

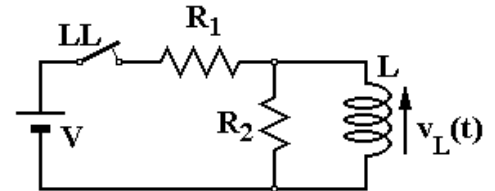


Guía de Trabajos Prácticos N° 3

Respuesta temporal de Circuitos Pasivos

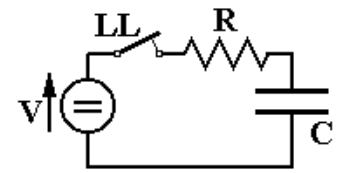
1. En el siguiente circuito se abre el interruptor LL en $t = 0$. Encontrar y graficar $v_L(t)$ para $0 \leq t < \infty$.

Datos: $R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, $L = 1 \text{ }\mu\text{Hy}$, $V = 20 \text{ V}$.



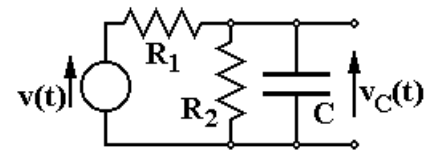
2. En $t = 0$ se cierra el interruptor. Deducir y graficar las expresiones $v_C(t)$ y $v_R(t)$, individualizando las componentes libre y forzada de la respuesta transitoria. Calcular la constante de tiempo y el tiempo de establecimiento.

Datos: $V = 100 \text{ V}$, $V_{C0} = 30 \text{ V}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$, $C = 1 \text{ }\mu\text{F}$.



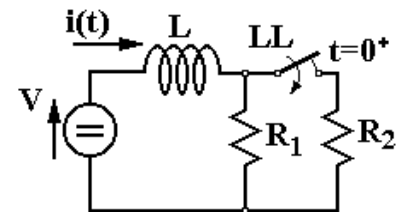
3. Para el circuito de la figura, con el capacitor C inicialmente descargado:

- Hallar la ecuación diferencial que vincula la tensión de excitación $v(t)$ con la tensión sobre el capacitor $v_C(t)$.
- Resolver, hallando $v_C(t)$ para $v(t) = V_u(t)$; analizar la constante de tiempo obtenida.



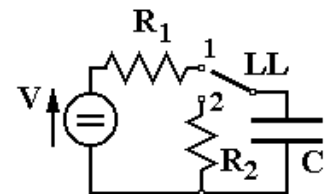
4. Suponiendo que el interruptor LL se cierra en $t = 0$, determinar la expresión de la corriente $i(t)$ y graficarla.

Datos: $V = 100 \text{ V}$, $L = 1 \text{ Hy}$, $R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega$



5. En el circuito de la figura, la llave conmutadora permanece en la posición 1 desde $t = 0+$ hasta $t = 5 \text{ ms}$; luego pasa a la posición 2. Hallar $v_C(t)$ y graficar.

Datos: $R_1 = 0,1 \text{ M}\Omega$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, $C = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$, $V = 100 \text{ V}$, $v_C(0^-) = 0$



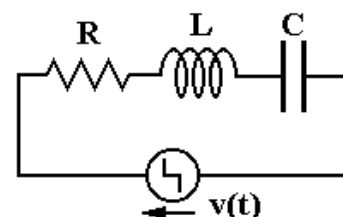
Ejercicios de Simulación

Utilizando comandos y algoritmos desarrollados en MatLab (vistos en Teoría y/o los apuntes), se pide verificar los resultados de los ejercicios: 1), 2), 3), 4) y 5).

6. Dado el siguiente circuito, graficar $v_R(t)$, $v_L(t)$ y $v_C(t)$. Hacerlo para los siguientes casos:

- $R = 500\Omega$
- $R = R_C$
- $\xi = 0,5$

Datos: $L = 1 \text{ Hy}$, $C = 10^{-4} \text{ F}$, $v(t) = 100V_u(t)$. CI: $v_{C0} = 20 \text{ V}$, $i_{L0} = 0,02 \text{ A}$.





Teoría de los Circuitos I

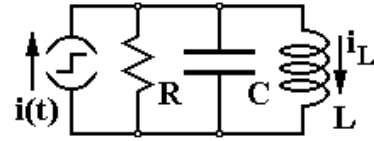
Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Buenos Aires. Departamento de Electrónica

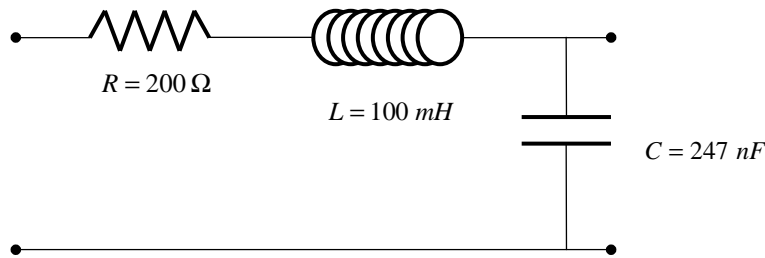
7. Plantear la ecuación diferencial matricial (Variable de Estado), para resolver el siguiente circuito.

Datos: $i(t) = Iu(t)$, $v_C(0^-) = V_{C0}$, $i_L(0^-) = I_{L0}$

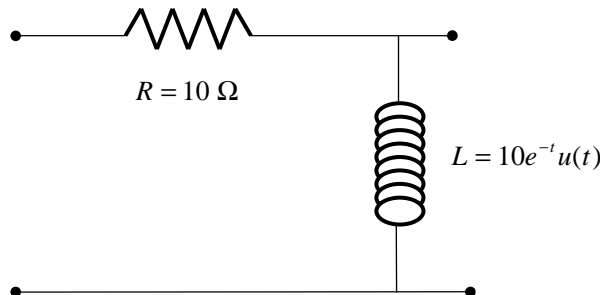
$R=1 \text{ K}\Omega$, $L=0,1 \text{ mHy}$, $C=10 \text{ nF}$, $I=10 \text{ mA}$, $V_{C0}=10 \text{ V}$,
 $i_{L0}=0,1 \text{ mA}$



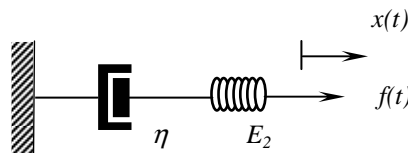
8. Para el circuito RLC que se muestra en la figura, se pide calcular la tensión en el capacitor y la corriente en el circuito cuando se aplica un escalón de tensión de amplitud 2 volts. Considere un intervalo de tiempo de 5 mSeg. Calcule la frecuencia de las oscilaciones.



9. El siguiente esquema, representa un circuito LR en el cual uno de sus componentes varía con el tiempo. Calcular la corriente que circula por el circuito si se aplica un escalón de tensión de amplitud 2 volts.



10. **Modelo de Maxwell.** El *Modelo de Maxwell* es una primera aproximación a la modelización viscoelástica de la pared arterial. A diferencia del *Modelo de Voigt*, en este caso se consideran las fibras de músculo liso (amortiguador viscoso), en serie físicamente con fibras elásticas de elastina (resorte en serie). Verifique la *Respuesta de Relajación al Esfuerzo* (Stress Relaxation Response), en el *Modelo de Maxwell* de primer orden de la pared, que es la determinación de la fuerza $f(t)$ que debe ser aplicada para conseguir una deformación constante en la pared arterial en el tiempo. Tenga en cuenta para su simulación: $\eta = 5 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}$; $E_2 = 20 \text{ N}/\text{m}$ y $X_0 = 20u(t)\text{m}$.



11. **Modelo de Voigt.** Otro de los modelos viscoelásticos de la pared arterial utilizado es el *Modelo de Voigt*. Como se indica en la figura siguiente, está representado por un resorte (fibras de colágeno), en paralelo con un amortiguador (representando el músculo liso de la pared arterial). Se pide encontrar la *Respuesta de Afluencia* (Creep Response), que se obtiene al someter a la pared arterial a un escalón abrupto de fuerza, resultando la

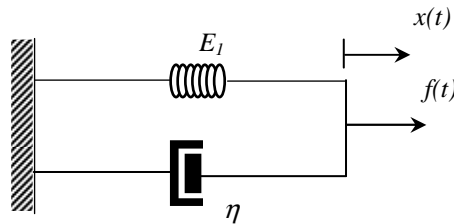


Teoría de los Circuitos I

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Buenos Aires. Departamento de Electrónica

deformación a determinar $x(t)$. Tenga en cuenta para su simulación: $\eta = 5 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}$; $E_1 = 10 \text{ N}/\text{m}$ y $F_0 = 20u(t) \text{ N}$.



12. **Modelo de Maxwell-Voigt.** Este último modelo, es el más exacto para estudiar el comportamiento viscoelástico de nuestras arterias. Tal como puede apreciarse en la figura siguiente, el músculo liso y las fibras de elastina forman el circuito mecánico serie y las fibras elásticas de colágeno (con un grado de elasticidad superior), el circuito paralelo. Encuentre la Respuesta de Relajación al Esfuerzo (Stress Relaxation Response, $f(t)$) y la Respuesta de Afluencia (Crep Response, $x(t)$), en este *Modelo de Maxwell-Voigt* de primer orden de la pared arterial. Tenga en cuenta $\eta = 5 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}$; $E_1 = 20 \text{ N}/\text{m}$; $E_2 = 10 \text{ N}/\text{m}$; $F_0 = 20 \text{ N}$ y $X_0 = 20 \text{ m}$.

