



¿Cómo funcionan los CONDENSADORES?

Los capacitores o condensadores son dispositivos que almacenan carga y energía eléctrica. Su símbolo en los diagramas de circuitos es:



Capacitancia

La capacitancia es la propiedad de almacenamiento de energía en el condensador. Su expresión matemática depende de la carga eléctrica (Q) y la diferencia de potencial eléctrica (V) de los conductores del condensador. Su unidad en el Sistema Internacional es Farad (F).

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

$$1 \text{ Farad (F)} = \frac{\text{Coulomb (C)}}{\text{Volts (V)}}$$

Tipos

Existen diferentes tipos de capacitores según su forma y material, por ejemplo: electrolíticos, poliéster y cerámico. Es por esto, que su capacitancia también dependerá de su geometría. Sin embargo, todos consisten en dos conductores separados por un aislante o dieléctrico.



Placas paralelas

La capacitancia en esta forma geométrica depende del área (A) y la distancia entre las placas (d).

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$
$$\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$$

$\epsilon_0 =$ Permitividad del vacío

Esférico

Un capacitor esférico compuesto de dos corazas conductoras con cargas Q+ y Q- tiene una capacitancia que depende de los radios de cada una de ellas (r_a y r_b):

$$C = 4\pi\epsilon_0 \frac{r_a r_b}{(r_b - r_a)}$$

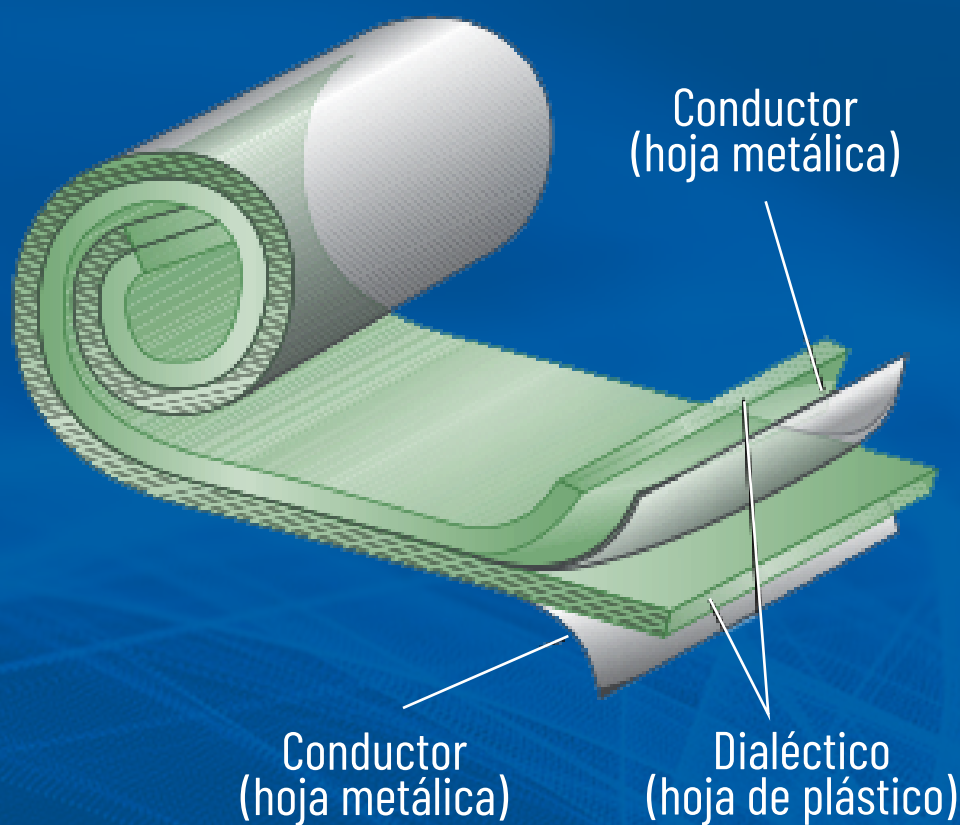
Cilíndricos

La capacitancia de dos cilindros conductores que forman un condensador, tienen una capacitancia que depende del largo (L) y radios (r_a y r_b) de ellos:

$$C = \frac{2\pi\epsilon_0 L}{\ln\left(\frac{r_b}{r_a}\right)}$$

Dieléctricos

Los capacitores pueden tener entre sus placas conductoras, un material no conductor como el papel, nylon, etc, como se muestra en la figura. Este material se llama dieléctrico y permite aumentar la capacitancia de un capacitor en relación a su constante dieléctrica (k).



$$C = kC_0$$

Es la capacitancia que tiene el capacitor sin dieléctrico.

i



Energía

La energía almacenada es el trabajo que necesita el capacitor para cargarse. Tienen diferentes relaciones entre carga (Q), Capacitancia (C) y diferencia de potencial eléctrica (V).

$$U = \frac{Q^2}{2C} = \frac{1}{2} Q \Delta V = \frac{1}{2} C (\Delta V)^2$$

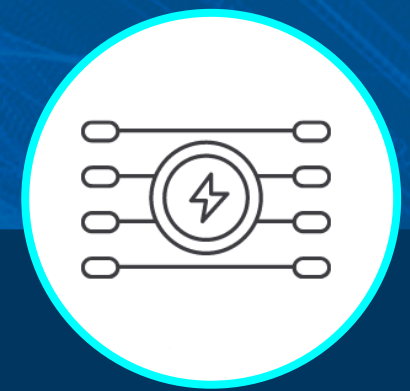


Diferencia potencial

La diferencia de potencial eléctrica se calcula dependiendo de la forma del capacitor y la distribución de carga. En la ecuación 1 se representa al capacitor con placas paralelas y en la 2 el cálculo para otras formas como esférica o cilíndrica.

$$(1) \quad \Delta V = Ed = \frac{Qd}{\epsilon_0 A}$$

$$(2) \quad \Delta V = - \int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{s}$$



Campo

El campo eléctrico también se calcula dependiendo de la distribución de carga. En el caso de placas paralelas se considera un campo eléctrico uniforme. Entonces depende del área (A) y la carga (Q).

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{Q}{\epsilon_0 A}$$