

Trabajo Práctico 3: Capacitores-Corriente Eléctrica

Ecuaciones

Capacitores	
Capacitancia	$C = \frac{Q}{V}$
Capacitor de placas paralelas	$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$
Capacitor cilíndrico	$C = \frac{2\pi\epsilon_0 L}{\ln(b-a)}$
Capacitor esférico	$C = \frac{4\pi\epsilon_0 ab}{b-a}$
Capacitores en serie	$C_{eq} = \left(\sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i} \right)^{-1}$ <ul style="list-style-type: none"> $= Q$ $\neq V$
Capacitores en paralelo	$C_{eq} = \sum_{i=1}^n C_i$ <ul style="list-style-type: none"> $\neq Q$ $= V$
Energía almacenada	$U = \frac{Q^2}{2C} = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}QV$

Corriente Eléctrica	
Ley de ohm	$V = IR$
Resistencia	$R = R_0(1 + \alpha\Delta t)$
Potencia	$P = VI$ $P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$
Energía	$U = Pt$
Resistencias en Serie	$R_{eq} = \sum_{i=1}^n R_i$ <ul style="list-style-type: none"> $= I$ $\neq V$
Resistencias en Paralelo	$R_{eq} = \left(\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i} \right)^{-1}$ <ul style="list-style-type: none"> $\neq I$ $= V$
Ley de Nodos	$\sum I = 0$
Ley de Mallas	$\sum V = 0$

Ejercicios

◆ Capacitores

1. Un capacitor de placas paralelas tiene un área de placa de $2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ y una separación entre las placas de 1 mm. Determine el valor de su capacitancia.
2. Un cable coaxial entre dos ciudades tiene un radio interior de 0,8 mm y un radio exterior de 6 mm. Su longitud es de $8 \cdot 10^5 \text{ m}$; a) Considere este cable como un condensador cilíndrico y calcule su capacidad; b) ¿En cuánto cambia la capacidad si entre los radios interior y exterior se coloca PET?
3. Las placas paralelas de un capacitor con vacío están separadas una distancia de 5 mm y tienen 2 m^2 de área. Se aplica una diferencia de potencial de 10 kV a través del capacitor. Calcular: a) La capacitancia; b) la carga en cada placa y c) La magnitud del campo eléctrico en el espacio entre ellas.
4. Entre las armaduras de un condensador plano, cuyo dieléctrico es aire, existe una diferencia de potencial de 180 V; a) ¿Cuál será la diferencia de potencial entre las armaduras si se interpone entre ellas una capa de dieléctrico cuya constante es de 7,5 permaneciendo constante la carga de las armaduras?; b) Utilizando como dieléctrico aire, la capacidad del condensador era 1000 μF ¿Cuál es la energía del capacitor para ambos dieléctricos?
5. Para un sistema de dos capacitores de valores $C_1 = 6 \mu\text{F}$ y $C_2 = 3 \mu\text{F}$ y una diferencia de potencial de 18 V. Encontrar la capacitancia equivalente, la carga y la diferencia de potencial para cada capacitor cuando los dos capacitores se conectan: a) En serie; b) En paralelo.
6. Tres capacitores de valores 2 μF , 5 μF , 7 μF se conectan en serie y también en paralelo. El voltaje aplicado es de 20 V. Determinar: a) La capacidad del sistema; b) La carga y diferencia de potencial para cada capacitor; c) La energía que almacena cada condensador.
7. Dos capacitores se colocan en serie a una fuente de tensión E. La energía entregada por la fuente es de 0,96 J. El capacitor C_2 almacena el doble de energía que el capacitor, y además se sabe que la caída de tensión en el capacitor C_1 es de 12 V. Se pide: a) Hacer un esquema grafico del circuito en el cual queden expuestas las condiciones del problema; b) Calcular el valor de la carga total del circuito y el valor de la fuente de tensión; c) Calcular el valor de los capacitores C_1 y C_2 .
8. Para la siguiente red de capacitores de la figura 1 determinar: a) La capacitancia entre los puntos x e y; b) la carga que puede almacenar el capacitor de 5 μF .
9. Para la red de la figura 2 determinar: a) la energía almacenada por el circuito si la diferencia de potencial entre los puntos a y b es de 12 V; b) la carga que almacena el capacitor de 3,50 μF

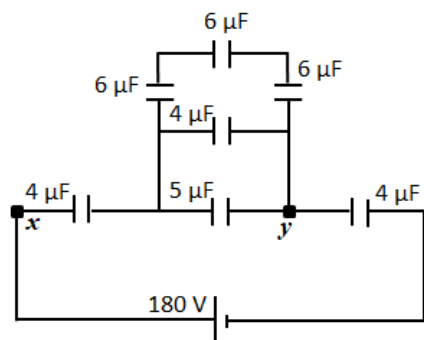


Figura 1

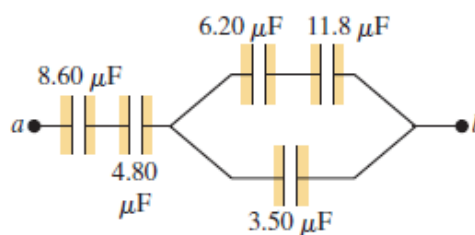


Figura 2

10. Para el diagrama de la figura 3 se conecta la llave en "a" con todos los capacitores descargados. Luego de varias horas, la llave pasa a "b":

- Con la llave en "a", calcular la carga que adquieren C_1 y C_2
- Con la llave en "b", calcular la carga de C_2 , C_3 , y C_4
- Con la llave en "b", encontrar la diferencia de potencial en C_3
- Con la llave en "b", calcular la energía acumulada en C_3 y C_4

Datos: $C_1 = 10 \mu\text{F}$, $C_2 = 15 \mu\text{F}$, $C_3 = 5 \mu\text{F}$ y $C_4 = 10 \mu\text{F}$

$V = 100\text{V}$

11. Se construye un condensador de placas paralelas colocando un material dieléctrico con una constante κ desconocida entre dos hojas de aluminio. El área de cada hoja es de 200 cm^2 y la separación entre ellas es de $0,5 \text{ mm}$.

- Hallar el valor de la constante dieléctrica (κ) del material utilizado para que la capacidad del condensador sea de $4 \mu\text{F}$.
- Si ese capacitor lo colocamos en el siguiente circuito como C_1 , $C_2 = 7 \mu\text{F}$; $C_3 = 5 \mu\text{F}$ y $C_4 = 6 \mu\text{F}$ encontrar la capacitancia equivalente del sistema.
- Si a este capacitor equivalente encontrado le aplicamos entre sus bornes a y b una diferencia de potencial de 10 V , ¿cuál es la carga en una de sus placas?
- ¿Cuánta energía se almacena? Figura 4.

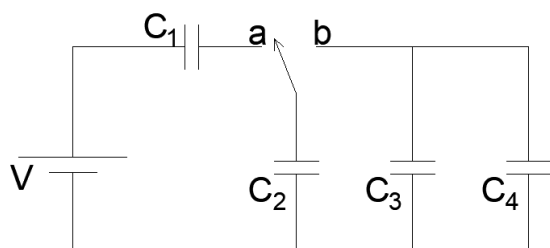


Figura 3

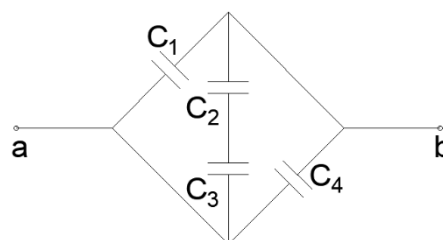


Figura 4

◆ Corriente Eléctrica

12. Un pequeño juguete extrae una corriente de 0.50 mA de una batería nicad (níquel-cadmio). En 10 minutos de operación ¿Cuánta carga fluye por el juguete? y b) ¿Cuánta energía pierde la batería?
13. Verificar todos los puntos en la figura 5 para ambos valores de resistencia.
14. Utilizando los conceptos de resistencia serie y paralelo determinar la resistencia equivalente para las combinaciones de la figura 6.

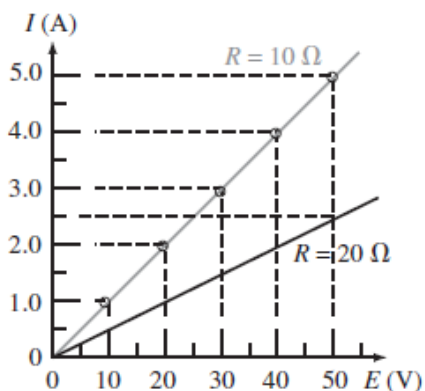
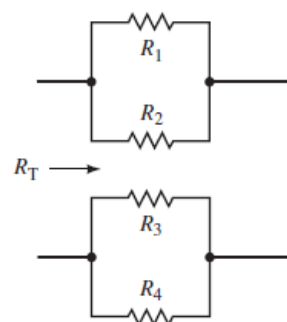
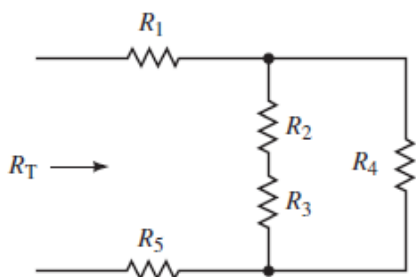


Figura 5



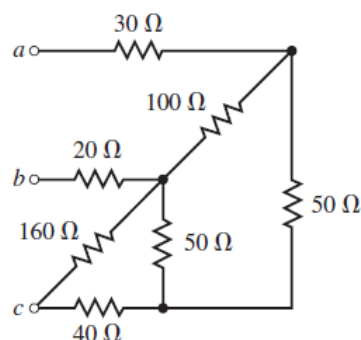
$$R_1=R_2=1\text{ k}\Omega; R_3=R_4=2\text{ k}\Omega$$

Figura 6 (a)



$$R_1=R_5=3\text{ k}\Omega; R_3=R_4=5\text{ k}\Omega; R_2=7\text{ k}\Omega$$

Figura 6 (b)



Entre ab y bc

Figura 6 (c)

15. Determinar los voltajes con respecto a tierra para cada uno de los puntos indicados en los circuitos de la figura 7. Suponer que hay una caída de voltaje de 25 V entre los extremos de cada resistor.

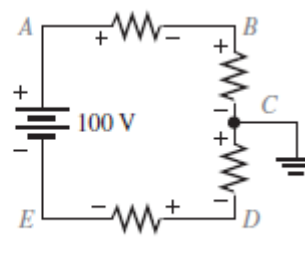
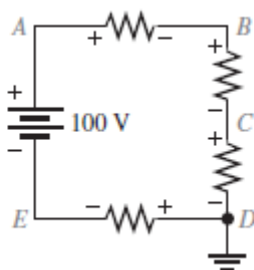
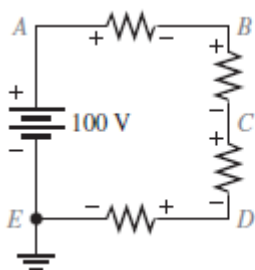


Figura 7

16. Usar la ley de la corriente de Kirchhoff para calcular las corrientes medidas por los amperímetros A_3 y A_5 mostrados en la figura 8.

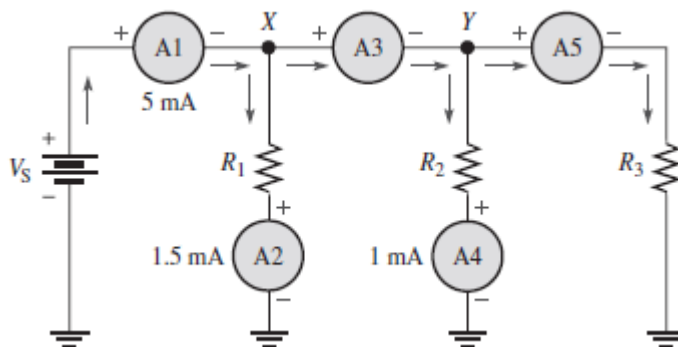


Figura 8

17. En el circuito de la figura 9, el medidor lee 7,84 mA cuando el interruptor está en la posición A.
- ¿Cuál es la resistencia de R_4 ?
 - ¿Cuál deberá ser la lectura del medidor en las posiciones B, C y D del interruptor?
 - ¿Se fundirá un fusible de 1/4 A en cualquier posición del interruptor?

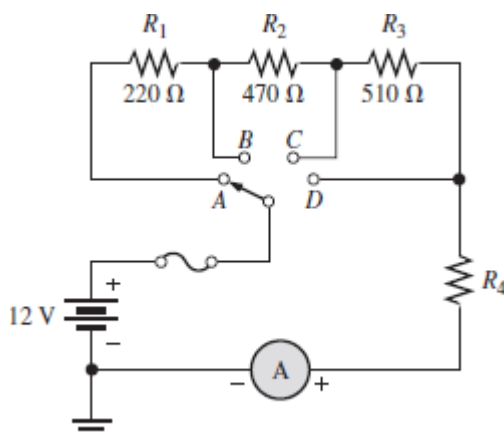


Figura 9

18. Utilizar el análisis de mallas de forma adecuada para determinar las dos corrientes de malla marcadas en la figura 10.

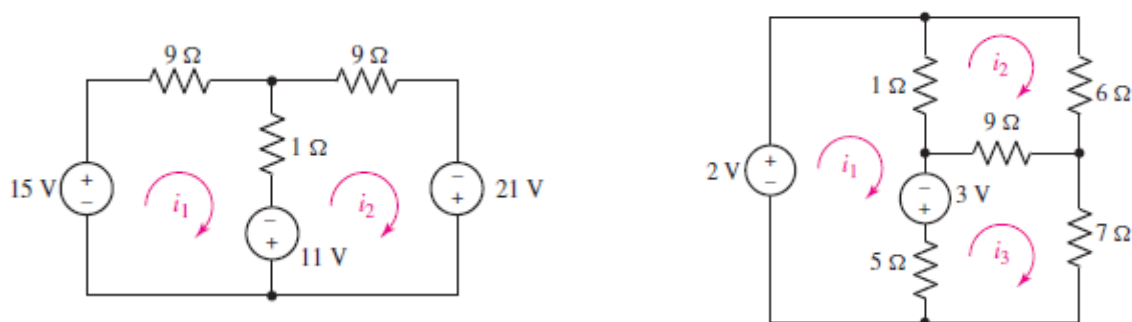


Figura 10

19. Para el circuito de la figura 11. Determinar: a. La energía en el resistor R_3 luego de 0,2 ms; c. Si el resistor 3 se quema calcular el valor de la corriente y la tensión en la rama interna.
20. En el circuito de la figura 12 la fuente E_2 tiene una resistencia interna de 0,1 Ω . Si por algun motivo la resistencia 1 se quema, determine: a. La tensión y la corriente en dicha resistencia; b. La energía entregada al resistor 5 al cabo de 5 ms de que se quemó la resistencia 1; c. ¿La fuente E_1 entrega energía? ¿La disipa? Justifique.

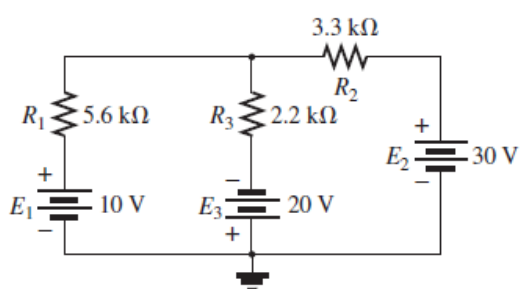


Figura 11

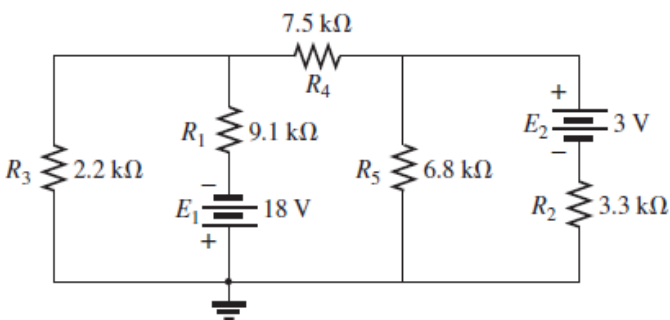


Figura 12

21. Para el circuito de la figura 13. Determinar: a. Las corrientes de malla según el sentido indicado; b. La potencia disipada por R_1 ; c. ¿La fuente E_3 entrega o consume energía? Justifique

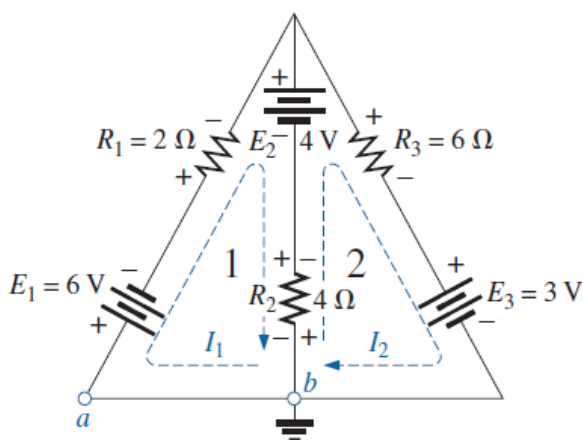


Figura 13

Recursos Interactivos



Capacitores



Corriente Eléctrica