

PROBLEMAS CON IMAGEN. ELECTRICIDAD

CIRCUITO CON CINCO CONDENSADORES IGUALES*



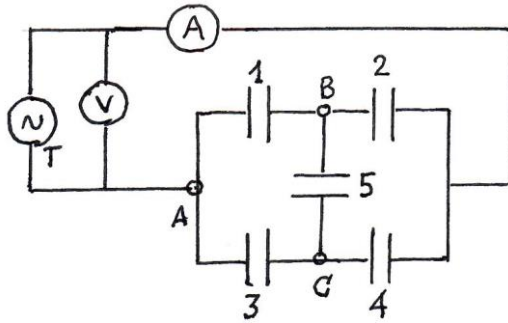
Fotografía 1

La fotografía muestra un circuito con cinco condensadores de la misma capacidad nominal. El circuito está unido a un transformador T, de corriente alterna de frecuencia $f = 50 \text{ Hz}$, a un voltímetro (escala en voltios) y un amperímetro (escala en miliamperios). Las letras A indican los terminales del amperímetro y las V las terminales del voltímetro. Las letras C indican los condensadores.

- Determinar la capacidad del condensador equivalente a los cinco de la fotografía
- Calcular la capacidad C de cada condensador

SOLUCIÓN

a)



La figura superior es un esquema del circuito de la fotografía 1. Aquí V es el voltímetro, A el amperímetro y T el transformador. Se han numerado los condensadores

La diferencia de potencial entre los puntos A y B a través del condensador 1 es:

$$V_A - V_B = \frac{Q}{C}$$

La diferencia de potencial entre los puntos A y C a través del condensador 3 es:

$$V_A - V_C = \frac{Q}{C}$$

Al ser iguales los condensadores almacenan la misma carga

A partir de las dos ecuaciones

$$V_A - V_B - (V_A - V_C) = \frac{Q}{C} - \frac{Q}{C} = 0 \Rightarrow V_C - V_B = 0$$

Al no existir caída de tensión entre los bornes del condensador 5, su presencia no afecta a la capacidad equivalente del sistema. Prescindiendo de ese condensador

Los condensadores 1 y 2 están en serie y su equivalente es $C/2$.

Los condensadores 3 y 4 están en serie y su equivalente es $C/2$

Como esos dos equivalentes están en paralelo la capacidad equivalente a todo el conjunto es igual a la capacidad de un solo condensador

$$C_E = C$$

b)

$$X_C = \frac{V}{A} \Rightarrow \frac{1}{C_E 2\pi f} = \frac{13,46}{1,87 \cdot 10^{-3}} \quad C_E = C = \frac{1,87 \cdot 10^{-3}}{13,46 \cdot 2\pi 50} = 4,42 \cdot 10^{-7} \text{ F} = 0,442 \mu\text{F}$$