



Tecnológico de Costa Rica
Área académica de Ingeniería En Computadores

Sesión Asincrónica Semana 9

Curso

CE 4202 — Taller de Diseño Analógico

Realizado por

Luis Daniel López Salas - 2015088115

Isaac Benavides Mata - 2017104821

Profesor

Luis Chavarría Zamora

Noviembre 2020

Indice

Multisim Live	3
Filtro pasa-bajas de 2do orden	3
Filtro pasa-altas de 2do orden	5
Filtro pasabanda de banda angosta	7
Filtro rechaza banda	9
Octave	10

Multisim Live

Filtro pasa-bajas de 2do orden

Este opera según la ecuación $V_{out} = \frac{V_{in}}{(1+j\omega R_c)^2}$.

Se eligió una frecuencia de corte de **100Hz**. La ecuación para la frecuencia de corte es

$$f_c = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$

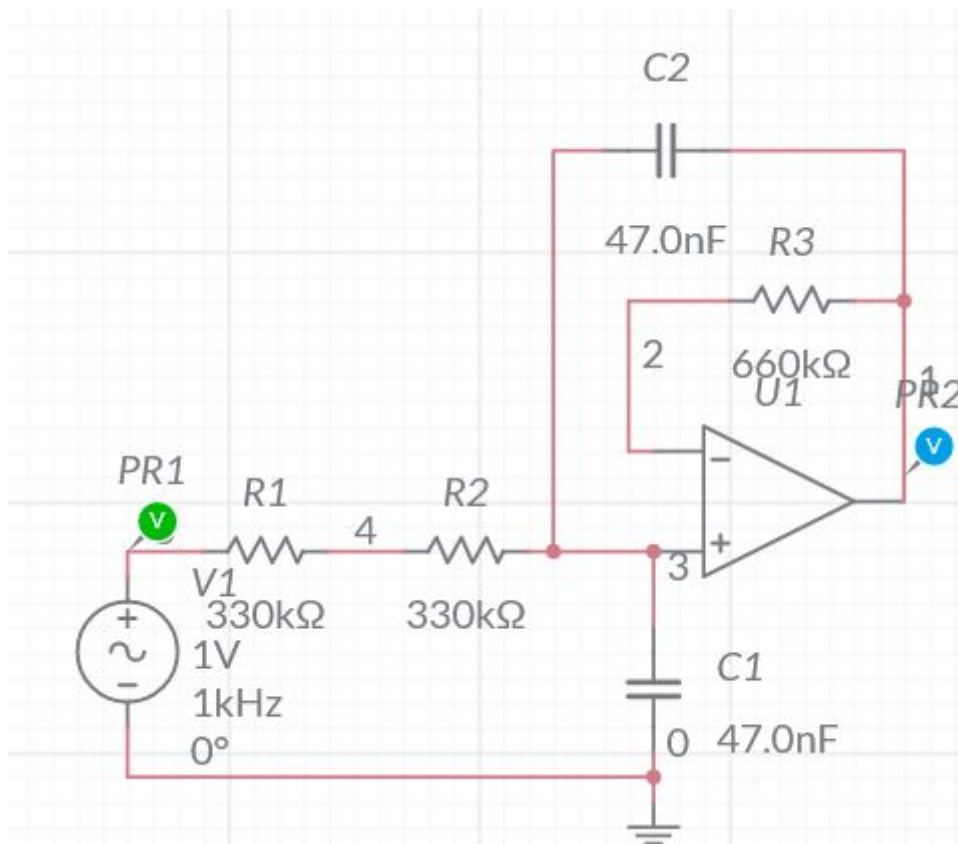
Para simplificar el cálculo se pueden utilizar las mismas resistencias y capacitores

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

Los capacitores son más limitados en sus valores por lo que es mejor elegir el valor de este y despejar para la resistencia **C=47nF**:

$$R = \frac{1}{2\pi C f_c} = \frac{1}{2\pi * 47nF * 10Hz} = 338.62...k\Omega \approx 330k\Omega$$

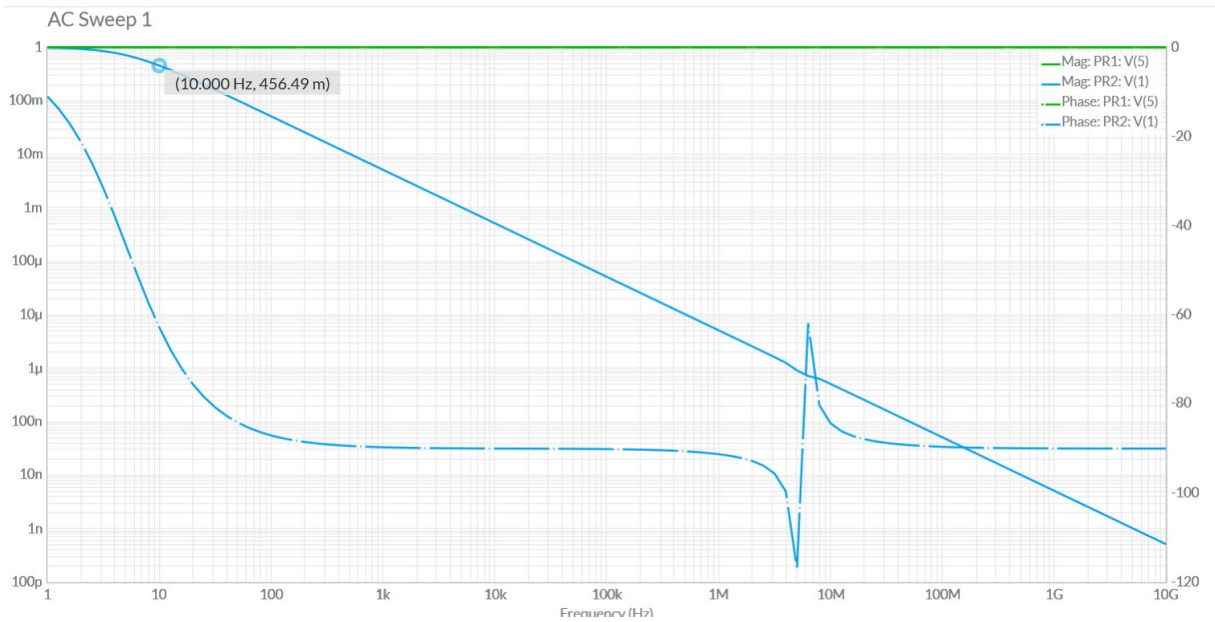
Circuito resultante (en caso de no conseguir de resistencias de 660k Ω utilizar dos de 330 en serie).



Disponible en

<https://www.multisim.com/content/DgYjtJwsbLscsP3hmBgQfF/filtro-pasa-bajas-activo/>

Diagrama de Bode



Filtro pasa-altas de 2do orden

Este opera según la ecuación $V_{out} = \frac{V_{in}}{(1 + \frac{j}{\omega R C})^2}$.

Se eligió una frecuencia de corte de 1kHz. La ecuación para la frecuencia de corte es

$$f_c = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$

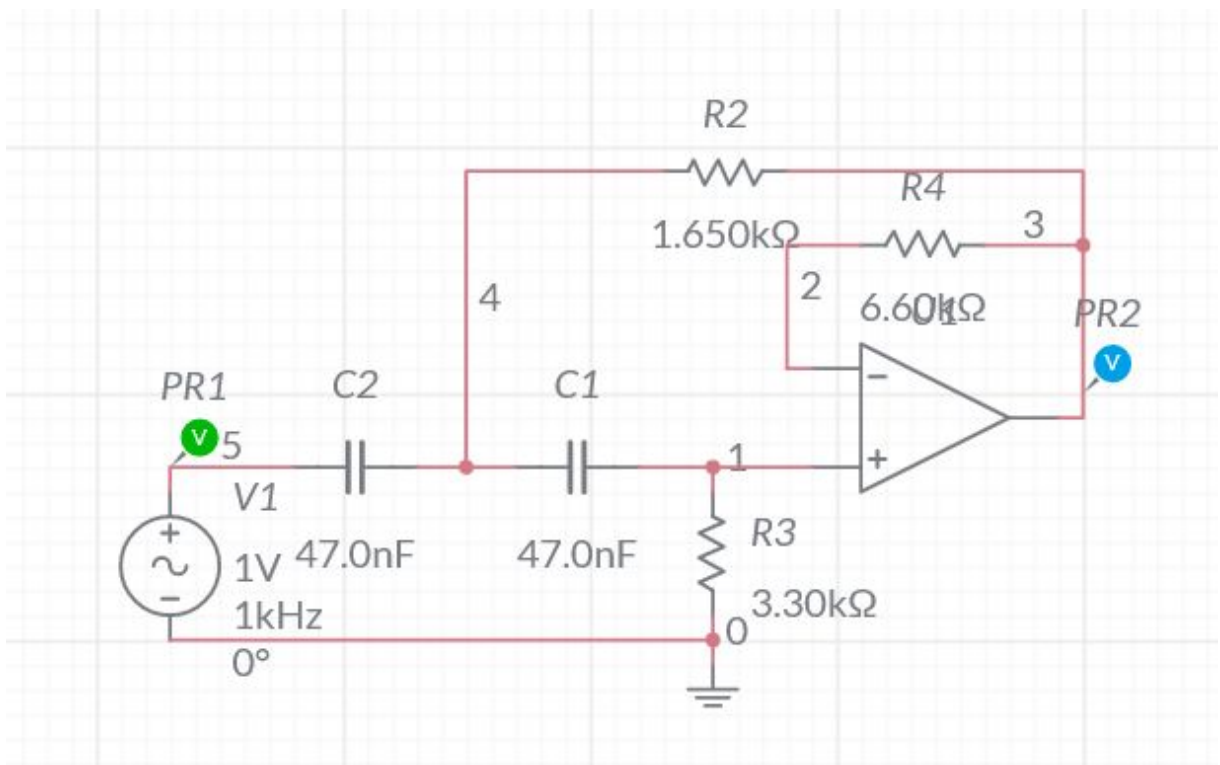
Para simplificar el cálculo se pueden utilizar las mismas resistencias y capacitores

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

Los capacitores son más limitados en sus valores por lo que es mejor elegir el valor de este y despejar para la resistencia $C=47\text{nF}$:

$$R = \frac{1}{2\pi C f_c} = \frac{1}{2\pi * 47\text{nF} * 1\text{kHz}} = 3.3862...k\Omega \approx 3.3k\Omega$$

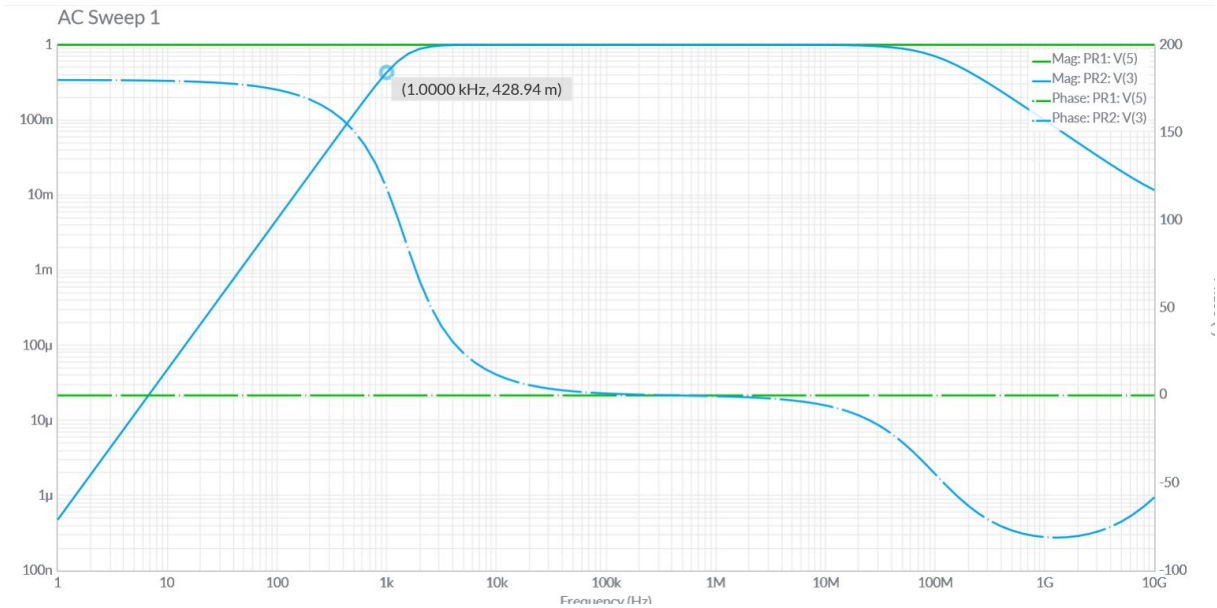
Circuito resultante (Los valores resultantes de $6.6k\Omega$ y $1.65k\Omega$ se pueden obtener por medio de resistencias de $3.3k\Omega$ por medio de resistencia en serie y paralelo).



Disponible en:

<https://www.multisim.com/content/TJmjKpebc58SiWm55WXkvS/filtro-pasa-altas-activo-1khz/>

Diagrama de Bode



Filtro pasabanda de banda angosta

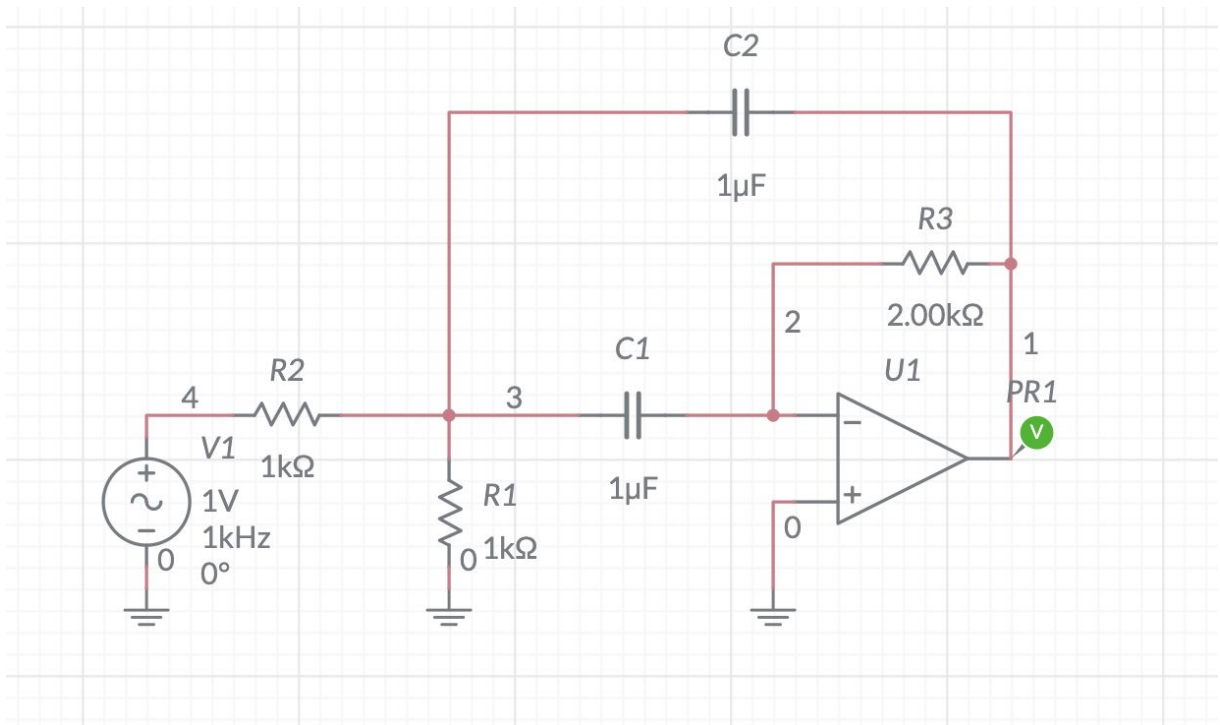
Se diseñó un filtro pasabanda con una frecuencia central de 159.1 Hz, para calcular el valor de los demás componentes se tomó una resistencia R de 1kΩ, y se diseñó para que el filtro tenga un factor de calidad (Q) de 1. Para calcular el valor de la resistencia R_r se hizo lo siguiente:

$$R_r = \frac{R}{2*Q^2-1} = \frac{1k\Omega}{2*1^2-1} = 1k\Omega$$

Además se puede calcular el valor del capacitor C con la siguiente ecuación:

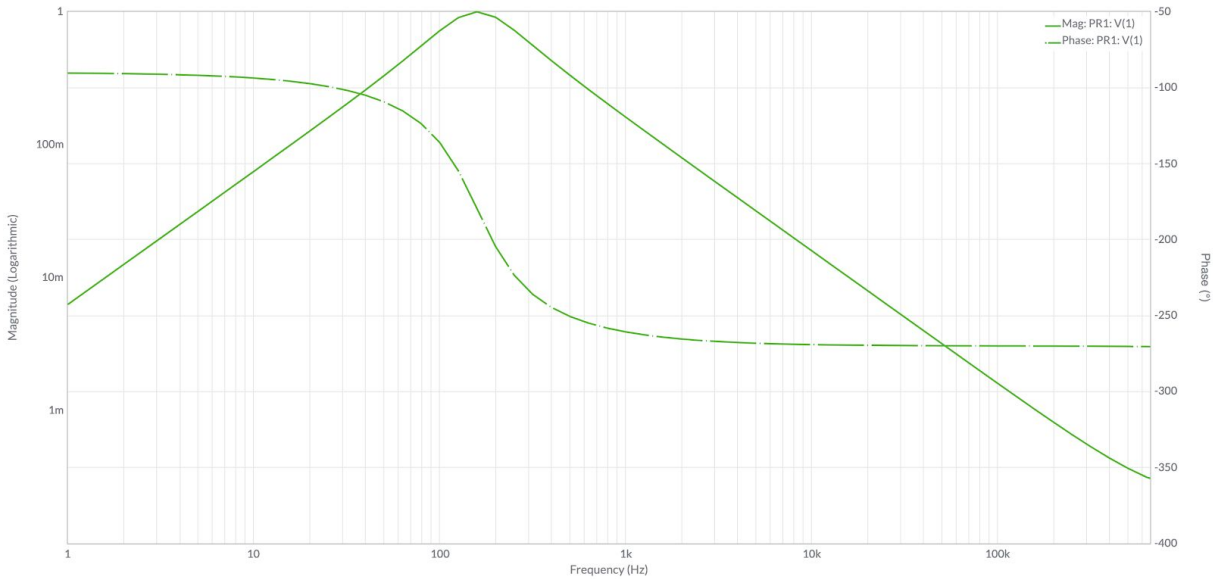
$$B = \frac{0.1591}{R*C} \Rightarrow \left(\frac{159.1*1k\Omega}{0.1591} \right)^{-1} = C \Rightarrow C = 1\mu F$$

Hechos estos cálculos se muestra el circuito diseñado en la siguiente imagen:



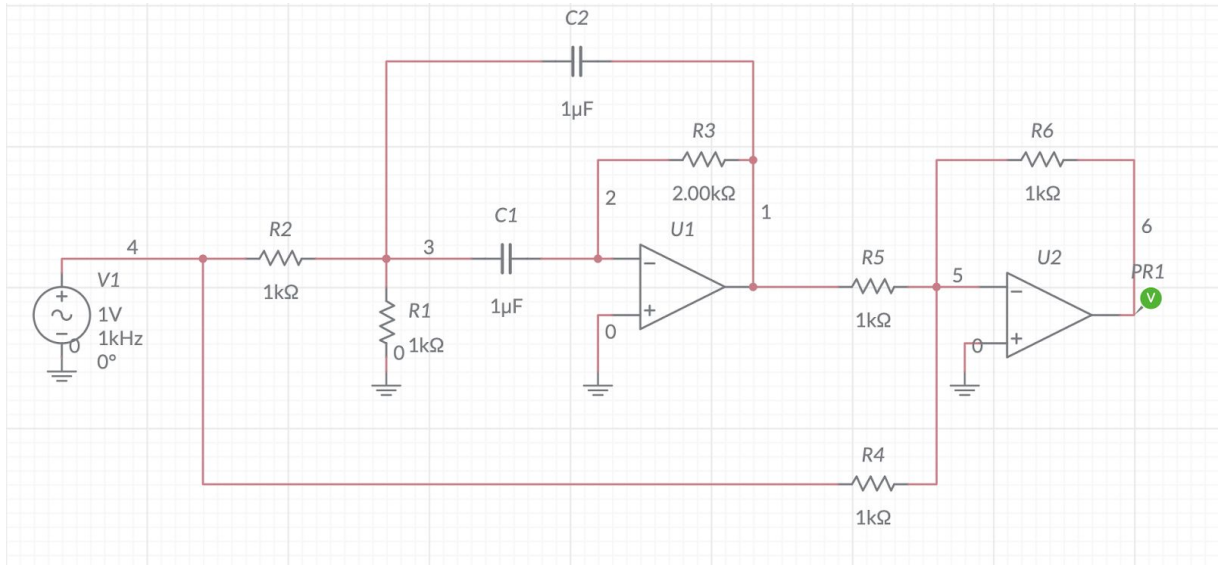
Disponible en <https://www.multisim.com/content/ewvJTNP7SbaqVr6vdKX37/pasa-banda/>

Diagrama de Bode



Filtro rechaza banda

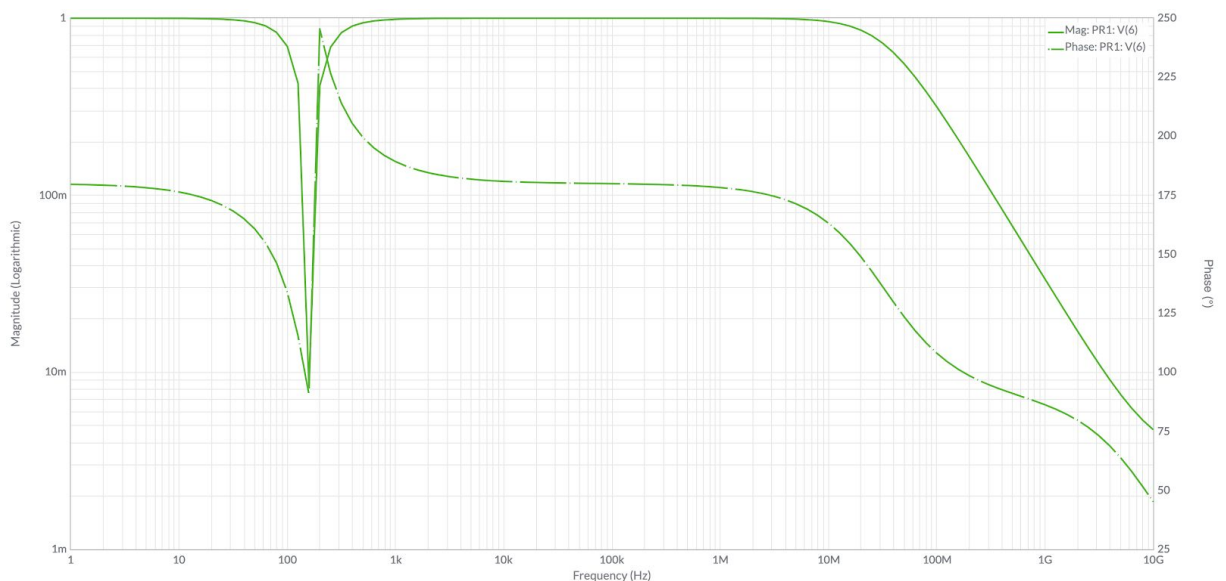
Para el circuito rechaza banda se usa el mismo cálculo que se usó en el circuito pasa banda, con la diferencia que la frecuencia central y ancho de banda no significa donde esta el rango de frecuencias que el circuito deja pasar, sino es el rango de frecuencia que el circuito no deja pasar. El circuito final se muestra en la siguiente figura:



Disponible en

<https://www.multisim.com/content/C6w2PShk7dM4uuhJDDSsQT/rechaza-banda/>

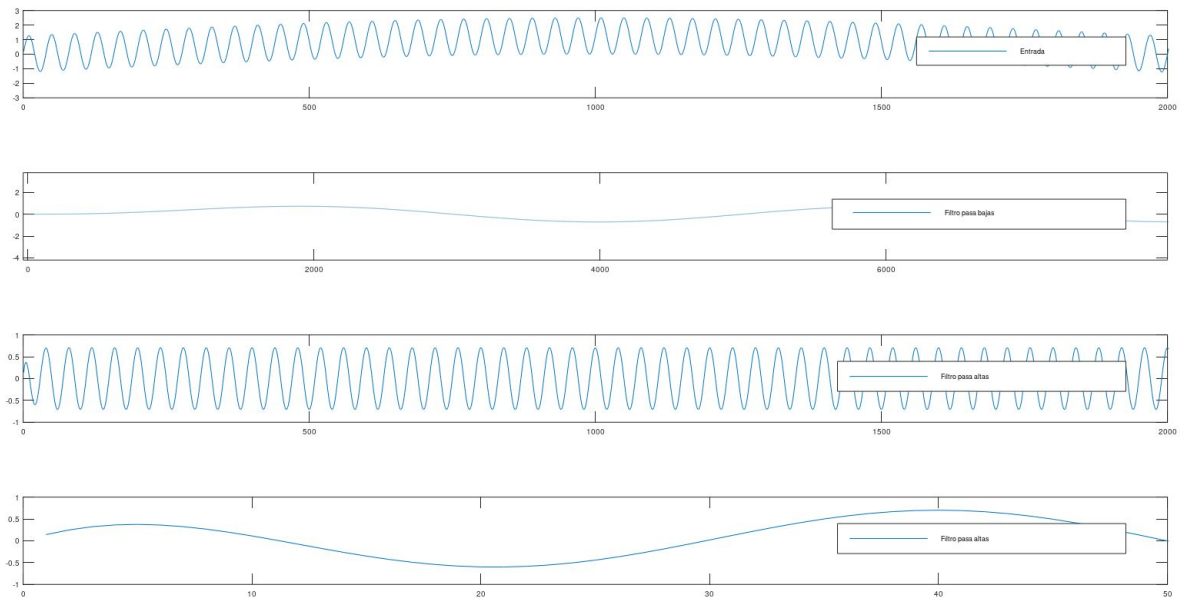
Diagrama de Bode



Octave

Las frecuencias que se seleccionaron para los filtros pasa-altas y pasa-bajas digitales fueron 10 Hz y 1kHz. Al igual que los dos filtros activos.

Resultado de la simulación



Los **ceros** del filtro pasa bajas son: 1.00000 -1.99778 0.99778

Los **polos** del filtro pasa bajas son: 616.17×10^{-7} 1.23233×10^{-6} 616.17×10^{-7}

Los **ceros** del filtro pasa altas son: 1.00000 -1.77863 0.80080

Los **polos** del filtro pasa altas son: 0.89486 -1.78972 0.89486