

# Física Experimental 2

## - Práctica 3 -

### Circuitos RC en régimen transitorio

Autor:

- Gulnara Nocetti

Para llevar a cabo ésta práctica se contruyó un circuito RC en serie alimentado por un generador de funciones como se observa en la Figura 1, donde el valor de la restiencia utilizada es  $R = (1000 \pm 50)\Omega$  y el de la capacitancia  $C = (100 \pm 5)\mu F$ .

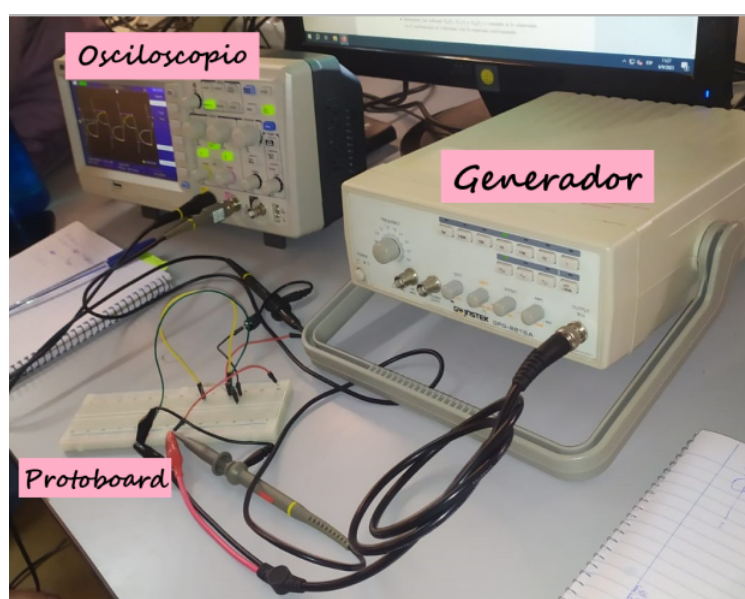


Figura 1: Set-up experimental

El circuito en cuestión se armó en una protoboard como se muestra en la figura 2.

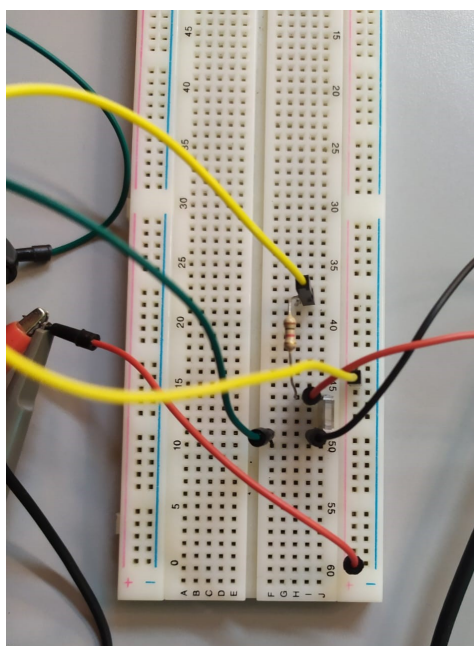


Figura 2: Protoboard con las conexiones al generador y al osciloscopio

Con el fin de observar los ciclos de carga y descarga del condensador, se alimenta al sistema con una onda cuadrada variando la frecuencia.

## 1. $T \geq 10RC$

En el primer caso se analizó el comportamiento de las señales en la pantalla del osciloscopio, al alimentar al circuito con una onda cuyo período  $T$  verifica  $T \geq 10RC$ . En la figura 3 se observa la señal  $V_0(t)$  que corresponde al voltaje de la fuente y las señales  $V_R(t)$  y  $V_C(t)$  que corresponden a los voltajes de la resistencia y el capacitor respectivamente.

Tanto en este caso como en siguiente, la onda de color amarillo corresponde a  $V_0(t)$  conectada al canal 1 del osciloscopio, la rosada a  $V_C(t)$  conectada al canal 2 y la blanca a  $V_R(t)$  que se obtiene como la resta de ambas dado que no se puede medir directamente por cómo está armado el circuito.

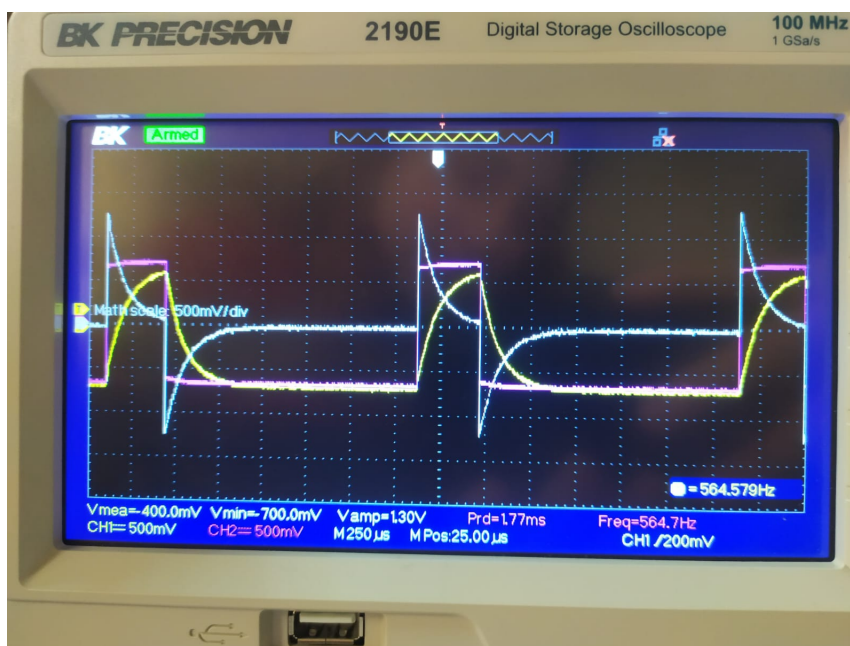


Figura 3: Señales de voltaje en el osciloscopio con  $T \geq 10RC$

### 1.1. Medidas de período y amplitud de $V_0(t)$

Se ajustó la escala de manera conveniente para obtener la menor incertidumbre posible, siendo ésta de  $500mV$  por cuadrado (con 5 subdivisiones) en la vertical y  $250\mu s$  en la horizontal y se toma la apreciación como incertidumbre en ambos casos.

Se midió el período  $T$  y la amplitud  $|V_0|$  de la onda cuadrada, correspondiente a la señal  $V_0$ . Tenemos entonces que  $T = (1,80 \pm 0,05)ms$  y  $|V_0| = (700 \pm 100)mV$ . Por otro lado tenemos los valores arrojados por el display que corresponden a  $T_{display} = 1,77ms$  cuya incertidumbre es despreciable y  $|V_0|_{display} = (660 \pm 220)mV$  siendo su incertidumbre  $\delta |V_0|_{display}$  se calcula como:

$\delta |V_0|_{display} = 0,03 |V_0|_{display} + 0,2Escala + 100mV$ . Por lo tanto podemos decir que los resultados medidos son concordantes con los valores revelados por el osciloscopio.

## 2. $T \approx 2$

En este caso se observó el comportamiento de las señales  $V_0(t)$ ,  $V_R(t)$  y  $V_C(t)$  en el caso en que el período es aproximadamente  $2RC$ .

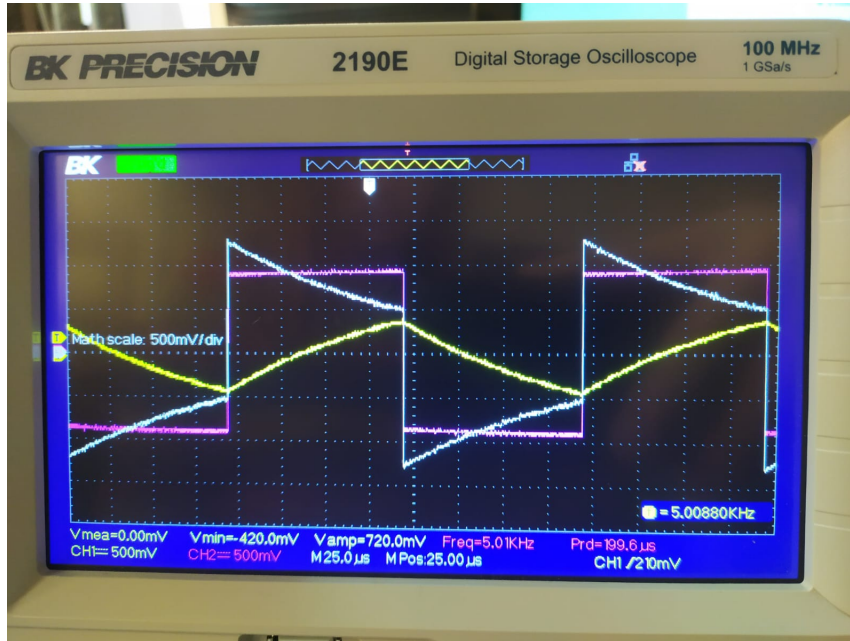


Figura 4: Señales de voltaje en el osciloscopio con  $T \approx 2RC$

### 2.1. Medidas de amplitud y período de $V_0(t)$

Se utilizó la misma escala vertical ( $500mV$ ) y  $25\mu s$  para la escala horizontal.

El período medido de la onda cuadrada fue de  $T = (200 \pm 5)\mu s$  y la amplitud  $|V_0| = (900 \pm 100)mV$ .

Los valores mostrados en pantalla corresponden a los valores

$T_{display} = 199,6\mu s$  y  $|V_0|_{display} = (860 \pm 226)mV$ .

Por lo tanto en este caso también se obtuvieron medidas coherentes con las arrojadas en el dispositivo.

## 3. Diferencia cualitativa entre los casos $T \geq 10RC$ y $T \approx 2RC$

Se observa por ejemplo que para el caso de  $T \geq 10RC$  el condensador alcanza su carga máxima mucho más rápido que para  $T \approx 2RC$ . Además, la amplitud de la onda  $V_C(t)$  es comparable con la de la amplitud de  $V_0(t)$  en el primer caso y  $V_R$  decae mas abruptamente, mientras que en el segundo hay una diferencia notable entre las amplitudes de  $V_0(t)$  y  $V_C(t)$  y la distancia entre los máximos de  $V_0(t)$  y  $V_R(t)$  es mucho menor que en el caso anterior.