

## Asociaciones de condensadores

### Asociaciones serie de condensadores

Se tienen  $n$  condensadores en serie y se quiere determinar el condensador equivalente. Entonces se tiene el circuito de la Figura 1.

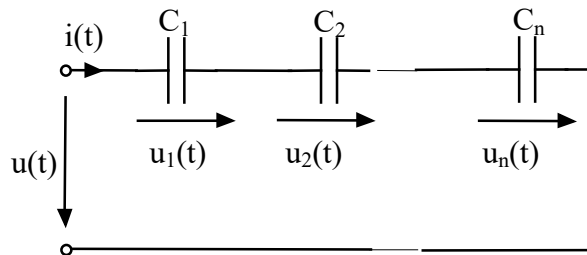


Figura 1. Asociación serie de condensadores.

Se busca reducir el conjunto a la Figura 2.

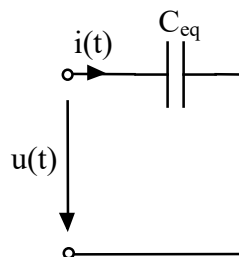


Figura 2. Circuito con condensadores reducido.

La tensión para el primero de los circuitos es:

$$u(t) = u_1(t) + u_2(t) + \dots + u_n(t) = \frac{1}{C_1} \cdot \frac{1}{D} \cdot i(t) + \frac{1}{C_2} \cdot \frac{1}{D} \cdot i(t) + \dots + \frac{1}{C_n} \cdot \frac{1}{D} \cdot i(t)$$

$$u(t) = \left( \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n} \right) \cdot \frac{1}{D} \cdot i(t)$$

Para el segundo de los circuitos se tiene:

$$u(t) = \frac{1}{C_{eq}} \cdot \frac{1}{D} \cdot i(t)$$

Entonces:

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

Es decir, la inversa de la capacidad equivalente es igual a la suma de las inversas de las capacidades.

A continuación, se calcula como se reparte la tensión entre los condensadores. Para una bobina  $k$  se tiene

$$u_k(t) = \frac{1}{C_k} \cdot \frac{1}{D} \cdot i(t)$$

Y la tensión total es:

$$u(t) = \frac{1}{C_{eq}} \cdot \frac{1}{D} \cdot i(t)$$

Entonces si se despeja  $\frac{1}{D} \cdot i(t)$  de la segunda y se sustituye en la primera se tiene:

$$u_k(t) = \frac{1}{C_k} \cdot \frac{u(t)}{\frac{1}{C_{eq}}} = \frac{1}{C_k} \cdot \frac{1}{\sum_j \frac{1}{C_j}} \cdot u(t)$$

Es decir, la tensión se reparte de forma directamente proporcional a las inversas de sus capacidades.

### **Asociaciones paralelo de condensadores**

Se tienen  $n$  condensadores en paralelo y se quiere determinar el condensador equivalente. Entonces se la Figura 3.

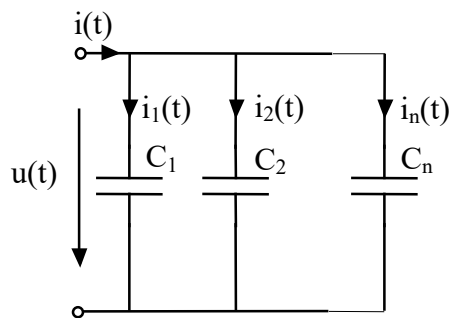


Figura 3. Asociación paralelo de condensadores.

Se quiere reducir el conjunto a la Figura 4.

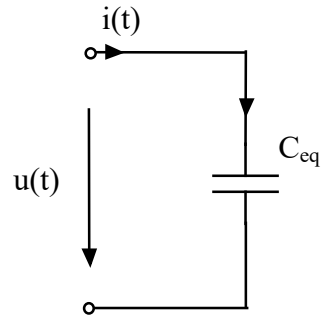


Figura 4. Circuito con condensadores reducido.

La intensidad para el primero de los circuitos es:

$$i(t) = i_1(t) + i_2(t) + \dots + i_n(t) = C_1 \cdot D \cdot u(t) + C_2 \cdot D \cdot u(t) + \dots + C_n \cdot D \cdot u(t)$$

$$i(t) = (C_1 + C_2 + \dots + C_n) \cdot D \cdot u(t)$$

Para el segundo de los circuitos se tiene:

$$i(t) = C_{eq} \cdot D \cdot u(t)$$

Entonces:

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

Es decir, la capacidad equivalente es igual a la suma de las capacidades.

A continuación, se calcula como se reparte la intensidad entre los condensadores. Para un condensador  $k$  se tiene

$$i_k(t) = C_{eq} \cdot D \cdot u(t)$$

Y la intensidad total es:

$$i(t) = C_{eq} \cdot D \cdot u(t)$$

Entonces si se despeja  $D \cdot u(t)$  de la segunda y se sustituye en la primera se tiene:

$$i_k(t) = C_k \cdot \frac{i(t)}{C_{eq}} = \frac{C_k}{\sum_j C_j} \cdot i(t)$$

Es decir, la intensidad se reparte de forma directamente proporcional a los valores de las capacidades.