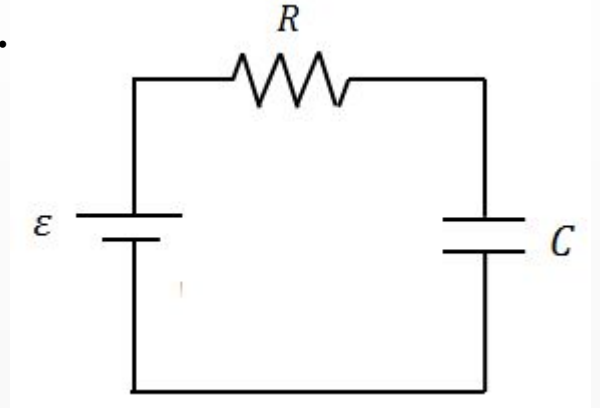


Clase Física 2

Circuitos RC

Circuitos RC

Un circuito RC es un circuito eléctrico compuesto de resistencias y condensadores. La forma más simple de circuito RC es el circuito RC de primer orden, compuesto por una resistencia y un condensador. Los circuitos RC pueden usarse para filtrar una señal alterna, al bloquear ciertas frecuencias y dejar pasar otras. Los filtros RC más comunes son el filtro paso alto, filtro paso bajo, filtro paso banda, y el filtro de rechazo de banda. Entre las características de los circuitos RC está la de ser sistemas lineales e invariantes en el tiempo.



Carga del capacitor

El sistema reaccionará de distinta manera de acuerdo a las excitaciones entrantes, como ejemplo, podemos representar la respuesta a la función escalón o la función de salto. La tensión originalmente desde el tiempo 0 subirá hasta que tenga la misma que la fuente. La corriente entrará en el condensador hasta que entre las placas ya no puedan almacenar más carga por estar en equilibrio electrostático (es decir que tengan la misma tensión que la fuente). De esta forma una placa quedará con carga positiva y la otra con carga negativa, pues esta última tendrá un exceso de electrones.

Ecuaciones de Carga del Capacitor

En este punto el capacitor se encuentra descargado por lo que se comportara como un cable que pasa corriente permitiendo almacenar energía en el.

$$V_{ab} = iR$$
$$V_{ab} = \frac{Q}{C}$$

Aplicando leyes de Kirchhoff para la malla que se genera

$$\varepsilon - iR - \frac{q}{C} = 0$$

despejando para la corriente de la expresión

$$i = \frac{\varepsilon}{R} - \frac{q}{RC}$$

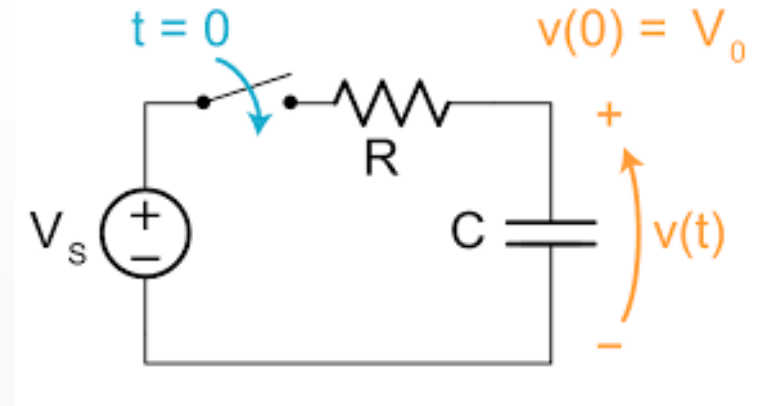
en este punto tenemos dos condiciones

1. En el instante $t=0$ s el capacitor no tiene carga por lo tanto $q=0$ dejando en este momento la corriente constante.

$$i = \frac{\varepsilon}{R}$$

2. Posteriormente el capacitor llegara a cargarse totalmente reduciendo el paso de corriente hasta llevarlo a cero $i=0$

$$q = C\varepsilon$$



Funciones de carga del capacitor

en el caso de la corriente que iremos viendo una disminución tendremos que generar ecuaciones diferenciales para estimar su comportamiento a través del tiempo

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{\varepsilon}{R} - \frac{q}{RC}$$

$$q(t) = C\varepsilon \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right) \text{ en } C$$

constante de carga $\tau = RC$

la resistencia puede ser la resistencia equivalente dependiendo el arreglo de circuito

Carga máxima del capacitor $q_{max} = C\varepsilon$

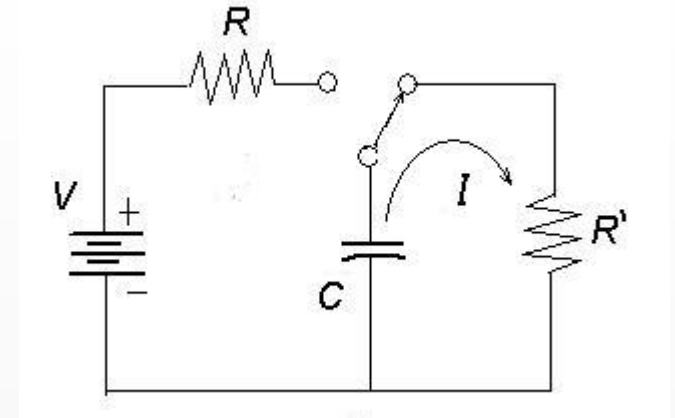
mientras que la carga aumenta como se ve en la función la corriente disminuye

$$i(t) = \frac{\varepsilon}{R} e^{-t/RC}$$

la corriente máxima que se podrá suministrar $i = \varepsilon/R$

Descarga del capacitor

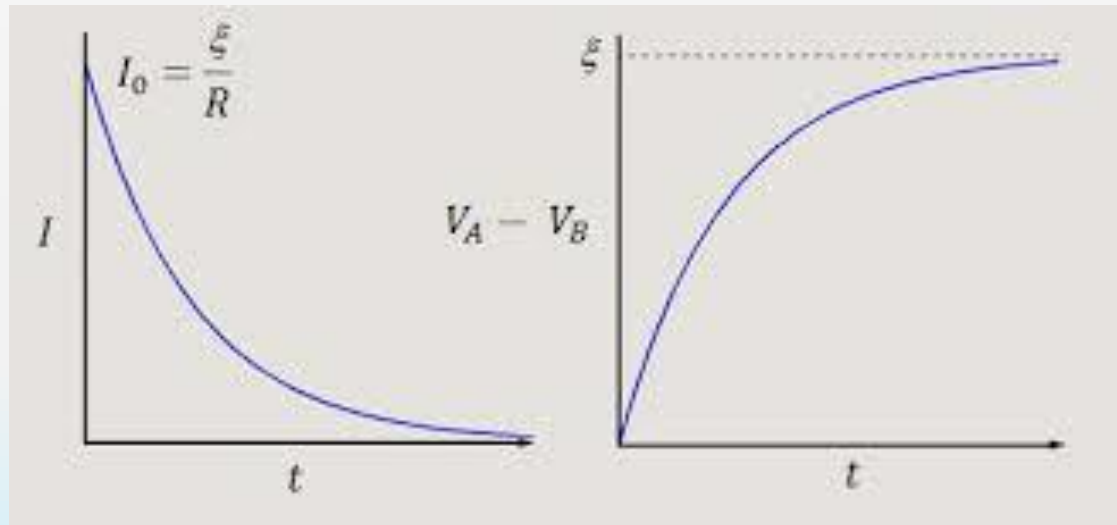
En este proceso extraemos la fuente que suministra voltaje en el circuito por lo tanto el capacitor totalmente cargado funcionara como una fuente de voltaje generando corriente para el circuito



$$q(t) = C\varepsilon e^{-t/RC}$$
$$i(t) = \frac{\varepsilon}{R} e^{-t/RC}$$

el signo negativo en la corriente es por el sentido que toma ahora en la configuración de la descarga del capacitor

graficas de carga del capacitor



graficas de descarga del capacitor

