
PRÁCTICA 2 - CONDENSADORES**1. OBJETIVOS**

Al finalizar esta práctica, el alumno deberá ser capaz de:

- a. Determinar el tiempo de carga de un condensador.
- b. Medir la tensión y calcular la carga de un condensador en función del tiempo.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS BÁSICOS

El condensador es uno de los componentes más comunes en cualquier circuito o equipo, y en informática se suele utilizar para almacenar información en forma de carga o potencial en algunos circuitos de memoria.

De este modo, el condensador puede representar dos estados, llamado 0 cuando no está cargado y 1 cuando sí lo está. Esta es la base del funcionamiento de la celda básica en algunas memorias, en la que el condensador es uno de los elementos fundamentales (además del transistor, que es el que realmente carga al condensador, y que veremos en una práctica posterior).

Un condensador está compuesto de dos elementos metálicos llamados *placas*, separados por un material aislante. Cuando se le aplica un potencial, el condensador queda cargado incluso al retirar la fuente de alimentación.

Para la realización de esta práctica es necesario conocer los siguientes conceptos teóricos:

a. Carga

Representa la electricidad estática acumulada en un material.

En el S.I. se mide en Culombios (C).

Un condensador queda cargado al aplicarle una diferencia de potencial entre sus placas.

b. Capacidad

Representa la carga (en Culombios) que puede acumular un condensador por cada voltio de tensión aplicado entre sus placas. Esto se expresa matemáticamente como:

$$C = \frac{Q}{V}$$

La capacidad (C) de un condensador, en el S.I., se mide en Faradios (F).

c. Carga de un condensador

Cuando se carga un condensador, se hace a través de una resistencia (R), y el tiempo (en segundos) que tarda el condensador en cargarse recibe el nombre de constante de tiempo (τ):

$$\tau = R \cdot C$$

siendo R la resistencia en Ohmios y C la capacidad del condensador en Faradios.

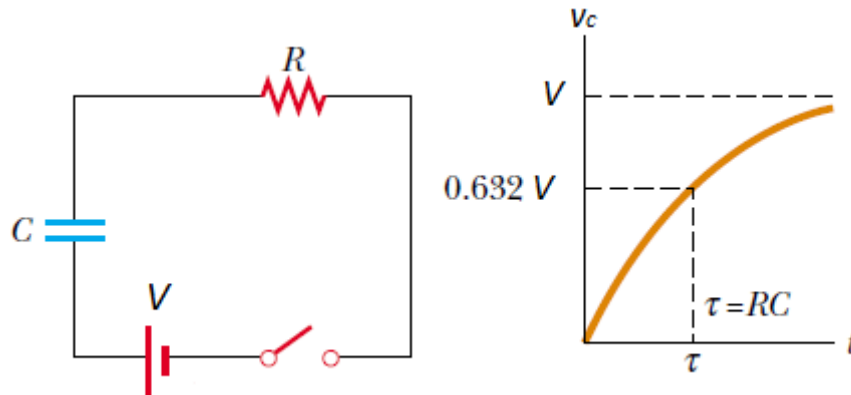
Las expresiones de la carga (en culombios) y de la tensión (en voltios) en el condensador en función del tiempo son funciones exponenciales:

$$v_c = V(1 - e^{-t/RC})$$

$$q = C \cdot v_c = CV(1 - e^{-t/RC}) = Q(1 - e^{-t/RC})$$

siendo V la tensión de la fuente, t el tiempo y Q la carga máxima o total.

El esquema siguiente ilustra este concepto:



Como se puede observar en el circuito anterior (que es el que vamos a montar en esta práctica), el condensador se carga a través de una resistencia, y el valor de ésta influye en el tiempo de carga (τ) del mismo modo que el valor de la capacidad del condensador, ya que $\tau = RC$.

En realidad, el tiempo de carga del condensador se define como el tiempo necesario para que la carga entre sus placas alcance el 63.2% de la carga total, como sugiere la gráfica de la figura anterior. Es decir, que no hace falta que el condensador esté cargado al 100% para considerarlo cargado; esto es importante, pues permite cuantificar exactamente el punto a partir del cual el condensador está cargado, ya que la curva de la carga (y por tanto de la tensión) en función del tiempo es asintótica.

3. EQUIPOS UTILIZADOS

En esta práctica se utilizarán los mismos equipos que en la práctica anterior, es decir, fuente de alimentación, multímetro y placa de montaje, así como un cronómetro para medir el tiempo. Por su comodidad, se recomienda que el alumno traiga su propio cronómetro (la mayoría de los móviles poseen uno); aunque puede utilizar el cronómetro del ordenador del puesto de trabajo.

4. MATERIAL UTILIZADO

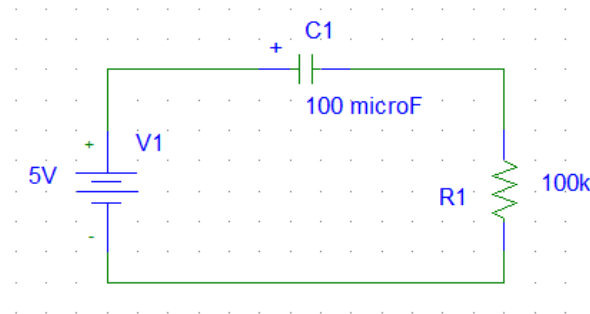
1 resistencia de 100 K Ω
1 condensador de 100 μ F
Cables de conexión
Cronómetro

5. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

En primer lugar, conecte los cables de la fuente y enciéndala, y ajuste su salida a 5 V. A continuación apague la fuente, y con la fuente apagada, montar sobre la placa el siguiente circuito.

Tenga en cuenta la polaridad del condensador y manéjelo con cuidado, pues si se conecta de forma opuesta a la mostrada, podría sufrir una pequeña deflagración y quemarse.

Para ello, nótese que el condensador (al ser electrolítico) posee uno de sus terminales marcados con el signo +; este terminal (+) es el que debe conectarse al positivo de la fuente (cable rojo).



1. Una vez montado el circuito, y tras asegurarse de que la polaridad del condensador es la correcta, mantenga la fuente apagada y realice los siguientes cálculos utilizando las ecuaciones proporcionadas anteriormente:

a. Calcule la constante de tiempo y la carga máxima del condensador, utilizando las ecuaciones proporcionadas anteriormente. Anote dichos valores calculados en la tabla.

b. Para cada instante de tiempo indicado en la tabla (0, 5, 10, 20, 40, 100 segundos) calcule la tensión en el condensador (V_c) y la carga del mismo (q). Anotar dichos valores calculados en la tabla.

2. A continuación prepare el multímetro para medir tensión y conéctelo entre los extremos de la resistencia $R1$. Prepare el cronómetro. Encienda la fuente y el cronómetro al mismo tiempo, y mida la tensión proporcionada por el multímetro (V_r) en cada instante de tiempo especificado en la tabla, con la ayuda del cronómetro.

3. Finalmente, una vez rellena la tabla al completo, interprete los datos obtenidos respondiendo a la siguiente pregunta: ¿En qué momento se alcanza la carga máxima del condensador?

Constante de tiempo=	
Carga máxima=	

Cte de carga	Vr (medido)	Vc (calculado)	q
t=0s			
t=5s			
t=10s			
t=20s			
t=40s			
t=100s			

Respuesta a la pregunta formulada: ¿En qué momento se alcanza la carga máxima del condensador?
