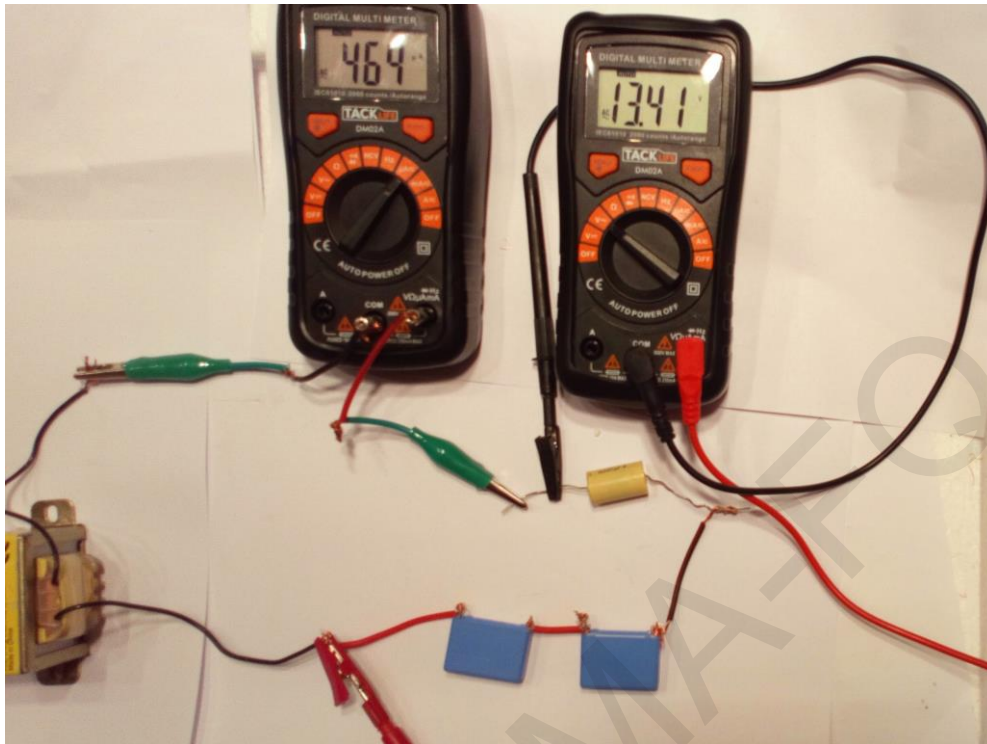
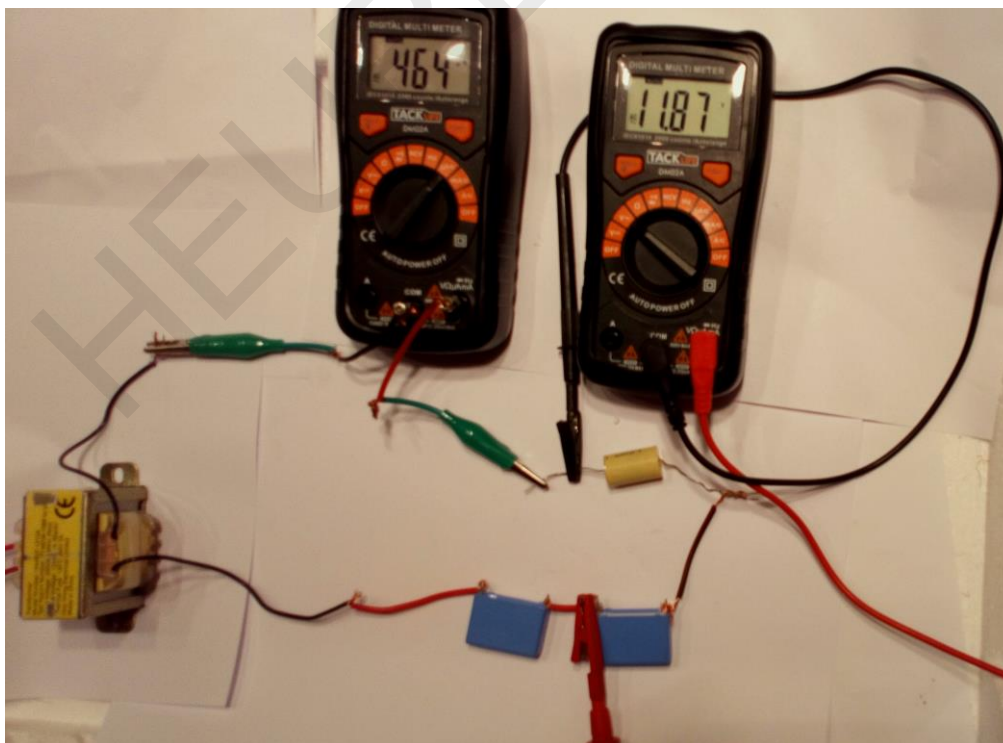


PROBLEMAS CON IMAGEN. ELECTRICIDAD

CIRCUITO CON TRES CONDENSADORES EN SERIE**



Fotografía 1



Fotografía 2

El circuito de la fotografía 1 está formado por tres condensadores colocados en serie, un amperímetro en la escala de los microamperios y un voltímetro en la escala de los voltios. Este circuito está unido a un transformador de corriente alterna de frecuencia 50 Hz situado en la parte izquierda inferior de la fotografía. En el circuito hay dos condensadores iguales y uno diferente.

El circuito de la fotografía 2 es el mismo que el de la 1, con una sola diferencia y está en la colocación de un terminal de uno de los aparatos de medida.

Con la información proporcionada en ambas fotografías calcular la capacidad de los condensadores.

HEUREMA-FQ

SOLUCIÓN

Designamos con C a la capacidad de cada uno de los condensadores iguales y con C_1 al tercer condensador

En la fotografía 1 los condensadores están en serie, y entre los tres existe una diferencia de potencial de 13,41 V y los tres son recorridos por una intensidad de 464 microamperios. La capacidad equivalente del conjunto es:

$$\frac{1}{C_E} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C_1} = \frac{2}{C} + \frac{1}{C_1} = \frac{2C_1 + C}{CC_1} \Rightarrow C_E = \frac{CC_1}{2C_1 + C}$$

La impedancia del circuito es:

$$X = \frac{V}{I} = \frac{13,41}{464 \cdot 10^{-6}} = \frac{1}{2\pi f C_E} \Rightarrow C_E = \frac{464 \cdot 10^{-6}}{13,41 \cdot 2\pi \cdot 50} = \frac{CC_1}{2C_1 + C} = 1,101 \cdot 10^{-7} \quad (1)$$

En la fotografía 2 entre los dos condensadores existe una diferencia de potencial de 11,87 V y la intensidad de la corriente que pasa por ellos es 454 microamperios

$$\frac{1}{C_E} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C_1} = \frac{C_1 + C}{CC_1} \Rightarrow C_E = \frac{CC_1}{C_1 + C}$$

La impedancia de esa asociación es:

$$X_1 = \frac{V}{I} = \frac{11,87}{464 \cdot 10^{-6}} = \frac{1}{2\pi f C_{E1}} \Rightarrow C_{E1} = \frac{464 \cdot 10^{-6}}{11,87 \cdot 2\pi \cdot 50} = \frac{CC_1}{C_1 + C} = 1,244 \cdot 10^{-7} \quad (2)$$

Dividiendo la ecuación (1) con la (2)

$$\frac{\frac{CC_1}{2C_1 + C}}{\frac{CC_1}{C_1 + C}} = \frac{C_1 + C}{2C_1 + C} = \frac{1,101 \cdot 10^{-7}}{1,244 \cdot 10^{-7}} \Rightarrow 1,244C_1 + 1,244C = 2,202C_1 + 1,101C \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 0,143C = 0,958C_1 \Rightarrow C = 6,699C_1 \quad (3)$$

Sustituyendo (3) en (2)

$$\frac{6,699C_1^2}{C_1 + 6,699C_1} = 1,244 \cdot 10^{-7} \Rightarrow \frac{6,699C_1}{7,669} = 1,244 \cdot 10^{-7} \Rightarrow C_1 = \frac{1,244 \cdot 10^{-7} \cdot 7,669}{6,699} = 1,424 \cdot 10^{-7} \text{ F} = 0,142 \mu\text{F}$$

$$C = 6,699 \cdot 0,142 = 0,951 \mu\text{F}$$