

LABORATORIO DE ELECTRICIDAD

GUIA DE PRÁCTICA: ANALISIS Y MEDIDA DE ELEMENTOS PASIVOS LINEALES R, L, Y C EN CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA

I.- OBJETIVO

- Analizar y verificar en forma experimental las características de los resistores. Determine su Impedancia (Z), resistencia (R) y el comportamiento de la Tensión (V_R) y la Intensidad de Corriente (I_R).
- Analizar y verificar en forma experimental las características de los inductores. Determine su Impedancia (Z), Reactancia Inductiva (X_L) y el comportamiento de la Tensión (V_L) y la Intensidad de Corriente (I_L).
- Analizar y verificar en forma experimental las características de los capacitores. Determine su Impedancia (Z), Reactancia Capacitiva (X_C) y el comportamiento de la Tensión (V_C) y la Intensidad de Corriente (I_C).

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
- Un Resistor de 470Ω 10 W
- Una Inductancia (Balastro) de 1.1 H, 40 W, 220V AC, 60 Hz
- Un Capacitor de $7.0 \mu\text{F}$, 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 Medición de la impedancia y resistencia en un resistor puro.

- 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 (Ω) (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

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

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

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

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

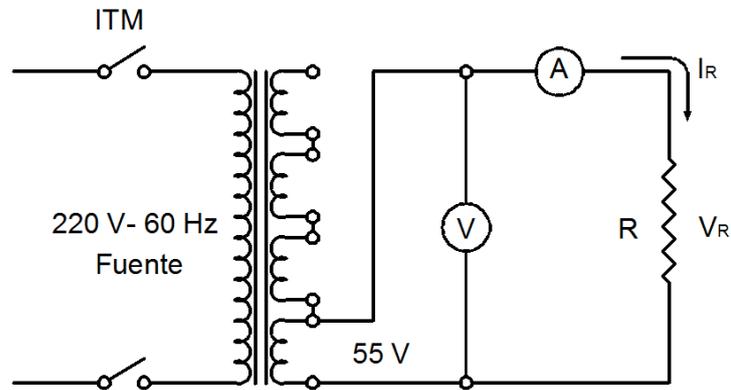


Fig. 1: Resistor puro.

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

Tensión (V_R)	
Corriente (I_R)	

- 8.- Abra el ITM de la fuente de Tensión.
- 9.- Por teoría de electricidad la Tensión y la Corriente en un resistor puro están en fase:

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

$$\vec{I}_R = I_R \angle 0^\circ = \boxed{}$$

- 10.- Dibuje el diagrama fasorial de la tensión y la corriente para el resistor.

11.- Calcule la Impedancia en el resistor puro:

$$\bar{Z} = \frac{V_R \angle 0^\circ}{I_R \angle 0^\circ} = R = \boxed{}$$

Compare este valor con el obtenido en el paso 1:

12.- Dibuje la resistencia en el plano complejo R-X.

3.2 Medición de la impedancia y reactancia inductiva en un Inductor.

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

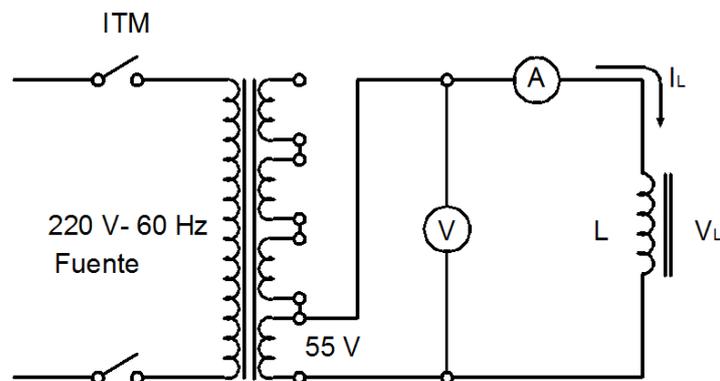


Fig. 2: Inductor puro (teórico)

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

Tensión (V_L)	
Corriente (I_L)	

- 6.- Abra el ITM de la fuente de Tensión.
- 7.- Por teoría de electricidad la Tensión y la Corriente en un Inductor puro están desfasados, La corriente se retrasa en 90° con respecto a la tensión:

$$\vec{V}_L = V_L \angle 0^\circ = \boxed{}$$

$$\vec{I}_L = I_L \angle -90^\circ = \boxed{}$$

- 8.- Dibuje el diagrama fasorial de la tensión y la corriente para el Inductor.

- 9.- Calcule la Impedancia en el Inductor puro:

$$\bar{Z} = \frac{V_L \angle 0^\circ}{I_L \angle -90^\circ} = X_L \angle 90^\circ = jX_L = \boxed{}$$

- 10.- Dibuje la Reactancia Inductiva en el plano complejo R-X.

- 11.- Calcule la Inductancia a partir de la reactancia inductiva:

$$X_L = 2\pi fL$$

$$L = \frac{X_L}{2\pi f} = \boxed{}$$

- 12.- Con el procedimiento anterior se comete un ligero error, dado que la bobina inductiva L tiene una pequeña resistencia R_L tal como se muestra en el circuito de figura 3.

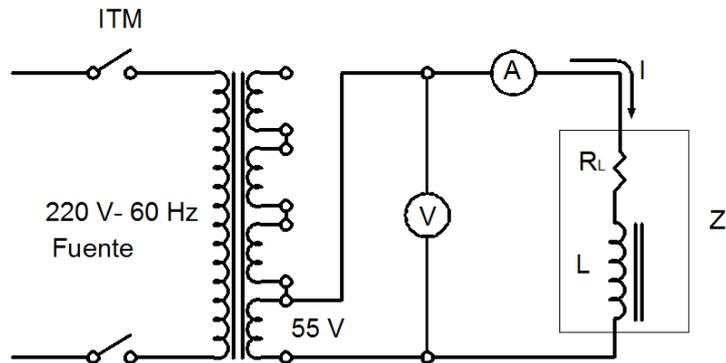


Fig. 3: Inductor real.

- 13.- Desconecte la fuente de tensión (abra el ITM), Configure el multímetro en resistencia, mida y registre el valor de la resistencia real del inductor:

$$R_L = \boxed{}$$

- 14.- Arme el circuito de la figura 3, adjunto.
 15.- Conecte el circuito a la salida del transformador en el secundario (55V).
 16.- Cierre el ITM de la fuente de Tensión.
 17.- Configure el multímetro y la pinza amperimetrica y realice la medición de:

Tensión (V)	
Corriente (I)	

- 18.- Abra el ITM de la fuente de Tensión.
 19.- Calcule el modulo de la impedancia del inductor real.

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

20.- Por teoría de electricidad la Impedancia es:

$$\bar{Z} = R_L + jX_L$$

$$Z^2 = R_L^2 + X_L^2$$

Despejando la reactancia inductiva X_L :

$$X_L = \sqrt{Z^2 - R_L^2} = \boxed{}$$

Angulo de fase:

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

21.- Compare X_L con R_L . Si el valor de X_L es mucho mayor que R_L , el error se puede ignorar. Normalmente esto es lo que se considera cuando X_L es mayor que $10R_L$.

$$X_L \gg R_L$$

X_L	R_L	Si / No

$$X_L > 10R_L$$

X_L	$10R_L$	Si / No

22.- Dibuje la Impedancia real en el plano complejo R-X.

23.- Calcule la Inductancia real a partir de la reactancia inductiva:

$$X_L = 2\pi fL$$

$$L = \frac{X_L}{2\pi f} = \boxed{}$$

Compare este valor con el obtenido en el paso 11:

3.3 Medición de la impedancia y reactancia capacitiva de un capacitor.

- 1.- Desconecte la fuente de tensión (abra el ITM).
- 2.- Arme el circuito de la figura 4, adjunto.

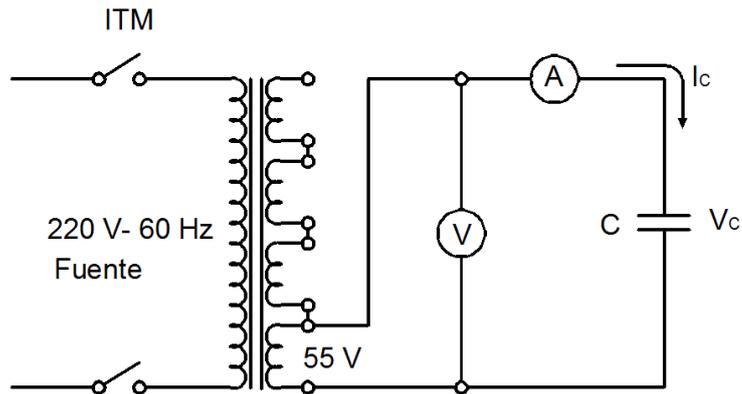


Fig. 4: capacitor puro (teórico)

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

Tensión (V_C)	
Corriente (I_C)	

- 6.- Abra el ITM de la fuente de Tensión.
- 7.- Por teoría de electricidad la Tensión y la Corriente en un capacitor puro están desfasados, La corriente se adelanta en 90° con respecto a la tensión:

$$\vec{V}_C = V_C \angle 0^\circ = \boxed{}$$

$$\vec{I}_C = I_C \angle 90^\circ = \boxed{}$$

- 8.- Dibuje el diagrama fasorial de la tensión y la corriente para el capacitor.

9.- Calcule la Impedancia en el capacitor puro:

$$\bar{Z} = \frac{V_c \angle 0^\circ}{I_c \angle 90^\circ} = X_c \angle -90^\circ = -jX_c = \boxed{}$$

10.- Dibuje la Reactancia capacitiva en el plano complejo R-X.

11.- Calcule la capacitancia a partir de la reactancia capacitiva:

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C}$$

$$C = \frac{1}{2\pi f X_c} = \boxed{}$$

12.- Desconecte la fuente de tensión (abra el ITM), descargue el capacitor, configure el multímetro en Capacitancia, mida y registre el valor del capacitor en la tabla siguiente:

Capacitancia (μF) (valor real)	
--	--

Compare este valor con el obtenido en el paso 11:

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.