



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
Escuela Superior de CÓMPUTO



**ELECTRÓNICA ANALÓGICA
PLAN 2020**

PRÁCTICA 10

**FILTRO PASA BANDA
Y RECHAZA BANDA**

DR. OSCAR CARRANZA CASTILLO

DR. RUBÉN ORTEGA GONZÁLEZ

FILTRO PASA BANDA Y RECHAZA BANDA

1. OBJETIVO

Al término de la práctica, el alumno comprobará el funcionamiento del filtro pasa banda y del filtro rechaza banda, así como determinará las frecuencias de corte inferior y superior.

2. MATERIAL

- 5 TL071 (Amplificadores operacionales)
- 4 Resistencias de $1\text{ k}\Omega$
- 2 Resistencias de $6.8\text{ k}\Omega$
- 4 Resistencias de $10\text{ k}\Omega$
- 4 Resistencia de $12\text{ k}\Omega$
- 2 Resistencia de $15\text{ k}\Omega$
- 2 Resistencia de $22\text{ k}\Omega$
- 2 Capacitores de $0.001\text{ }\mu\text{F}$ a 50 V
- 2 Capacitores de $0.0047\text{ }\mu\text{F}$ a 50 V
- 3 Capacitores de $0.01\text{ }\mu\text{F}$ a 50 V
- 2 Capacitores de $0.022\text{ }\mu\text{F}$ a 50 V
- 3 Capacitores de $0.047\text{ }\mu\text{F}$ a 50 V

Nota. La simbología empleada en los circuitos eléctricos está acorde a la norma ANSI Y32.2

3. DESARROLLO MEDIANTE SIMULADOR

3.1 Filtro activo pasa banda.

Armar el circuito que se muestra en la Fig. 10.1, donde V_3 es una fuente de voltaje de AC con una amplitud pico de 1 V.

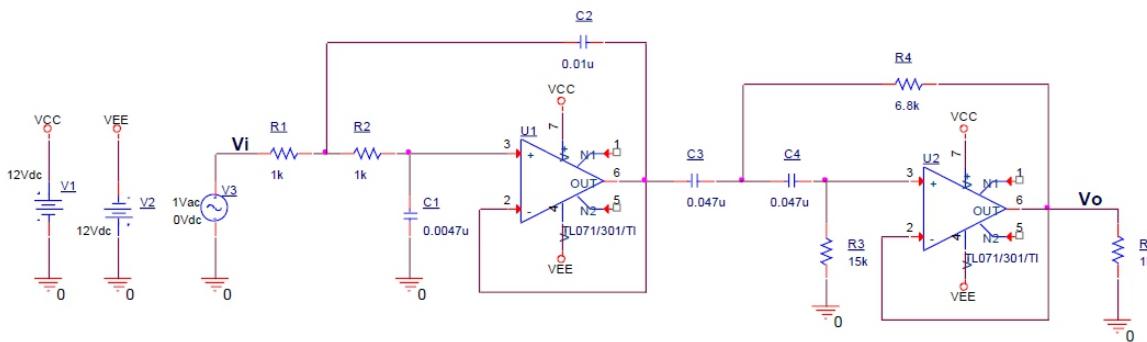


Fig. 10.1. Filtro activo pasa banda.

Obtener el diagrama de Bode del voltaje de salida (V_o) mediante la simulación en AC, y graficarlo en la Fig. 10.2, donde se observen las frecuencias de corte.

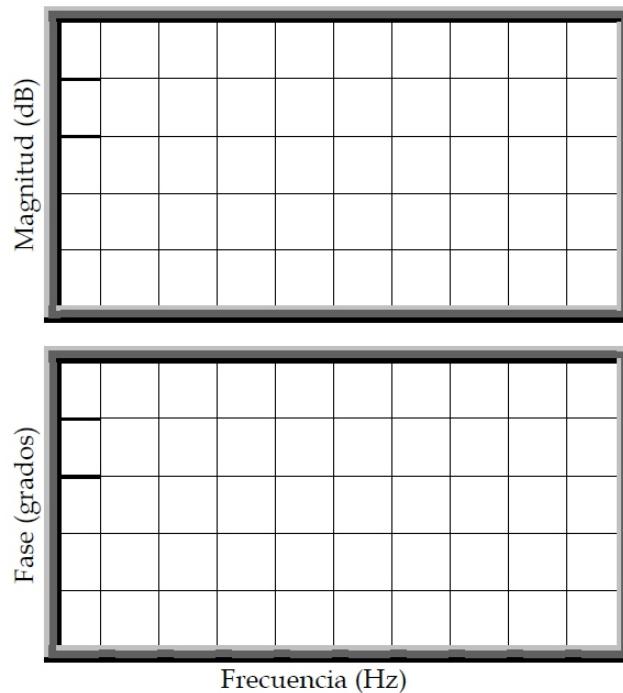


Fig. 10.2. Bode del filtro activo pasa banda.

Obtener la frecuencia de corte inferior y la frecuencia de corte superior, y determine el ancho de banda y la frecuencia central.

$$f_{c1} = \underline{\hspace{2cm}} \quad f_{c2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Delta B = \underline{\hspace{2cm}} \quad f_0 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Cambiar la Fuente V_{AC} por una Fuente de voltaje senoidal con una amplitud de 1 V_p y una frecuencia de $f_{c1}/10$ y realizar la simulación en el dominio del tiempo para analizar la señal de entrada (V_i) y la señal de salida (V_o), graficar las señales en la Fig. 10.3.

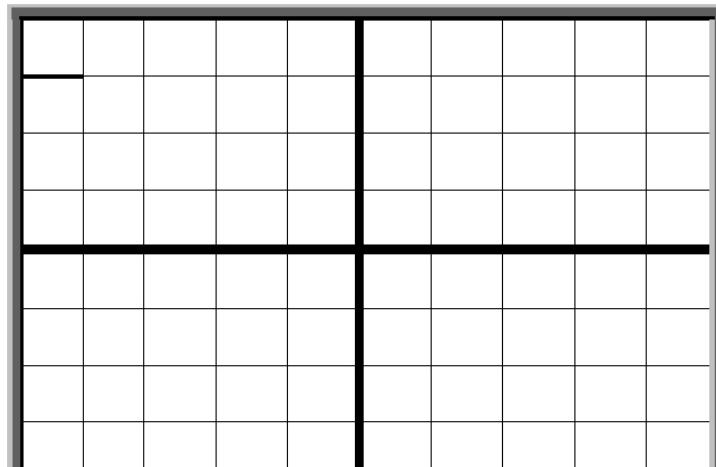


Fig. 10.3. Señales del filtro activo pasa banda en $f_{c1}/10$.

Cambiar la frecuencia de la Fuente de voltaje senoidal a f_{c1} y realizar la simulación en el dominio del tiempo para analizar la señal de entrada (V_i) y la señal de salida (V_o). Graficar las señales obtenidas en la Fig. 10.4.

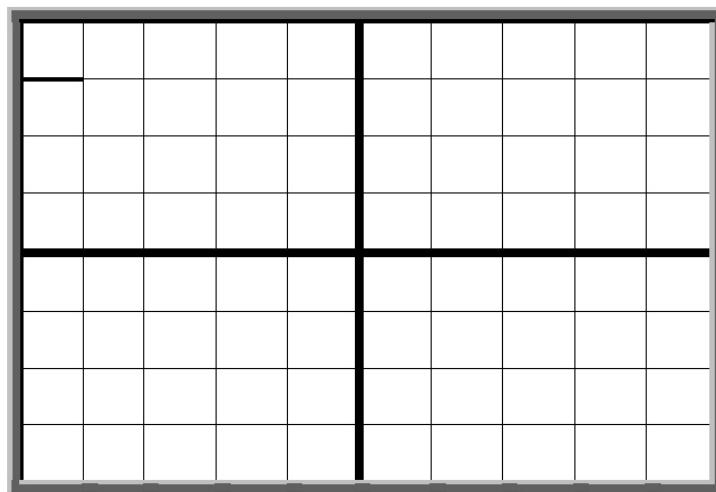


Fig. 10.4. Señales del filtro activo pasa banda en f_{c1} .

Cambiar la frecuencia de la Fuente de voltaje senoidal a f_0 y realizar la simulación en el dominio del tiempo para analizar la señal de entrada (V_i) y la señal de salida (V_o). Graficar las señales obtenidas en la Fig. 10.5.

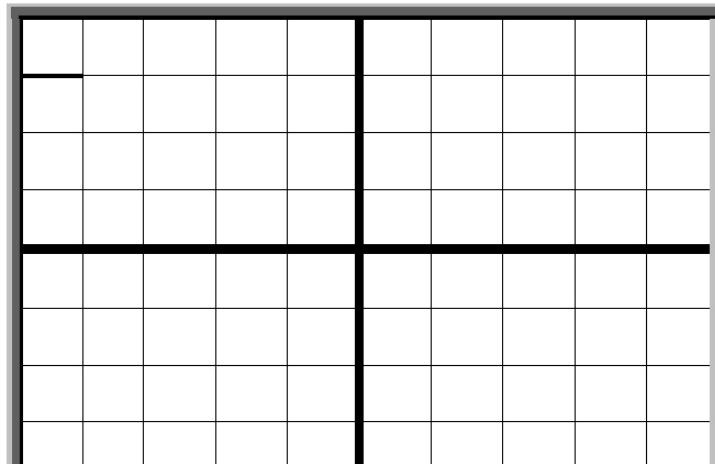


Fig. 10.5. Señales del filtro activo pasa banda en f_0 .

Cambiar la frecuencia de la Fuente de voltaje senoidal a f_{C2} y realizar la simulación en el dominio del tiempo para analizar la señal de entrada (V_i) y la señal de salida (V_o). Graficar las señales obtenidas en la Fig. 10.6.

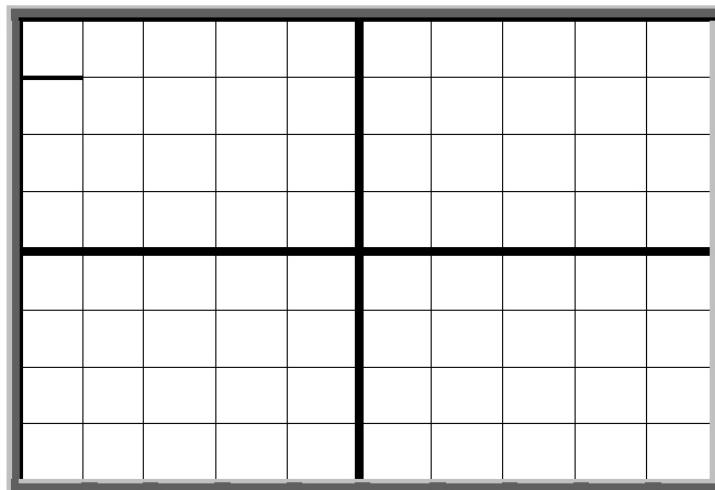


Fig. 10.6. Señales del filtro activo pasa banda en f_{C2} .

Cambiar la frecuencia de la Fuente de voltaje senoidal a $10 f_{C2}$ y realizar la simulación en el dominio del tiempo para analizar la señal de entrada (V_i) y la señal de salida (V_o). Graficar las señales obtenidas en la Fig. 10.7.

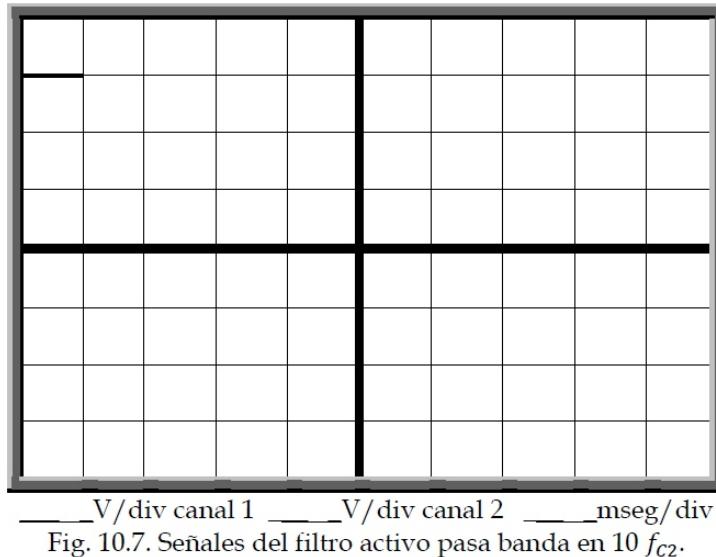


Fig. 10.7. Señales del filtro activo pasa banda en $10 f_{c2}$.

3.2 Filtro activo rechaza banda.

Armar el circuito que se muestra en la Fig. 10.8, donde V3 es una fuente de voltaje de AC con una amplitud pico de 1 V.

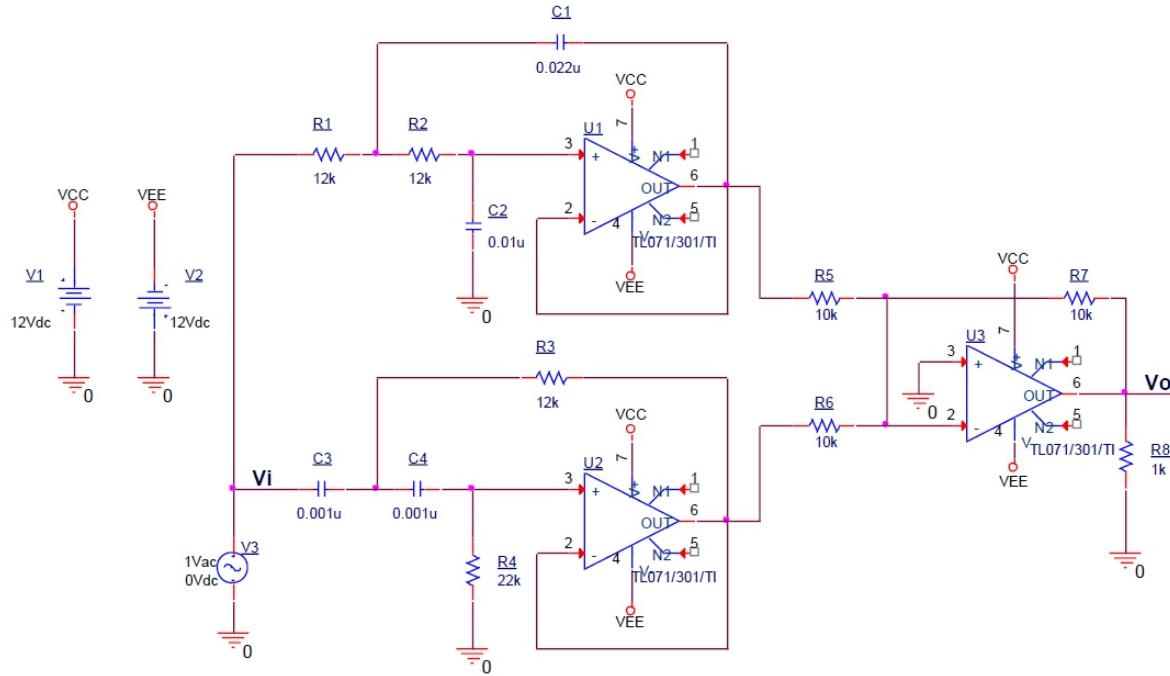


Fig. 10.8 Filtro activo rechaza banda.

Obtener el diagrama de Bode del voltaje de salida (V_o) mediante la simulación en AC, y graficarlo en la Fig. 10.9, donde se observen las frecuencias de corte.

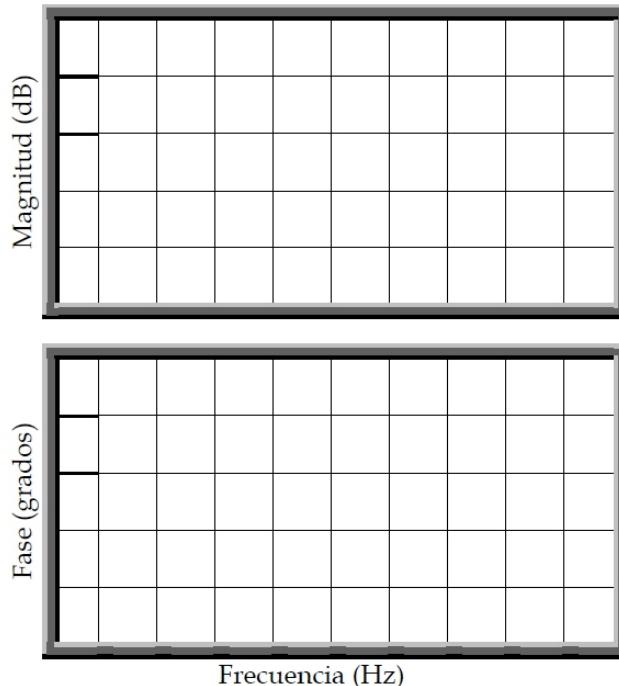


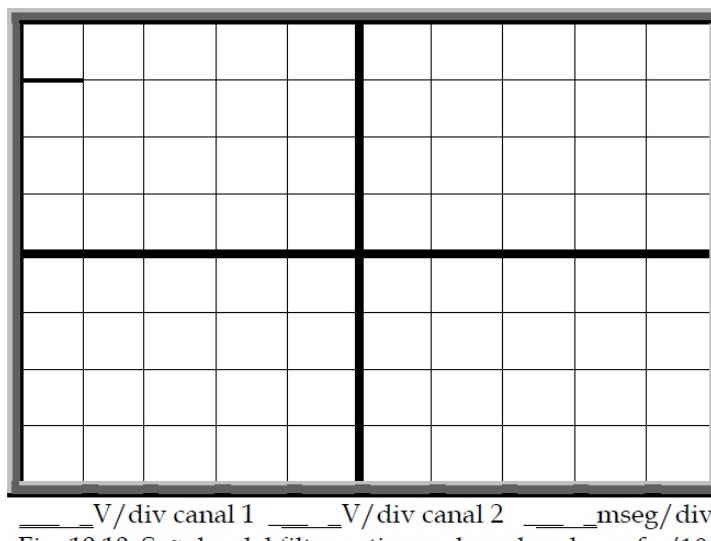
Fig. 10.9. Bode del filtro activo rechaza banda.

Obtener la frecuencia de corte inferior y la frecuencia de corte superior, y determine el ancho de banda y la frecuencia central.

$$f_{c1} = \underline{\hspace{2cm}} \quad f_{c2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Delta B = \underline{\hspace{2cm}} \quad f_0 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Cambiar la Fuente V_{AC} por una Fuente de voltaje senoidal con una amplitud de 1 V_p y una frecuencia de $f_{c1}/10$ y realizar la simulación en el dominio del tiempo para analizar la señal de entrada (V_i) y la señal de salida (V_o), graficar las señales en la Fig. 10.10.

Fig. 10.10. Señales del filtro activo rechaza banda en $f_{c1}/10$.

Cambiar la frecuencia de la Fuente de voltaje senoidal a f_{C1} y realizar la simulación en el dominio del tiempo para analizar la señal de entrada (V_i) y la señal de salida (V_o). Graficar las señales obtenidas en la Fig. 10.11.

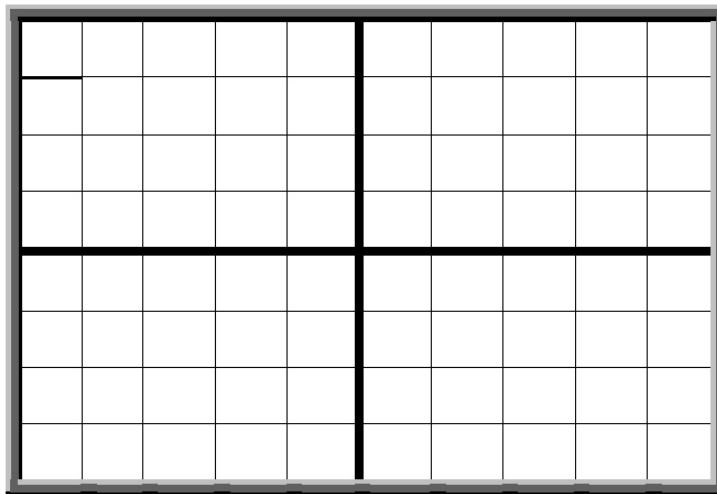


Fig. 10.11. Señales del filtro activo rechaza banda en f_{C1} .

Cambiar la frecuencia de la Fuente de voltaje senoidal a f_0 y realizar la simulación en el dominio del tiempo para analizar la señal de entrada (V_i) y la señal de salida (V_o). Graficar las señales obtenidas en la Fig. 10.12.

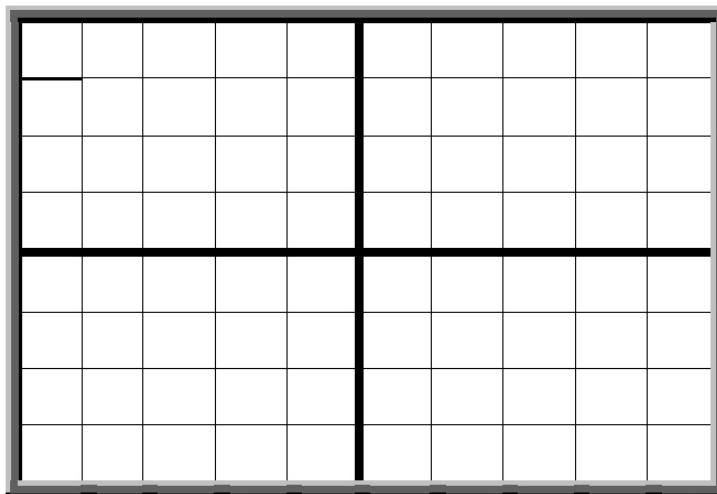
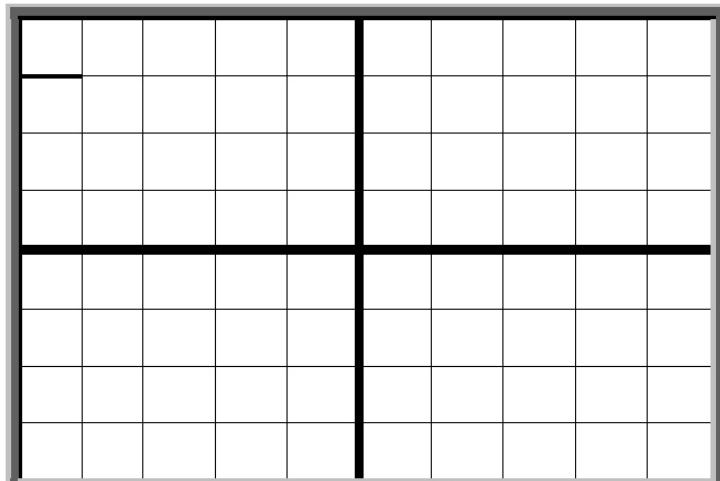


Fig. 10.12. Señales del filtro activo rechaza banda en f_0 .

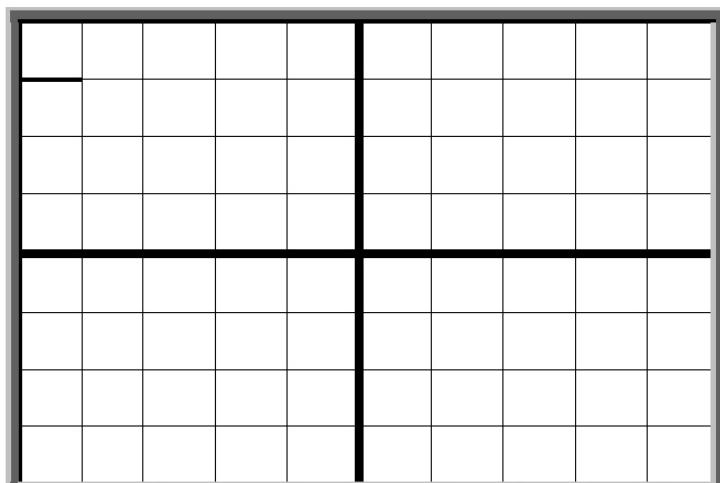
Cambiar la frecuencia de la Fuente de voltaje senoidal a f_{C2} y realizar la simulación en el dominio del tiempo para analizar la señal de entrada (V_i) y la señal de salida (V_o). Graficar las señales obtenidas en la Fig. 10.13.



 V/div canal 1 V/div canal 2 mseg/div

Fig. 10.13. Señales del filtro activo rechaza banda en f_{c2} .

Cambiar la frecuencia de la Fuente de voltaje senoidal a $10 f_{c2}$ y realizar la simulación en el dominio del tiempo para analizar la señal de entrada (V_i) y la señal de salida (V_o). Graficar las señales obtenidas en la Fig. 10.14.



 V/div canal 1 V/div canal 2 mseg/div

Fig. 10.14. Señales del filtro activo rechaza banda en $10 f_{c2}$.

4. ANÁLISIS TEÓRICO.

Realizar el cálculo para obtener las frecuencias de corte inferior y superior del filtro pasa banda y del filtro rechaza banda.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Realizar la comparación de los valores obtenidas mediante el desarrollo en un simulador y de los valores obtenidos mediante los cálculos.

6. CUESTIONARIO

1. ¿Qué es un filtro de banda angosta y qué es un filtro de banda ancha?
2. ¿Cómo se determina la frecuencia central y el ancho de banda en el filtro pasa banda y en el filtro rechaza banda?
3. ¿Qué es el factor de calidad (Q) de un filtro y cómo se calcula?
4. ¿Qué representa el ancho de banda de un filtro?
5. ¿Cómo se construye un filtro pasa banda ancha de 3er Orden?
6. ¿Cómo se construye un filtro rechaza banda de 4º Orden?
7. ¿Menciona algunos ejemplos de aplicaciones prácticas donde se utilicen los filtros pasa banda y los filtros rechaza banda?
8. ¿Por qué la unión de un filtro pasa banda y un filtro pasa altas da lugar a un filtro pasa banda?
9. Investigar ¿por qué los canales de comunicación de forma general se comportan como filtros pasa banda?

7. CONCLUSIONES INDIVIDUALES

Desarrollar las conclusiones individuales teniendo en cuenta los datos del análisis de resultados, con la finalidad de que las conclusiones se reporten de forma cuantitativa y no cualitativa.

8. REFERENCIAS

Reportar las referencias que se utilizaron para reforzar el desarrollo de la práctica.