Aportaciones:

Ejercicios Extras del Libro Análisis de circuitos eléctricos en estado estable y transiente de Pedro Infante Moreira:

1. La figura 1.17 (b) es un circuito RC sin fuente; por lo tanto, se aplica la ecuación (1-11):

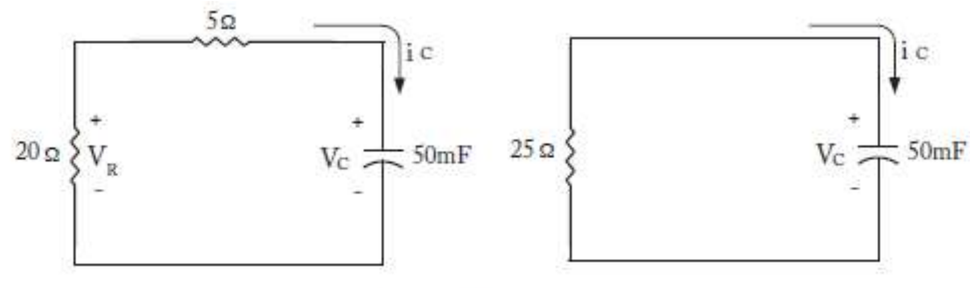


Figura 1.17 (a) y (b)

$$\boldsymbol{V_c(t) = V_0\, e^{\frac{t}{r}} = V_c(0^-) = V_c(0) = V_c(0^+) = V_c = 10V}$$

Debido a que el capacitor no permite cambios bruscos de voltaje.

$$r = RC = 25 * 50x10^{-3} = 1.25\ seg$$

$$\frac{1}{r} = 0.8\ v$$

Entonces las respuestas de los literales a) y b):

a)

$$\boldsymbol{V_c(t) = 10\ e^{-0.8t}\ V}$$

$$\boldsymbol{V_c(1) = 10\ e^{-0.8*1}\ = 4.49\ V}$$

b) En la figura 1.17 (a), se aplica la Ley de Ohm:

$$\boldsymbol{V_R(t) = 20(-i_c)}$$

$$i_c = C\frac{dv_c}{dt} = (50 \times 10^{-3})\frac{d}{dt}(10e^{-0.8t}) = (50 \times 10^{-3})(-0.8)(10)e^{-0.8t}$$

$$\mathbf{i_c} = -0.4\mathbf{e^{-0.8t}}\text{A}$$

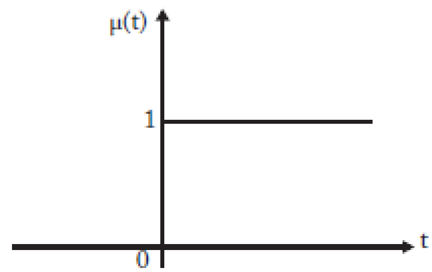
$$v_R(t) = (20)\left[-(-0.4e^{-0.8t})\right] = 8e^{-0.8t}$$

$$v_R(t) = 8e^{-0.8t}\ \ \text{V}$$

$$v_R(1) = 8e^{-0.8(1)} = 3.59\text{V}$$

2. Cuando t0 = 0, la función escalón unitario μ(t – t0) = μ(t –0) = μ(t) se expresa en la ecuación (2-2):

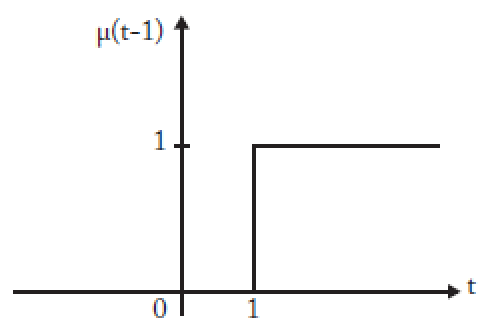
$$\mu(t-0)=\mu(t)=\begin{cases}0\,ut<0\\1\,ut>0\end{cases}v$$



3. Cuando t0 = 1, la función escalón unitario μ(t – t0) = μ(t –1) se expresa en la ecuación (2-3):

$$\mu(t-1)=\begin{cases}0 & t<1\\1 & t>1\end{cases}$$

Donde, la amplitud de la función μ(t) vale cero para valores de t menores que uno (t < 1), la amplitud vale uno para valores de t mayores a uno (t > 1) y la función no está definida para un tiempo t igual a uno (t = 1).



4. en el circuito de la figura 2.22, calcular y graficar la corriente i para todo t y calcular el voltaje v.

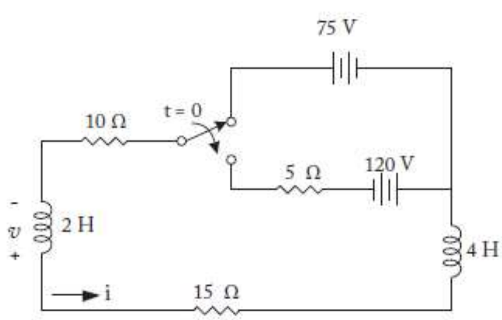


Figura 2.22

Para $t < 0$

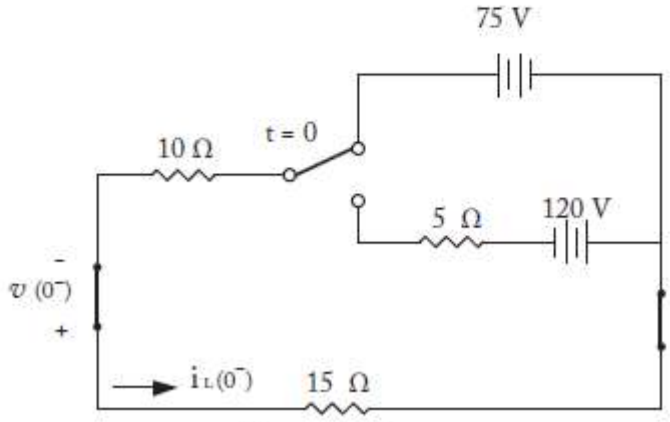


Figura 2.23

$$v(0^-) = 0v$$

Se aplica la LVK:

$$15i(0^-) - 75 + 10i(0^-) = 0v$$
v
$$25i(0^-) = 75v$$
v
$$i(0^-) = \frac{75}{25} = 3v$$
v
$$i(0^-) = 3A v$$

Para t >0

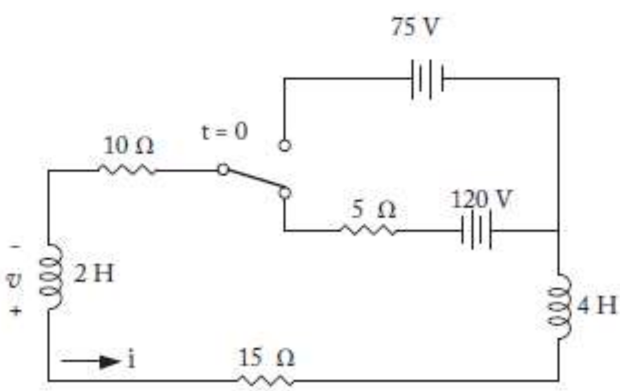


Figura 2.24

Y

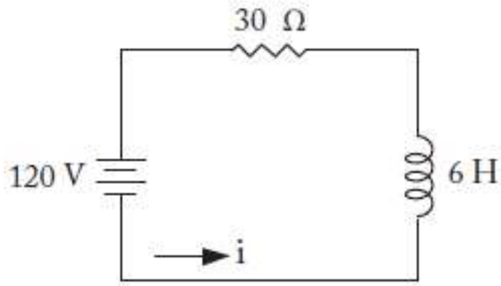


Figura 2.25

$$i_L = i_n + i_f v$$

$$i_n = Corriente\ Natural$$
$$i_f v = Corriente\ Forzada$$

$$i_L = Ae^{-\frac{t}{\tau}} + i_f v$$
v
$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{6}{30} = 0.2segv$$
v
$$\frac{1}{\tau} = 5v$$

5. En el circuito de la figura 3.1, se aplica el análisis de nodos con asignación de potenciales, el cual nos dice que a cada nodo se asigna un potencial positivo con respecto al nodo de referencia. Aplicando la Ley de Corrientes de Kirchhoff (LCK) en el nodo superior de la figura 3.1 y asumiendo que las corrientes que salen del nodo son positivas y las corrientes que entran al nodo son negativas, tenemos:

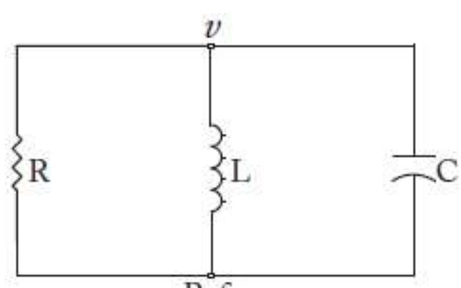


Figura 3.1 Circuito RLC en paralelo sin fuente, para t > t_0

$$\frac{\upsilon}{R}+\frac{1}{L}\int_{-\infty}^{t}\upsilon dt+C\frac{d\upsilon}{dt}=0$$

Pero el segundo término de la corriente en el inductor se divide en dos partes:

$$\frac{1}{L}\int_{-\infty}^{t_0}\upsilon\,dt=\frac{1}{L}\int_{-\infty}^{t_0}\upsilon\,dt+\frac{1}{L}\int_{t_0}^{t}\upsilon\,dt$$

Los límites de la integral evaluados en un tiempo de menos infinito (-∞) a un tiempo t0, es el tiempo en el cual el circuito estuvo en condiciones de estado estable cuyo valor es iL(t0). El tiempo t0 es el instante en la cual ocurre la interrupción. Reemplazando en la ecuación (3-1), tenemos:

$$\frac{\upsilon}{R}+\frac{1}{L}\int_{-\infty}^{t_0}\upsilon\,dt+\frac{1}{L}\int_{t_0}^{t}\upsilon\,dt+C\frac{d\upsilon}{dt}=0$$

Constante: $\frac{1}{L}\int_{-\infty}^{t_0}\upsilon\,dt=i_L(t_0)$

Se deriva:

$$\frac{1}{R}\frac{d\upsilon}{dt}+0+\frac{\upsilon}{L}+C\frac{d^2\upsilon}{dt^2}=0$$

$$C\frac{d^2\upsilon}{dt^2}+\frac{1}{R}\frac{d\upsilon}{dt}+\frac{\upsilon}{L}=0$$

Primer y segunda derivada de:

$\upsilon(t)=Ae^{st}$

$$\frac{d\upsilon}{dt}=Ase^{st}$$

$$\frac{d\upsilon}{dt}=Ase^{st}$$

Se Reemplaza:

$$Cs^2+\frac{1}{R}s+\frac{1}{L}=0$$

ó

$$s^2+\frac{1}{RC}s+\frac{1}{LC}=0$$

Ecuaciones halladas:

$$s_1 = -\frac{1}{2RC} + \sqrt{\left(\frac{1}{2RC}\right)^2 - \frac{1}{LC}}$$

$$s_2 = -\frac{1}{2RC} - \sqrt{\left(\frac{1}{2RC}\right)^2 - \frac{1}{LC}}$$

$w_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ y $\alpha = \frac{1}{2RC}$

Wo = Frecuencia de Resonancia

$$\alpha = Frecuencia\ neperiana\ o\ coeficiente\ de\ amortiguamiento\ exponencial$$

Se reemplaza Valores:

$$s_1 = -\alpha + \sqrt{\alpha^2 - w_0^{\ 2}}$$

$$s_2 = -\alpha - \sqrt{\alpha^2 - w_0^{\ 2}}$$

Sistema Lineal por ende se aplica superposición y se obtiene:

$$\upsilon(t) = A_1 e^{s_1 t} + A_2 e^{s_2 t}$$