



Transitorios de Segundo orden.

Circuito RLC paralelo – Respuesta Natural:

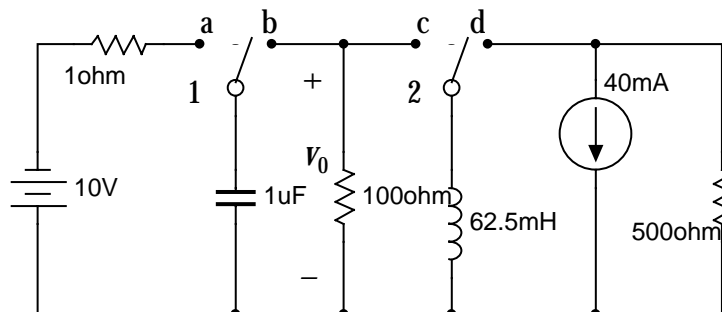
Ejercicio 1: Dado un circuito RLC en paralelo con: $R = 1k\Omega$ $L=12.5H$ $C=2\mu F$.

- Calcule las raíces de la ecuación característica
- La respuesta es sobre, sub o críticamente amortiguada?
- Si el voltaje inicial fuera $v(t=0) = 9$ Volts. Escriba la expresión de $v(t)$ para $t \geq 0^+$.
- ¿Qué valor de R ocasionará una velocidad angular amortiguada de $\omega_d = 198.4315$ rad/seg?
($\omega_d = \sqrt{\omega_0^2 - \alpha^2}$)
- Utilizando el valor de R del punto anterior. Si el voltaje inicial fuera $v(t=0) = 9$ Volts. Escriba la expresión de $v(t)$ para $t \geq 0^+$.
- ¿Qué valor de R dará una respuesta amortiguada críticamente?
- Utilizando el valor de R del punto anterior. Si el voltaje inicial fuera $v(t=0) = 9$ Volts. Escriba la expresión de $v(t)$ para $t \geq 0^+$.

Respuestas:

- $s_1 = -100$ rad/seg , $s_2 = -400$ rad/seg . b) $\alpha^2 = 62500$ s⁻² y $\omega_0^2 = 40000$ s⁻² , Sobreamortiguado.
- $v(t) = -3e^{-100t} + 12e^{-400t}$.
- $R = 10$ k Ω . e) $v(t) = 9e^{-25t}\cos(198.4315t) - 1.13e^{-25t}\sen(198.4315t)$.
- $R = 1250$ Ω . g) $v(t) = -1800te^{-200t} + 9e^{-200t}$.

Ejercicio 2: Los interruptores del circuito que se muestran en la figura operan en forma sincronizada. Cuando el interruptor 1 está en la posición a, el interruptor 2 está en la posición d. Y cuando el interruptor 1 pasa a la posición b, el 2 cambia a c y viceversa.



El interruptor 1 ha estado en la posición a durante mucho tiempo. En el instante $t = 0$ los interruptores se cambian a sus posiciones alternativas. Encuentre $v_0(t)$ para $t \geq 0$.

Respuesta: $v_0(t) = 10e^{-2000t} - 20e^{-8000t}$.

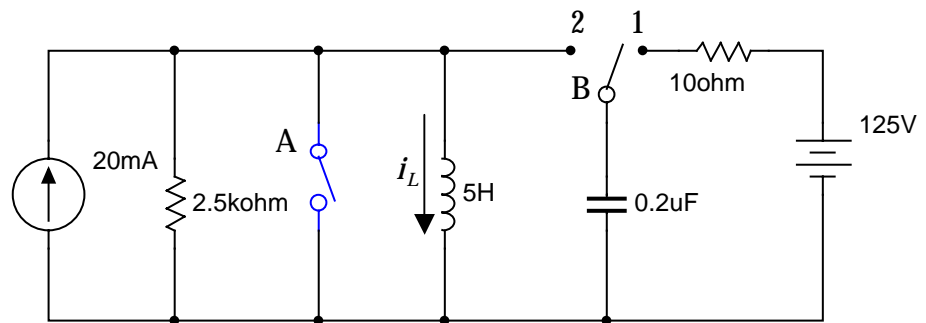


Circuito RLC paralelo – Respuesta a un escalón.

Ejercicio 3: El interruptor B del circuito, ha estado en la posición 1 y el A cerrado por mucho tiempo. En $t=0$ el interruptor A se abre y el B cambia de posición automáticamente. La corriente inicial en el inductor es cero. Encuentre $i_L(t)$ para $t \geq 0$.

Respuesta en [mA]:

$$i_L(t) = 20 + (500t - 20)e^{-1000t}$$

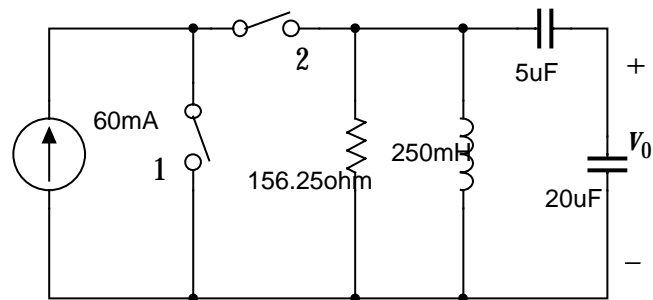


Ejercicio 4: Los interruptores 1 y 2 del circuito están sincronizados. Al abrirse el 1 se cierra el 2 y viceversa. El interruptor 1 ha estado cerrado mucho tiempo y se abre en $t=0$. Encuentre:

- a) $v_\theta(0^+)$.
- b) $dv_\theta(0^+)/dt$.
- c) $v_\theta(t)$ para $t \geq 0$.

Respuestas :

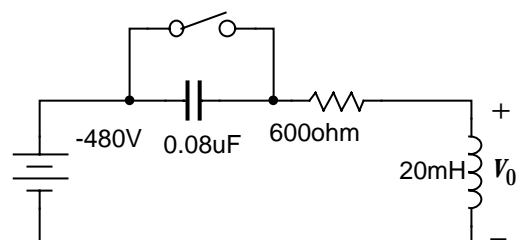
- a) $v_\theta(0^+) = 0V$, b) $dv_\theta(0^+)/dt = 3000V/s$
- c) $v_\theta(t) = 5e^{-800t} \text{sen}(600t) \quad t \geq 0$.



Circuito RLC serie – Respuesta a un escalón.

Ejercicio 5: El interruptor en el circuito ha estado cerrado mucho tiempo antes de abrirse en $t=0$.

- a) Encuentre la expresión de $v_\theta(t)$ para $t \geq 0$.
- b) ¿Cuántos microsegundos han de transcurrir después de abrir el interruptor para que el voltaje en la bobina alcance su valor máximo?
- c) ¿Cuál es el valor máximo del voltaje en la bobina?
- d) Repita los ítems a), b) y c) con $R = 60 \text{ Ohm}$.



Respuestas : a) $v_\theta(t) = 500e^{-15000t} \text{sen}(20000t) \quad t \geq 0$ b) $46.36 \mu s$ y c) 199.54 Volts