

## **LABORATORIO DE ELECTRICIDAD**

### **GUIA DE PRÁCTICA: ANALISIS ELECTRICO DE CIRCUITOS EN SERIE DE CORRIENTE ALTERNA**

#### **I.- OBJETIVO**

- Analizar y verificar en forma experimental las características de los circuitos eléctricos en serie R-L, R-C y R-L-C y determinar su Impedancia (Z), resistencias (R.) y reactancias (X) correspondientes, a partir de los datos tomados en el laboratorio.
- Analizar y verificar en forma experimental los fasores de tensión y corriente de los circuitos eléctricos en serie R-L, R-C y R-L-C, a partir de los datos tomados en el laboratorio.

#### **II.- ELEMENTOS A UTILIZAR**

- Un Transformador con múltiple salida de 220 / 55-110-165-220 V AC, 60 Hz, 500 VA.
- Un Multímetro Digital
- Una Pinza Amperimétrica 2/20 A
- Un Resistor de  $510 \Omega$  10 W
- Una Inductancia ( Balastro) de 1.1 H, 40 W, 220V AC, 60 Hz
- Un Capacitor de  $10.0 \mu\text{F}$ , 400 V AC
- Conectores y puentes varios
- Un Protoboard grande.

#### **III.- PROCEDIMIENTO**

Antes de conectar los instrumentos para hacer una medida, es necesario abrir el Interruptor Termo\_Magnético (ITM) de la fuente y conectar los instrumentos teniendo cuidado que se encuentre en su rango máximo así este resulte demasiado alto, bajar al rango inmediato inferior y así sucesivamente hasta cumplir una medida con la mayor precisión.

### 3.1 Análisis de circuito R-L en Serie

- 1.- Desconecte la fuente de tensión (abra el ITM), Configure el multímetro en resistencia, mida y registre el valor del resistor en la tabla siguiente:

Resistencia del resistor R ( $\Omega$ ) (valor real)	
Clasificación de potencia (W) (dato de placa)	

- 2.- Calcule la máxima corriente que soportara el resistor de acuerdo a su clasificación de potencia:

Potencia activa en el resistor

$$P = I^2 R$$

Corriente máxima en el resistor

$$I_{max} = \sqrt{\frac{P}{R}} = \boxed{\phantom{000}}$$

- 3.- Calcule la máxima tensión que puede soportar el resistor:

$$V_{max} = I_{max} \cdot R = \boxed{\phantom{000}}$$

- 4.- Arme el circuito de la figura 1, adjunto.

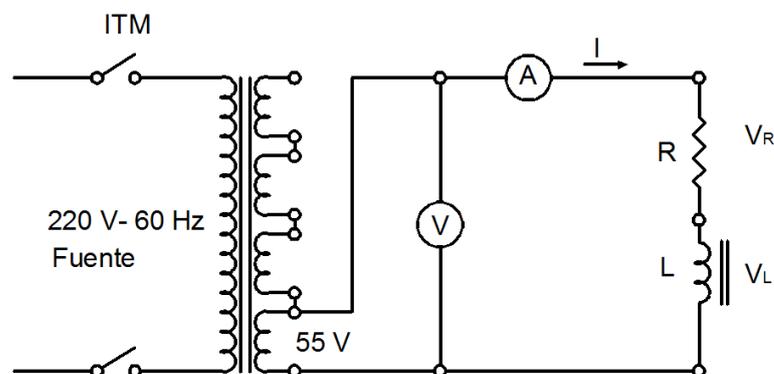


Fig. 1: Circuito R-L serie.

- 5.- Conecte el circuito a la salida del transformador en el secundario (55V).
- 6.- Conecte la fuente de tensión (Cierre el ITM).
- 7.- Configure el multímetro y la pinza amperimétrica y realice la medición de:

Tensión en la fuente (V)	
Tensión en el resistor ( $V_R$ )	
Tensión en el inductor ( $V_L$ )	
Corriente del circuito (I)	

- 8.- Abra el ITM de la fuente de Tensión.
- 9.- Considerando como referencia que la Tensión y la Corriente es:

$$\vec{V}_R = V_R \angle 0^\circ = \boxed{\phantom{000}}$$

$$\vec{I}_R = \vec{I}_L = I \angle 0^\circ = \boxed{\phantom{000}}$$

$$\vec{V}_L = V_L \angle 90^\circ = \boxed{\phantom{000}}$$

- 10.- Calcule la Tensión Teórica en la fuente:

$$\vec{V} = \vec{V}_R + \vec{V}_L = \boxed{\phantom{000}}$$

Modulo de la Tensión:

$$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2} = \boxed{\phantom{000}}$$

Compare este valor calculado (V) con el valor medido en el paso 7:

.....

Angulo de fase:

$$\phi = \text{arc. tan}\left(\frac{V_L}{V_R}\right) = \boxed{\phantom{000}}$$

Forma polar:

$$\vec{V} = V \angle \phi = \boxed{\phantom{000}}$$

11.- Dibuje el diagrama fasorial de la tensión y la corriente para el circuito R-L serie.

12.- Calcule el modulo de la impedancia del circuito:

$$Z = \frac{V}{I} = \boxed{\phantom{000000}}$$

13.- Calcule la Reactancia Inductancia a partir de:

$$X_L = 2\pi fL = \boxed{\phantom{000000}}$$

14.- Por teoría de electricidad la Impedancia es:

$$\bar{Z} = R + jX_L = \boxed{\phantom{000000}}$$

Modulo de la impedancia:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \boxed{\phantom{000000}}$$

Compare este valor (Z) con el calculado en el paso 12: .....

Angulo de fase:

$$\phi = \text{arc. tan}\left(\frac{X_L}{R}\right) = \boxed{\phantom{000000}}$$

Compare este valor ( $\phi$ ) con el calculado en el paso 10: .....

Forma polar:

$$\bar{Z} = Z \angle \phi = \boxed{\phantom{000000}}$$

15.- Calcule el factor de potencia: .....

16.- Dibuje la Impedancia en el plano complejo R-X.

### 3.2 Análisis de circuito R-C en Serie

- 1.- Desconecte la fuente de tensión (abra el ITM) y Arme el circuito de la figura 2, adjunto.

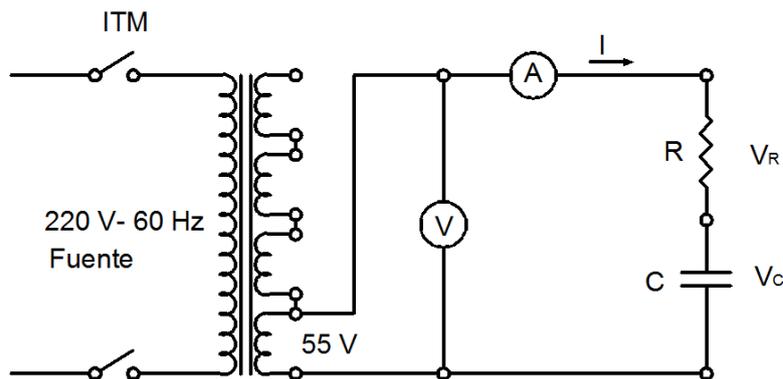


Fig. 2: Circuito R-C serie.

- 2.- Conecte el circuito a la salida del transformador en el secundario (55V).
- 3.- Conecte la fuente de tensión (Cierre el ITM).
- 4.- Configure el multímetro y la pinza amperimétrica y realice la medición de:

Tensión en la fuente (V)	
Tensión en el resistor ( $V_R$ )	
Tensión en el capacitor ( $V_C$ )	
Corriente del circuito (I)	

- 5.- Abra el ITM de la fuente de Tensión.
- 6.- Considerando como referencia que la Tensión y la Corriente es:

$$\vec{V}_R = V_R \angle 0^\circ = \boxed{\phantom{000}}$$

$$\vec{I}_R = \vec{I}_C = I \angle 0^\circ = \boxed{\phantom{000}}$$

$$\vec{V}_C = V_C \angle -90^\circ = \boxed{\phantom{000}}$$

7.- Calcule la Tensión Teórica en la fuente:

$$\vec{V} = \vec{V}_R + \vec{V}_C = \boxed{\phantom{000000}}$$

Modulo de la Tensión:

$$V = \sqrt{V_R^2 + V_C^2} = \boxed{\phantom{000000}}$$

Compare este valor calculado (V) con el valor medido en el paso 4:

.....

Angulo de fase:

$$\phi = \text{arc. tan}\left(\frac{-V_C}{V_R}\right) = \boxed{\phantom{000000}}$$

Forma polar:

$$\vec{V} = V \angle \phi = \boxed{\phantom{000000}}$$

8.- Dibuje el diagrama fasorial de la tensión y la corriente para el circuito R-C serie.

9.- Calcule el modulo de la impedancia del circuito:

$$Z = \frac{V}{I} = \boxed{\phantom{000000}}$$

10.- Calcule la Reactancia Capacitiva a partir de:

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \boxed{\phantom{000000}}$$

11.- Por teoría de electricidad la Impedancia es:

$$\bar{Z} = R - jX_C = \boxed{\phantom{000000}}$$

Modulo de la impedancia:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \boxed{\phantom{000000}}$$

Compare este valor (Z) con el calculado en el paso 9: .....

Angulo de fase:

$$\phi = \text{arc. tan}\left(\frac{-X_C}{R}\right) = \boxed{\phantom{000000}}$$

Compare este valor ( $\phi$ ) con el calculado en el paso 7: .....

Forma polar:

$$\vec{Z} = Z \angle \phi = \boxed{\phantom{000000}}$$

12.- Calcule el factor de potencia: .....

13.- Dibuje la Impedancia en el plano complejo R-X.

### 3.3 Análisis de circuito R-L-C en Serie

1.- Desconecte la fuente de tensión (abra el ITM) y Arme el circuito de la figura 3, adjunto.

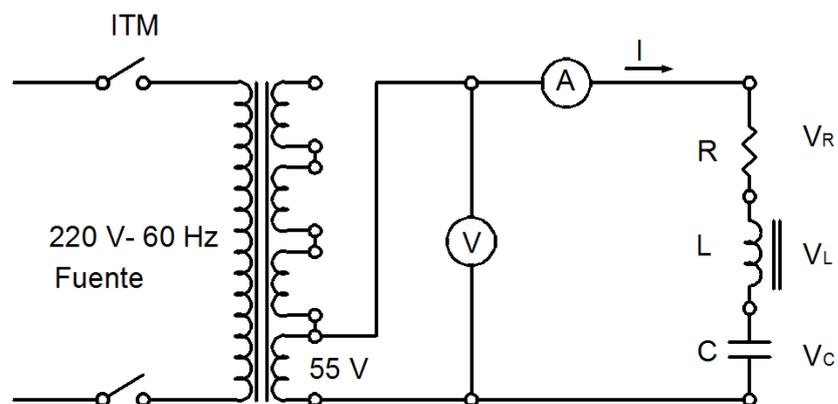


Fig. 3: Circuito R-L-C serie.

- 2.- Conecte el circuito a la salida del transformador en el secundario (55V).
- 3.- Conecte la fuente de tensión (Cierre el ITM).
- 4.- Configure el multímetro y la pinza amperimétrica y realice la medición de:

Tensión en la fuente (V)	
Tensión en el resistor ( $V_R$ )	
Tensión en el inductor ( $V_L$ )	
Tensión en el capacitor ( $V_C$ )	
Corriente del circuito (I)	

- 5.- Abra el ITM de la fuente de Tensión.
- 6.- Considerando como referencia que la Tensión y la Corriente es:

$$\vec{V}_R = V_R \angle 0^\circ = \boxed{\phantom{000}}$$

$$\vec{I}_R = \vec{I}_L = \vec{I}_C = I \angle 0^\circ \boxed{\phantom{000}}$$

$$\vec{V}_L = V_L \angle 90^\circ = \boxed{\phantom{000}}$$

$$\vec{V}_C = V_C \angle -90^\circ = \boxed{\phantom{000}}$$

- 7.- Calcule la Tensión Teórica en la fuente:

$$\vec{V} = \vec{V}_R + \vec{V}_L + \vec{V}_C = \boxed{\phantom{000}}$$

Modulo de la Tensión:

$$V = \sqrt{V_R^2 + V_X^2} = \boxed{\phantom{000}}$$

Compare este valor calculado (V) con el valor medido en el paso 4:

.....

Angulo de fase:

$$\phi = \text{arc. tan}\left(\frac{V_X}{V_R}\right) = \boxed{\phantom{000}}$$

Forma polar:

$$\vec{V} = V \angle \phi = \boxed{\phantom{000}}$$

8.- Dibuje el diagrama fasorial de la tensión y la corriente para el circuito R-L-C serie.

9.- Calcule el modulo de la impedancia del circuito:

$$Z = \frac{V}{I} = \boxed{\phantom{000}}$$

10.- Calcule la Reactancia Inductancia a partir de:

$$X_L = 2\pi fL = \boxed{\phantom{000}}$$

11.- Calcule la Reactancia Capacitiva a partir de:

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \boxed{\phantom{000}}$$

12.- Por teoría de electricidad la Impedancia es:

$$\vec{Z} = R + jX_L - jX_C = \boxed{\phantom{000}}$$

Modulo de la impedancia:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_x^2} = \boxed{\phantom{000}}$$

Compare este valor (Z) con el calculado en el paso 9: .....

Angulo de fase:

$$\phi = \text{arc. tan}\left(\frac{X}{R}\right) = \boxed{\phantom{000000}}$$

Compare este valor ( $\phi$ ) con el calculado en el paso 7: .....

Forma polar:

$$\bar{Z} = Z \angle \phi = \boxed{\phantom{000000}}$$

- 13.- Calcule el factor de potencia: .....
  
- 14.- Dibuje la Impedancia en el plano complejo R-X.

#### IV.- CUESTIONARIO

- 1.- Hacer el fundamento teórico del experimento propuesto.
- 2.- Graficar en papel milimetrado las resistencias, reactancias e impedancias de los circuitos del experimento.
- 3.- Graficar en papel milimetrado los fasores de tensión y corriente de los circuitos del experimento.
4. ¿Que discrepancias ha tenido en el experimento enumere las causas de las discrepancias?
- 5.- Enumere Ud. las aplicaciones prácticas del método empleado en el experimento.

#### V.- OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

- 1.- Darlas en la forma más clara y ordenada posible.
- 2.- Dar sus propias observaciones y conclusiones en forma clara y concisa.
- 3.- Dar 5 Conclusiones y 5 recomendaciones las más importantes del experimento.
- 4.- Las observaciones y conclusiones son de carácter personal.