

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 $v_C(0^-) = V_{C0}$. Calcular la solución numérica con $V = 10\text{ V}$, $R_1 = 100\ \Omega$, $R_2 = 270\ \Omega$, $L = 200\text{ mH}$, y $C = 0,1\text{ F}$.

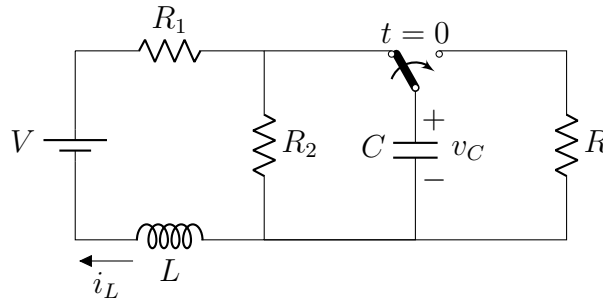


Figura 1.1: Circuito

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

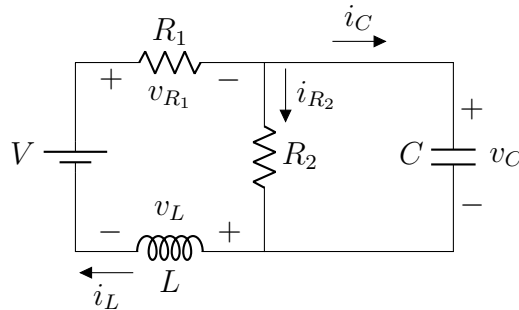


Figura 1.2: Circuito para $t < 0$

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

$$\begin{cases} V - v_{R_1} - v_C - v_L = 0 \\ v_{R_1} = i_L R_1 \\ i_C = C \frac{dv_C}{dt} \\ v_C = i_{R_2} R_2 \\ v_L = L \frac{di_L}{dt} \end{cases} \quad (1.1)$$

Para el instante $t = 0^-$ podemos considerar el régimen transitorio extinto. Y como la única fuente de excitación del circuito es constante podemos considerar que las tensiones y corrientes del circuito también lo son, y por ende:

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

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

Con estas consideraciones, podemos reescribir el circuito como:

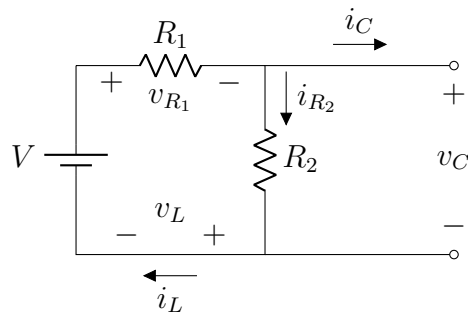


Figura 1.3: Circuito para $t = 0^-$

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

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

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

Finalmente, para $V = 10 \text{ V}$, $R_{11} = 100 \Omega$, $R_{12} = 270 \Omega$,

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

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

Guia 2 Ejercicio 1

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

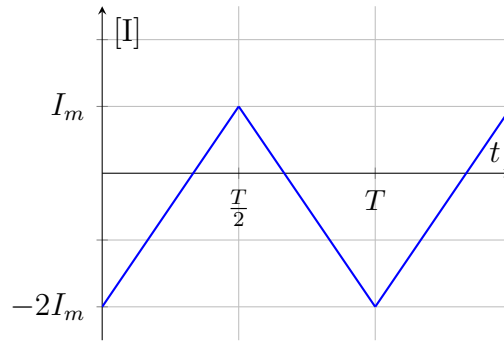


Figura 2.1: Señal

Podemos definir por partes un periodo de la señal como:

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

Valor medio

El valor medio de la señal esta definido por:

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

Para calcular la integral, podemos sumar el área de los dos triángulos formados por la curva.

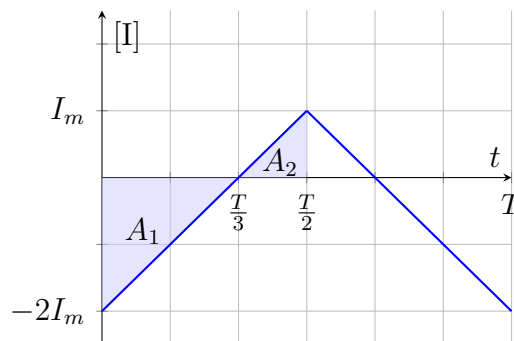


Figura 2.2: Areas bajo la curva

$$A_1 = -2I_m \frac{T}{3} \frac{1}{2} \quad A_2 = I_m \frac{T}{6} \frac{1}{2} \quad (2.3)$$

Con esto, podemos calcular la integral como:

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

Finalmente:

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

Valor eficaz

El valor eficaz de la señal esta definido por:

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

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

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

Calculamos la nueva integral:

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

$$\begin{aligned}
&= \frac{9I_m^2 \left(\frac{T}{2}\right)^3}{\frac{T^2}{4} \cdot 3} - \frac{12I_m^2 \left(\frac{T}{2}\right)^2}{\frac{T}{2} \cdot 2} + 4I_m^2 \frac{T}{2} \\
&= \frac{3I_m^2 T^3}{\frac{T^2}{4} \cdot 8} - \frac{6I_m^2 T^2}{\frac{T}{2} \cdot 4} + 2I_m^2 T \\
&= \frac{3}{2}I_m^2 T - \frac{6}{2}I_m^2 T + 2I_m^2 T \\
\int_0^{\frac{T}{2}} i^2(t)dt &= \frac{1}{2}I_m^2 T
\end{aligned}$$

Finalmente:

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

Factor de forma

El factor de forma esta definido por:

$$f_f = \frac{I_{ef}}{I_{med}} = \frac{I_m}{-\frac{I_m}{2}} = -2 \quad (2.9)$$