

Capacitores

Jean Pierre Asencio Panchana
Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ciencias
Departamento de Física, Laboratorio de Electromagnetismo
25/08/2021

Resumen

Para esta practica usaremos un simulador para determinar la dependencia de la capacitancia con respecto a la separación y área de las placas, analizaremos su variación de esta capacitancia cuando entre las placas y el conductor se introdujeran diferentes dieléctricos. para ello tendremos en cuenta el estudio de la equivalencia de las combinaciones en serie y en paralelo

Palabras Claves: Placas, dieléctricos, capacitancia, equivalencia.

INTRODUCCIÓN

Dos conductores separados por un aislante constituyen un capacitor. En la mayoría de sus aplicaciones prácticas, cada conductor tiene inicialmente una carga neta de 0, y los electrones se transfieren de un electrón a otro, a la acción anteriormente detallada se le denomina la carga del capacitor.

Cuando se dice que un capacitor posee una carga Q , signifique que el conductor con el potencial mas elevado tiene una carga $+Q$ y que el conductor con el potencial mas bajo tiene la carga $-Q$ en el caso de que suponemos que Q tiene la carga positiva.

Ahora, para los diagramas del circuito, un capacitor se representa con cualquiera de los siguientes símbolos.



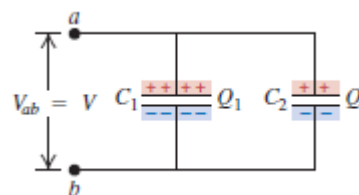
Graf. 1 representación del capacitor

El campo eléctrico en cualquier punto de la región entre los conductores es proporcional a la magnitud Q de carga en cada conductor. Por lo tanto, la diferencia de potencial V_{ab} entre los conductores también es proporcional a Q . Si se duplica la magnitud de la carga en cada conductor, también se duplica la densidad de carga en cada conductor y el campo eléctrico en cada punto, al igual que la diferencia de potencial entre los conductores, sin embargo, la razón entre la carga y la diferencia de potencial no cambia. Esta razón se llama capacitancia C del capacitor.

$$C = \frac{Q}{V_{ab}} \quad (1)$$

Es posible calcular la capacitancia C de un capacitor dado encontrado la diferencia de potencial V_{ab} entre los conductores para una magnitud de carga Q y aplicando (1). Por ahora solo se podrán considerar capacitores con vacío, como su nombre lo dice, son los conductores que constituyen el capacitor esta separados por un espacio vacío

La forma mas sencilla de un capacitor consiste en 2 placas conductoras paralelas, cada con área A , separados por una distancia " d " que es pequeña en comparación a sus dimensiones. Cuando las placas tienen carga, el campo eléctrico esta localizado casi por completo en la región entre las placas. Este arreglo recibe el nombre de capacitor de placas paralelas.



Graf. 2 capacitor en paralelo.

A partir de esto es encuentra la magnitud de E , la diferencia de potencial y la capacitancia C , con las siguientes expresiones respectivamente.

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{Qd}{A} \quad (1)$$

$$V_{ab} = Ed = \frac{1}{\epsilon_0} \frac{Qd}{A} \quad (3)$$

$$C = \frac{Q}{V_{ab}} = \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad (4)$$

La mayoría de los capacitores tienen un material no conductor o dieléctrico entre sus placas conductoras. Un tipo común de capacitor emplea tiras largas de hojas metálicas como placas, separadas por tiras de hojas de materiales plásticos, como Mylar. Estos materiales en forma de emparedado se enrollan para formar una unidad capaz de proveer una capacitancia de varios microfarads en un paquete compacto.

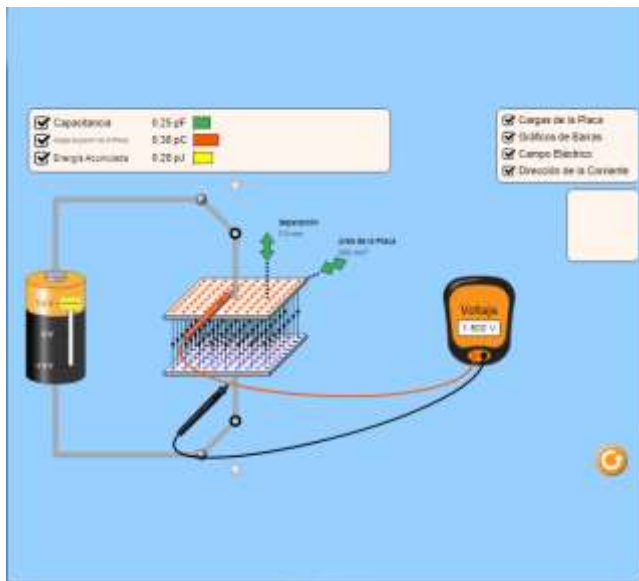
La colocación de un dieléctrico solido entre las placas de un capacitor posee 3 funciones. La primera es que resuelve el problema mecánico de mantener 2 hojas metálicas grandes con una separación muy pequeña sin contacto alguno. La

segunda es que un dieléctrico incrementa al máximo la diferencia del potencial entre las placas del capacitor. Y la tercera es que la capacitancia de un capacitor de dimensiones dadas es mayor cuando entre sus placas hay un material dieléctrico en vez de vacío.

EXPERIMENTO

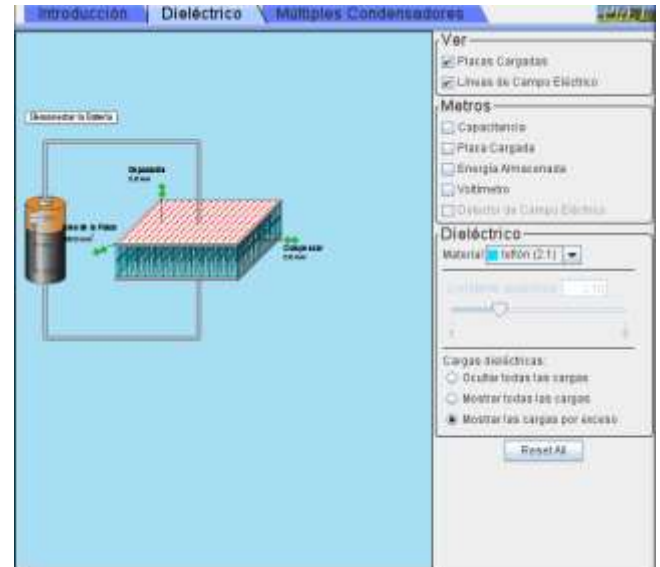
Para esta practica usaremos las herramientas de simulación dadas en la guía de esta práctica.

En la primer simulador tiene un interfaz muy sencillo ya que este podemos definir las variables a nuestro gusto, en este simulador incluye cambiar los datos de la carga de la diferencia del potencial, la distancia de separación y el área de la placa. Y en ella nos dará los resultados de la capacitancia, la carga superior de la placa y la energía acumulada.

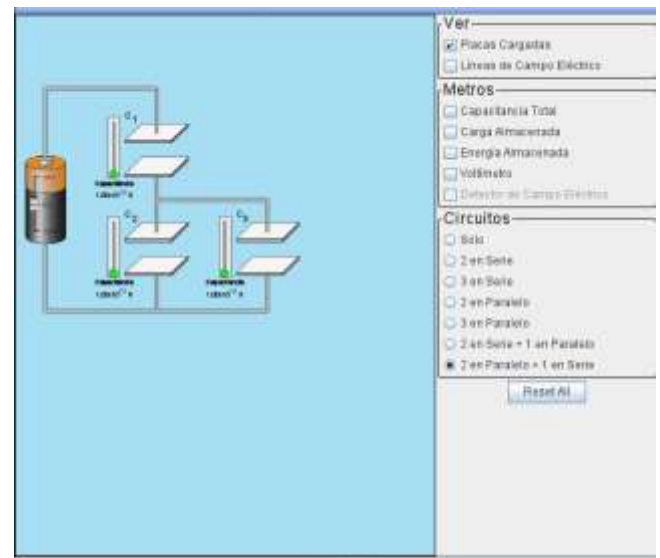


Graf. 3 simulador 1 de la práctica.

Para el segundo simulador es un poco mas detallado ya que tenemos ya que poseemos la posibilidad de seleccionar el material del dieléctrico, su constante y mostrar sus cargas dieléctricas, y también a posibilidad de agregar varios condensadores en múltiples, en paralelo y en ambas.



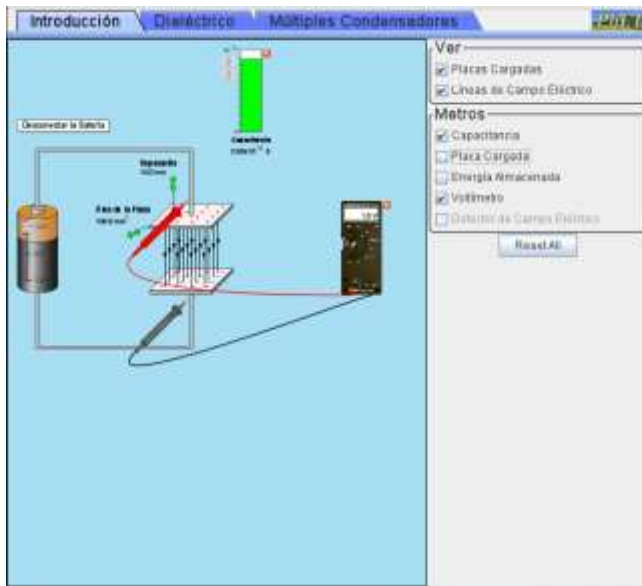
Graf. 4 presencia del dieléctrico en el simulador



Graf. 5 uso de múltiples circuitos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la primera simulación se realiza los siguientes pasos mostrados en el siguiente gráfico.



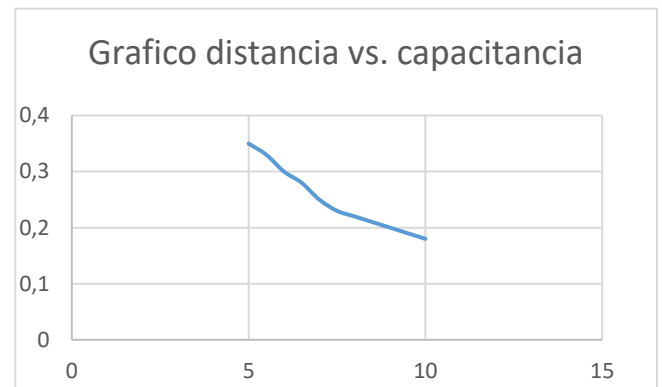
Graf. 5 simulación 1

Para este grafica poseemos los siguientes análisis. Las líneas del campo eléctrico están dirigidas perpendicular a la superficie para que el trabajo realizado por una fuerza siempre sea nulo. La capacitancia mostrada en la simulación depende de los factores de la distancia entre las 2 placas metálicas y lo diferencia de potencial seleccionada en la batería.

Para la segunda simulación dependerá de la geometría de las placas.

Se registra la siguiente placa se realiza el siguiente análisis.

Distancia (mm)	Capacitancia (pF)
5	0,35
5,5	0,33
6	0,30
6,5	0,28
7	0,25
7,5	0,23
8	0,22
8,5	0,21
9	0,20
9,5	0,19
10	0,18



Graf. 6 grafico distancia vs. Capacitancia.

Como podemos observar la capacitancia tiene una tendencia baja con respecto al aumento de la distancia entre las placas.

Ahora calculamos la capacitancia con respecto al área de la placa, lo representaremos en la siguiente tabla.

Área (mm ²)	Capacitancia (pF)
100	0.09
150	0.13
200	0.18
250	0.22
300	0.27
350	0.31
400	0.35

CONCLUSIONES

- Se logró observar que el área entre las placas resulto ser directamente proporcional a su capacitancia, pero mientras mayor sea la distancia de separación de las placas, la capacitancia disminuye.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] F. Sears, M. Zemansky. "Física Universitaria con didica moderna". 12va. edición. Vol 2. 2009.

- Los capacitores tienen la capacidad de ser usados como fuentes, debido a la capacidad de almacenar energí, lo cual es útil en varios ámbitos de energía.