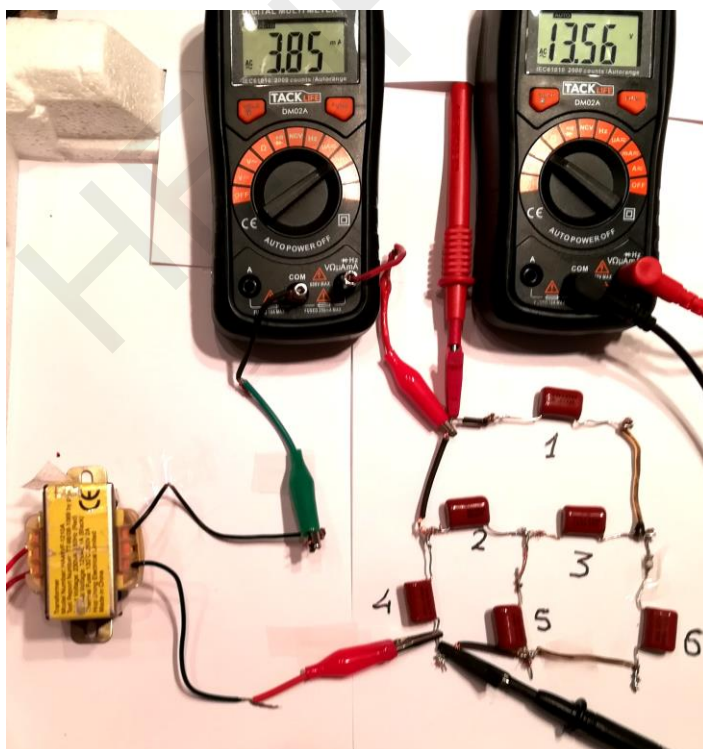


PROBLEMAS CON IMAGEN. ELECTRICIDAD

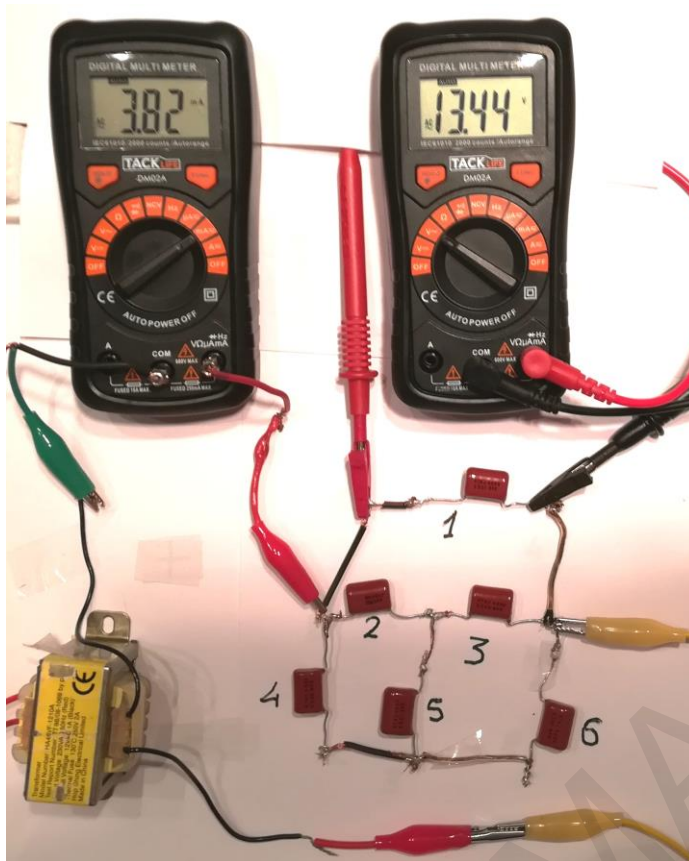
SOBRA UN CONDENSADOR***



Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3

La fotografía 1 muestra un circuito con seis condensadores de la misma capacidad nominal.

$$C = 0,470\mu\text{F} \pm 5\% = 0,470 \pm 0,024 \mu\text{F}$$

Dicho circuito está unido a una fuente de corriente continua cuyos terminales se indican por los signos más y menos. (la fuente no aparece en la fotografía) y a un voltímetro que indica la diferencia de potencial entre los extremos más y menos de la fuente.

Uno de los condensadores de ese circuito no se carga por consiguiente puede eliminarse.

- a) *De forma razonada establezca qué condensador se puede eliminar*
- b) *Eliminado ese condensador determine la capacidad equivalente del conjunto restante de condensadores*

La fotografía 2 representa el mismo circuito pero unido a un transformador de corriente alterna (frecuencia 50 Hz), a un voltímetro que mide la diferencia de potencial a la salida del transformador (escala en voltios) y a un amperímetro (escala en mA).

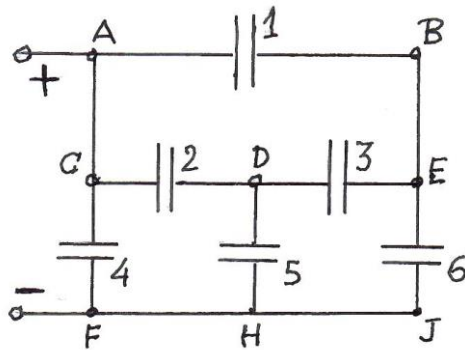
- c) *Con la información anterior y la que proporciona la fotografía 2 determine el valor de C*

La fotografía 3 se diferencia de la 2 en que los terminales de entrada al circuito de condensadores son diferentes. Ahora sobra un condensador

- d) *Determine de forma razonada qué condensador se puede eliminar del circuito.*
- e) *Calcule la capacidad equivalente del sistema del conjunto restante de condensadores*
- f) *Calcule el valor de C*

SOLUCIÓN

a) De forma razonada establezca qué condensador se puede eliminar



La figura superior es el esquema del circuito de la fotografía 1. Cualquier condensador estará cargado si hay diferencia de potencial entre sus bornes.

Entre los potenciales existen las siguientes relaciones ya que los puntos citados están unidos por hilos conductores con resistencias despreciable

$$V_A = V_C = ; V_F = V_H = V_J ; V_B = V_E$$

$$V_A - V_F = V_C - V_F = 19,2 \text{ V} \text{ El condensador 4 está cargado}$$

$$V_A - V_J = V_C - V_F = 19,2 \text{ V} \text{ Los condensadores 1 y 6 están cargados y como tienen la misma capacidad } V_A - V_B = 9,6 \text{ V y } V_E - V_J = 9,6 \text{ V}$$

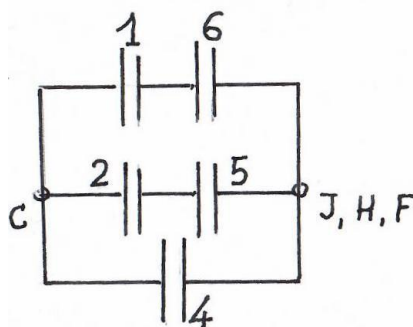
$$V_C - V_H = V_C - V_F = 19,2 \text{ V} \text{ Los condensadores 2 y 5 están cargados y como tienen la misma capacidad } V_C - V_D = 9,6 \text{ V y } V_D - V_H = 9,6 \text{ V}$$

$$V_D - V_J = V_D - V_H = 9,6 \text{ V} \Rightarrow V_D - V_J = (V_D - V_E) + (V_E - V_J) \Rightarrow \\ \Rightarrow (V_D - V_E) = (V_D - V_J) - (V_E - V_J) = 9,6 \text{ V} - 9,6 = V = 0 \text{ V}$$

El condensador 3 no está cargado y se puede eliminar del circuito.

b) Eliminado ese condensador determine la capacidad equivalente del conjunto restante de condensadores

El circuito lo formamos ahora partiendo de C y llegando a J, H y F y eliminado el condensador 3.



Los condensadores 1 y 6 están en serie y su equivalente es $C/2$. Los condensadores 2 y 5 están en serie y su equivalente es $C/2$, estos dos equivalentes y el condensador 4 están en paralelo,

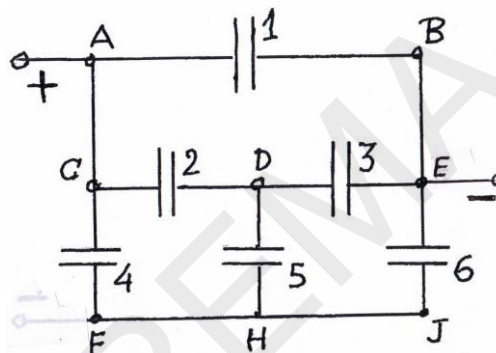
$$C_E = \frac{C}{2} + \frac{C}{2} + C = 2C$$

c) Con la información anterior y la que proporciona la fotografía 2 determine el valor de C

$$X_C = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{1}{C_E \cdot 2\pi f} = \frac{13,56}{3,85 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow C_E = \frac{3,85 \cdot 10^{-3}}{13,56 \cdot 2\pi 50} = 0,904 \cdot 10^{-6} \text{ F} = 0,904 \mu\text{F}$$

$$C = \frac{C_E}{2} = \frac{0,904}{2} = 0,452 \mu\text{F}$$

d) Determine de forma razonada qué condensador se puede eliminar del circuito



La figura superior es el esquema del circuito de la fotografía 3. Cualquier condensador estará cargado si hay diferencia de potencial entre sus bornes.

Entre los potenciales existen las siguientes relaciones ya que los puntos citados están unidos por hilos conductores con resistencias despreciable

$$V_A = V_C = ; V_F = V_H = V_J ; V_B = V_E$$

$V_A - V_E = 19,2 \text{ V}$ El condensador 1 está cargado

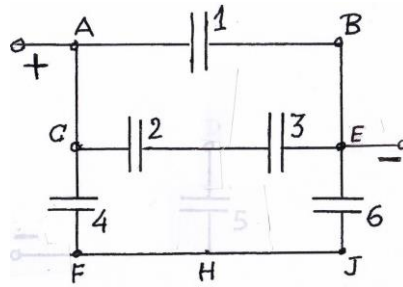
$V_C - V_E = V_A - V_E = 19,2 \text{ V}$ Los condensadores 2 y 3 están cargados y como tienen la misma capacidad $V_C - V_D = 9,6 \text{ V}$ y $V_D - V_E = 9,6 \text{ V}$

$V_C - V_E = V_A - V_E = 19,2 \text{ V}$ Los condensadores 4 y 6 están cargados y como tienen la misma capacidad $V_C - V_F = 9,6 \text{ V}$ y $V_E - V_J = 9,6 \text{ V}$

$$(V_C - V_D) + (V_D - V_H) = (V_C - V_F) \Rightarrow (V_D - V_H) = (V_C - V_F) - (V_C - V_D) = 9,6 - 9,6 = 0$$

El condensador 5 no está cargado y se puede eliminar del circuito.

e) Calcule la capacidad equivalente del sistema del conjunto restante de condensadores



En el esquema superior se ha eliminado el condensador 5. Los condensadores 2 y 3 están en serie y su equivalente es $C/2$, Los condensadores 4 y 6 están en serie y su equivalente es $C/2$. Estos condensadores están en paralelo con 1

$$C_E = C + \frac{C}{2} + \frac{C}{2} = 2C$$

f) Calcule el valor de C

$$X_C = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{1}{C_E \cdot 2\pi f} = \frac{13,44}{3,83 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow C_E = \frac{3,82 \cdot 10^{-3}}{13,44 \cdot 2\pi 50} = 0,905 \cdot 10^{-6} \text{ F} = 0,905 \mu\text{F}$$

$$C = \frac{C_E}{2} = \frac{0,905}{2} = 0,453 \mu\text{F}$$