OBJETIVO

Verificar mediante observación en el osciloscopio el comportamiento de un circuito cuando la entrada de excitación es un tren de impulsos, usando para el análisis el método de nodos y la Transformada de Laplace.

2. INTRODUCCION TEORICA

El voltaje en la bobina VL de la figura 7.1 es el voltaje del nodo II.

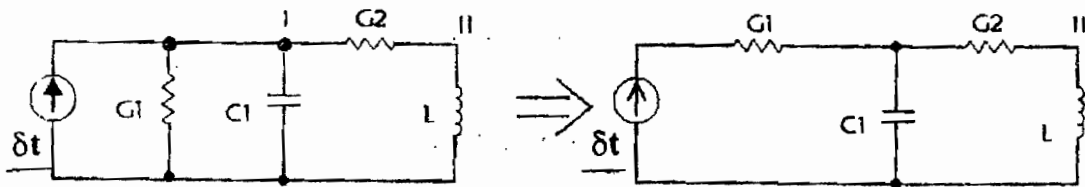


Figura 7.1 Circuito excitado por un impulso

Realizando intercambio de fuentes y usando Transformada de Laplace las ecuaciones de los nodos son:

$$(G_1 + G_2 + sC_1) U_1(s) + (-G_2) U_2(s) = 1 G_1 \quad (7.1)$$

$$(-G_2) U_1(s) + (G_2 + \frac{1}{sL}) U_2(s) = 0 \quad (7.2)$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones para $U_2(s)$ y haciendo $U_2(s) = V_L(s)$ tenemos que:

$$V_L(s) = \frac{s}{(R_1 C_1) s^2 + (\frac{R_1 R_2 C_1}{L} + 1) s + \frac{R_1 + R_2}{L}} \quad (7.3)$$

$$\text{si } (\frac{R_1 R_2 C}{L} + 1)^2 < 4(R_1 C_1)(\frac{R_1 + R_2}{L})$$

La ecuación (7.3) se puede escribir como

$$V_L(s) = \frac{s}{(s + s_1) + (s + s_2)}$$

Donde s_1 y s_2 son raíces complejas conjugadas

$$s_1 = -\alpha + j\beta$$

$$s_2 = -\alpha - j\beta$$

Y la Transformada inversa de Laplace es:

$$V_L(t) = e^{-\alpha t} \left[\cos \beta t - \frac{\alpha}{\beta} \sin \beta t \right]$$

Cuya gráfica se muestra en la figura 7.2

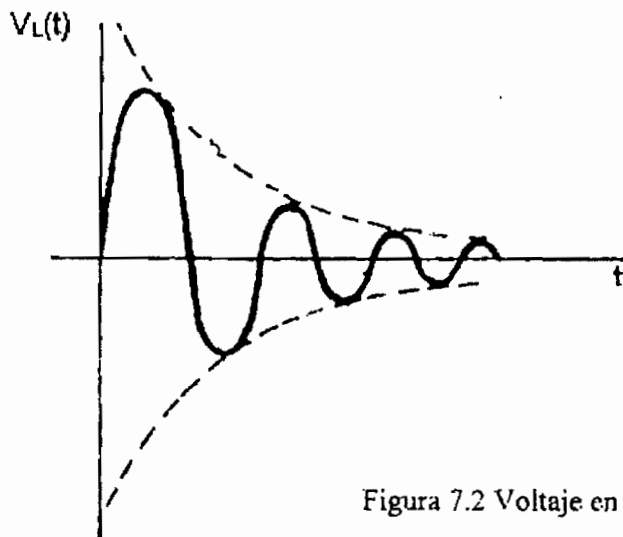


Figura 7.2 Voltaje en el inductor

3. DESARROLLO DE LA PRACTICA

Equipo de laboratorio y componentes

Cantidad	Material
1	Medidor LCR
1	Osciloscopio
1	Generador de impulsos
1	Capacitor 0.01 μ F
1	Bobina 1 mH
1	Resistencia 82 k Ω
1	Resistencia 100k Ω

con el material anterior construir el circuito de la figura 7.3

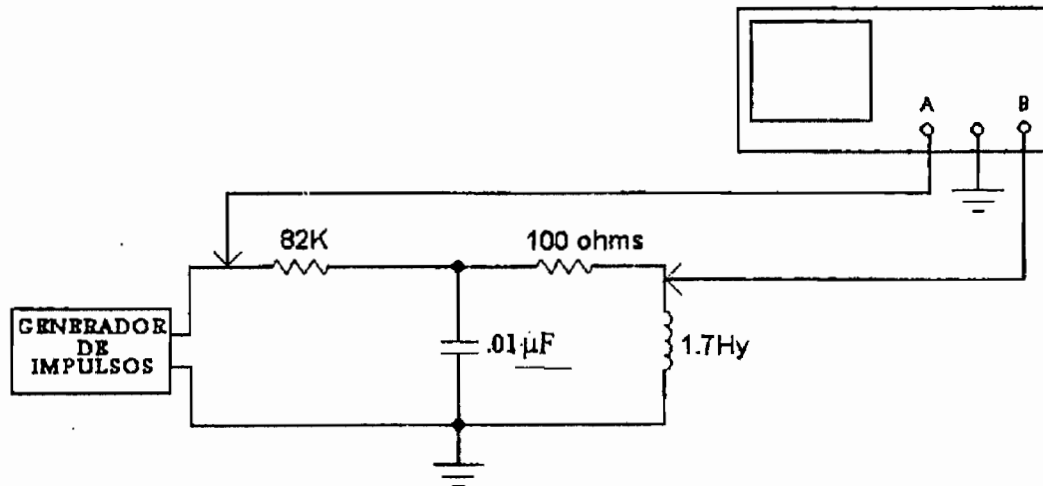


Figura 7.3 Circuito del Método de Nodos

REALIZAR LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES.

Observar en el osciloscopio los impulsos de entrada y el voltaje en el inductor.
 Dibujar las formas de onda de los impulsos y del voltaje en el inductor.

4. CUESTIONARIO

Verificar la ecuación (7.3) usando las ecuaciones (7.1) y (7.2)
 Con los valores del circuito de la figura 7.3 verificar que:

$$\left(\frac{R_1 R_2 C}{L} + 1\right)^2 < 4(R_1 C) \left(\frac{R_1 R_L}{L}\right)$$

5. CONCLUSIONES