# Taller de autoevaluación unidades 1 y 2

U
T
N
F
R
C


- **Autor:**
  - Marcos Raúl Gatica - Leg. 402006
- **Curso:** 3R1
- **Asignatura:** Teoría de los circuitos 1 - Departamento de electrónica.
- **Institución:** Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional de Córdoba.

**Índice**

# 1. Ejercicio 1

## 1.1. Consigna

*Resolver el ejercicio 7 de la guía 1 con la siguiente modificación:*

- *Reemplazar el inductor $L = 0,004H$ por un capacitor (circuito serie RC) de capacidad $C = 0,001F$*
- *Realizar el planteo del ejercicio justificando en forma teórica, y luego la resolución numéricamente.*

**El ejercicio 7 de la guía 1 decía:**

*Por un circuito serie RL con $R = 5\Omega$ y $L = 0,004H$ circula una corriente como la figura 7 (1 en este caso). Calcular y graficar $v_{R(t)}$ y $v_{L(t)}$*

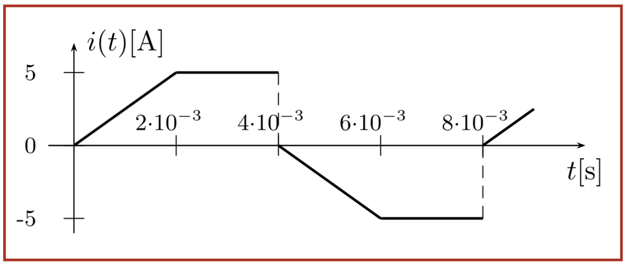
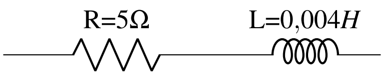
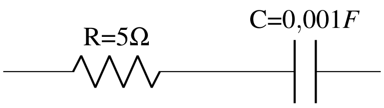



**Figura 1:** Gráfico del ejercicio

## 1.2. Resolución




Modificado a:




Y las incógnitas pasan a ser $v_{R(t)}$ y $v_{C(t)}$. El detalle aquí es que no se indica con qué carga se analiza el circuito con ese condensador, es decir, se desconoce el valor de $v_{C(t_0)}$. El desarrollo propuesto se tomará con que el capacitor se encuentra sin carga, es decir, asumiendo que:

$$v_{C(t_0)} = 0$$

**Parametrización de la curva:**

$$i_{(t)} \begin{cases} 2500t, & \text{para } t \in [0; 2ms) \\ 5, & \text{para } t \in [2ms; 4ms) \\ -2500t + 10, & \text{para } t \in [4ms; 6ms) \\ -5, & \text{para } t \in [6ms; 8ms) \end{cases} \text{[A]}$$

Se sabe por Ley de Ohm que:

$$v_{R(t)} = i_(t) \cdot R$$

Por lo que:

$$v_{R(t)} \begin{cases} 12500t, & \text{para } t \in [0; 2ms) \\ 25, & \text{para } t \in [2ms; 4ms) \\ -12500t + 50, & \text{para } t \in [4ms; 6ms) \\ -25, & \text{para } t \in [6ms; 8ms) \end{cases} \text{[V]}$$

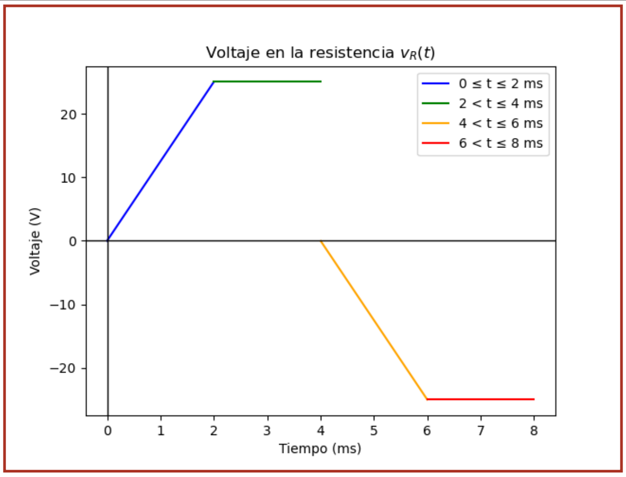



**Figura 2:** $v_{R(t)}$

El voltaje del capacitor en un circuito idealizado es de:

$$v_{C(t)} = \frac{1}{0,001F} \int_{t_0}^{t} i_{(t)} dt + v_{C(t_0)}$$

Según los demás gráficos, el capacitor en t = 0 debería estar cargándose, por lo que comenzó sin carga. Énfasis en cómo aumenta la corriente linealmente y la tensión de la resistencia, si el capacitor estuviese cargado, $i_{(t=0)} \neq 0$

<u>Tramo 1:</u> $0 \le t < 2ms$

$$v_{C(t)} = 1000F^{-1} \int_{0}^{t} 2500t\,dt$$

$$v_{C(t)} = 1000 \cdot 1250t^2|_0^t$$

$$v_{C(t)} = 1,25 \cdot 10^6 t^2 [V]$$

<u>Tramo 2:</u> $2ms \le t < 4ms$

$$v_{C(t)} = 1000F^{-1} \int_{2m}^{t} 5dt + v_{C(t=2ms)}$$

$$v_{C(t)} = 5000t|_{2m}^t + 5$$

$$v_{C(t)} = 5000(t - 0,002) + 5$$

$$v_{C(t)} = 5000t - 5[V]$$

<u>Tramo 3:</u> $4ms \le t < 6ms$

$$v_{C(t)} = 1000F^{-1} \int_{4m}^{t} (-2500t + 10)dt + v_{C(t=4ms)}$$

$$v_{C(t)} = 1000 \cdot (-1250t^2 + 10t)|_{4m}^t + 15$$

$$v_{C(t)} = 1000 \cdot (-1250t^2 + 10t - 0,02) + 15$$

$$v_{C(t)} = (-1,25 \cdot 10^6)t^2 + 10^4 t + 13[V]$$

<u>Tramo 4:</u> $6ms \leq t < 8ms$

$$v_{C(t)} = 1000F^{-1}\int_{6m}^{t} -5dt + v_{C(t=6ms)}$$
$$v_{C(t)} = -5000\int_{6m}^{t} +28dt$$
$$v_{C(t)} = -5000\cdot t|_{6m}^{t} + 28$$
$$v_{C(t)} = -5000\cdot(t-0{,}006)+28$$
$$v_{C(t)} = -5000\cdot t + 58[V]$$

Por lo que:

$$v_{C(t)}\begin{cases} 1{,}25\cdot 10^6 t^2, & \text{para } t\in[0;2ms) \\ 5000t-15, & \text{para } t\in[2ms;4ms) \\ -1{,}25\cdot 10^6 t^2 + 10^4 t - 15, & \text{para } t\in[4ms;6ms) \\ -5000t+30, & \text{para } t\in[6ms;8ms) \end{cases}[\text{V}]$$

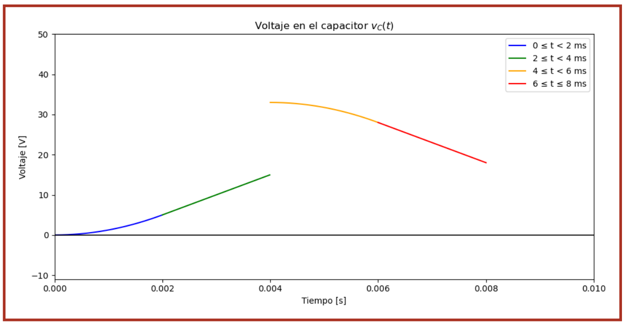



**Figura 3**

## 2. Ejercicio 2

### 2.1. Consigna

*Resolver el ejercicio 4 de la guía 2 con la siguiente modificación:*

- *Considerar una nueva corriente* $i_{2(t)} = i_{(t)}$ *si* $i_{(t)} \geq 0$, *si no* $i_{2(t)} = 0$ *(es decir igual a la gráfica en los pulsos positivos y 0 cuando los pulsos se van al negativo)*
- *Realizar el planteo del ejercicio justificando en forma teórica y luego la resolución numéricamente.*

**El ejercicio 4 de la guía 2 decía:**
*Calcular el valor medio de la corriente cuya forma se muestra en la figura 4, y la potencia que esta disipará al circular por un resistor* $R = 10\Omega$

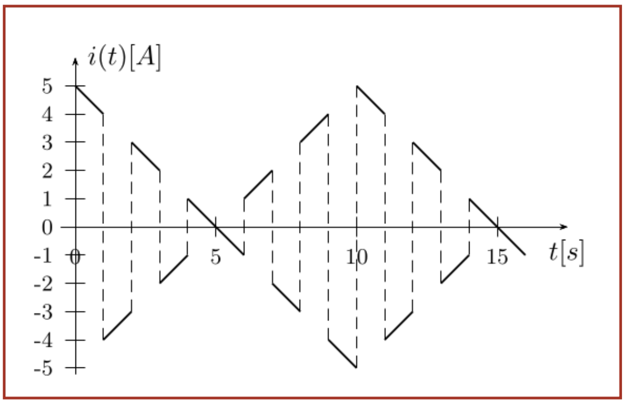



**Figura 4**

### 2.2. Resolución

El valor de la corriente media es:

$$I_{2med} = \frac{1}{\tau}\int_{t_0}^{t} i_{(t)}dt$$

Se asume que en los tramos donde la corriente se corta, como en 1 a 2 segundos, el valor medio es 0, o es lo mismo que:

$$I_{2med} = \frac{1}{\tau}\int_{t_1}^{t_2} i_{(t)}dt = 0$$

El valor medio de esta señal queda como la suma de las contribuciones donde $I_2 \neq 0 \wedge I_2 > 0$

$$I_{2med} = \sum_{k=1}^{15}\frac{1}{\tau}\int_{k-1}^{k} i_{(t)}dt$$

0 a 1s:

$$i_{2med1} = \tfrac{1}{1s}\int_0^1 \tfrac{4-5}{1}t + 5dt$$
$$i_{2med1} = \tfrac{9}{2}A$$

2 a 3s:

$$i_{2med2} = \tfrac{1}{3s-2s}\int_2^3 \tfrac{2-3}{3-2}t + 5dt$$
$$i_{2med2} = \tfrac{5}{2}A$$

4 a 5s:

$$i_{2med3} = \tfrac{1}{5s-4s}\int_4^5 \tfrac{0-1}{5-4}t + 5dt$$
$$i_{2med3} = \tfrac{1}{2}A$$

6 a 7s:

$$i_{2med4} = \tfrac{1}{7s-6s}\int_6^7 \tfrac{2-1}{7-6}t - 5dt$$
$$i_{2med4} = \tfrac{3}{2}A$$

8 a 9s:

$$i_{2med5} = \tfrac{1}{9s-8s}\int_8^9 \tfrac{4-3}{9-8}t - 5dt$$
$$i_{2med5} = \tfrac{7}{2}A$$

10 a 11s:

$$i_{2med6} = \tfrac{1}{11s-10s}\int_{10}^{11} \tfrac{4-5}{11-10}t + 15dt$$
$$i_{2med6} = \tfrac{9}{2}A$$

12 a 13s:

$$i_{2med7} = \tfrac{1}{13s-12s}\int_{13}^{12} \tfrac{2-3}{13-12}t + 15dt$$
$$i_{2med7} = \tfrac{5}{2}A$$

14 a 15s:

$$i_{2med8} = \tfrac{1}{15s-14s}\int_{15}^{14} \tfrac{0-1}{15-14}t + 15dt$$
$$i_{2med8} = \tfrac{1}{2}A$$

Entonces:

$$I_{2med} = \frac{36}{8}A = 2{,}5A$$

**Potencia media que disipará un resistor de $10\Omega$ si es atravesada por esa corriente:**

La potencia media de un resistor que es atravesado por una corriente $i_(t)$ es:

$$P_{med} = R \cdot I_{med}^2$$

Esto es válido siempre y cuando $i_{(t)}$ sea constante. Para este caso, la potencia está en función del valor medio de la corriente, por lo que es posible su uso.

$$P_{med} = 10\Omega(2,5A)^2$$

$$P_{med} = 62,5W$$