

Instituto Tecnológico de Buenos Aires

22.02 ELECTROTECNIA I

Trabajo práctico N°2

Grupo 5

MECHOULAM, Alan	58438
LAMBERTUCCI, Guido Enrique	58009
POUTHIER, Florian	61337
MESTANZA, Nicolás	57521
LONDERO BONAPARTE, Tomás Guillermo	58150

Profesores

MUÑOZ, Claudio Marcelo
AYUB, Gustavo

Presentado: 26/04/19

Introducción

La experiencia realizada consistió en el análisis del período transitorio de diversos circuitos RC (desconocido) y RLC serie, variando los componentes de este último. Dentro de los elementos utilizado se encuentran:

- Osciloscopio;
- Multímetro;
- Fuente de tensión;
- Resistencia variable;
- Banco de capacitores;
- Transistor.

Desarrollo de la experiencia

Ejercicio 1

En este 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 se decidió medir la continuidad entre la entrada y la salida de este, ya que se concluyó que, en caso de no poder medirla, se estaría frente a un circuito RC serie, donde el capacitor impide determinar el parámetro anteriormente mencionado. En caso contrario, se estaría midiendo la continuidad sobre la resistencia, como se muestra en la figura 1.

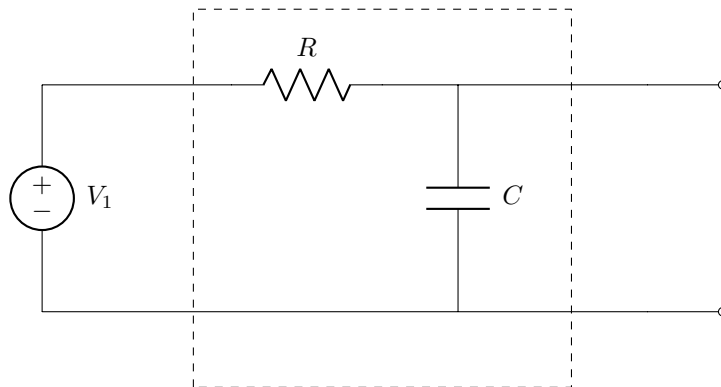


Figura 1: Circuito RC serie

Mediante este razonamiento se pudo llegar a la conclusión de que el circuito es un RC serie, como se mostró anteriormente, es decir, la salida de dicho sistema se encuentra en paralelo con el capacitor.

Una vez establecido el tipo de circuito dispuesto, se prosiguió con el análisis de su respuesta transitoria. Se conectó el dispositivo a una fuente de tensión, se

reguló la entrada a 5V y mediante el uso de un osciloscopio se pudo observar la carga del capacitor.



Figura 2: Voltaje en función del tiempo a la salida del circuito al someterlo a 5V.

Por ultimo, de la misma forma, se pudo observar su descarga al retirar la tensión proporcionada.

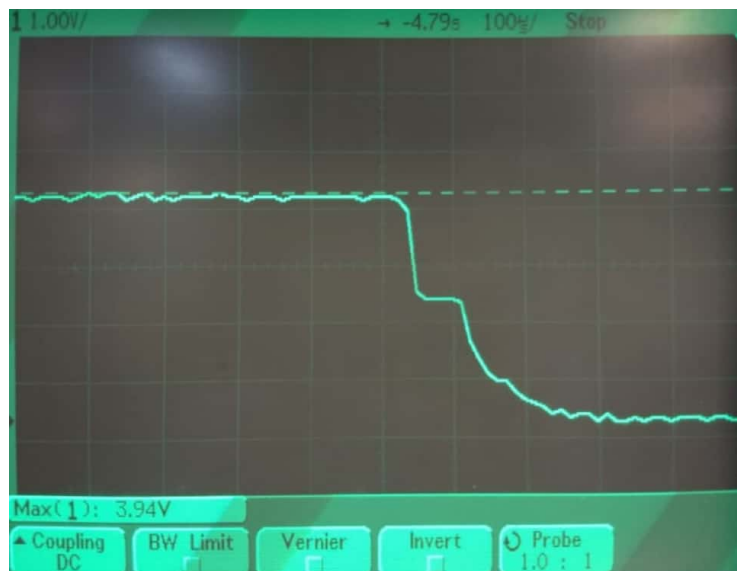


Figura 3: Voltaje en función del tiempo a la salida del circuito al quitarle la alimentación.

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 4.

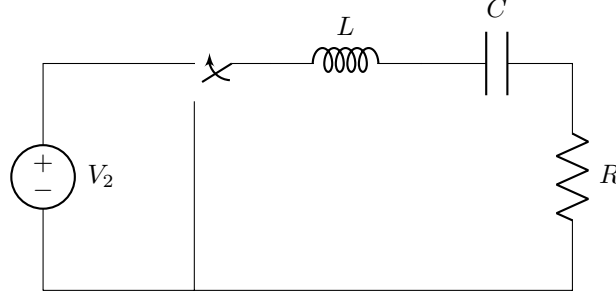


Figura 4: Circuito RLC serie

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

$$v_2(t) = v_R(t) + v_L(t) + v_C(t). \quad (1)$$

Sin embargo, sabemos que :

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

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

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

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

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

Entonces, la ecuación (1) se escribe

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

o también

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

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

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

La solución de esa ecuación diferencial se escribe :

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

donde :

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

$$v_{Cp}(t) = V_2 = v_2(t \rightarrow \infty) \quad (9)$$

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

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

donde

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}. \quad (11)$$

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

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

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