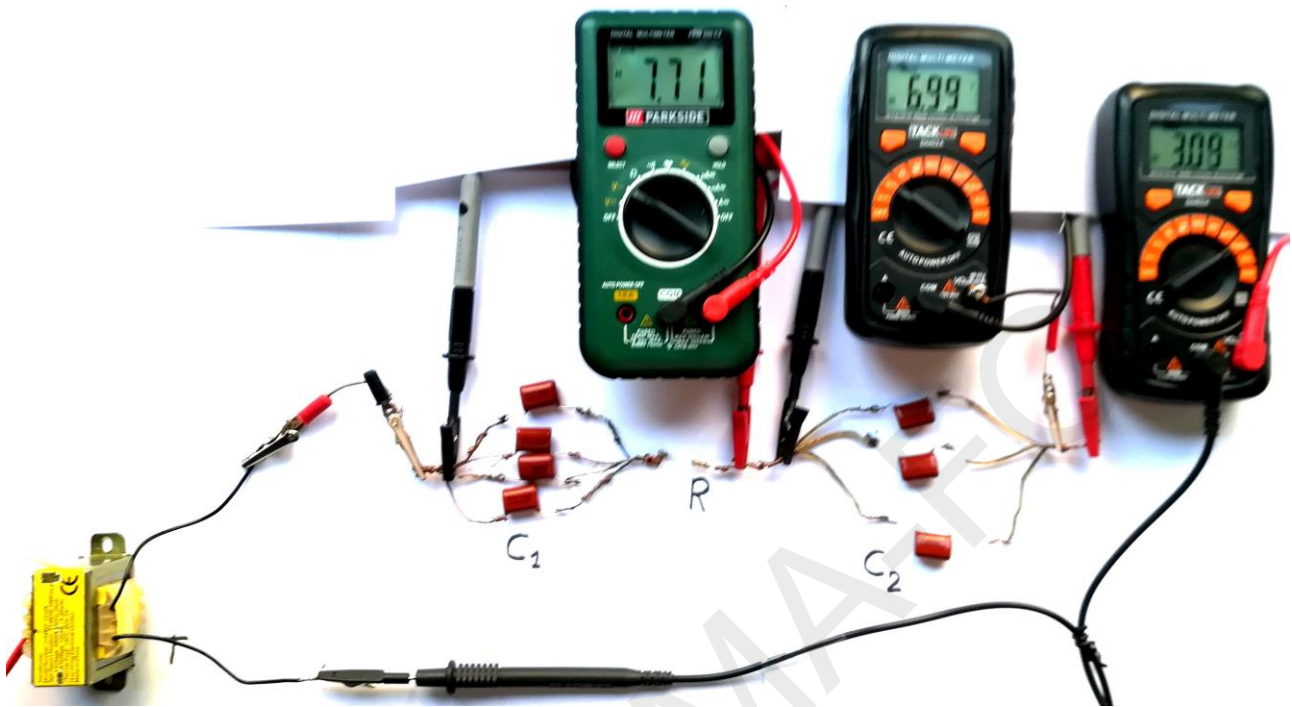


## PROBLEMAS CON IMAGEN. ELECTRICIDAD

### 7 Condensadores + 1 resistencia\*\*\*



Fotografía 1

La fotografía 1 es la de un circuito de corriente alterna de frecuencia 50Hz, Consta de siete condensadores de la misma capacidad nominal, dos voltímetros (escala en voltios) y un amperímetro (escala en miliamperios) T s un transformador de baja. Los condensadores están agrupados en dos conjuntos, el  $C_1$  formado por cuatro y el  $C_2$  por tres. Entre estos dos conjuntos está situada una resistencia R

A partir de la información que proporciona la fotografía, calcular

- El valor de la capacidad C de cada condensador
- El valor de la resistencia R
- El ángulo de desfase entre los voltajes y la intensidad en las dos agrupaciones de condensadores
- El voltaje eficaz  $V_F$  a la salida del transformador
- El ángulo que forma el voltaje  $V_F$  con la intensidad
- La potencia media suministrada al circuito

## SOLUCIÓN

a) Para la agrupación de condensadores  $C_2$ , la diferencia de potencial es 6,99 V y la intensidad 3,09 mA

$$Z_2 = \frac{1}{C_2 \omega} = \frac{V}{I} = \frac{6,99}{3,09 \cdot 10^{-3}} = 2262 \Rightarrow C_2 = \frac{1}{2262 \cdot 2\pi 50} = 1,407 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

Los tres condensadores cada uno de capacidad  $C$  están en paralelo

$$C_2 = 3C \Rightarrow C = \frac{C_2}{3} = \frac{1,407 \cdot 10^{-6}}{3} = 0,469 \cdot 10^{-6} \text{ F} = 0,469 \mu\text{F}$$

b) El voltímetro que marca 7,71 V abarca al conjunto de condensadores  $C_1$  y a la resistencia  $R$  y es recorrido por la intensidad 3,09 mA

$$Z_1 = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C_1 \omega}\right)^2} = \frac{7,71}{3,09 \cdot 10^{-3}} = 2495 \Rightarrow R^2 = 2495^2 - \left(\frac{1}{C_1 \cdot 2\pi 50}\right)^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R = \sqrt{2495^2 - \left(\frac{1}{4C \cdot 100\pi}\right)^2} = \sqrt{2495^2 - \left(\frac{1}{4 \cdot 0,469 \cdot 10^{-6} \cdot 100\pi}\right)^2} = 1,82 \cdot 10^3 \Omega$$

c) En la agrupación  $C_1$  el diagrama indica los valores de la resistencia y de la capacidad

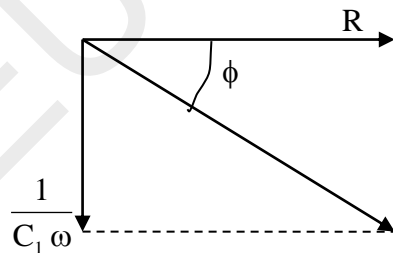


Fig 1

$$\tan \phi = \frac{-\frac{1}{C_1 \omega}}{R} = -\frac{1}{1,82 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 0,49 \cdot 10^{-6} \cdot 2\pi \cdot 50} = -0,932 \Rightarrow \phi = -43^\circ$$

En la agrupación  $C_1$  la intensidad está adelantada respecto del voltaje un ángulo de  $43^\circ$

En  $C_2$  la intensidad está adelantada respecto del voltaje  $90^\circ$

Los anteriores resultados se reflejan en la figura 2

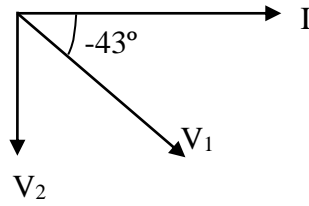


Fig. 2

d) El ángulo que forman entre sí  $V_1$  y  $V_2$  es  $-47^\circ$

El voltaje eficaz de la fuente vale

$$V_F = \sqrt{V_1^2 + V_2^2 + 2V_1V_2 \cos(-47^\circ)} = \sqrt{7,71^2 + 6,99^2 + 2 \cdot 7,71 \cdot 6,99 \cdot \cos(-47^\circ)} = 13,4 \text{ V}$$

e.- Calculamos las componentes de  $V_1$  sobre la intensidad (eje X) sobre  $V_2$  eje (Y)

$$V_{1X} = 7,71 \cdot \cos(-43^\circ) = 5,64 \quad ; \quad V_{1Y} = 7,71 \cdot \sin(-43^\circ) = -5,26 \Rightarrow \vec{V}_1 = 5,64 \vec{i} - 5,26 \vec{j}$$

$$\vec{V}_2 = -6,99 \vec{j} \Rightarrow \vec{V}_F = \vec{V}_1 + \vec{V}_2 = 5,64 \vec{i} - 12,25 \vec{j} \Rightarrow \tan \phi = -\frac{12,25}{5,64} \Rightarrow \phi = -65,3^\circ$$

f.- La potencia media suministrada a un circuito s:  $P = V I \cos \alpha$

Aplicamos esta fórmula al conjunto completo del circuito

$$P = 13,4 \cdot 3,09 \cdot 10^{-3} \cdot \cos(-65,3^\circ) = 0,017 \text{ W} = 17 \text{ mW}$$

Este cálculo lo podemos hacer por partes en el circuito.

$$\text{En la parte } C_2 : P_1 = 6,99 \cdot 3,09 \cdot 10^{-3} \cdot \cos(-90^\circ) = 0$$

$$\text{En la parte } C_1 \quad P_2 = 7,71 \cdot 3,09 \cdot 10^{-3} \cdot \cos(-43^\circ) = 0,017 \text{ W} = 17 \text{ mW}$$