



DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE ENERGÍA

ÁREA ELÉCTRICA

LABORATORIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

Práctica No. 1

CIRCUITOS BÁSICOS DE CORRIENTE ALTERNA

JIMÉNEZ MONDRAGÓN VÍCTOR MANUEL

I OBJETIVO

Estudiar experimentalmente el comportamiento de circuitos de corriente alterna en estado permanente con cargas resistivas, inductivas y capacitivas.

II CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Respuesta senoidal de elementos R, L y C.
- Relaciones fasoriales de voltaje-corriente. Impedancia y admitancia.
- Ley de voltajes de Kirchhoff. Ley de corrientes de Kirchhoff.

III MATERIAL A UTILIZAR

- Una consola con fuente de voltaje: 0-120/208 V, 3 ϕ .
- Un módulo de resistencias: 300, 600, 1200 Ω .
- Un módulo de capacitancias: 2.2/4.4/8.8 μF (1200, 600, 300 Ω).
- Un módulo de inductancias: 0.8/1.6/2.3 H (300, 600, 1200 Ω)
- **Tres multímetros digitales**
- **Tres juegos de cables**

IV DESARROLLO EXPERIMENTAL

4.1 Impedancia en un circuito serie RL

- a).- Alambre el circuito mostrado en la Figura No. 1, en donde se conectan en serie los módulos de resistencias e inductancias. Ajuste el voltaje de alimentación a 120 V CA, el cual debe mantenerse durante todo el experimento. Para los valores de resistencia y reactancia inductiva de la Tabla No. 1, tome lecturas de la corriente I y de los voltajes en las terminales de la resistencia V_R y de la inductancia V_L .

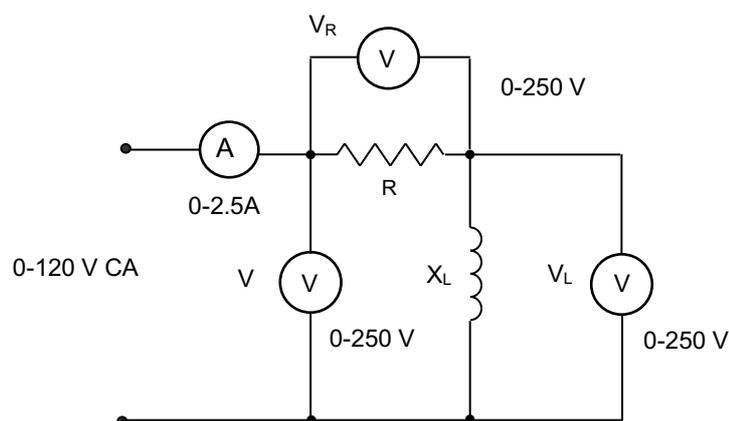


Figura No. 1 Circuito serie R- L

Para obtener los valores de resistencia R y reactancia X necesarios para este y los siguientes experimentos, consulte la tabla de resistencias y reactancias totales equivalentes que se anexan al final de este documento. Tenga cuidado al combinar las secciones de los módulos cuando el circuito esté energizado, ya que en el proceso se pueden presentar cargas que den origen a corrientes que dañen los instrumentos de medición.

Tabla No. 1. Lecturas del circuito serie RL

Lectura	V V	R Ω	X_L Ω	I A	V_R V	V_L V
1	120	57.1	57.1			
2	120	57.1	70.6			
3	120	57.1	92.3			
4	120	57.1	133.3			
5	120	57.1	240			

- b).- Con los datos medidos complete la Tabla No. 2 calculando el voltaje total V_T , el módulo Z y el ángulo ϕ_z de la impedancia, que es también el ángulo de defasamiento entre el voltaje total aplicado al circuito y la corriente. A partir de los valores obtenidos de Z y de ϕ_z , calcule la resistencia del circuito R y la reactancia inductiva X_L , comparando los resultados con los valores de placa de los módulos de carga.

Tabla No. 2. Cálculos del circuito serie RL

Lectura	V_T V	Z Ω	ϕ_z (°)	R Ω	X_L Ω
1					
2					
3					
4					
5					

Para los cálculos considere las siguientes expresiones:

$$\text{Voltaje de entrada:} \quad V_T = \sqrt{V_R^2 + V_L^2} \quad \text{V}$$

$$\text{Módulo de la impedancia:} \quad Z = \frac{V_T}{I} \quad \Omega$$

$$\text{Ángulo de la impedancia:} \quad \phi_z = \tan^{-1} \frac{V_L}{V_R} \quad (^\circ)$$

$$\text{Resistencia de entrada:} \quad R = Z \cos \phi_z \quad \Omega$$

$$\text{Reactancia de entrada:} \quad X = Z \sin \phi_z \quad \Omega$$

Si la medición de las caídas de voltaje en cada elemento del circuito se realizó correctamente, el valor calculado del voltaje V_T , debe ser igual o muy cercano del valor del voltaje de la fuente de alimentación.

- c).- Tomando como referencia $V_T = 120 \angle 0^\circ$ V trace el diagrama fasorial para las primera y la última de las combinaciones de carga. En el diagrama se debe mostrar el voltaje total del circuito, el voltaje en la resistencia, el voltaje en la reactancia inductiva, y la corriente.

4.2 Impedancia en un circuito serie RC

Repita el experimento anterior reemplazando el módulo de inductancias por el de capacitancias. Reporte las mediciones en la Tabla No. 3 y los cálculos en la Tabla No. 4.

Tabla No. 3. Lecturas del circuito serie RC

Lectura	V V	R Ω	X_C Ω	I A	V_R V	V_C V
1	120	57.1	57.1			
2	120	57.1	70.6			
3	120	57.1	92.3			
4	120	57.1	133.3			
5	120	57.1	240			

Tabla No. 4. Cálculos del circuito serie RC

Lectura	V_T V	Z Ω	ϕ_z (°)	R Ω	X_C Ω
1					
2					
3					
4					
5					

4.3 Admitancia en un circuito paralelo RL

- a).- Conecte el circuito mostrado en la Figura No. 2, en donde se conectan en paralelo los módulos de resistencias e inductancias. Ajuste el voltaje de alimentación a 120 V CA, el cual debe mantenerse durante todo el experimento. Para los valores de resistencia R y reactancia inductiva X_L que se indican en la Tabla No. 5, tome las lecturas de la corriente total I , la corriente en la rama resistiva I_R y la corriente en la rama inductiva I_L .

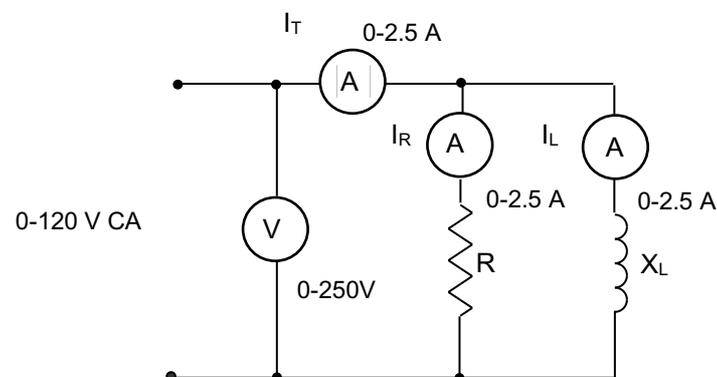


Figura No. 2 Circuito paralelo RL

Tabla No. 5. Lecturas del circuito paralelo RL

Lectura	V V	R Ω	X _L Ω	I _T A	I _R A	I _L A
1	120	100	100			
2	120	100	120			
3	120	100	150			
4	120	100	200			
5	120	100	400			

- b).- Con los datos medidos complete la tabla No. 6, calculando la corriente total I_T , el módulo Y y el ángulo ϕ_Y de la admitancia, que es también el ángulo de defasamiento entre la corriente total y el voltaje aplicado al circuito. A partir de los valores obtenidos de Y y de ϕ_Y , calcule la conductancia del circuito G y la susceptancia inductiva B_L , comparando los resultados con los valores de placa de los módulos de carga.

Tabla No. 6. Cálculos del circuito paralelo RL

Lectura	I _T A	Y Ω	ϕ_Y (°)	G Ω	B _L Ω
1					
2					
3					
4					
5					

Para los cálculos considere las siguientes expresiones:

$$\text{Corriente total:} \quad I_T = \sqrt{I_R^2 + I_L^2} \quad \text{A}$$

$$\text{Módulo de la admitancia:} \quad Y = \frac{I_T}{V} \quad \text{S}$$

$$\text{Ángulo de la admitancia:} \quad \phi_Y = \tan^{-1} \frac{I_L}{I_R} \quad (^\circ)$$

$$\text{Conductancia de entrada:} \quad G = Y \cos \phi_Y \quad \text{S}$$

$$\text{Susceptancia de entrada:} \quad B = Y \sin \phi_Y \quad \text{S}$$

Si la medición de las corrientes en cada elemento del circuito se realizó correctamente, el valor calculado de la corriente total I_T , debe ser igual o muy cercano del valor de la corriente medida I .

- c).- Tomando como referencia $V_T = 120 \angle 0^\circ$ V. Trace el diagrama fasorial para las primera y la última de las combinaciones de carga. En el diagrama se debe mostrar el voltaje V , la corriente total del circuito I_T , la corriente en la rama resistiva I_R , y la corriente en la rama inductiva I_L .

4.4 Admitancia en un circuito paralelo RC

Repita el experimento anterior reemplazando el módulo de inductancias por el de capacitancias. Reporte las mediciones en la Tabla No. 7 y los cálculos en la Tabla No. 8.

Tabla No. 7. Lecturas del circuito paralelo RC

Lectura	V V	R Ω	X_C Ω	I A	I_R A	I_C A
1	120	100	100			
2	120	100	120			
3	120	100	150			
4	120	100	200			
5	120	100	400			

Tabla No. 8. Cálculos del circuito paralelo RC

Lectura	I_T A	Y Ω	ϕ_Y (°)	G Ω	B_C Ω
1					
2					
3					
4					
5					

V CUESTIONARIO

- 5.1 ¿Cómo se designa a la oposición que ofrece un inductor y un capacitor al flujo de corriente alterna? ¿Cuáles son sus unidades? ¿De que factores dependen?
- 5.2 ¿Qué expresa la Ley de Voltajes de Kirchhoff?
- 5.3 ¿Prueban los resultados obtenidos en la práctica la Ley de Voltajes de Kirchhoff?
- 5.4 ¿Qué expresa la Ley de Corrientes de Kirchhoff?
- 5.5 ¿Prueban los resultados obtenidos en la práctica la Ley de Corrientes de Kirchhoff?
- 5.6 ¿Por qué el ángulo de la impedancia es el mismo que el de defasamiento del voltaje y la corriente?
- 5.7 ¿Qué son la conductancia y la susceptancia en un circuito de corriente alterna? ¿Cuáles son sus unidades?
- 5.8 ¿Qué es la admitancia de entrada en un circuito eléctrico de CA?