

# Kirchhoff en alterna

## Introducción

Este experimento consiste en montar un circuito eléctrico como el de la figura 1 (ver fotografías 1 y 2), medir con un multímetro barato las resistencias del circuito y las caídas de tensión en diferentes partes del mismo, calcular las potencias consumidas en las resistencias  $R_1$  y  $R_2$ , comprobar que la suma de ellas coincide con la suministrada al circuito por la fuente, deducir de forma teórica utilizando números complejos lo que se ha medido experimentalmente y finalmente calcular las diferencias entre los valores teóricos y los experimentales.

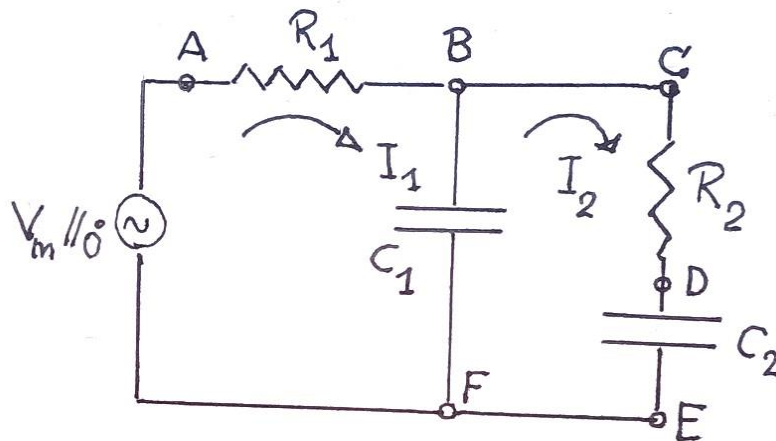
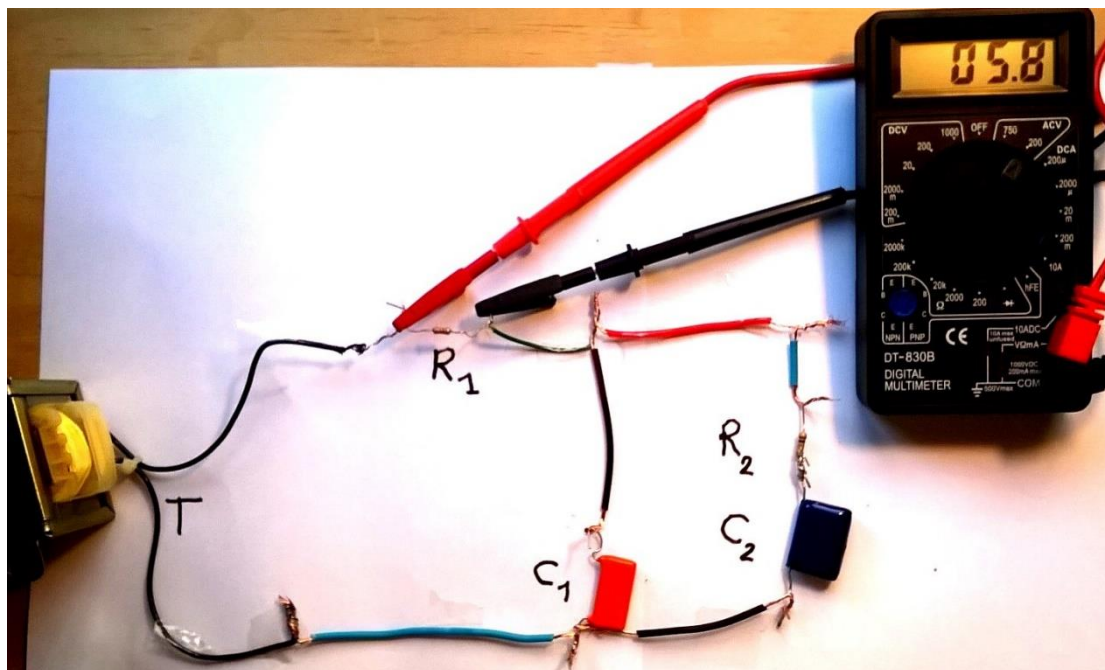
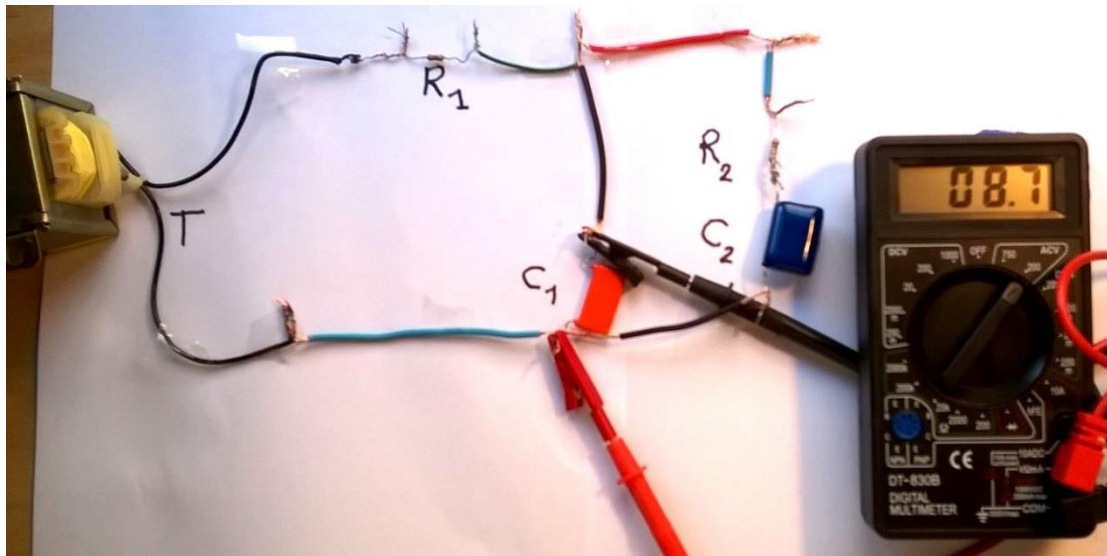


Fig.1.-  $V_m$  es el voltaje máximo proporcionado por la fuente que es un transformador de salida 12,7 V eficaces unido a la red comercial de  $V = 220$  V y frecuencia 50 Hz.  $I_1$  e  $I_2$  son las intensidades en las mallas.  $C_1$  y  $C_2$  los condensadores,



Fotografía 1. Fotografía del circuito de la figura 1. El voltímetro está configurado en la escala de alterna más pequeña que es 200 V. En este momento mide la diferencia de potencial eficaz entre los bornes de la resistencia  $R_1$ . El transformador T está unido a la red comercial de 220 V y 50 Hz.; es un transformador reductor con salida de 12,7 V eficaces.



Fotografía 2. Fotografía del circuito de la figura 1. El voltímetro está configurado en la escala de alterna más pequeña que es 200 V. En este momento mide la diferencia de potencial eficaz entre los extremos del condensador  $C_1 = 0,47\mu\text{F}$  nominales.

### Material

- Resistencia  $R_1$  de  $3300\ \Omega$  nominales
- Resistencia  $R_2$  de  $10\ 000\ \Omega$  nominales
- Condensador  $C_1$  no electrolítico de  $0,47\ \mu\text{F}$  de capacidad nominal
- Condensador  $C_2$  no electrolítico de  $1\ \mu\text{F}$  de capacidad nominal
- Transformador con salida de aproximadamente 13 V eficaces.
- Multímetro
- Cables de conexión

### Operaciones.

1) Prepare el multímetro como óhmetro. Mida las resistencias  $R_1$  y  $R_2$

$$R_1 = \quad ; \quad R_2 =$$

2) Sabiendo que la frecuencia de la corriente alterna aplicada es de 50 Hz. Calcule los valores de las reactancias capacitivas de los condensadores

$$X_{C1} = \quad ; \quad X_{C2} =$$

3) Utilice el voltímetro en la escala de 200V en alterna y mida

El voltaje eficaz a la salida del transformador.  $V_T =$

La caída de tensión en la resistencia  $R_1$ .  $V_{R1} =$

La caída de tensión en la resistencia  $R_2$ .  $V_{R2} =$

La caída de tensión en el condensador  $C_1$ .  $V_{C1} =$

La caída de tensión en el condensador  $C_2$ .  $V_{C_2} =$

4) Calcule la potencia consumida en cada resistencia. Recuerde:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$P_{R_1} =$$

$$P_{R_2} =$$

5) Deduzca los valores de las intensidades complejas  $I_1$  e  $I_2$ . Utilice los valores numéricos que ha medido en los apartados anteriores

6) A partir de los valores de  $I_1$  e  $I_2$  calcule las caídas de tensión en las resistencias y en los condensadores.

7) Calcule la potencia entregada al circuito por la fuente (transformador) y las consumidas en las resistencias. Compare los valores

8) Determine los % de diferencia entre los valores experimentales (apartado 3) y los teóricos (obtenidos en el apartado 6) respecto de estos últimos.

9) Con los datos obtenidos en el apartado 6 ) construya el diagrama fasorial de los voltajes

10) Admitimos que comenzamos a contar el tiempo cuando el ángulo de fase de  $V_T$  es cero y utilizando la función coseno dibuje la gráfica tiempo en el eje X y los valores de:  $V_T$ ,  $V_{R_1}$  y  $V_{C_1}$  en el eje Y.

11.- Dibuje la gráfica tiempo en el eje de abscisas y los valores de:  $V_T$ ,  $V_{R_2}$  y  $V_{C_2}$  en el de ordenadas.