

Capacitancia y dieléctricos

M del Carmen Maldonado Susano

Capacitor

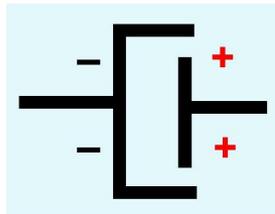
Es un dispositivo capaz de almacenar energía.

Tipos de Capacitores

No polarizados



Polarizados



Capacitancia

La capacitancia C de cualquier capacitor se define como la razón entre la magnitud de la carga en cualquier de los conductores y la diferencia de potencial V entre ellos.

Capacitancia

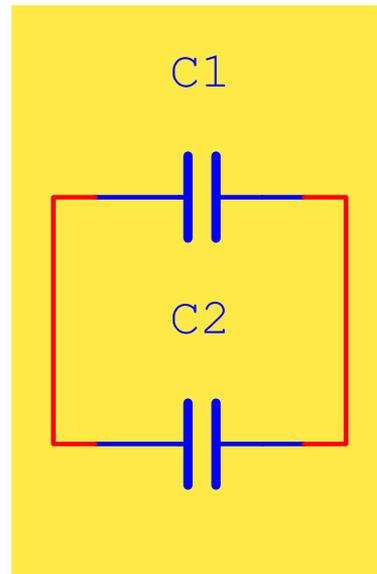
Por definición es :

$$C_{eq} = \frac{q}{V} \quad (\textit{Farad})$$

La unidad de capacitancia en el Si es el Farad (F) o coulomb/volt.

Conexión de capacitores en paralelo

Paralelo



Referencia 2

$$C_{eq} = C_1 + C_2 \quad (\textit{Farad})$$

Conexión de capacitores en paralelo

- ▶ La capacitancia equivalente, C_{eq} , de un sistema de capacitores conectados en paralelo es igual a la suma de las capacitancias individuales

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 \quad (\text{Farad})$$

Conexión de capacitores en paralelo

- La diferencia de potencial es la misma para cada capacitor.

$$V_{total} = V_{c1} = V_{c2} = V_{c3} \quad (volt)$$

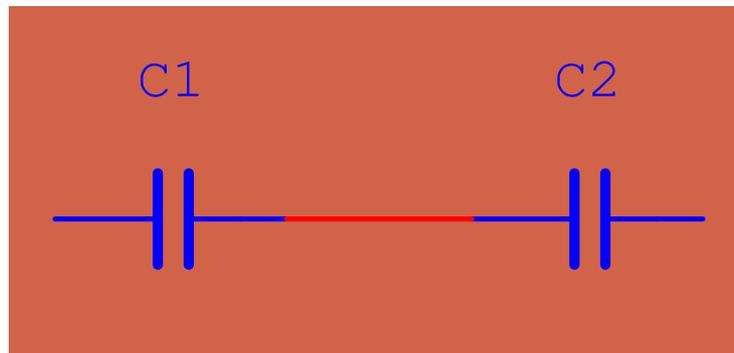
Conexión de capacitores en paralelo

- La carga eléctrica total es la suma de las cargas del capacitor.

$$q_{Total} = q_{c1} + q_{c2} + q_{c3} \quad (Coulomb)$$

Conexión de capacitores en serie

Serie



Referencia 2

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \quad (Farad)$$

Conexión de capacitores en serie

La capacitancia equivalente se obtiene por:

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \quad (\textit{Farad})$$

Conexión de capacitores en serie

- En este caso todos los capacitores tienen la misma carga eléctrica.

$$q_{Total} = q_{c1} = q_{c2} = q_{c3} \quad (\text{Coulomb})$$

Conexión de capacitores en serie

- La diferencia de potencial es la suma de las diferencias de potencial a través de cada uno de los capacitores.

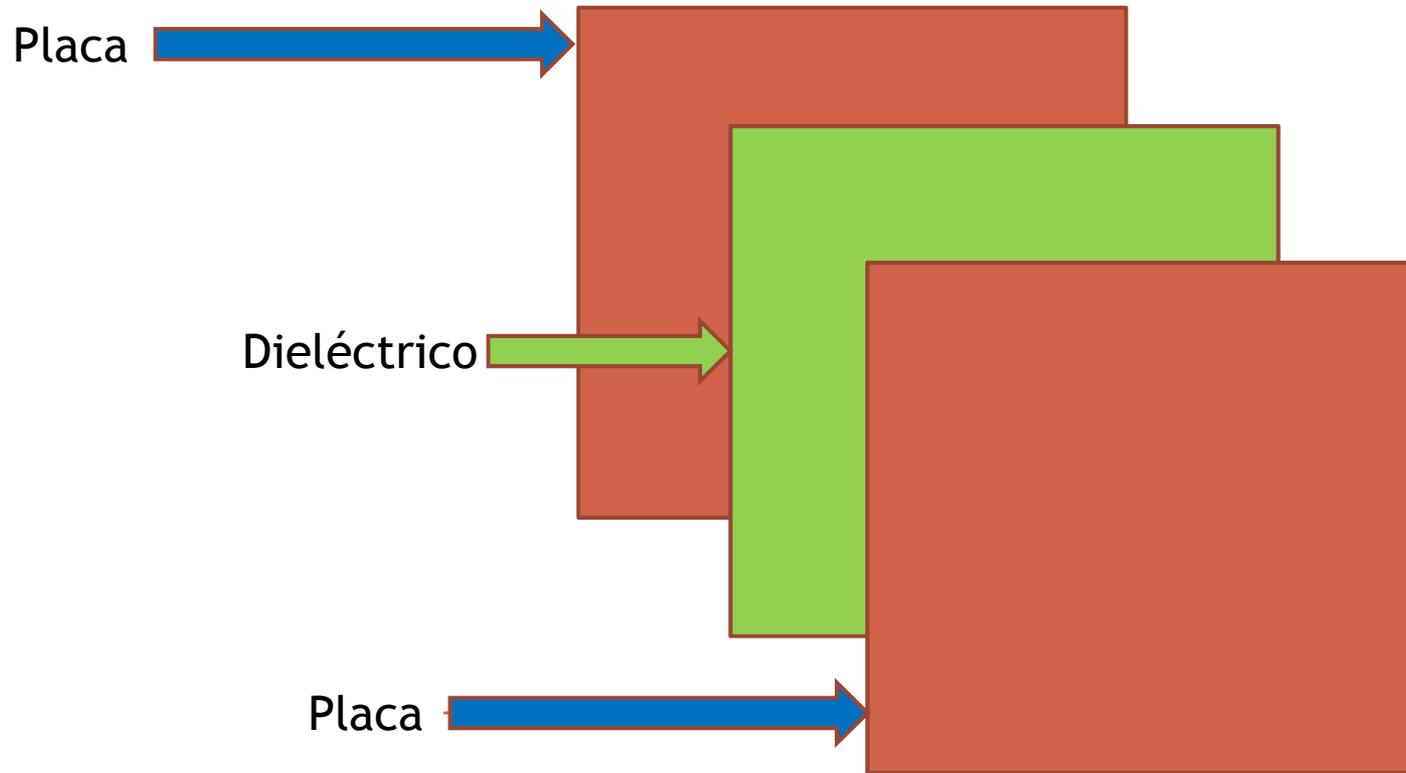
$$V_{total} = V_{c1} + V_{c2} + V_{c3} \quad (volt)$$

Área y Capacitancia

M. Del Carmen Maldonado Susano

Capacitor

Un capacitor está formado por dos conductores con cargas de igual magnitud y de signos opuestos separados por un dieléctrico.



Capacitor de placas planas y paralelas

La capacitancia de un capacitor plano de placas paralelas de superficie A y separadas por una distancia d , se expresa por:

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \text{Farad}$$

□ En estas condiciones la capacitancia se obtiene por:

$$C = k_e \epsilon_o \frac{A}{d} \quad \text{Farad}$$

donde:

k_e = constante dieléctrica del material dieléctrico entre las placas.

| Dieléctrico | Permitividad relativa, k_e | Eruptura (MV/m) |
|-------------|------------------------------|-----------------|
| aire | 1.00059 | 3.0 |
| baquelita | 4.8 | 12.0 |
| mica | 4 | 160 |
| papel | 2.5 | 14 |
| polietileno | 1.3 | 50 |
| vidrio | 4.5 | 13 |

$$\epsilon = k \epsilon_o$$

Capacitancia de una esfera aislada

- ▶ Capacitancia de una esfera cargada de radio R (rodeada por el vacío).

$$C = 4\pi\epsilon_0 R \quad \text{Farad}$$