HOJA Nº 2

FECHA

Bonus

Sensibilidades

$S_C^{\omega_0} \Rightarrow$ sensibilidad de ω_0 al variar C ; $\omega_0 = \frac{1}{CR_3}$

$$S_C^{\omega_0} = \frac{C}{\omega_0} \cdot \frac{\partial \omega_0}{\partial C} = \frac{C}{1/CR_3} \cdot \left(-\frac{1}{R_3} \frac{1}{C^2}\right)$$

$$S_C^{\omega_0} = \cancel{C^2} \cancel{R_3} \cdot \left(-\frac{1}{\cancel{R_3}} \cdot \frac{1}{\cancel{C^2}}\right) = -1$$

↳ esto quiere decir que ω_0 es inversamente proporcional a C

$S_{R_2}^{Q} \rightarrow$ sensibilidad de Q frente a variaciones de R_2

$$Q = C R_2$$

$$S_{R_2}^{Q} = \frac{R_2}{Q} \cdot \frac{\partial Q}{\partial R_2} = \frac{\cancel{R_2}}{\cancel{C}\cancel{R_2}} \cdot \cancel{C} = 1$$

↳ Q es directamente proporcional a R_2

$S_{R_3}^{Q}$, $\frac{\omega_0}{Q} = \frac{1}{CR_2}$ y $\omega_0 = \frac{1}{CR_3}$; $Q = CR_2$

$$\Rightarrow Q = \omega_0 C R_2 = \frac{1}{\cancel{C}R_3} \cancel{C} R_2 = \frac{R_2}{R_3}$$

$$\Rightarrow S_{R_3}^{Q} = \frac{R_3}{R_2/R_3} \frac{\partial Q}{\partial R_3} = \frac{R_3^{\cancel{2}}}{\cancel{R_2}} \left(-\cancel{R_2} \cdot \cancel{R_3^{-2}}\right)$$

$\Rightarrow S_{R_3}^{Q} = -1$ → Q es inversamente proporcional a R_3 (cuando $\omega_0 \neq 1$)

Butterworth

Butter de 2do orden $\Rightarrow T_2(s) = \frac{1}{s^2 + s.2\cos(\pi/4) + 1}$

$$T_2(s) = \frac{1}{s^2 + s\sqrt{2} + 1}$$

↳ para que sea un butter $\frac{\omega_0}{Q} = \sqrt{2}$, como $\omega_0 = 1$

$$\Rightarrow Q = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

NOTA

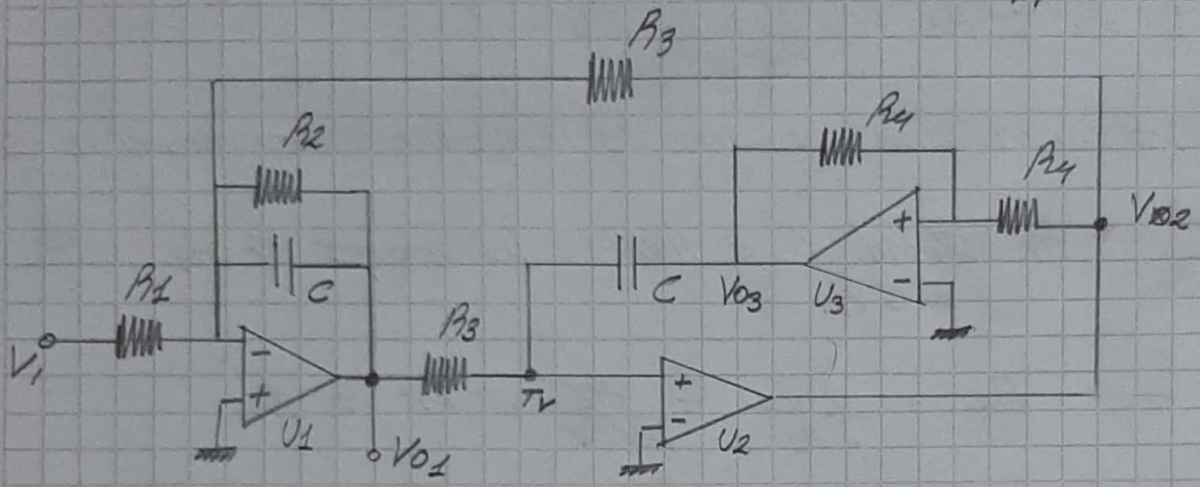
$$\Rightarrow Q = CR_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad y \quad \omega_0 = \frac{1}{CR_3}$$

$$\Rightarrow C = 1/R_3 \qquad \Rightarrow \boxed{R_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} R_3} \qquad \text{siendo } R_3 = R_Z$$

- $C' = 1$
- $R_2' = 1/\sqrt{2}$
- $R_1 = 1/10$

Filtro pasa banda

$$T_{FPB}(s) = \frac{V_{o1}}{V_1}$$



- $\dfrac{V_1}{R_1} = \dfrac{-V_{o1}}{Z_2(s)} - \dfrac{V_{o2}}{R_3}$ (1)
- $\dfrac{V_{o1}}{R_3} = -V_{o3}\, sC$ (2)
- $V_{o2} = -V_{o3}$ (3)

(3) en (2) $\dfrac{V_{o1}}{R_3} = V_{o2}\, sC$

$$\Rightarrow V_{o2} = \frac{1}{sCR_3} V_{o1} \quad (4)$$

(4) en (1)

$$\frac{V_1}{R_1} = -V_{o1}\left(\frac{1}{Z_2(s)} + \frac{1}{sCR_3^2}\right) = -V_{o1}\left(\frac{1+sCR_2}{R_2} + \frac{1}{sCR_3^2}\right)$$

$$\frac{V_1}{R_1} = -V_{o1}\left[\frac{sCR_3^2 + s^2C^2R_2R_3^2 + R_2}{sCR_3^2R_2}\right]$$

$$T_{FPB}(s) = \frac{V_{o1}}{V_1} = -\frac{1}{R_1}\,\frac{sCR_3^2R_2}{s^2C^2R_2R_3^2 + sCR_3^2 + R_2}$$

$$T_{FPB}(s) = (-1)\,\frac{s\frac{1}{CR_1}}{s^2 + s\frac{1}{CR_2} + \frac{1}{C^2R_3^2}}$$

NOTA

HOJA Nº 3

FECHA

ω_0 y Q serían los mismos

$\omega_0 = 1$ y $Q = 3$

Lo que cambiará será la amplitud de la transferencia en la banda de paso

$$|T(\omega_0)| = \frac{\frac{1}{CR_1}}{\frac{1}{CR_2}} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{3}{1/10} = 30$$