Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba

Taller 1

Teoria de los circuitos I

3R2

Cortesini Luciano 402719

Fecha de entrega: 23 / 5 / 2025

Guia 1 Ejercicio 12

Considerando el circuito de la figura 12 antes de que la llave cambie de posición (o sea, en $t = 0^-$), calcular el valor de la corriente del inductor $i_L(0^-) = I_{L0}$ y de tensión en el capacitor $v_C(0^-) = VC0$. Calcular la solución numérica con $V = 10\,\mathrm{V}$, $R1 = 100\,\Omega$, $R2 = 270\,\Omega$, $L = 200\,\mathrm{mH}$, y $C = 0,1\,\mathrm{F}$.

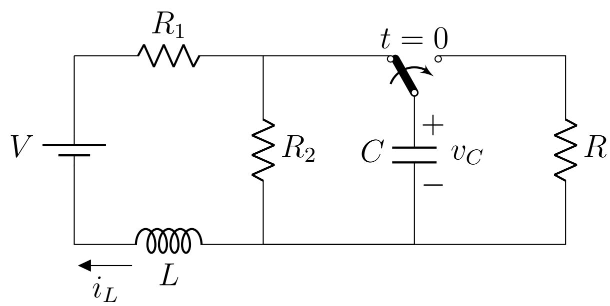

Figura 1.1: Circuito

Para $t < 0$ el circuito puede simplificarse a:

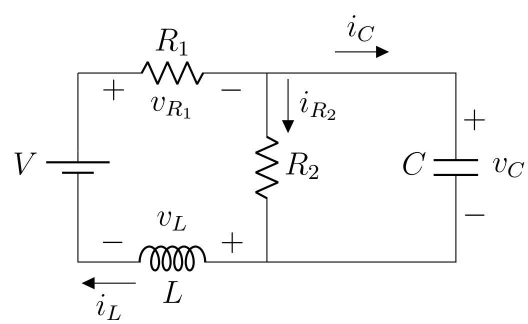

Figura 1.2: Circuito para $t < 0$

El sistema de ecuaciones que modela el comportamiento del circuito es:

$$\begin{cases} V - v_{R_1} - v_C - v_L = 0 \\ v_{R_1} = i_L R_1 \\ i_C = C\dfrac{dv_C}{dt} \\ v_c = i_{R_2} R_2 \\ v_L = L\dfrac{di_L}{dt} \end{cases} \tag{1.1}$$

Para el instante $t = 0^-$ podemos considerar el regimen transitorio exstinto. Y como la unica fuente de exitacion del circuito es constante podemos considerar que las tensiones y corrientes del circuito tambien lo son,y por ende:

$$\left.\frac{dv_C}{dt}\right|_{t=0^-} = 0 \quad \Rightarrow \quad i_C(0^-) = 0 \tag{1.2}$$

$$\left.\frac{di_L}{dt}\right|_{t=0^-} = 0 \quad \Rightarrow \quad v_L(0^-) = 0 \tag{1.3}$$

Con estas consideraciones, podemos reescribir el circuito como:

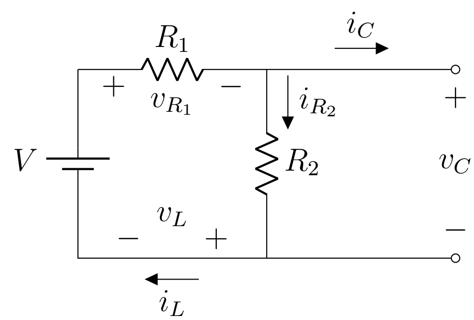

Figura 1.3: Circuito para $t = 0^-$

Podemos ahora calcular $i_L(0^-)$ y $v_c(0^-)$ como:

$$i_L(0^-) = \frac{V}{R_1 + R_2} \tag{1.4}$$

$$v_C(0^-) = i_L(0^-)R_2 = \frac{V}{R_1 + R_2}R_2 \tag{1.5}$$

Finalmente, para $V = 10\,\mathrm{V}$, $R1 = 100\,\Omega$, $R2 = 270\,\Omega$,

$$i_L(0^-) = \frac{10\,\mathrm{V}}{100\,\Omega + 270\,\Omega} = 27.027\,\mathrm{mA} \tag{1.6}$$

$$v_C(0^-) = \frac{10\,\mathrm{V}}{100\,\Omega + 270\,\Omega}270\,\Omega = 7.297\,\mathrm{V} \tag{1.7}$$

Guia 2 Ejercicio 1

Calcular el valor medio, valor eficaz y factor de forma de las señal de excitación:

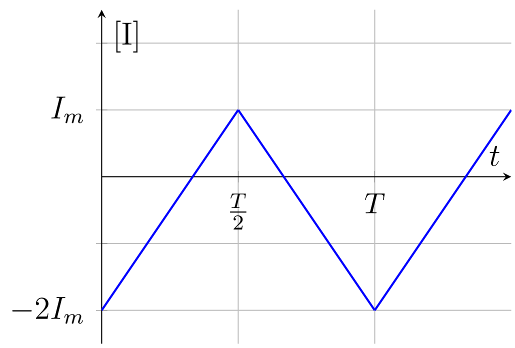

Figura 2.1: Señal

Podemos definir por partes un periodo de la señal como:

$$i(t) = \begin{cases} \frac{3I_m}{\frac{T}{2}}t - 2I_m & 0 > t > \frac{T}{2} \\ \\ -\frac{3I_m}{\frac{T}{2}}t + 4I_m & \frac{T}{2} > t > T \end{cases} \tag{2.1}$$

valor medio

El valor medio de la señal esta definido por:

$$I_{med} = \frac{1}{T}\int_0^T i(t)dt \tag{2.2}$$

Para calcular la integral, podemos sumar el area de los dos triangulos formados por la curva.

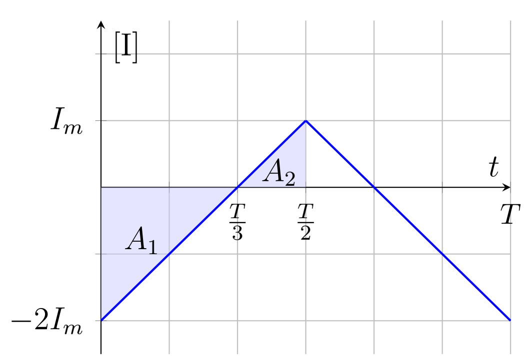

Figura 2.2: Areas bajo la curva

$$A_1 = -2I_m \frac{T}{3}\frac{1}{2} \qquad A_2 = I_m \frac{T}{6}\frac{1}{2} \tag{2.3}$$

Con esto, podemos calcular la integral como:

$$\begin{aligned} \int_0^T i(t)dt &= 2(A_1 + A_2) \\ \int_0^T i(t)dt &= -2I_m \frac{T}{3} + I_m \frac{T}{6} \\ \int_0^T i(t)dt &= -\frac{I_m T}{2} \end{aligned} \tag{2.4}$$

Finalmente:

$$I_{med} = \frac{1}{T}\int_0^T i(t)dt = -\frac{I_m}{2} \tag{2.5}$$

valor eficaz

El valor eficaz de la señal esta definido por:

$$I_{ef} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T i^2(t)dt} \tag{2.6}$$

Para calcular la integral, podemos nuevamente aprovecharnos de la simetria de la señal, planteando:

$$\int_0^T i^2(t)dt = 2\int_0^{\frac{T}{2}} i^2(t)dt \tag{2.7}$$

Calculamos la nueva integral:

$$\begin{aligned} \int_0^{\frac{T}{2}} i^2(t)dt &= \int_0^{\frac{T}{2}} \left(\frac{3I_m}{T/2}t - 2I_m\right)^2 dt \\ &= \int_0^{\frac{T}{2}} \frac{9I_m^2}{\frac{T^2}{4}}t^2 - \frac{12I_m^2}{\frac{T}{2}}t + 4I_m^2 dt \\ &= \frac{9I_m^2}{\frac{T^2}{4}}\int_0^{\frac{T}{2}} t^2 dt - \frac{12I_m^2}{\frac{T}{2}}\int_0^{\frac{T}{2}} t dt + 4I_m^2\int_0^{\frac{T}{2}} dt \\ &= \frac{9I_m^2}{\frac{T^2}{4}}\frac{t^3}{3}\bigg|_0^{\frac{T}{2}} - \frac{12I_m^2}{\frac{T}{2}}\frac{t^2}{2}\bigg|_0^{\frac{T}{2}} + 4I_m^2 t\bigg|_0^{\frac{T}{2}} \end{aligned}$$

$$= \frac{9I_m^2}{\frac{T^2}{4}} \frac{\left(\frac{T}{2}\right)^3}{3} - \frac{12I_m^2}{\frac{T}{2}} \frac{\left(\frac{T}{2}\right)^2}{2} + 4I_m^2 \frac{T}{2}$$

$$= \frac{3I_m^2}{\frac{T^2}{4}} \frac{T^3}{8} - \frac{6I_m^2}{\frac{T}{2}} \frac{T^2}{4} + 2I_m^2 T$$

$$= \frac{3}{2} I_m^2 T - \frac{6}{2} I_m^2 T + 2I_m^2 T$$

$$\int_0^{\frac{T}{2}} i^2(t)dt = \frac{1}{2} I_m^2 T$$

Finalmente:

$$I_{ef} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T i^2(t)dt} = \sqrt{\frac{1}{T} 2 \frac{1}{2} I_m^2 T} = I_m \tag{2.8}$$