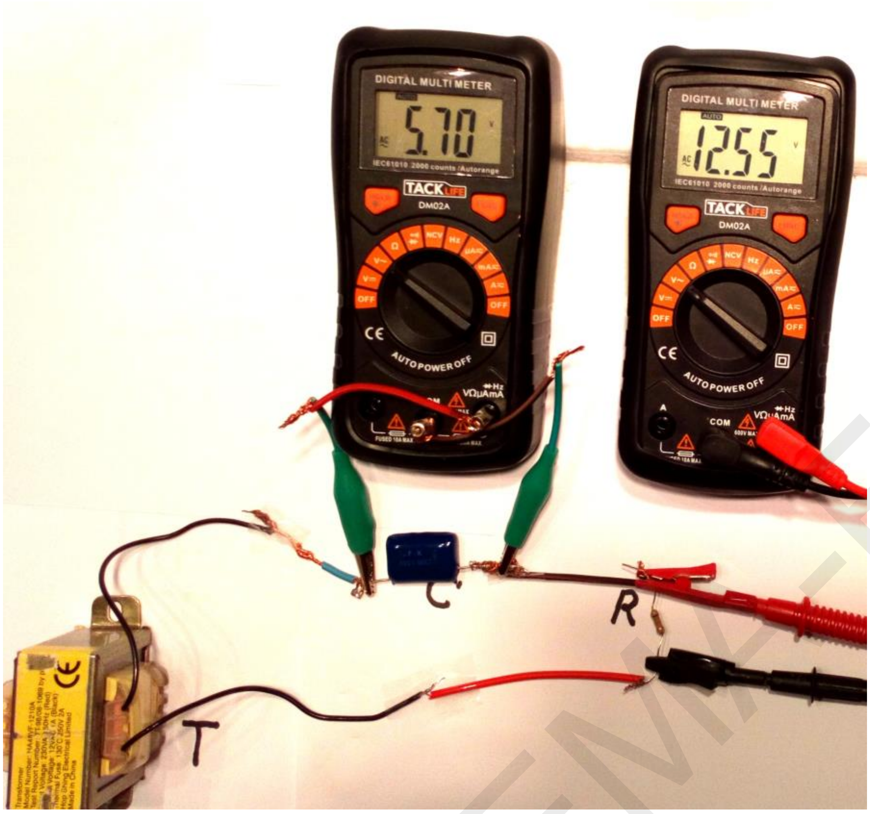
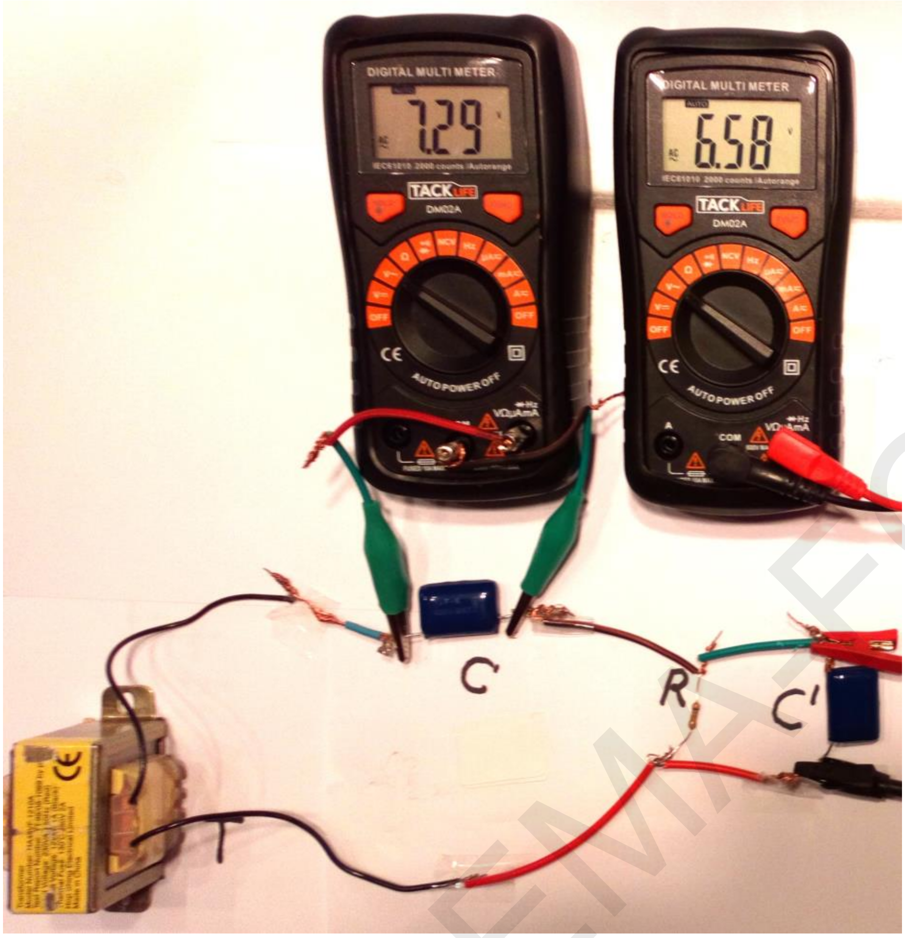
PROBLEMAS CON IMAGEN. ELECTRICIDAD

CIRCUITO CON DOS CONDENSADORES Y UNA RESISTENCIA***



Fotografía 1

Fotografía 2



Fotografía 3

En la fotografía 1, C es un condensador no electrolítico, R una resistencia de valor 6,75 kΩ, T un transformador. Además hay dos voltímetros de alterna.

A partir de los datos que proporciona la fotografía deducir:

a) La intensidad eficaz de la corriente en el circuito.

b) La capacidad del condensador C, sabiendo que la frecuencia de la corriente es 50 Hz

c) El voltaje del transformador.

En la fotografía 2 se ha añadido un condensador C´ de la misma capacidad nominal que el C. Determinar

d) La intensidad eficaz de la corriente que pasa por la fuente de alimentación.

e) La capacidad equivalente de los dos condensadores

f) El voltaje de la fuente.

En la fotografía 3 se ha colocado el condensador C´ en otra posición

g) Deducir la capacidad del condensador C´

SOLUCIÓN

a) El circuito es un circuito serie y la intensidad que atraviesa la resistencia, es la misma que pasa por el condensador y por el transformador

$$Iefz = \frac{Vefz}{R} = \frac{12,55}{6,75.10^{3}} = 1,86.10^{-3}\,A = 1,86\,mA$$

b) $$Iefz = \frac{5,70}{X_C} = 1,86.10^{-3} \quad \Rightarrow \quad X_C = \frac{5,70}{1,86.10^{-3}} = \frac{1}{2\pi f\,C} \quad \Rightarrow \quad C = \frac{1,86.10^{-3}}{2\pi 50\cdot 5,70} = 1,04.10^{-6}\,F$$

c)

$$V_T = \sqrt{12,55^2 + 5,70^2} = 13,8\,V$$

d) La intensidad que pasa por la resistencia R es:

$$I = \frac{Vefz}{R} = \frac{13,27}{6,75.10^{3}} = 1,97.10^{-3}\,A = 1,97\ mA$$

e) $$Iefz = \frac{3,00}{X_E} = \frac{3,00}{\frac{1}{C_E\,\omega}} = 3,00\cdot C_E\cdot 2\pi\cdot 50 \quad \Rightarrow \quad C_E = \frac{1,97.10^{-3}}{3,00\cdot 100\pi} = 2,09.10^{-6}\,F$$

f) $$V_T = \sqrt{3,00^2 + 13,27^2} = 13,6\ V$$

g) Calculamos la impedancia del circuito

$$Z_1 = \frac{1}{C\omega}$$

La impedancia de R en paralelo con C´ es:

$$\frac{1}{Z_2} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{\left(\frac{1}{C'\omega}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + (C'\omega)^2} = \sqrt{\frac{1+(C'\omega R)^2}{R^2}} \quad \Rightarrow \quad Z_2 = \frac{R}{\sqrt{1+(C'\omega R)^2}}$$

La intensidad de la corriente que pasa por Z_1 es la misma que pasa por Z_2.

$$\frac{7,29}{\frac{1}{C\omega}} = \frac{6,58}{\frac{R}{\sqrt{1+(C'\omega R)^2}}} \quad \Rightarrow \quad 7,29\,C\omega = \frac{6,58\sqrt{1+(C'\omega R)^2}}{R} \quad \Rightarrow \quad \frac{7,29\ C\omega R}{6,58} = \sqrt{1+(C'\omega R)^2}$$

$$\left(\frac{7{,}29\ C\,\omega\,R}{6{,}58}\right)^2 - 1 = \left(C'\,\omega\,R\right)^2 \quad \Rightarrow \left(\frac{7{,}29\ \cdot 1{,}04.10^{-6}\cdot 2\,\pi\cdot 50\cdot 6{,}75.10^{3}}{6{,}58}\right)^2 - 1 = \left(C'\right)^2\left(2\,\pi\,50\right)^2\cdot\left(6{,}75.10^{3}\right)^2 \quad \Rightarrow$$

$$\Rightarrow\ 4{,}970 = 4{,}497.10^{12}\left(C'\right)^2 \quad \Rightarrow \qquad C' = \sqrt{\frac{4{,}970}{4{,}497.10^{12}}} = 1{,}05.10^{-6}\ \mathrm{F}$$