

# Laboratorio de Circuitos Eléctricos de Corriente Alterna

Clave: 1131071

ÁREA DE INGENIERÍA ENERGÉTICA Y ELECTROMAGNÉTICA<sup>∇2</sup>

Prof. FELIPE GONZÁLEZ MONTAÑEZ

e-mail: fjgm@azc.uam.mx

## Práctica 3: Valor Eficaz y Potencia Activa

IEE \_\_\_\_\_ IEE

### 1. Objetivos

- Comprobar el concepto de valor eficaz
- Analizar la respuesta de circuitos eléctricos con cargas  $R$ ,  $L$ , y  $C$  en paralelo con alimentación senoidal
- Comprender el concepto de potencia promedio y aprender a medirla

### 2. Cuestionario Previo

En esta sección se presenta un cuestionario necesario para el desarrollo de la Práctica.

1. ¿Qué es el valor eficaz de una función periódica y cómo se calcula?
2. ¿Qué es la potencia activa en un circuito en corriente alterna?
3. ¿Qué es el factor de potencia en un circuito de corriente alterna?
4. ¿Qué es y cómo funciona un wáttmetro? Utilizar un diagrama como apoyo.
5. Calcular la potencia disipada por la resistencia del circuito de las Figuras 1 y 2.
6. Calcular la potencia disipada por cada elemento del circuito de la Figura 3.

### 3. Material y Equipo

En la Tabla 1 se muestra el material y equipo necesario para la realización de la práctica. El material se debe solicitar al técnico de laboratorio en turno, el equipo se debe tomar de los estantes en el laboratorio.

---

\*Este material no se presta en el laboratorio, el alumno debe proporcionarlo.

Tabla 1: Material y equipo a ser empleado

| Cantidad | Material  |
|----------|---|
| 1        | Osciloscopio  |
| 2        | Puntas de osciloscopio atenuadas                        |
| 2        | Juegos de puntas  |
| 2        | Puntas banana-caimán                                    |
| 1        | Medidor de impedancias o RLC                            |
| 2        | Multímetros digitales                                   |
| 1        | Adaptador 3 a 2 (flotador)                              |
| Cantidad | Equipo  |
| 1        | Fuente de tensión trifásica                             |
| 1        | Módulo de resistencias                                  |
| 1        | Módulo de inductancias                                  |
| 1        | Módulo de capacitancias                                 |
| 1        | Módulo de medición de corriente alterna trifásica       |
| 1        | Wáttmetro monofásico                                    |
| 1        | Fasorímetro o fasímetro                                 |
| 1        | *Resistencia de alambre de $1\ \Omega$ , 10 W (o menor) |
| 1        | *Cinta de aislar  |

## 4. Desarrollo Experimental

En esta sección se describen los pasos a seguir para el desarrollo de la práctica.

### 4.1. Valor Eficaz

1. Armar el circuito mostrado en la Figura 1.
2. Aplicar una tensión en cd de 120 V.
3. Medir y registrar el valor de voltaje en la resistencia y la corriente del circuito. Con los valores obtenidos, calcular la potencia en cd  $P_{cd}$ .
4. Armar el circuito de la Figura 2.
5. Incrementar gradualmente la tensión de alimentación en ca hasta que la lectura del wáttmetro sea igual a  $P_{cd}$ .
6. Medir y registrar el valor de la corriente y el voltaje rms aplicado.
7. Coparar los resultados obtenidos y comentar ampliamente.

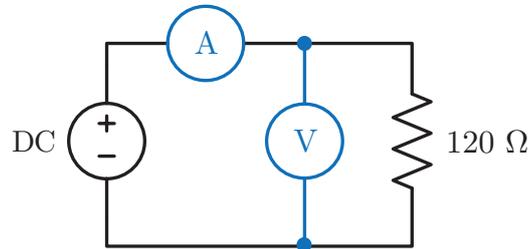


Figura 1: Circuito para el cálculo de la potencia en CD.

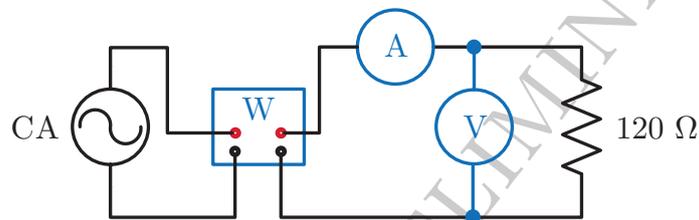


Figura 2: Circuito para la medición de potencia activa en carga resistiva.

## 4.2. Potencia Activa

1. Armar el circuito mostrado en la Figura 3.
2. Utilizando como base los valores mostrados en la Tabla 2, ajustar cada elemento al valor especificado en el caso 1.
3. Aplicar una tensión de 120 V.
4. Medir los valores de corriente en cada elemento y el voltaje aplicado al circuito. ¿Se cumple la ley de corrientes de Kirchhoff?
5. Medir el ángulo de desfase entre el voltaje y la corriente del circuito utilizando el osciloscopio. Para esta última medición, utilizar la resistencia de alambre  $r$  para representar la corriente del circuito.
6. Repetir los pasos anteriores para los casos 2 y 3.
7. Calcular la corriente de la fuente y la potencia activa con los valores *reales* de cada elemento en el circuito. Comparar estos valores con la corriente rms medida y su ángulo de desfase, y con los valores mostrados en el wáttmetro.

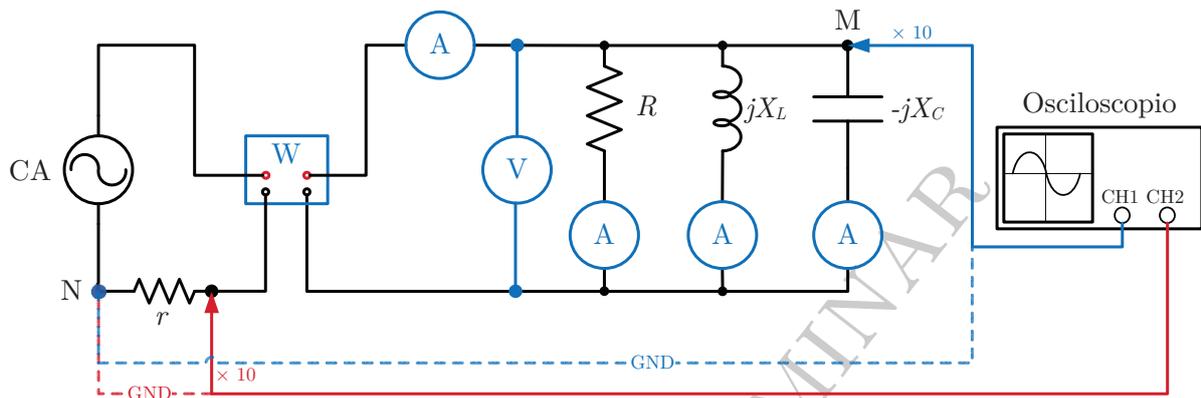


Figura 3: Circuito para la medición de potencia activa y ángulo de desfase utilizando el osciloscopio.

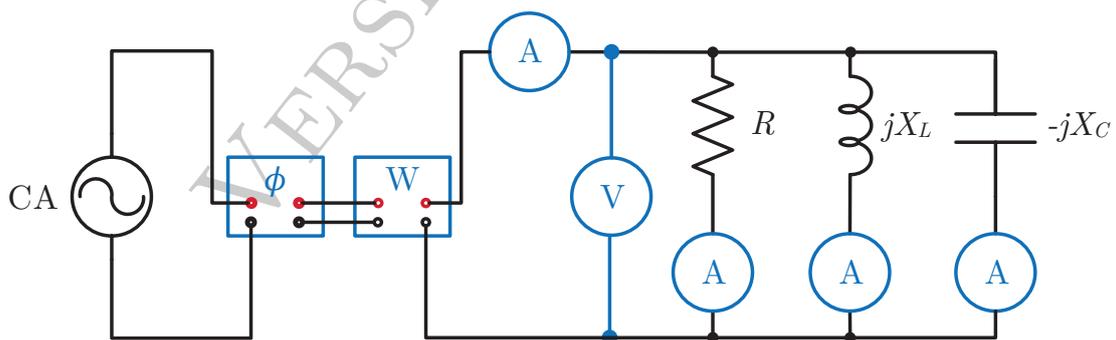


Figura 4: Circuito para la medición de potencia activa y ángulo de desfase utilizando el fasorímetro.

**Tabla 2:** Impedancias de circuito de la Figura 3. Valores en  $\Omega$ .

| Caso | Resistencia $R$ | Reactancia inductiva $X_L$ | Reactancia capacitiva $X_C$ |
|------|-----------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1    | 120             | $j120$                     | $-j240$                     |
| 2    | 200             | $j240$                     | $-j120$                     |
| 3    | 300             | $j300$                     | $-j240$                     |

8. Armar el circuito de la Figura 4.
9. Una vez más, con base en los valores de impedancia de la Tabla 2, ajustar cada elemento al valor especificado en el caso 1.
10. Medir el ángulo de desfase entre el voltaje y la corriente del circuito utilizando el fasorímetro.
11. Repetir los pasos anteriores para los casos 2 y 3.
12. Comparar los valores de potencia activa calculados con los valores mostrados en el wáttmetro.

## 5. Actividades

En esta sección se enlistan algunas de las consideraciones que se deben tomar al realizar el análisis de resultados.

1. Conociendo las características del voltaje de la red, ¿el valor rms obtenido experimentalmente coincide con el valor teórico?
2. Explicar la relación entre el voltaje y la corriente en cd, con las mismas variables en ca.
3. Cuantificar la diferencia relativa entre los valores teóricos de la potencia en el circuito de la Figura 3 y la potencia calculada.
4. Comparar el ángulo obtenido con el osciloscopio y con el fasorímetro.
5. Determinar el factor de potencia del circuito RLC armado.

## Bibliografía Recomendada

- [1] Hayt, W., Kemmerly, J., Durbin, S. (2011). *Engineering circuit analysis*. McGraw-Hill.
- [2] Alexander, C., Alexander, C. K., Sadiku, M. N. (2006). *Fundamentals of electric circuits*. Urban Media Comics.
- [3] Nahvi, M., Edminister, J. (2003). *Schaum's outline of theory and problems of electric circuits*. New York: McGraw-Hill.
- [4] Wildi T., De Vito M., *Experimentos con equipo eléctrico*, Limusa, México, 1992.