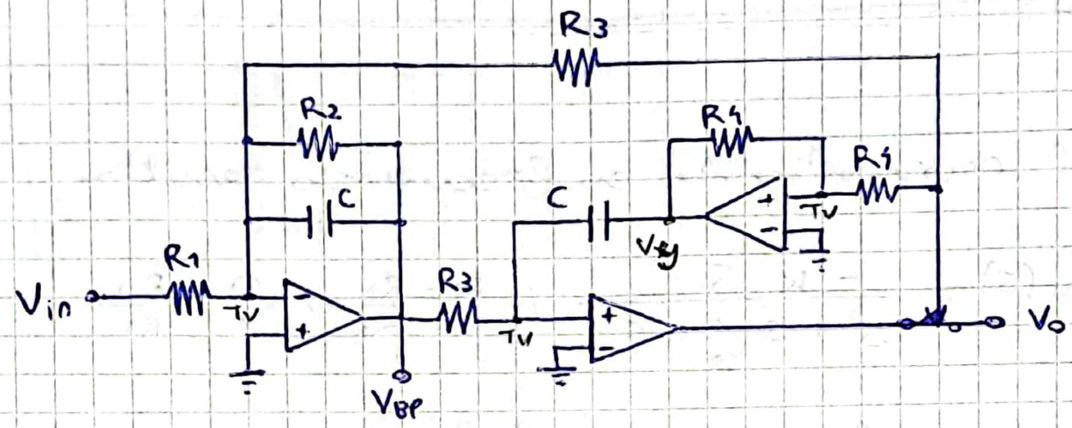
bonus 4) Filtro Pasabanda

Si se tiene en cuenta que la estructura del filtro es la Äckerberg-Mossberg, entonces al salir por el primer operacional, la transferencia $\frac{V_{BP}}{V_{in}}$ se corresponde con la de un filtro pasa banda.



$$T_{BP}(s) = \frac{V_{BP}(s)}{V_{in}(s)} = \frac{V_{BP}(s)}{V_o(s)} \cdot \frac{V_o(s)}{V_{in}(s)} = \frac{V_{BP}}{V_o} \cdot T(s)$$

Si recordamos el análisis realizado para obtener la transferencia del filtro pasa bajo.

$$V_x = V_o \cdot sCR_3 \Rightarrow \cancel{V_o = \frac{V_x}{sCR_3}}$$

Siendo ahora $V_{BP} = V_x$. Entonces

$$V_{BP} = V_o \, sCR_3$$

$$T_{BP}(s) = \frac{\cancel{V_o}\, sCR_3}{\cancel{V_o}} \cdot \left(- \frac{\frac{R_3}{R_1}\left(\frac{1}{CR_3}\right)^2}{s^2 + s\frac{R_3}{CR_3R_2} + \left(\frac{1}{CR_3}\right)^2} \right)$$

$$T_{BP}(s) = \frac{-\frac{R_3}{R_1}\omega_0 \cdot s}{s^2 + s\frac{\omega_0}{Q} + \omega_0^2} \quad ; \quad \omega_0 = \frac{1}{CR_3} \quad ; \quad Q = \frac{R_2}{R_3}$$

Lo cual normalizado en frecuencia resulta

$$T_{BP}(S) = \frac{-K \cdot S}{S^2 + S \cdot \frac{1}{Q} + 1} \quad ; \quad K = \frac{R_3}{R_1} \quad ; \quad Q = \frac{R_2}{R_3}$$

Se observa que la ganancia en la banda de paso en módulo es $K \cdot Q$.
Para tener a vista el valor de dicha ganancia en la transferencia se define

$$K = \frac{H}{Q}$$

$$\boxed{T_{BP}(S) = \frac{-\frac{H}{Q} S}{S^2 + S \frac{1}{Q} + 1} \quad ; \quad Q = \frac{R_2}{R_3} \quad ; \quad H = \frac{R_2}{R_1}}$$

Donde H es la ganancia en la banda de paso.

Si nuevamente se normalizo impedancia tomando como norma el valor de R3, los componentes normalizados resultan

$$\begin{cases} R_1^\circ = \dfrac{R_1}{R_3} = \dfrac{1}{k} = \dfrac{Q}{H} \\[2ex] R_2^\circ = \dfrac{R_2}{R_3} = Q \\[2ex] R_3^\circ = \dfrac{R_3}{R_3} = 1 \\[2ex] R_4^\circ = \dfrac{R_4}{R_3} \\[2ex] C^\circ = C\,\omega_0 . R_3 = \dfrac{CR_3}{CR_3} = 1 \end{cases}$$

Y la red normalizada resulta