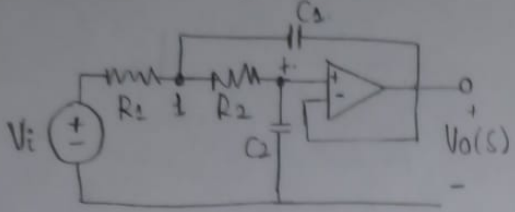


Taller final

El siguientes documento contendrá la solución mediante imagenes del taller propuesto, así como , las imagenes y código del trabajo realizado en matlab y pspice.

Taller Final.

① Pasa bajas de 2do orden.



Hallando la función de transferencia del circuito:

Nodo 1:

$$\frac{V_i - V_1}{R_1} = sC_1 V_1 - sC_1 V_o + \frac{V_1 - V_o}{R_2} \quad (1)$$

Aplicando un divisor de voltaje:

$$V_1 = \frac{\frac{V_i}{sC_2}}{R_2 + \frac{1}{sC_2}} \Rightarrow \text{Como } V_- = V_+ = V_o \Rightarrow$$

$$V_o = \frac{\frac{V_i}{sC_2}}{\frac{R_2 sC_2 + 1}{sC_2}} \Rightarrow V_1 = R_2 sC_2 V_o + V_o.$$

Reemplazando V_1 en (1):

$$\frac{V_i}{R_1} = \frac{V_o R_2 sC_2}{R_1} + \frac{V_o}{R_1} + sC_1 V_o s R_2 C_2 + V_o s C_1 - V_o s C_1 + \frac{V_o R_2 sC_2}{R_2} + \frac{V_o}{R_2} - \frac{V_o}{R_2}$$

$$\Rightarrow \frac{V_i}{R_1} = V_o \left[\frac{R_2 sC_2}{R_1} + \frac{1}{R_1} + s^2 C_1 R_2 C_2 + sC_2 + \frac{1}{R_1} \right]$$

$$\Rightarrow \frac{V_o}{V_i} = \frac{1}{R_1 \left[s^2 C_1 R_2 C_2 + sC_2 + \frac{R_2 sC_2}{R_1} + \frac{1}{R_1} \right]}$$

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2 \left[s^2 + s \left[\frac{1}{R_2 C_1} + \frac{1}{R_1 C_1} \right] + \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2} \right]}$$

La función de ganancia vendrá dada:

$$G(s) = \frac{\omega_p^2}{s^2 + 2\zeta\omega_p s + \omega_p^2}, \quad \text{si } \zeta = 0,6 \text{ y } \omega_p = 2,5 \times 10^6$$

Por tanto:

$$2\zeta\omega_p = \frac{1}{R_2 C_1} + \frac{1}{R_1 C_1} \Rightarrow 2\zeta\omega_p = \frac{1}{C_1} \left[\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} \right] \Rightarrow$$

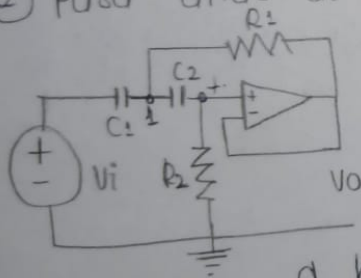
Si $R_1 = 1 \text{ k}$ y $R_2 = 2,2 \text{ k}$.

$$C_1 = \frac{1}{2\zeta\omega_p} \left[\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right] \cong 484,8485 \times 10^{-12} \text{ F} \cong 484,8485 \text{ pF}$$

Para hallar C_2 :

$$\omega_p^2 = \frac{1}{C_1 C_2 R_1 R_2} \Rightarrow C_2 = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 \omega_p^2} \cong 150 \times 10^{-12} \text{ F} \cong 150 \text{ pF}$$

② Para altas de 2º orden:



Hallando la función de transferencia:

$$V_i s C_1 - V_1 s C_1 = \frac{V_1}{R_1} - \frac{V_o}{R_1} + V_1 s C_2 - V_o s C_2 \quad (2)$$

Mediante un divisor de voltaje se procede a hallar V_1 en términos de V_o :

$$V_+ = \frac{V_1 R_2}{R_2 s C_2 + 1} \Rightarrow V_+ = V_- = V_o \Rightarrow V_o = \frac{V_1 s C_2 R_2}{R_2 s C_2 + 1} \Rightarrow$$

$$V_1 = V_o \left[\frac{R_2 s C_2}{R_2 s C_2} + \frac{1}{R_2 s C_2} \right] = V_o \left[1 + \frac{1}{s C_2 R_2} \right]$$

Reemplazando V_1 en (2):

$$V_i s C_1 = V_o s C_1 + \frac{V_o s C_1}{s C_2 R_2} + \frac{V_o}{R_1} + \frac{V_o}{s C_2 R_2 R_1} - \frac{V_o}{R_1} + s C_2 V_o + \frac{s C_2 V_o}{s C_2 R_2} - V_o s C_2$$

$$\Rightarrow V_i s C_1 = V_o \left[s C_1 + \frac{C_1}{C_2 R_2} + \frac{1}{s C_2 R_2 R_1} + \frac{1}{R_2} \right]$$

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{s C_1}{\left[s C_1 + \frac{C_1}{C_2 R_2} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{s C_2 R_2 R_1} \right]} \cdot \frac{s/C_1}{s/C_1} \Rightarrow$$

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{s^2}{s^2 + s \left[\frac{1}{C_2 R_2} + \frac{1}{C_1 R_2} \right] + \frac{1}{C_1 C_2 R_1 R_2}}$$

$$\text{Si } z = 0,6 \text{ y } \omega_p = 5 \times 10^4$$

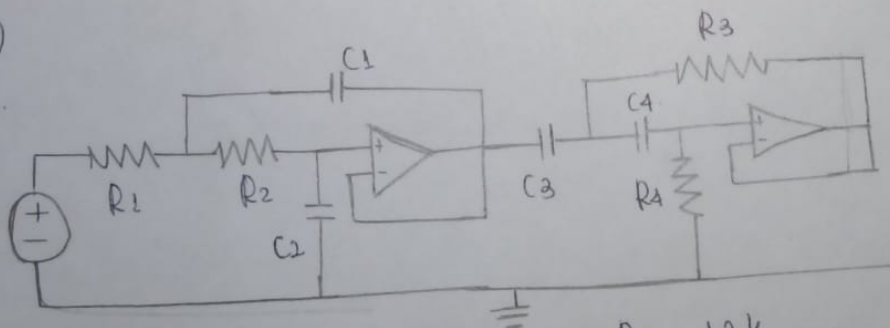
$$2z\omega_p = \frac{1}{C_2 R_2} + \frac{1}{C_1 R_2}; \quad \text{Si } C_1 = C_2 = 1 \text{ nF.}$$

$$R_2 = \frac{1}{2z\omega_p} \left[\frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_1} \right] \approx 33,333 \text{ k}$$

$$\omega_p^2 = \frac{1}{C_1 C_2 R_1 R_2} \Rightarrow R_1 \approx \frac{1}{C_1 C_2 R_2 \omega_p^2} \approx 12 \text{ k.}$$

3

4



$$R_1 = 1 \text{ k}$$

$$R_2 = 2,2 \text{ k}$$

$$C_1 \approx 484,8485 \text{ pF}$$

$$C_2 = 150 \text{ pF}$$

$$R_3 = 12 \text{ k}$$

$$R_4 \approx 33,333 \text{ k}$$

$$C_1 = 1 \text{ nF}$$

$$C_2 = 1 \text{ nF}$$

Scanned by TapScanner

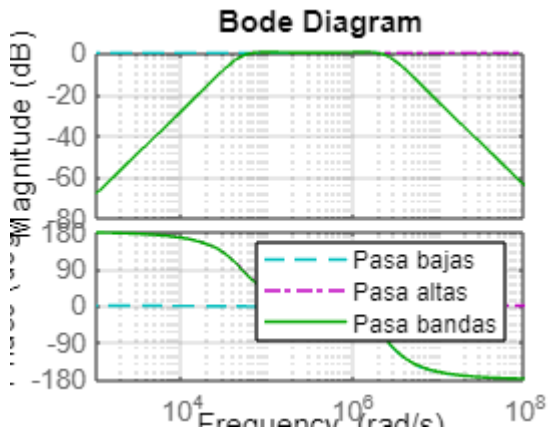
b.) Seguidamente, se procede a agregar el código de Matlab que contiene el diagrama de bode de la función:

```
r1=1000;
r2=2200;
```

```

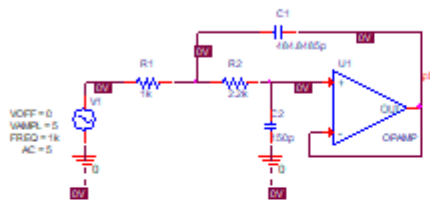
c1=484.8485*(10^-12);
c2=150*(10^-12);
wp= 1/(r1*r2*c1*c2);
st= 1/(r2*c1) + 1/(r1*c1);
H = tf([wp], [1 st wp]);
bode(H, 'c--')
grid on
hold on
r1=12*(10^3);
r2=33.333*(10^3);
c1=1*(10^-9);
c2=1*(10^-9);
wp= 1/(r1*r2*c1*c2);
st= 1/(c2*r2) + 1/(r2*c1);
H1 = tf([1 0 0], [1 st wp]);
bode(H1, 'm-.')
hold on
bode(H*H1, 'g')
legend( 'Pasa bajas', 'Pasa altas', 'Pasa bandas')

```

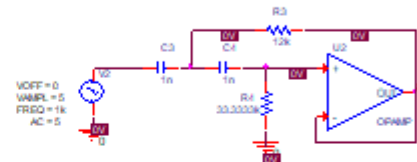


c.) A continuación se muestra el esquemático y la simulación realizada en la herramienta Pspice

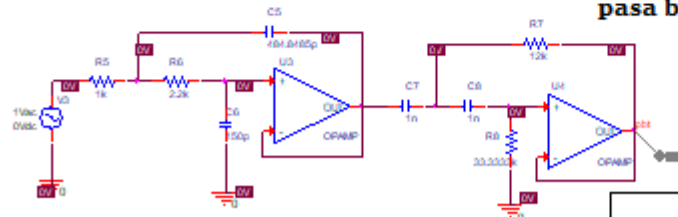
pasa bajas de segundo orden



pasa altas de segundo orden



pasa bandas de segundo orden



File	<Tsk>
Edit	<Doc>
Print	<Doc>
Quit	<Doc>

