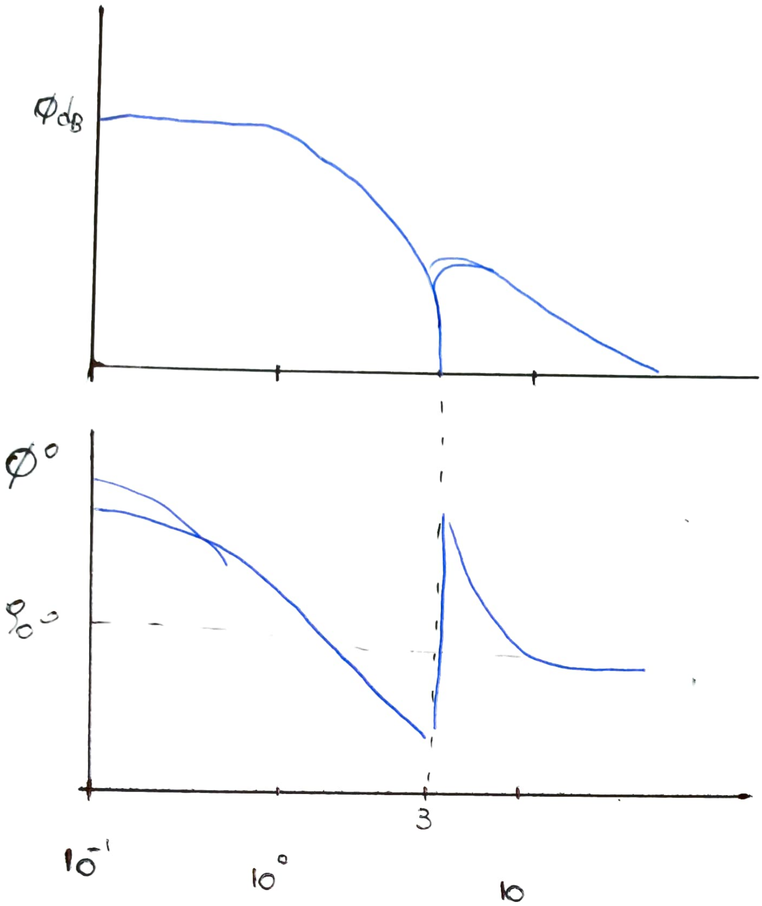
Tarea Semana 5



$f_c = 100\ Hz$

$f_{Z_T} = 300\ Hz$

Qué obtengo de los gráficos??

- La fase está cayendo a ≅ 135°/dec ⇒ Tengo 3 polos
  Máx plan + fc
  ⇒ Ya conozco su ubicación
  $\frac{1}{Q} = 2\cos(\pi/3)$
- La fase salta 180° ⇒ Tengo dos "Z" @ 300 Hz

$\Omega f = 100$ → Planteo la $T_{LP}(s) = \dfrac{s^2 + 3^2}{s^2 + s\,1 + 1} \cdot \dfrac{1}{(s+1)}$

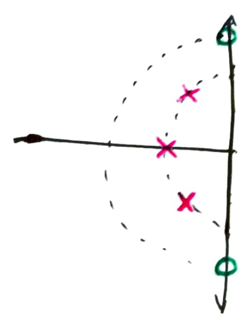
$$\Rightarrow T_{LP}(\$) = \frac{1}{\$+1} \cdot \frac{\$^2+3^2}{\$^2+\$\cdot\ +1}$$

Verifico

↳ $\lim_{\$\to\emptyset} T_{LP}(\$) = \frac{9}{1} = 9 \Rightarrow$ No es de $\emptyset$ dB

$\lim_{\$\to\infty} T_{LP}(\$) = \frac{\$^2}{\$^3} = \emptyset \Rightarrow$ Se Anula todo

$$\Rightarrow \boxed{T_{LP}(\$) = \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{\$+1} \cdot \frac{\$^2+3^2}{\$^2+\$\cdot\ +1}}$$



Verifico en Python.... → Parece bien

$\emptyset$dB en Banda de paso

$\lim_{\$\to\infty} T_{LP} = \emptyset$

Fase Arranca en $\emptyset$ hasta $\cong -225°$, Sube hasta $-90°$

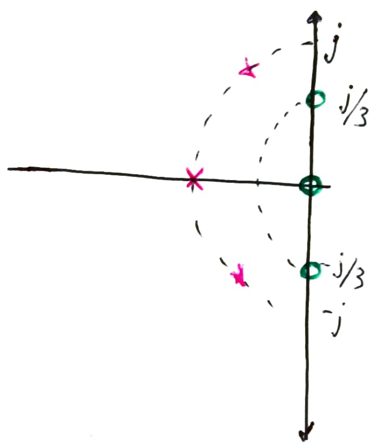
$f(\omega)\big|_{\omega=\infty} \cong -90°$

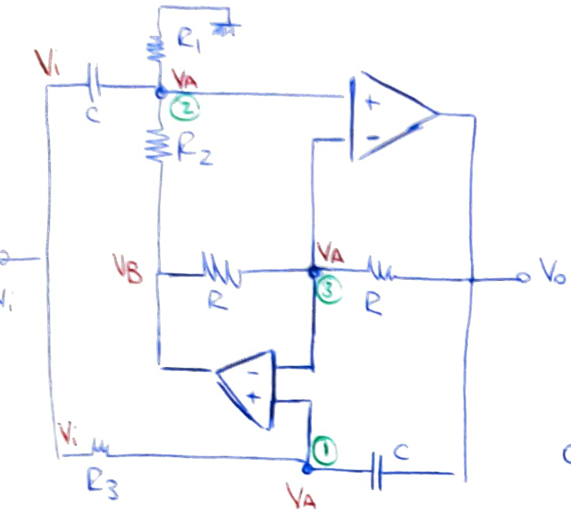
$$T_{HP}(\$) = T_{LP}(\$)\Big|_{\$ = 1/\$}$$

$$\frac{1}{9} \cdot \frac{1}{\$+1} \cdot \frac{\$^2 + 3^2}{\$^2 + \$ + 1} \longrightarrow \frac{1}{9} \frac{1}{1/\$ + 1} \frac{1/\$^2 + 3^2}{1/\$^2 + 1/\$ + 1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{9} \cdot \frac{\$}{\$+1} \cdot \frac{\dfrac{1 + \$^2 \cdot 3^2}{\cancel{\$^2}}}{\dfrac{1 + \$ + \$^2}{\cancel{\$^2}}} = \frac{1}{9} \cdot \frac{\$}{\$+1} \frac{9\$^2 + 1}{\$^2 + \$ + 1}$$

$$T_{HP}(\$) = \frac{\$}{\$+1} \frac{\$^2 + 1/9}{\$^2 + \$ + 1}$$





1) $V_A\left(1/R_3 + \$C\right) = V_O \cdot \$C + \frac{V_i}{R_3}$ $\longrightarrow$ $\frac{V_B+V_O}{2}\left(1/R_3+\$C\right) = V_O \cdot \$C + \frac{V_i}{R_3}$ (A)

2) $V_A\left(1/R_1 + 1/R_2 + \$C\right) = V_i \cdot \$C + \frac{V_B}{R_2}$ $\longrightarrow$ $\frac{V_B+V_O}{2}\left(1/R_1+1/R_2+\$C\right) = V_i \cdot \$C + \frac{V_B}{R_2}$ (B)

3) $V_A\left(1/R + 1/R\right) = \frac{V_B}{R} + \frac{V_O}{R}$ $\Rightarrow$ $2V_A = V_B + V_O$

Operando (A)

$$\frac{V_B}{2}\left(1/R_3 + \$C\right) = V_O\left(\$C - \frac{1+\$C \cdot R_3}{2 \cdot R_3}\right) + \frac{V_i}{R_3}$$

$$\frac{V_B}{2} \cdot \frac{1+\$CR_3}{R_3} = V_O\left(\$C - \frac{1+\$C \cdot R_3}{2R_3}\right) + \frac{V_i}{R_3}$$

$$V_B = \frac{2\cancel{R_3}}{1+\$CR_3}\left[V_O \frac{\cancel{2}\cdot\$C \cdot R_3 - \cancel{\$C R_3} - 1}{2\cancel{R_3}} + \frac{V_i}{\cancel{R_3}}\right]$$

$$V_B = \frac{2}{\$C R_3 + 1}\left[V_O \frac{\$CR_3 - 1}{2} + V_i\right]$$

(B) $V_B\left(\frac{1}{2}\left(1/R_1+1/R_2+\$c\right)-\frac{1}{R_2}\right)=V_i\cdot\$c-\frac{V_o}{2}\left(1/R_1+1/R_2+\$c\right)$

$$\frac{2}{\$c\cdot R_3+1}\left[V_o\cdot\frac{\$cR_3-1}{2}+V_i\right]\left[\frac{1}{2}\left(1/R_1+1/R_2+\$c\right)-1/R_2\right]=V_i\cdot\$c-\frac{V_o}{2}\left(1/R_1+1/R_2+\$c\right)$$

$$\frac{\cancel{2}}{\$c\cdot R_3+1}\;\frac{V_o(\$cR_3-1)+2V_i}{\cancel{2}}\left[\frac{1}{2}\,\frac{R_2+R_1+\$c\cdot R_1R_2}{R_1\cdot R_2}-\frac{1}{R_2}\right]=V_i\cdot\$c-\frac{V_o}{2}\;\frac{R_2+R_1+\$cR_1\cdot R_2}{R_1\cdot R_2}$$

$$\frac{V_o(\$cR_3-1)+2V_i}{\$cR_3+1}\left[\frac{R_2+R_1+\$cR_1R_2-2R_1}{2\cdot R_1\cdot R_2}\right]=V_i\cdot\$c-\frac{V_o}{2}\;\frac{R_2+R_1+\$cR_1\cdot R_2}{R_1R_2}$$

$$V_o\left(\frac{(\$cR_3-1)}{\$cR_3+1}\cdot\frac{\$cR_1R_2+R_2-R_1}{2R_1R_2}+\frac{1}{2\cdot R_1\cdot R_2}\,R_2+R_1+\$c\cdot R_1\cdot R_2\right)=V_i\left(\$c-\frac{2}{\$cR_3+1}\;\frac{\$cR_1R_2+R_2-R_1}{2R_1R_2}\right)$$

$$V_o\;\frac{(\$cR_3-1)(\$cR_1R_2+R_2-R_1)+(\$cR_3+1)(\$cR_1R_2+R_1+R_2)}{(\$cR_3+1)\;\cancel{2\,R_1\cdot R_2}}=V_i\;\frac{\$c(\$cR_3+1)\cdot 2R_1R_2-2(\$cR_1R_2+R_2-R_1)}{\cancel{(\$cR_3+1)\,2\,R_1R_2}}$$

Posible error desde acá lo arrastro

(5)

$$H(s)=\frac{V_o}{V_i}=\frac{sC(sCR_3+1)\,2R_1R_2-2(sCR_1R_2+R_2-R_1)}{(sCR_3-1)(sCR_1R_2+R_2-R_1)+(sCR_3+1)(sCR_1R_2+R_1+R_2)}$$

$$2s^2C^2R_1R_2R_3+2sC\cdot R_1R_2-2sC\cdot R_1\cdot R_2\,2R_2+2R_1$$

$$=\frac{s^2C^2R_1R_2R_3\cdot 2+sC\cdot 2\cdot\cancel{R_1R_2}-sC\cdot\cancel{2R_1R_2}-2\cdot R_2R_1\,{}^{+2}}{s^2C^2R_1R_2R_3+sCR_3(R_2-R_1)-sCR_1R_2-\cancel{R_2}+R_1+s^2C^2R_1R_2R_3+sCR_3(R_1+R_2)+sCR_1R_2+R_1+\cancel{R_2}}$$

$$2\cdot\frac{s^2C^2\cdot R_1\cdot R_2\cdot R_3-R_2\cdot R_1}{2s^2C^2R_1R_2R_3+sC\left[R_3(R_2-R_1)-\cancel{R_1R_2}+R_3(R_1+R_2)+\cancel{R_1R_2}\right]+2R_1}\quad (R_2-R_1)\ (*)$$

$$R_3R_2-\cancel{R_3R_1}\quad+\cancel{R_3R_1}+R_3R_2$$

$$\frac{\cancel{2}}{\cancel{2}}\ \frac{s^2C^2\cdot R_1\cdot R_2\cdot R_3-R_2\cdot R_1}{s^2C^2\cdot R_1\cdot R_2R_3+sC\cdot R_3\cdot R_2+R_1}$$

Implica un Z Real

Yo busco ¢ conj ⇒ → Revisar!!

⑥

$$\frac{\underbrace{S^{-2}\cdot S^{2}}_{\checkmark}\cdot \Omega - \Omega^{2} \; \times}{\underbrace{S^{-2}\cdot S^{2}\cdot\Omega}_{\checkmark} - \underbrace{S^{-1}\cdot S\cdot\Omega}_{\checkmark} + \underbrace{\Omega}_{\checkmark}}$$

$\longrightarrow$ evidentemente hay un error en el numerador porque no dan las unidades.

$$\frac{\$^{2} c^{2}\cdot R_1\cdot R_2\cdot R_3 - (R_2 - R_1)}{\$^{2}\cdot c^{2}\cdot R_1\cdot R_2\cdot R_3 + \$c\cdot R_3\cdot R_2 + R_1}$$

$\longrightarrow$ Esto Tiene ~~lógica~~, esta expresión me permite poner los Z ¢ conj si $R_1 > R_2$

$$\frac{\$^{2} c^{2}\cdot R_1 R_2 R_3 + (R_1 - R_2)}{\$^{2} c^{2}\cdot R_1\cdot R_2\cdot R_3 + \$c R_3\cdot R_2 + R_1}$$

[ ] $\rightarrow$ Adimensional

$$\frac{\$^{2} + \frac{R_1 - R_2}{c^{2}\cdot R_1\cdot R_2\cdot R_3}}{\$^{2} + \$\cdot {}^{1}/_{c\cdot R_1} + {}^{1}/_{c^{2}\cdot R_2\cdot R_3}} \; ; \quad R_1 > R_2$$

Qué debo implementar con esto?

$\cancel{\dfrac{s^2 + 3^2}{\quad}}$

$$\frac{s^2 + 1/9}{s^2 + s + 1} = \frac{s^2 + \dfrac{R_1 - R_2}{C^2 \cdot R_1 R_2 \cdot R_3}}{s^2 + s \cdot 1/C \cdot R_1 + 1/C^2 \cdot R_2 \cdot R_3}$$

$$\frac{1}{C \cdot R_1} = \frac{1}{C^2 \cdot R_2 \cdot R_3} = 1$$

$$\frac{R_1 - R_2}{C^2 \cdot R_1 \cdot R_2 \cdot R_3} \rightarrow$$

$\Rightarrow$ $C = 1$

$R_1 = 1$

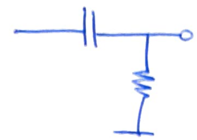
$R_2 = 8/9$

$R_3 = 9/8$

$R = 1$

$$\Rightarrow \frac{s^2 + \dfrac{1/9}{1}}{s^2 + s + 1/1} \checkmark$$

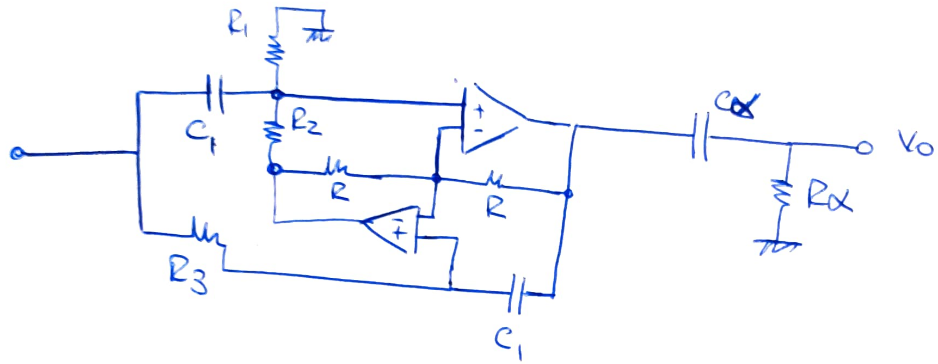
Cómo implemento $\dfrac{s}{s+1}$



$$\frac{R}{R+\frac{1}{sC}} = \frac{R}{\frac{sCR+1}{sC}} = \frac{sCR}{sCR+1} = \frac{s}{s+\frac{1}{CR}}$$

$\Rightarrow C = 1$
$R = 1$

$\Rightarrow$



$\Omega_f = 100 \quad \rightarrow \quad C = \dfrac{C_n}{\Omega_f \cdot \Omega_z}$

$\Omega_z = 1k \qquad\quad R = R_n \cdot \Omega_z$

$C1 = 1 \rightarrow 1{,}59\mu F$

$R1 = 1 \rightarrow 1k$

$R2 = 8/9 \rightarrow 888\,\Omega$

$R3 = 9/8 \rightarrow 1k125 \rightarrow$

$R = 1 \rightarrow 1k$

$R\alpha = 1 \rightarrow 1k$

$C\alpha = 1 \rightarrow 1k$

Simulo en Spice veo que la fc es 100Hz
y el Z_T está en 33Hz lo cual sería en
Es importante recordar que lo que hice
MAPEANDO en $3 \rightarrow 1/3$

$\frac{1}{3} \cdot F_n = 33Hz$