

# Condensadores en alterna (segunda parte)

## Introducción

Mediremos la capacidad equivalente a dos condensadores de valores nominales  $1\ \mu\text{F}$  y  $0,47\ \mu\text{F}$  colocados primero en paralelo y luego en serie. Las medidas se basan en utilizar la curva de potencia y la relación lineal entre voltajes y resistencia.

## Material

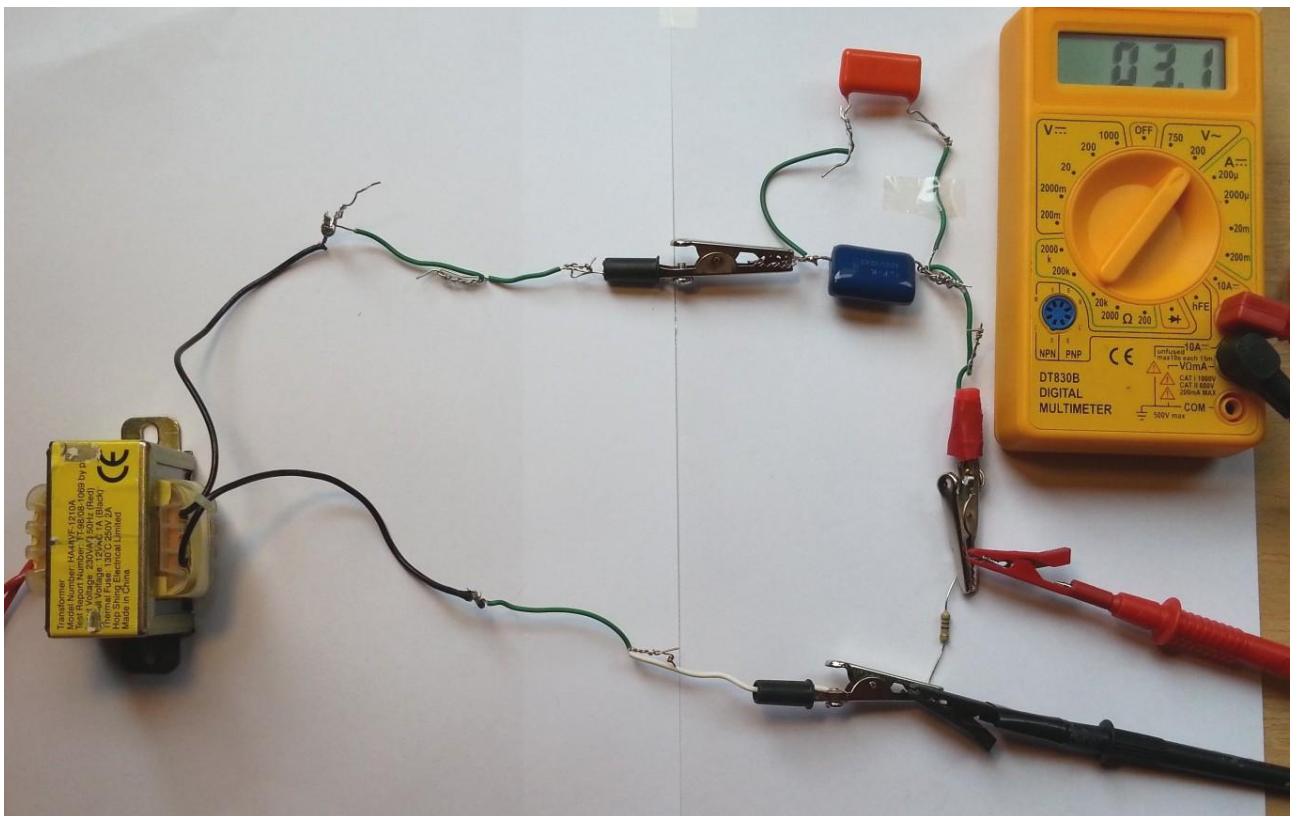
Un juego de resistencias,  $R_V$

Multímetro

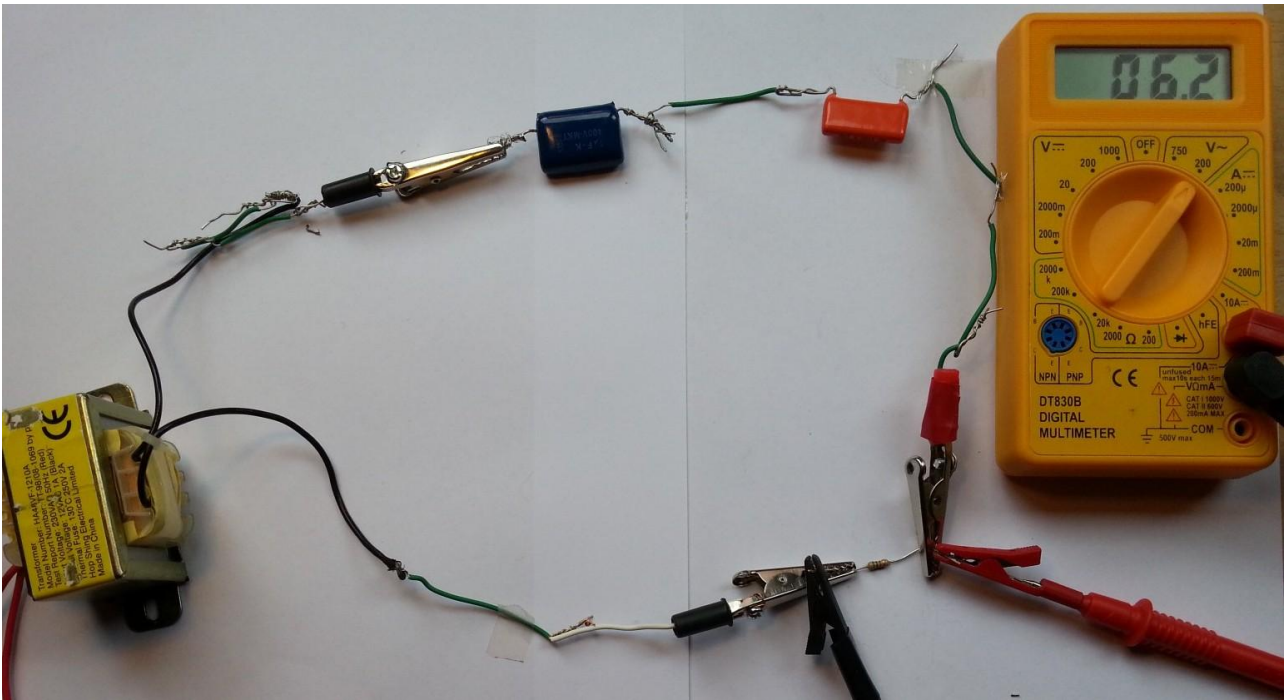
Transformador 220-12 V o parecido

Condensadores no electrolíticos de valores nominales  $1\ \mu\text{F}$  y  $0,47\ \mu\text{F}$

Las fotografías 1 y 2 corresponden a los montajes en paralelo y en serie.



Fotografía 1.-Los condensadores se han unido en paralelo. El voltímetro mide la caída de tensión en la resistencia  $V_R$ . La resistencia cambia a lo largo del experimento. El primario del transformador está unido a la toma de corriente de la casa, y no aparece en la fotografía.



Fotografía 2.-Los condensadores se han unido en serie. El voltímetro mide la caída de tensión en la resistencia  $V_R$ , la cual se cambia en el transcurso del experimento.

### ***Fundamento teórico***

La curva potencia resistencia tiene un máximo que ocurre cuando la resistencia  $R_v$  es igual a la del condensador. Determinado el valor de esa resistencia se aplica la conocida relación

$$R_v = \frac{1}{C\omega} \quad \Rightarrow \quad C_{(\text{equivalente})} = \frac{1}{R_v 2\pi f} \quad (1)$$

En nuestro experimento  $f = 50 \text{ Hz}$ .

La relación lineal entre voltajes y resistencia conduce a la ecuación (deducida en la primera parte)

$$\left( \frac{V_T}{V_R} \right)^2 - 1 = \frac{1}{R_v^2} \frac{1}{C^2 \omega^2} \quad (2)$$

De la ecuación (2) se deduce que al representar  $\left( \frac{V_T}{V_R} \right)^2 - 1$  e el eje de ordenadas frente a  $\frac{1}{R_v^2}$

se obtienen una línea recta de pendiente  $\frac{1}{C^2 \omega^2} = \frac{1}{C^2 (2\pi f)^2}$  y de esta manera se mide la capacidad del condensador

**Modo de operar**

a) Monte el circuito de la fotografía 1, con los condensadores en paralelo. Mida la resistencia  $R_v$ , utilizando el multímetro como óhmetro. Luego utilícelo como voltímetro en alterna y colóquelo sucesivamente para medir  $V_T$ ,  $V_R$  y  $V_C$ . Anote los valores en la tabla I. Cambie la resistencia  $R_v$  y opere como antes. Repita el proceso unas doce veces y complete la tabla I.

Tabla I

$R_v/\Omega$													
$V_T/V$													
$V_R/V$													
$V_C/V$													
Potencia $P = \frac{V_R^2}{R_v}$													
$(1/R_v)^2$ en $\Omega^{-2}$													
$\left(\frac{V_T}{V_R}\right)^2 - 1$													
$V_T = \sqrt{V_C^2 + V_R^2}$													

b) Represente la potencia frente a la resistencia. Estime el valor máximo de  $R_v$  y calcule con él la capacidad equivalente a los dos condensadores en paralelo

c) Represente en abscisas  $\frac{1}{R_v^2}$  y en ordenadas  $\left(\frac{V_T}{V_R}\right)^2 - 1$ . Calcule la capacidad equivalente de los dos condensadores en paralelo.

d) Monte el circuito de la fotografía 2, y opere como en los apartados anteriores. Recoja los datos en la tabla II.

Tabla II

$R_V/\Omega$												
$V_T/V$												
$V_R/V$												
$V_C/V$												
Potencia $P = \frac{V_R^2}{R_V}$												
$(1/R_V)^2$ en $\Omega^{-2}$												
$\left(\frac{V_T}{V_R}\right)^2 - 1$												
$V_T = \sqrt{V_C^2 + V_R^2}$												

d) Represente en abscisas  $\frac{1}{R_V^2}$  y en ordenadas  $\left(\frac{V_T}{V_R}\right)^2 - 1$ . Calcule la capacidad equivalente de los dos condensadores en serie.

e) Calcule la diferencia entre los valores experimentales y los teóricos nominales en tantos por ciento respecto a los valores nominales. Hágalo para los dos montajes.