



Ecuaciones del capacitor

$$q = C v$$

$$\frac{dq}{dt} = C \frac{dv}{dt}$$

corriente $i = C \frac{dv}{dt}$

$$C = \frac{q}{v}$$

$$\int i dt = \int C \frac{dv}{dt}$$

5. Capacitancia

5.1 Objetivos

5.1.1 General

Estudiar el comportamiento de la capacitancia en función de la carga eléctrica, la distancia de separación y el área entre dos placas.

5.1.2 Específicos

- Hacer uso del concepto de capacitancia para realizar interpretación de datos.
- Realizar gráficos para identificar la relación existente entre las variables asociadas al fenómeno de estudio.
- Utilizar herramientas de compresión de gráficos en Excel.

5.2 Marco Teórico

Dos materiales conductores separados por un aislante o el vacío constituyen un condensador o capacitor. Para que éste se encuentre descargado es necesario que elemento conductor tenga inicialmente una carga neta cero, y al transferir electrones de un conductor a otro; se carga el capacitor. Es decir que los dos conductores tienen cargas de igual magnitud pero de signo contrario, y la carga total del capacitor en su conjunto permanece constante con valor de cero. De esta forma se entiende que cuando se dice que un capacitor tiene una carga neta Q , dicha carga está almacenada dentro de él encontrando que el conductor con el potencial más elevado tiene carga Q y el conductor con el potencial más bajo tiene carga $2Q$ y el campo eléctrico en cualquier punto de la región entre los conductores es proporcional a la magnitud de la carga en cada conductor. Por lo tanto, la diferencia de potencial V_{ab} entre los conductores también es proporcional a la carga. De tal manera que si se duplica la magnitud de la carga en cada conductor, también se duplican 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, y a esta relación que es constante se conoce como capacitancia C del capacitor. Cuyo símbolo para representarlo en un diagrama esquemático de un circuito eléctrico es:

Atendiendo a que la capacitancia es la razón entre la carga y la diferencia de potencial, esta vendrá dada por la ecuación 6.2

$$C = \frac{Q}{V_{ab}} \quad (5.1)$$

En función del área de las placas del capacitor y la distancia que las separa, la fórmula que las relaciona es:

$$C = \frac{\epsilon_0 \cdot A}{d} \quad (5.2)$$

Y su unidad de medida son los faradios:

$$C = \frac{\text{Coulomb}}{\text{voltio}} = \text{Faradio} \quad (5.3)$$

5.3 Actividades Previas al Laboratorio

Resuelva las siguientes actividades antes de la clase de laboratorio virtual, el desarrollo de las actividades previas le permite tener herramientas para el trabajo durante la clase

1. Describa gráficamente cómo cambia la capacitancia C con respecto a la carga Q .
2. Describa gráficamente cómo cambia la capacitancia C con respecto a la diferencia de potencial ΔV .
3. Describa gráficamente cómo cambia la capacitancia C con respecto al área entre las placas A .
4. Describa gráficamente cómo cambia la capacitancia C con respecto a la distancia de separación entre las placas d .

5.4 Herramienta virtual

Para la práctica virtual se hará uso del simulador disponible en el link

https://phet.colorado.edu/sims/html/capacitor-lab-basics/latest/capacitor-lab-basics_es.html

5.5 Toma y análisis de Datos

1. Acceda en la sección condensador.
2. Seleccione los indicadores como se observa en la figura
3. Identifique completamente el entorno de trabajo y las variables que maneja el paquete, ¿cuáles son y en qué unidades de medida se encuentran?

5.6 Referencias

39

4. Ajuste el sistema con unos valores constantes de área y separación de las placas, y varíe el voltaje entre 0 V y 1,5 V. Complete la tabla 5.1, toma nota de la Distancia entre placas y el Área de las placas.

[illegible]

Tabla 5.1: Datos tomados con distancia entre placas constante y área de placas constante.

5. Grafique los datos de la tabla 5.1 en Excel, mostrando el ajuste más apropiado para el sistema.
6. Muestre explícitamente la ecuación que describe la gráfica y el coeficiente de correlación.
7. Halle el valor de capacitancia a partir del análisis gráfico y contrástelo con el valor dado en la simulación, encuentre el porcentaje de error.
8. Ajuste el sistema con unos valores constantes de área y separación de las placas, y varíe el voltaje entre $-1,5\text{ V}$ y 0 V . Complete la tabla 5.2, y toma nota de la Distancia entre placas y el Área de las placas.

[illegible]

Tabla 5.2: Datos tomados con distancia entre placas constante y área de placas constante.

9. Grafique los datos de la tabla 5.2 en Excel, mostrando el ajuste más apropiado para el sistema.
10. Muestre explícitamente la ecuación que describe la gráfica y el coeficiente de correlación.
11. Halle el valor de capacitancia a partir del análisis gráfico y contrástelo con el valor dado en la simulación, encuentre el porcentaje de error.
12. Ajuste el sistema con unos valores constantes de voltaje V y separación de las placas, y varíe el valor del área de las placas, tome 15 datos de capacitancia $C(f)$ en función del área $A(m^2)$. Complete la tabla 5.3, y toma nota de la Distancia entre placas y el voltaje.

[illegible]

Tabla 5.3: Datos tomados con distancia entre placas constante y voltaje constante.

13. Grafique los datos de la tabla 5.3 en Excel, mostrando el ajuste más apropiado para el sistema.
14. Muestre explícitamente la ecuación que describe la gráfica y el coeficiente de correlación.
15. Halle el valor de la constante dieléctrica a partir del análisis gráfico y contrástelo con el valor teórico, encuentre el porcentaje de error.

5.6 Referencias



SEARS, F. W., ZEMANSKY, M. W. Y YOUNG, H. D. : Física Universitaria. Addison - Wesley Iberoamericana.

-  TIPLER, P. A.: “Física”. Vol. I. Ed. Reverte, Barcelona.
-  SERWAY, R. A.: “Física”. Tomo I McGraw- Hill (2002).