

Circuito RC serie

Resumen: Utilizando un generador de funciones con una señal cuadrada estudiamos el proceso de carga y descarga de un capacitor en un circuito RC serie.

Antes de empezar, lea detenidamente el resumen teórico donde se describió el proceso de carga y descarga del capacitor.

Manejo del osciloscopio y generador de funciones:

Antes de empezar el experimento, hay que aprender a usar el generador de funciones y el osciloscopio. Conecte ambos instrumentos con un cable coaxil y genere una onda cuadrada de 1 volt de amplitud y una frecuencia de 1 Khz con el generador de funciones y visualícela con el osciloscopio. Luego de eso modifique las escalas temporales y de tensión del osciloscopio y modifique la amplitud, frecuencia y forma de la onda. Utilice las funciones del osciloscopio para medir frecuencia y amplitud de la señal. También utilice los cursores X, Y del instrumento para hacer distintas mediciones de la señal en el canal 1 y canal 2.

Experimento:

Vamos a armar el circuito de la figura 1. El circuito consta de un generador de funciones con el que podemos generar una onda cuadrada y regular la amplitud y frecuencia. Utilizando el osciloscopio, medimos la tensión en el generador $\mathcal{E}(t)$ y el capacitor V_{cap} . De este modo, podemos analizar como evoluciona la carga del capacitor $q(t) = C \cdot V_{cap}(t)$.

En la figura 2 se muestra en mayor detalle como realizar las conexiones en el circuito. Note que hay un solo punto del circuito que esta a tierra. ¿Qué sucede si da vuelta uno de los cables?

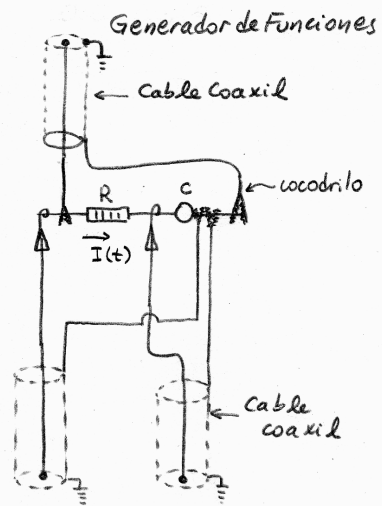
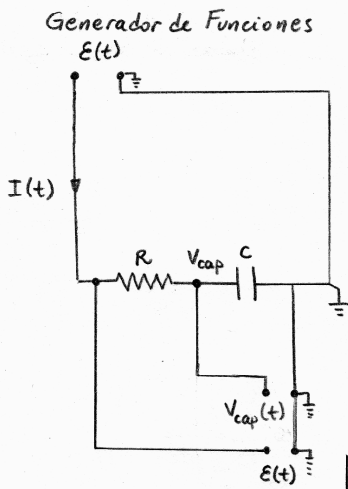
Objetivos:

1- Medición del proceso de carga

Si la conexión es correcta se podrá ver en el osciloscopio $\mathcal{E}(t)$ y $V_{cap}(t)$ como se muestra en la figura 3. Utilizando los cursores del osciloscopio mida $V_{cap}(t)$ durante el proceso de descarga (ver figura 4). Grafique $\ln[V_{cap}(t)]$ vs t y ajuste una recta de cuadrados mínimos. El decaimiento exponencial de la carga es un buen modelo?

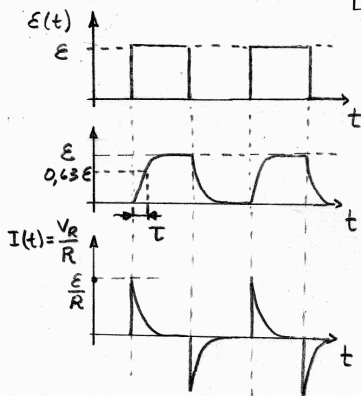
2- Medición del tiempo característico τ de carga y descarga

Utilizando los cursores puede medir el tiempo característico τ del proceso de carga. Para esto, mida el tiempo en que la tensión del capacitor alcanza un 63% del valor máximo. Compare este valor con el obtenido a partir de la pendiente del ajuste lineal. Finalmente mida con el mutímetro el valor de la resistencia R y la capacidad de C. Calcule $\tau = RC$. Estime las incertezas de los valores de τ obtenidos por los distintos métodos y compárelos.



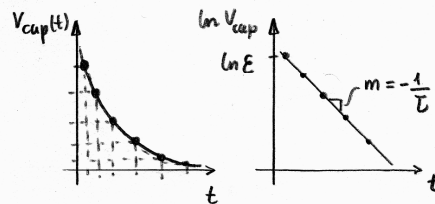
$E(t)$: Canal 1 osciloscopio

$V_{cap}(t)$: Canal 2 osciloscopio



2

4



Durante descarga: $V_{cap}(t) = E e^{-t/\tau}$

$$\ln[V_{cap}(t)] = \ln E - \frac{t}{\tau}$$

$$y = b + mx ; m = -\frac{1}{\tau} ; b = \ln E$$