

TP 5: Circuito RLC

OBJETIVO GENERAL

Se busca conocer el comportamiento de un circuito de RLC.

PARTE 1: LEY DE FARADAY

Esta primera parte tiene por objetivo demostrar la inducción entre un imán y una bobina.

a) OBSERVACIÓN CUALITATIVA

Tomar una bobina y conectarla al osciloscopio.

i) Asegúrese que no registra ninguna señal en el mismo. Introducir un imán fuerte con velocidad dentro de la bobina y registre qué observa en el osciloscopio. Para ello disponga al osciloscopio en Disparo: tipo de Flanco y Adquisición: Single. Regule la escala temporal y de voltaje considerando que es un proceso muy rápido y de baja tensión. Ajuste el trigger si le es necesario.

ii) ¿Cómo es la señal si solo mueve hacia el interior de la bobina el imán y se detiene? ¿Y si hace un movimiento oscilante (delante y atrás)?

iii) Varíe la velocidad con que mueve el imán, ¿qué sucede?

iv) Una vez registrada la imagen (puede hacerlo con el *openchoice*), muestre que la *fem* inducida depende del número de espiras cambiando la bobina.

b) OBSERVACIÓN “CUANTITATIVA”

Arme el circuito de la figura 1 con ambas bobinas.

i) Asegúrese que sobre la bobina del secundario (N2) no hay señal si no enciende la fuente de alterna. ¿Por qué debe ser de alterna? (establezca $R = 200 - 500 \Omega$ como resistencia limitadora)

ii) Encienda la fuente ($f \sim 300 \text{ Hz}$), registre (puede hacerlo con el *openchoice*) la caída de tensión sobre la resistencia y la señal sobre el secundario, ¿ahora hay señal? ¿Cómo es respecto de la caída sobre la resistencia?

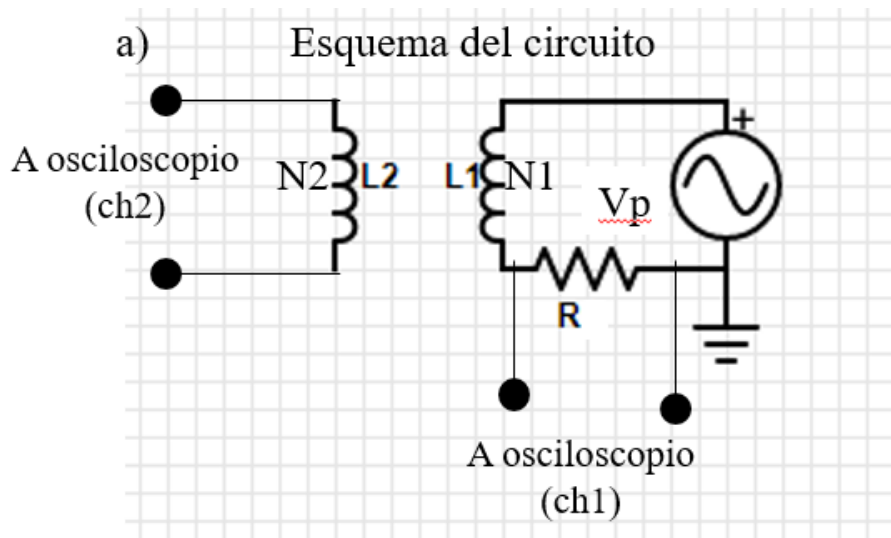


Figura 1: Circuito ejemplificador Ley de Faraday.

PARTE 2: CIRCUITO RLC SERIE

En esta segunda parte, se busca caracterizar el circuito RCL serie

- i) Dado el circuito RCL de la Figura 2, plantee y resuelva la ecuación diferencial correspondiente, ¿si quiere un movimiento subamortiguado, como deben ser R, L y C? Elija parámetro adecuados y calcule ω_0 y ω_{RLC} , según lo disponible en el laboratorio (intente que su $f_0 \sim (1 - 10) \text{ kHz}$).

Importante 1: recuerde que $f = \frac{\omega}{2\pi}$.

Importante 2: se recomienda usar $R \approx 100 - 300 \, \Omega$

- i) Emule el ciclo de carga y descarga del capacitor como lo hizo para el circuito RC. Observe si los parámetros elegidos efectivamente devuelven en el osciloscopio una diferencia de potencial que es oscilador armónico amortiguado. Optimice los parámetros para obtener la mejor señal posible. Registre su oscilador en su PC y registre los datos de R, L y C finales.

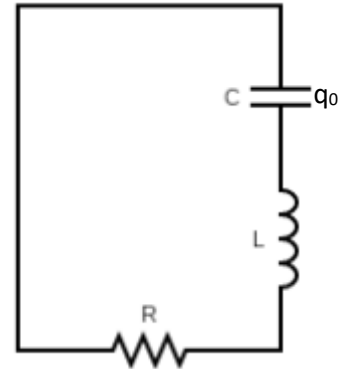


Figura 2: Circuito RLC serie

PARTE 3: CIRCUITO RLC SERIE: RESONANCIA Y FILTROS

- ii) Con los parámetros anteriores, ahora imponga una señal sinusoidal (un forzante ω_{forz}). Primero haga una observación rápida de la señal de salida comprando con la señal directa del generador. ¿Qué observa? Ahora realice un gráfico V_{pp} vs f_{forz} recorriendo un amplio rango de frecuencias, y grafique la campana de resonancia correspondiente. ¿Cuál es la frecuencia de resonancia? Compare con el valor teórico esperado.
- iii) A medida que varía la frecuencia además registre la diferencia de fase ϕ en el osciloscopio y haga un gráfico de ϕ vs f . Determine con este gráfico también f_0 y compare con los valores anteriores.
- iv) Grafique la potencia vs la frecuencia considerando que $P = i^2 R$ y determine el factor de calidad $Q = \omega_0 / \Delta\omega$ de su circuito pasabandas (donde $\Delta\omega$ es el ancho a mitad de altura de P). Considerando que los valores teóricos son $\Delta\omega = R/L$ y $\omega_0 = 1/\sqrt{LC}$, entonces $Q = \frac{\omega_0}{\Delta\omega} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$.