

FISICA II

Trabajo Práctico N° 7:

Corriente Alterna - Transformadores

Conceptos básicos para el desarrollo del Trabajo Práctico:

- Circuito RLC serie en CA. Reactancia capacitiva e inductiva. Impedancia
- Diagrama de fasores y ángulo de desfase.
- Expresión de la corriente. Valores eficaces e instantáneos de corriente y tensión.
- Circuitos inductivos y capacitivos.
- Potencia disipada en la resistencia.
- Resonancia.

Objetivo 1: Circuito RLC serie en CA

- Comprender el efecto de los diferentes tipos de reactancias en circuitos de CA.
- Determinar el ángulo de desfase corriente tensión en circuitos RL, RC y RLC.
- Observar la situación de resonancia en circuitos RLC serie.

Metodología:

Materiales necesarios:

Osciloscopio de dos canales y fuente de CA (Generador de funciones de onda, utilizar a 10 kHz), Resistencia variable (0.1-1 k Ω), capacitor variable (0.001-0.1 μ F), inductancia (bobina de L=50 mH)

Primero se analizarán los desfases tensión-corriente para circuitos RL y RC conectados al generador de CA. Posteriormente se estudiará un circuito con los 3 elementos juntos. Para ello se realizan las siguientes experiencias:

1) Circuito RL en CA: conectar una resistencia $R = 1 \text{ k}\Omega$ y una inductancia $L = 50 \text{ mH}$ en serie con la fuente de CA (fijar la frecuencia $\nu = 10 \text{ kHz}$).

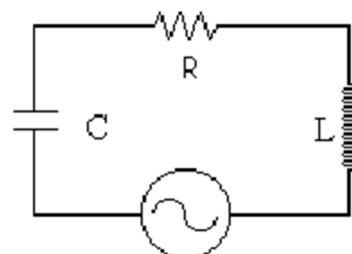
2) Circuito RC en CA: Conectar una resistencia $R = 1 \text{ k}\Omega$ y un condensador $C = 0.003 \mu\text{F}$ en serie con la fuente de CA (fijar la frecuencia $\nu = 10 \text{ kHz}$).

3) Circuito RLC en CA: Conectar una resistencia $R = 1 \text{ k}\Omega$, una inductancia $L = 50 \text{ mH}$ y un condensador C variable en serie con la fuente de CA (fijar la frecuencia $\nu = 10 \text{ kHz}$).

Resonancia en un circuito RLC: En el circuito RLC (3), modificar el valor de la capacidad del condensador C (entre 0.003-0.004 μF) hasta lograr la condición de resonancia. Dicha condición también puede obtenerse fijando $C \approx 0.003 \mu\text{F}$ e introduciendo un núcleo de hierro en el solenoide. En este caso, estime el valor que adquiere la inductancia L luego de introducir el núcleo de hierro en el solenoide. 0.003 μF .

Seteo del osciloscopio para todos los circuitos a armar:

- *amplitud $A = 1 \text{ V/div.}$, período $T = 20 \mu\text{s}$ en ambos canales (CH1 y CH2).*
- *pantalla en modo dual para visualizar al mismo tiempo lo que se mide en los canales 1 y 2.*
- *Conectar el canal 1 (CH1) del osciloscopio a la salida de la fuente, para visualizar $\varepsilon(t)$.*
- *Conectar el canal 2 (CH2) a la resistencia, para visualizar $v_R(t) = R i(t)$*



Resultados

En cada una de las experiencias descritas en los párrafos anteriores:

- Observar las oscilaciones de tensión de la fuente y de la resistencia. Grafique lo que observa en la pantalla del osciloscopio indicando los valores estimados de: tensiones máximas y frecuencia. Indique si la tensión está adelantada o atrasada respecto de la corriente.
- Utilizando los valores teóricos de R , L y C estime el ángulo de desfase en cada uno de los circuitos.

Resonancia en un circuito RLC

- ¿Que observa en la pantalla del osciloscopio cuando logra la condición de resonancia? ¿Cuál es el valor del ángulo de desfase entre la tensión en la fuente y en la resistencia? ¿Cómo es la amplitud de la tensión en R cuando el circuito está en resonancia? ¿Que ocurre con la corriente que circula por el circuito y la impedancia del circuito?
- Realice un esquema de lo observado en el osciloscopio cuando el circuito está en resonancia.
- Con el valor de C que produce resonancia, estime la frecuencia de oscilación natural del circuito y compárela con la de la fuente. ¿Se cumple lo esperado?

Discusión y conclusión

- Analice y discuta lo observado en cada una de las experiencias.

Objetivo 2: Transformadores

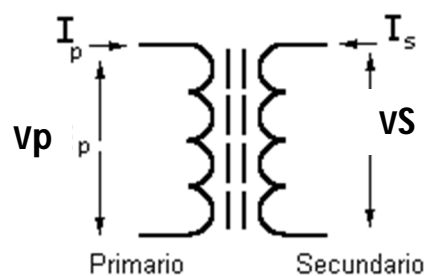
- Analizar la inducción mutua entre solenoides en influencia total.
- Comprender el principio de funcionamiento de los transformadores.

Metodología:

Materiales necesarios:

Voltímetro digital (alta impedancia), fuente de CA (0-24 V). Interfase + PC, cables. Dos solenoides, núcleo de hierro cerrado.

- Armar un transformador con los dos solenoides y el núcleo de hierro cerrado. Conectar el solenoide primario (N_1) a la fuente de CA. Variar la tensión de la fuente entre 1 y 10 V a intervalos de 1 V.
- En cada caso, medir con el voltímetro la tensión en los bornes de ambos solenoides ($V_{p\text{ef}}$ y $V_{s\text{ef}}$).
- Conectar la salida del solenoide secundario (N_2) a la interfase y adquirir los datos de diferencia de potencial en función del tiempo con el software Data Studio. Determinar el período y la frecuencia de la oscilación registrada. Imprima el gráfico.



Resultados

- Construir una tabla con los datos experimentales
- Graficar $V_{s\text{ef}}$ en función de $V_{p\text{ef}}$. A partir del ajuste de los datos experimentales con una función apropiada determinar el número de vueltas del bobinado secundario N_2 . Expresar correctamente el resultado.
- Expresar correctamente el valor del período y frecuencia que se registra a la salida del solenoide secundario.

Discusión y conclusión

- Discuta los resultados obtenidos. Compare el número de vueltas determinado experimentalmente con el proporcionado con el fabricante.

Bibliografía

W.E. Gettys, F.J. Keller y M.J. Skove, "Física Clásica y Moderna", McGraw Hill Interamericana, 1991.
F. Sears, M. Zemansky, H. Young y R. Freedman, "Física Universitaria. Vol. 2", undécima edición Pearson Educación, México, 2005.

(Última revisión: 15/08/19 por R.S. y F.H)