Instituto Tecnológico de Buenos Aires

22.02 Electrotecnia I

Trabajo práctico N°2

Grupo 5

Mechoulam, Alan	
Lambertucci, Guido Enrique	58009
Pouthier, Florian	61337
Mestanza, Nicolás	61337
Londero Bonaparte, Tomás Guillermo	58150

Profesores

Muñoz, Claudio Marcelo
Ayub, Gustavo

Presentado: 26/04/19

Ejercicio 1

En ese primer ejercicio, el objetivo fue de determinar la configuración de un circuito dispuesto en una caja, pudiendo ser RC serie o RC paralelo. Para hallarlo, hicimos diferentes medidas alrededor del circuito.

-
-
-

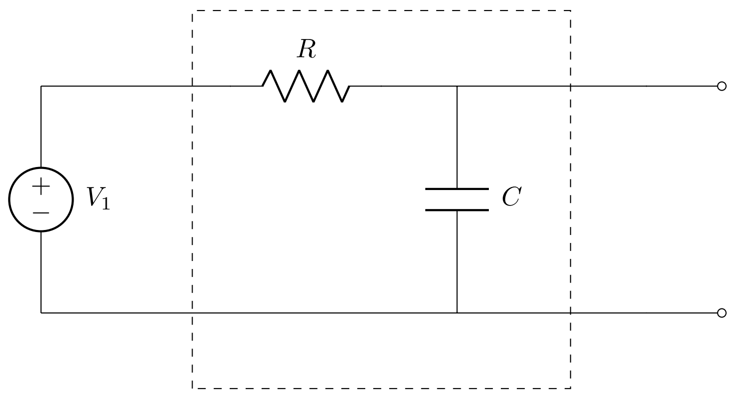

Figura 1: Circuito RC serie

Colocando un óhmetro en paralelo del circuito, se pudo medir una resistencia $R_{exp} = 223{,}5\Omega$. Fijandose al

Ejercicio 2

Se considera ahora el circuito RLC serie de la Figura 2.

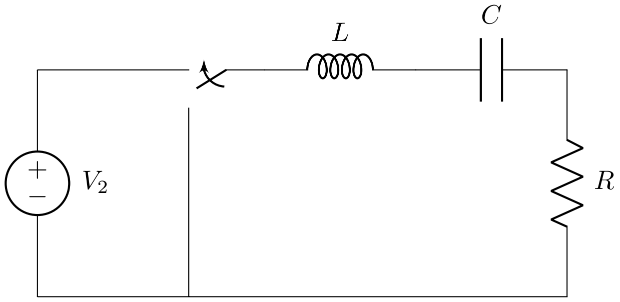

Figura 2: Circuito RLC serie

Resolvando ese circuito usando el *método de las mallas*, se puede escribir :

$$v_2(t) = v_R(t) + v_L(t) + v_C(t). \tag{1}$$

Sin embargo, sabemos que :

$$v_R = R \cdot i(t) \quad \text{y} \quad v_L = L \cdot \frac{di(t)}{dt} \tag{2}$$

y también que la corriente en el circuito es dado por :

$$i(t) = C \cdot \frac{dv_C(t)}{dt} \tag{3}$$

Reemplazando por la expresión (3) de la corriente en las expresiones de (2), se obtiene :

$$v_R(t) = RC \cdot \frac{dv_C(t)}{dt} \quad \text{y} \quad v_L(t) = LC \cdot \frac{d^2 v_C(t)}{dt^2}. \tag{4}$$

Entonces, la ecuación (1) se escribe

$$LC \cdot \frac{d^2 v_C(t)}{dt^2} + RC \cdot \frac{dv_C(t)}{dt} + v_C(t) = v_2(t), \tag{5}$$

o también

$$\frac{d^2 v_C(t)}{dt^2} + \frac{R}{L} \cdot \frac{dv_C(t)}{dt} + \frac{1}{LC} \cdot v_C(t) = \frac{1}{LC} \cdot v_2(t). \tag{6}$$

En el caso de que $R_t = 0$, la ecuación del circuito se vuelve en la siguiente :

$$\frac{d^2 v_C(t)}{dt^2} + \frac{1}{LC} \cdot v_C(t) = \frac{1}{LC} \cdot v_2(t). \tag{7}$$

La solución de esa ecuación diferencial se escribe :

$$v_C(t) = v_{Ch}(t) + v_{Cp}(t), \tag{8}$$

donde :

- $v_{Cp}(t)$ es la *solución particular* de la ecuación o modo forzado, dado por :

$$v_{Cp}(t) = V_2 = v_2(t \to \infty) \tag{9}$$

- $v_{Ch}(t)$ es la *solución homogéneo* de la ecuación, es decir la solución de la ecuación (10) :

$$\frac{d^2 v_{Ch}(t)}{dt^2} + \frac{1}{LC} \cdot v_{Ch}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{d^2 v_{Ch}(t)}{dt^2} + \omega_0^2 \cdot v_{Ch}(t) = 0 \tag{10}$$

  donde

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}. \tag{11}$$

  Considerando que $v_{Ch}(t)$ es de la forma $v_{Ch}(t) = e^{\beta t}$, se halla sustituando esa expresión en (10):

$$\beta^2 e^{\beta t} + \omega_0^2 e^{\beta t} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \beta^2 + \omega_0^2 = 0 \tag{12}$$

Para concluir, en el caso de $R_t = 0$, se obtiene un circuito LC que se comporta como un oscilador libre no amortiguado.