



Lab 10. Teorema de Superposición AC

Jose Alberto canario torres 2021-2220

Objetivo

Este ejercicio examina el análisis de circuitos de AC de fuentes múltiples utilizando el teorema de superposición. En particular, se utilizarán fuentes con diferentes frecuencias para ilustrar las contribuciones de cada fuente al resultado combinado. **Descripción general de la teoría**

El teorema de superposición se puede utilizar para analizar redes bilaterales lineales de CA de múltiples fuentes. Cada fuente se considera a su vez, con las fuentes restantes reemplazadas por su impedancia interna, y se emplean

técnicas de análisis serie-paralelo apropiadas. Las señales resultantes luego se suman para producir la señal de salida combinada. Para ver este proceso más claramente, el ejercicio

utilizará dos fuentes que operan a diferentes frecuencias. Tenga en cuenta que como cada fuente tiene una frecuencia diferente, el inductor y el capacitor aparecen como diferentes reactancias para las dos fuentes

Equipos necesarios:

- Generadores de funciones de AC
- Osciloscopio GW Instek GDS-820C
- Laptop con Software Multisim o FreeView

Componentes necesarios:



- Resistencia de $1k\Omega$ 50Ω
- Inductor de 10
- Capacitor de 0.1

Esquemas y Diagramas

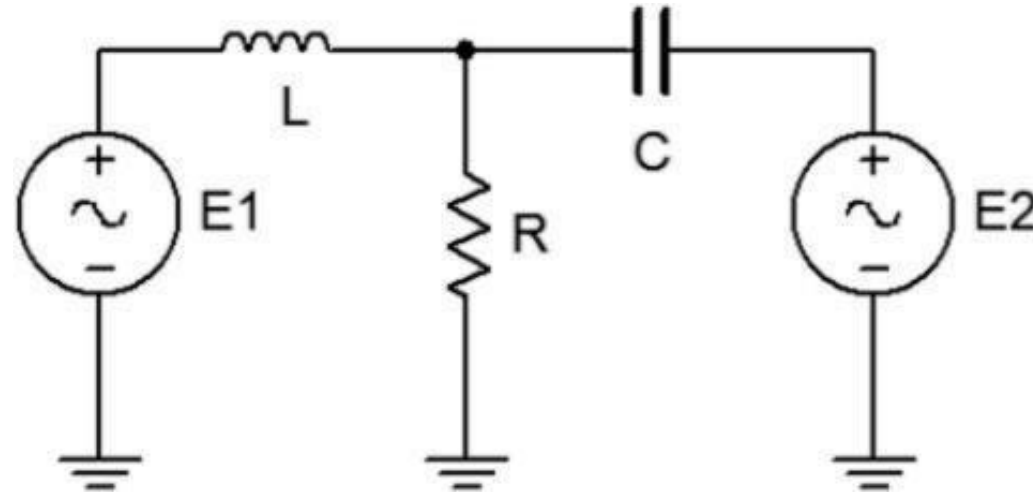


Figura 10.1

Procedimiento

1. Los generadores de funciones típicos tienen una impedancia interna de $50\ \Omega$. Estos no se muestran en el circuito de la Figura 10.1. Para probar el teorema de superposición, las fuentes 1 y 2 se examinarán por separado y luego juntas.

Fuente uno solamente

2. Considere el circuito de la Figura 10.1 con $\beta = 0.1$, $R_1 = 10$, $R_2 = 1$ Ω , usando solo la fuente $V_1 = 2$ – a 1 y con la fuente V_2 reemplazada por su impedancia interna de 50 Ω . Utilizando técnicas estándar en serie-paralelo, calcule los voltajes en V_1 y V_2 . Recuerde incluir las impedancias internas de 50 Ω en los cálculos. Registre los resultados en la Tabla 10.1.

3. Construya el circuito de la Figura 10.1 usando $\beta = 0.1$, $R_1 = 10$, $R_2 = 1$ Ω . Reemplace V_2 con una resistencia de 50 Ω para representar su impedancia interna. Configure V_1 en 2 – a 1 , descargado. Asegúrese de que el límite de ancho de banda del osciloscopio esté activado para ambos canales. Esto reducirá el ruido de la señal y permitirá lecturas más

precisas. Coloque la sonda uno en V_1 y la sonda dos en V_2 . Mida los voltajes en V_1 y V_2 y anótelos en la Tabla

10.1. Registre una copia de la imagen del alcance. Mueva la sonda dos a través de Z_2 (los $50\ \Omega$), mida y anote este voltaje en la Tabla 10.1.

Fuente dos solamente

4. Considere el circuito de la Figura 10.1 usando solo la fuente $V_2 = 2\text{ V}$ a 10 kHz y con la fuente V_1 reemplazada por su impedancia interna de $50\ \Omega$. Utilizando

técnicas estándar en serie-paralelo, calcule los voltajes en V_1 y V_2 . Recuerde incluir las impedancias internas de $50\ \Omega$ en los cálculos. Registre los resultados en la Tabla 10.2.

5. Reemplace los $50\ \Omega$ con la fuente V_2 y configúrelo a 2 V a 10 V , descargado. Reemplace V_1 con una resistencia de $50\ \Omega$ para representar su impedancia interna. Coloque la sonda uno en V_2 y la sonda dos en V_1 . Mida los voltajes en V_2 y V_1 y regístrelos en la Tabla 10.2. Registre una copia de la imagen del alcance. Mueva la sonda dos a través de V_1 (los $50\ \Omega$), mida y registre este voltaje en la Tabla 10.2. **Fuentes uno y dos**

6. Considere el circuito de la Figura 10.1 usando ambas fuentes, $V_1 = 2\text{ V}$

– a 10 V

y $V_2 = 2\text{ V}$ a 10 V . Sume los voltajes calculados en V_1 y

V_2 de las

Tablas 10.1 y 10.2. Registre los resultados en la Tabla 10.3. Tome nota de los máximos y mínimos esperados de estas ondas y dibuje cómo debería aparecer la combinación en el osciloscopio.

7. Reemplace los $50\ \Omega$ con la fuente V_1 y configúrelo a 2 – a 1 , descargado. Ambas fuentes ahora deberían estar activas. Coloque la sonda uno en V_1 y la sonda dos en V_2 . Mida los voltajes en V_1 y V_2 y regístrelos en la Tabla 10.3. Registre una copia de la imagen del alcance. Mueva la sonda dos a través de R_2 , mida y registre este voltaje en la Tabla 10.3.

Simulación por computadora

8. Construya el circuito de la Figura 10.1 en un simulador. Utilizando el análisis transitorio, determine el voltaje a través de la resistencia y compárelo con los

valores teóricos y medidos registrados en la Tabla 10.3. Asegúrese de incluir las resistencias de la fuente de $50\ \Omega$ en la simulación. **Tabla de datos**

Fuente uno solamente

	Teórico	Experimental	% Desviación
1	0.707	0.706	0.14%
2	0.022	0.0231	5%
	0.705	0.704	0.14%

Tabla 10.1

10

Fuente dos
solamente

Tabla 10.2

	Teórico	Experimental	% Desviación
1	0.056	0.072	28.5%

2	0.707	0.706	0.14%
	0.698	0.917	31.3%

Fuentes uno y dos

Tabla 10.3

	Teórico	Experimental	% Desviación
1	0.651	0.707	8.6%
2	0.685	0.706	3.06%

	1.403	1.18	15.8%
--	-------	------	-------

Preguntas

1. ¿Por qué se deben reemplazar las fuentes con una resistencia de $50\ \Omega$ en lugar de cortocircuitarlas?
Debido a la resistencia interna de las fuentes.
2. ¿Los máximos y mínimos esperados del paso 6 coinciden con lo que se mide en el paso 7? **Sí coincide.**
3. ¿Una fuente tiende a dominar el voltaje del resistor de 1 o ambas fuentes contribuyen en cantidades casi iguales? ¿Será siempre así? **La fuente de 10kHz contribuye mucho más voltaje que la fuente**

de 1kHz, siempre será así debido a que la impedancia total se verá incrementada.