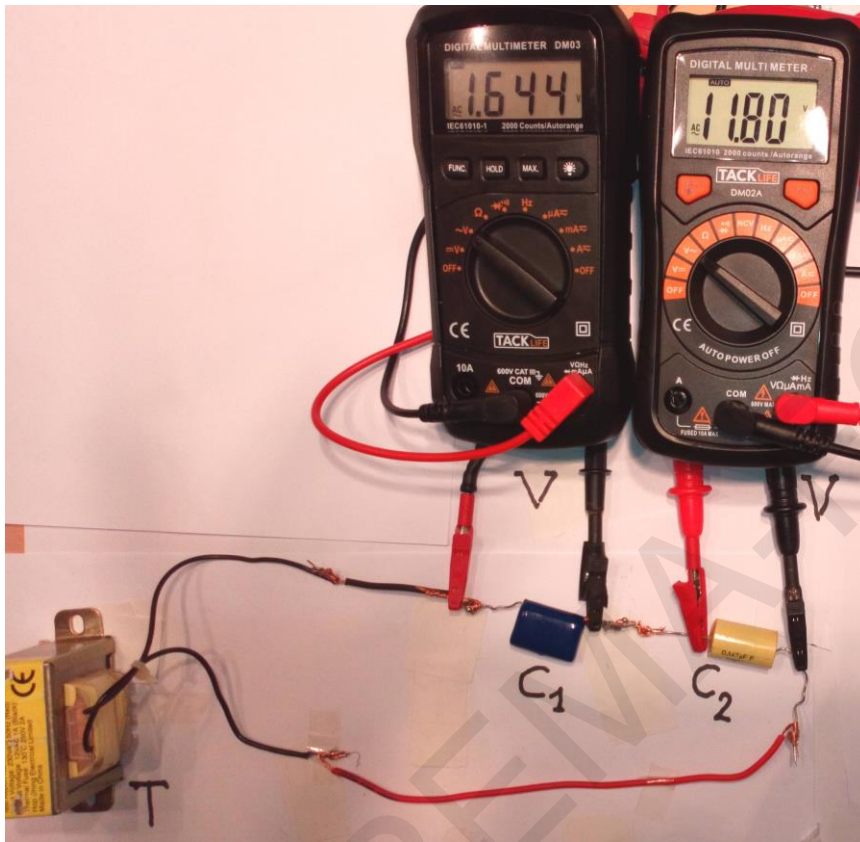
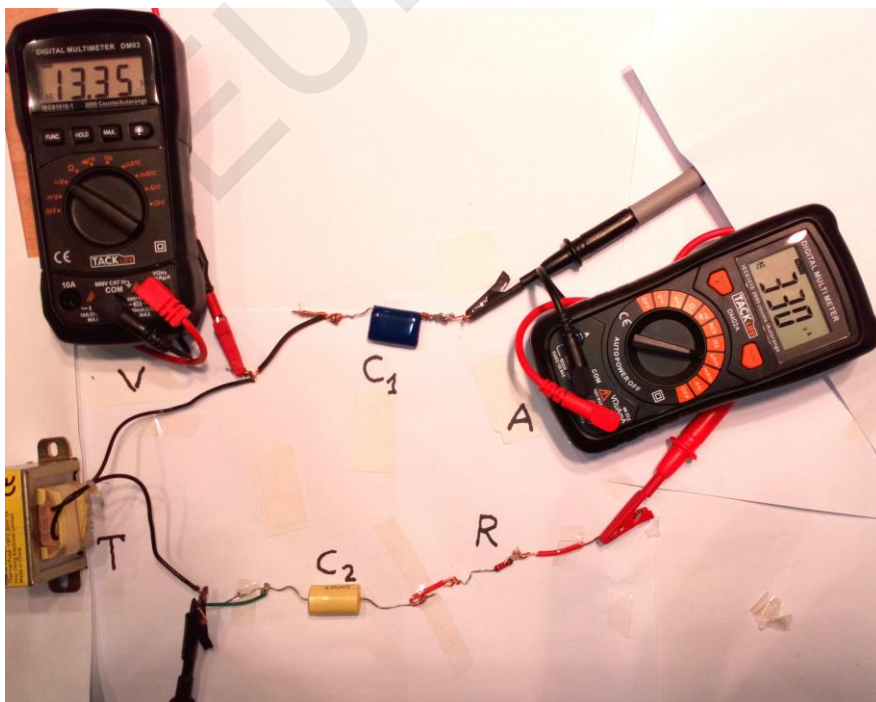


PROBLEMAS CON IMAGEN, ELECTRICIDAD

CIRCUITO CON DOS CONDENSADORES DIFERENTES ***



Fotografía 1



Fotografía 2

En la fotografía 1, T es un transformador de baja cuya frecuencia es de 50 Hz, C_1 y C_2 son dos condensadores, las dos V designan sendos voltímetros en la escala de voltios.

En la fotografía 2, T, C_1 y C_2 son los mismos que en la fotografía 1, V es un voltímetro (escala en voltios) y A es un amperímetro en la escala de los microamperios. R es una resistencia.

a) Con la información que proporciona la fotografía 1 calcular la capacidad del condensador C_2 sabiendo que la del condensador C_1 es $1,00 \mu\text{F}$.

b) Con el valor de C_2 obtenido en a) y la información de la fotografía 2 determinar el valor de la resistencia R

c) Calcular la diferencia de potencial en los condensadores y en la resistencia

d) A partir de los valores obtenidos en el apartado c) calcular la tensión eficaz en el transformador

HEUREMA-FQ

SOLUCIÓN

a) En la fotografía 1 los condensadores están en serie, por ellos circula la misma intensidad eficaz

$$I = \frac{1,644}{X_{C1}} = \frac{11,80}{X_{C2}} \Rightarrow \frac{1,644}{C_1 \cdot 2\pi \cdot 50} = \frac{11,80}{C_2 \cdot 2\pi \cdot 50} \Rightarrow 1,644 \cdot C_1 = 11,80 \cdot C_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C_2 = \frac{1,644 \cdot C_1}{11,80} = \frac{1,644 \cdot 1,0 \cdot 10^{-6}}{11,80} = 0,139 \cdot 10^{-6} \text{ F} = 0,139 \mu\text{F}$$

b) En la fotografía 2 el voltímetro mide el voltaje eficaz del circuito y el amperímetro la intensidad eficaz. En dicha fotografía los dos condensadores están en serie. Calculamos la capacidad equivalente

$$\frac{1}{C_E} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow C_E = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{1,00 \cdot 0,139}{1,00 + 0,139} = 0,122 \mu\text{F}$$

La impedancia del circuito es:

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C_E \cdot 2\pi f} \right)^2} = \frac{V}{I} \Rightarrow \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{0,122 \cdot 10^{-6} \cdot 2\pi \cdot 50} \right)^2} = \frac{13,35}{330 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow R^2 = \left(\frac{13,35}{330 \cdot 10^{-6}} \right)^2 - \left(\frac{1}{0,122 \cdot 10^{-6} \cdot 2\pi \cdot 50} \right)^2 = 1,637 \cdot 10^9 - 0,681 \cdot 10^9 = 9,56 \cdot 10^8 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow R = 30,9 \cdot 10^3 \Omega$$

c) $\Delta V_{C1} = 330 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{1,00 \cdot 10^{-6} \cdot 2\pi \cdot 50} = 1,05 \text{ V}$; $\Delta V_{C2} = 330 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{0,139 \cdot 10^{-6} \cdot 2\pi \cdot 50} = 7,56 \text{ V}$

$$\Delta V_R = 330 \cdot 10^{-6} \cdot 30,9 \cdot 10^3 = 10,2 \text{ V}$$

El voltaje de los dos condensadores está en fase y el voltaje es la suma de los dos

$$V_C = 7,56 + 1,05 = 8,61 \text{ V}$$

d) V_C está desfasado 90° con respecto al voltaje de la resistencia, luego el voltaje en el transformador V_T es:

$$V_T = \sqrt{V_C^2 + V_R^2} = \sqrt{8,61^2 + 10,2^2} = 13,3 \text{ V}$$