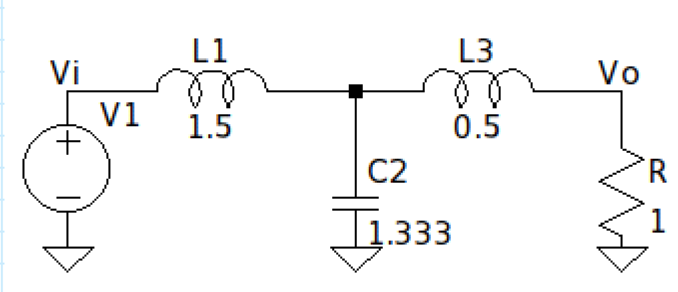
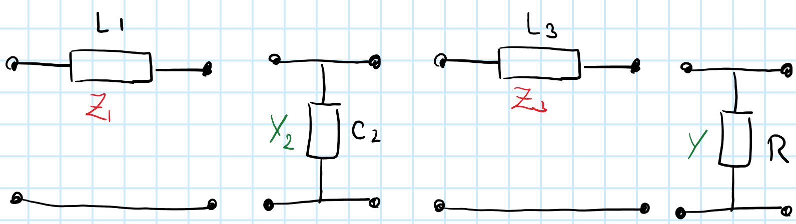
TS8

lunes, 29 de agosto de 2022 11:42 p. m.



1. Obtener la transferencia de tensión $\frac{V_o}{V_i}$ por método de cuadripolos (se sugiere referirse a alguno de los métodos de interconexión ya vistos). Ayuda: si $C_2 = \frac{4}{3}$ (se utilizó 1.333 para la simulación), los polos de la transferencia están ubicados sobre una circunferencia de radio unitario.
2. Valide la transferencia con simulación circuital.

Utilizo interconexión cascada (T)



$$T = \begin{pmatrix} 1 & Z_1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ Y_2 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & Z_3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ Y & 1 \end{pmatrix}$$

$$T = \begin{pmatrix} 1 + Z_1 Y_2 & Z_1 \\ Y_2 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & Z_3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ Y & 1 \end{pmatrix}$$

$$T = \begin{pmatrix} 1 + Z_1 Y_2 & Z_3(1 + Z_1 Y_2) + Z_1 \\ Y_2 & Y_2 Z_3 + 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ Y & 1 \end{pmatrix}$$

$$T = \begin{pmatrix} 1 + Z_1 Y_2 + Y(Z_3(1 + Z_1 Y_2) + Z_1) & Z_3(1 + Z_1 Y_2) + Z_1 \\ Y_2 + Y(Y_2 Z_3 + 1) & Y_2 Z_3 + 1 \end{pmatrix}$$

$$A = 1 + Z_1 Y_2 + Y(Z_3(1 + Z_1 Y_2) + Z_1) \qquad Z_1 = sL_1, \quad Y_2 = sC_2 \quad Z_3 = sL_3 \quad Y = \frac{1}{R}$$

$$A = 1 + s^2 L_1 C_2 + \frac{sL_3}{R} + \frac{s^3 L_1 L_3 C_2}{R} + \frac{sL_1}{R}$$

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{1}{A} = \frac{R}{s^3 L_1 L_3 C_2 + s^2 L_1 C_2 R + s(L_3 + L_1)} \qquad L_1 = \frac{3}{2} \quad L_3 = \frac{1}{2} \quad C_2 = \frac{4}{3} \quad R = 1$$

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{1}{s^3 \cdot \cancel{\frac{3}{2}} \cdot \cancel{\frac{1}{2}} \cdot \cancel{\frac{4}{3}} + s^2 \cancel{\frac{3}{2}} \cancel{\frac{4}{3}} + s\left(\frac{1}{2} + \frac{3}{2}\right) + 1}$$

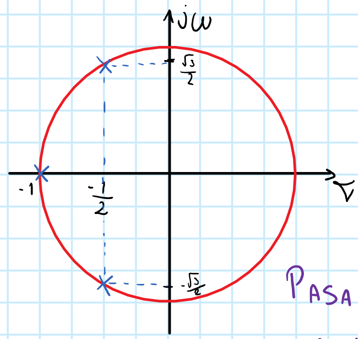
$$\boxed{\frac{V_o}{V_i} = T(\$) = \frac{1}{\$^3 + 2\$^2 + 2\$ + 1}}$$

$\$_1 = -1$

$\$_2 = -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\$_3 = -\frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2}$

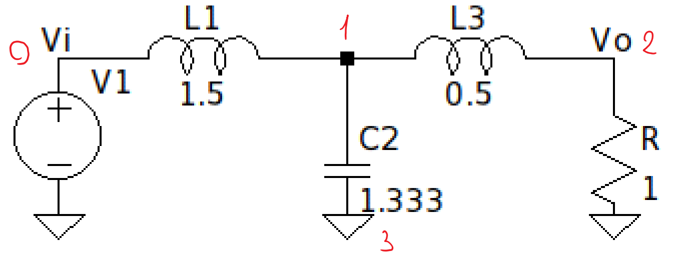
$\Rightarrow$



PASA BAJO
Butter
ORDEN 3

Análisis matricial

1. Construya la matriz de admitancia indefinida (MAI) del circuito.
2. Compute la transferencia de tensión con la MAI.



$$MAI = \begin{pmatrix} Y_{L_1} & -Y_{L_1} & 0 & 0 \\ -Y_{L_1} & Y_{L_1} + Y_{C_2} + Y_{L_3} & -Y_{L_3} & -Y_{C_2} \\ 0 & -Y_{L_3} & G + Y_{L_3} & -G \\ 0 & -Y_{C_2} & -G & G + Y_{C_2} \end{pmatrix}$$

$V_i = V_{03}$ y $V_o = V_{23} \longrightarrow m = 0,\ n = 3,\ i = 2,\ j = 3$

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{V_{ij}}{V_{mn}} = \frac{Y_{ij}^{mn}}{Y_{mn}^{mn}} \cdot S(m-n) \cdot S(i-j)$$

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{Y_{23}^{03}}{Y_{03}^{03}} \cdot \underbrace{S(0-3)}_{-1} \cdot \underbrace{S(2-3)}_{-1} = 1$$

$$\begin{pmatrix} \cancel{Y_{L_1}} & \cancel{-Y_{L_1}} & \cancel{0} & \cancel{0} \\ \cancel{-Y_{L_1}} & Y_{L_1} + Y_{C_2} + Y_{L_3} & \cancel{-Y_{L_3}} & -Y_{C_2} \\ \cancel{0} & -Y_{L_3} & \cancel{G + Y_{L_3}} & -G \\ \cancel{0} & \cancel{-Y_{C_2}} & \cancel{-G} & \cancel{G + Y_{C_2}} \end{pmatrix}$$

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{Y_{L_1} Y_{L_3}}{(G + Y_{L_3})(Y_{L_1} + Y_{C_2} + Y_{L_3}) - Y_{L_3}^2}$$

$Z_1 = \$L_1,\quad Y_2 = \$C_2 \quad Z_3 = \$L_3 \quad Y = \frac{1}{R}$

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{Y_{L_1} \cdot Y_{L_3}}{G Y_{L_1} + G Y_{C_2} + G Y_{L_3} + Y_{L_1} Y_{L_3} + Y_{L_3} \cdot Y_{C_2} + \cancel{Y_{L_3}^2} - \cancel{Y_{L_3}^2}}$$

$$T(\$) = \frac{1}{\$^2 L_1 L_3 \left(\frac{1}{R} \cdot \frac{1}{\$L_1} + \frac{1}{R} \cdot \$C_2 + \frac{1}{R} \frac{1}{\$L_3} + \frac{1}{\$^2 L_1 L_3} + \frac{1}{\cancel{\$}L_3} \cdot \cancel{\$}C_2 \right)}$$

$$T(\$) = \frac{R}{\$L_3 + \$^3 L_1 L_3 C_2 + \$L_1 + R + \$^2 L_1 C_2}$$

$$T(\$) = \frac{R}{\$^3 L_1 L_3 C_2 + \$^2 L_1 C_2 + \$(L_1 + L_3) + R}$$

$L_1 = \frac{3}{2} \quad L_3 = \frac{1}{2} \quad C_2 = \frac{4}{3} \quad R = 1$

$$T(\$) = \frac{1}{\cancel{\frac{3}{2}} \cdot \cancel{\frac{1}{2}} \cdot \cancel{\frac{4}{3}} \$^3 + \frac{\cancel{3}}{2} \cdot \frac{4}{\cancel{3}} \$^2 + \left(\frac{3}{2} + \frac{1}{2}\right)\$ + 1} \longrightarrow \boxed{T(\$) = \frac{1}{\$^3 + 2\$^2 + 2\$ + 1}}$$

MISMA TRANSFERENCIA