**Sesión Práctica 5**

**Técnicas de filtrado de ruido.**

**Objetivos:**

* Observar el comportamiento de filtros activos de primer orden y de segundo orden.
* Utilizar el software Proteus para la simulación de circuitos.

**MATERIALES.**

* Computador.
* Fuente de voltaje DC con dos canales de voltaje.
* Dos generadores de señales.
* Un osciloscopio.
* 5 Resistencias de 10 KΩ.
* 2 Resistencias de 1.5 KΩ.
* 1 Resistencia de 500 Ω.
* 1 Resistencia de 1 KΩ.
* 1 Resistencia de 20 KΩ.
* 1 Resistencia de 3 KΩ.
* 2 Capacitores de 100 nF.
* 3 OPAMPs LM358.

**INTRODUCCIÓN.**

Los filtros activos representan un área muy importante en el estudio de toda clase de señales. En el campo de las telecomunicaciones son parte fundamental de la construcción de transmisores y receptores de radio, comunicaciones satelitales, comunicaciones inalámbricas, telefonía, comunicación de datos y muchas otras aplicaciones de uso común que hoy en día permiten saltar grandes distancias que físicamente se encuentran apartadas, pero gracias al desarrollo de las telecomunicaciones virtualmente han desaparecido.

Este tipo de filtros presentan algunas ventajas sobre los filtros pasivos principalmente en lo que respecta a las impedancias de entrada y salida, lo cual sería uno de los principales problemas en los filtros pasivos que se ven muy afectados en su respuesta de frecuencia con diferentes cargas colocadas tanto en sus entradas como en sus salidas. Otra de las ventajas es la eliminación del uso de inductores, los que representaban problemas a bajas frecuencias en los filtros pasivos, el cual es solucionado en los filtros activos con el uso de capacitores y resistencias para la determinación de la respuesta de frecuencia.

Existen diversos tipos de filtros los principales son; pasa alto, pasa bajo, pasa banda y rechaza banda. El filtro pasa bajo, como su nombre lo indica permitirá que las señales cuya frecuencia sea menor a la frecuencia de corte, se reflejen en la salida con ganancia máxima, mientras que superior a la misma, irá disminuyendo conforme aumenta la frecuencia. Para identificar este efecto, se muestra a continuación el diagrama de bode de un pasa bajo.

**Procedimientos:**

**Experimento 1 – Filtro activo PASA-BAJO de primer orden.**

1. Ingrese a Proteus y arme el siguiente filtro activo, el cual, se muestra en la figura 1.

**Vx**

**Vo**

***Figura 1:*** *Circuito 1 de un filtro armado en Proteus.*

1. Utilice el osciloscopio y observe el voltaje Vx y el voltaje Vo para los siguientes valores de frecuencia de Vi:
* 400 Hz.
* 1000 Hz.
* 3000 Hz.
* 5000 Hz.
1. Llene la tabla correspondiente en el informe de resultados.
2. Responda a la sección de preguntas correspondiente.

**Experimento 2 – Filtro activo PASA-ALTO de primer orden.**

1. Ingrese a Proteus y arme el siguiente filtro activo, el cual, se muestra en la figura 2.



**Vo**

**Vx**

***Figura 2:*** *Circuito 2 de un filtro armado en Proteus.*

1. Utilice el osciloscopio y observe el voltaje Vx y el voltaje Vo para los siguientes valores de frecuencia de Vi:
* 400 Hz.
* 1000 Hz.
* 2000 Hz.
* 5000 Hz.
1. Llene la tabla correspondiente en el informe de resultados.
2. Responda a la sección de preguntas correspondiente.

**Experimento 3 – Filtro activo PASA-BANDA de segundo orden.**

1. Ingrese a Proteus y, en base a los dos circuitos anteriores, arme el siguiente filtro activo, el cual, se muestra en la figura 3.

****

**Vo**

**Vx**

***Figura 3:*** *Circuito 3 de un filtro armado en Proteus.*

1. Utilice el osciloscopio y observe el voltaje Vx y el voltaje Vo para los siguientes valores de frecuencia de Vi:
* 400 Hz.
* 1000 Hz.
* 2000 Hz.
* 4000 Hz.
* 5000 Hz.
1. Llene la tabla correspondiente en el informe de resultados.
2. Responda a la sección de preguntas correspondiente.

**Sesión Práctica 5**

**Informe de resultados**

**Nombre:** ……………………………………………………………………

**Paralelo:** ……………………………………………………………………

**Experimento 1 – Filtro activo PASA-BAJO de primer orden.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Frecuencia de la fuente VI [Hz]** | **Amplitud de voltaje de fuente VI [V]** | **Amplitud de voltaje de Vo [V]** | **Ganancia de voltaje (Amplitud Vo/Amplitud Vi)** |
| 400 |  |  |  |
| 1000 |  |  |
| 3000 |  |  |
| 5000 |  |  |

***Tabla 1:*** *Resultados del experimento 1*

Responda las siguientes preguntas:

* ¿Entre qué frecuencias de la tabla podría estar ubicada la frecuencia de corte?
* ¿Qué tipo de ruido permite eliminar este filtro (ruido a alta frecuencias, ruido a bajas frecuencias)? Destaque su utilidad.

**Experimento 2 – Filtro activo PASA-ALTO de primer orden.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Frecuencia de la fuente VI [Hz]** | **Amplitud de voltaje de fuente VI [V]** | **Amplitud de voltaje de Vo [V]** | **Ganancia de voltaje (Amplitud Vo/Amplitud Vi)** |
| 400 |  |  |  |
| 1000 |  |  |
| 2000 |  |  |
| 5000 |  |  |

***Tabla 2:*** *Resultados del experimento 2*

Responda las siguientes preguntas:

* ¿Entre qué frecuencias de la tabla podría estar ubicada la frecuencia de corte?
* ¿Qué tipo de ruido permite eliminar este filtro (ruido a alta frecuencias, ruido a bajas frecuencias)? Destaque su utilidad.

**Experimento 3 – Filtro activo PASA-BANDA de segundo orden.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Frecuencia de la fuente VI [Hz]** | **Amplitud de voltaje de fuente VI [V]** | **Amplitud de voltaje de Vo [V]** | **Ganancia de voltaje (Amplitud Vo/Amplitud Vi)** |
| 400 |  |  |  |
| 1000 |  |  |
| 2000 |  |  |
| 4000 |  |  |
| 5000 |  |  |

***Tabla 3:*** *Resultados del experimento 3*

Responda las siguientes preguntas:

* ¿Entre qué frecuencias de la tabla podría estar ubicada la frecuencia de corte?
* ¿Qué tipo de ruido permite eliminar este filtro (ruido a alta frecuencias, ruido a bajas frecuencias)? Destaque su utilidad.
* Como se pudo observar en esta práctica, se puede obtener un filtro pasa-banda a partir de un filtro pasa-bajo conectado en cascada con un filtro pasa-alto ¿Qué relación se debe de cumplir entre la frecuencia de corte del filtro pasa-bajo y la frecuencia de corte del filtro pasa-alto?
* Para todos los experimentos ¿Qué función cumple la primera configuración con OPAMP, en el cual se le conectaba la fuente de voltaje sinusoidal VI y la fuente de voltaje sinusoidal VR?