

FI2002-2 Electromagnetismo

Profesor: Claudio Arenas

Auxiliares: Álvaro Flores & Tomás Vatel

Ayudante: Vicente Torelli



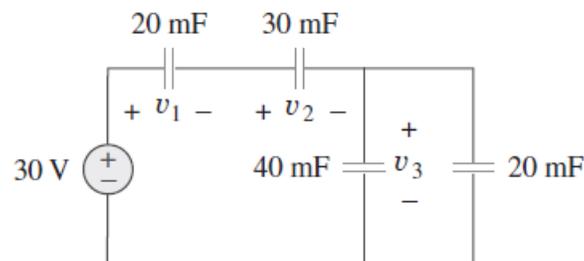
Auxiliar #13: Circuitos eléctricos RC

viernes 13 de Octubre de 2023 u.u

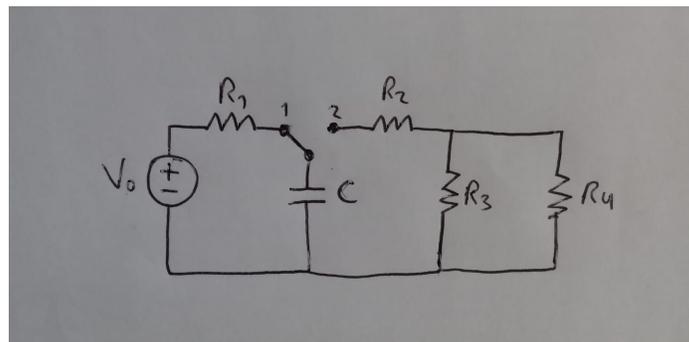


Figura 1

- P1.** Según los valores de las capacitancias y la fuente de tensión en el circuito de la figura, halle la tensión sobre cada uno de estos condensadores. Recuerde que en un circuito con condensadores, la carga cumple un rol como el de la corriente en un circuito típico con resistencias en el sentido $i = dq/dt$.



- P2.** En el circuito de la figura, el condensador está inicialmente descargado y se conecta el interruptor en la posición 1 junto a la fuente de tensión. Luego de un tiempo t_0 , el interruptor cambia instantáneamente a la posición 2 desconectándose de la fuente de tensión. Determine el voltaje y la corriente sobre la resistencia R_3 para un instante $t > t_0$.



Resumen

La capacitancia es la razón entre la carga en una placa de un capacitor y la diferencia de tensión entre las dos placas, medidas en Faradios (F).

$$C = \frac{q}{V} \quad (1)$$

A pesar de la definición anterior, la capacitancia depende realmente de las dimensiones geométricas de este y del medio dieléctrico presente entre las placas.

Para obtener la relación de corriente-tensión del capacitor se toma la derivada de la ecuación (1) puesto que $i = dq/dt$. Por lo que:

$$i = C \frac{dv}{dt} \quad (2)$$

De esta misma expresión, se puede deducir el voltaje de un capacitor según la corriente que circula por este.

$$v(t) = \frac{1}{C} \int_{t_0}^t i(\tau) d\tau + v(t_0) \quad (3)$$

Donde v_0 es la tensión a instante t_0 sobre el capacitor, esto demuestra que la tensión sobre un capacitor depende de la historia pasada de la corriente sobre este, por lo que se dice que el capacitor "tiene memoria".

La potencia instantánea suministrada a un capacitor es:

$$p = vi = Cv \frac{dv}{dt} \quad (4)$$

Por lo que la energía almacenada por un condensador viene dada por:

$$w = \int_{-\infty}^t p(\tau) d\tau = \frac{1}{2} Cv^2 \Big|_{-\infty}^t \quad (5)$$

Y en el caso de que $v(-\infty) = 0$, es decir, si el capacitor no tenía carga en $t = -\infty$, entonces $w = \frac{1}{2} Cv^2$.

Otras ideas relevantes sobre los condensadores:

- Un capacitor se comporta como un circuito abierto al estar sometido a una tensión continua luego de un tiempo suficiente.
- La tensión en un capacitor no puede cambiar abruptamente sino que cambia de manera continua según el valor de su capacitancia.