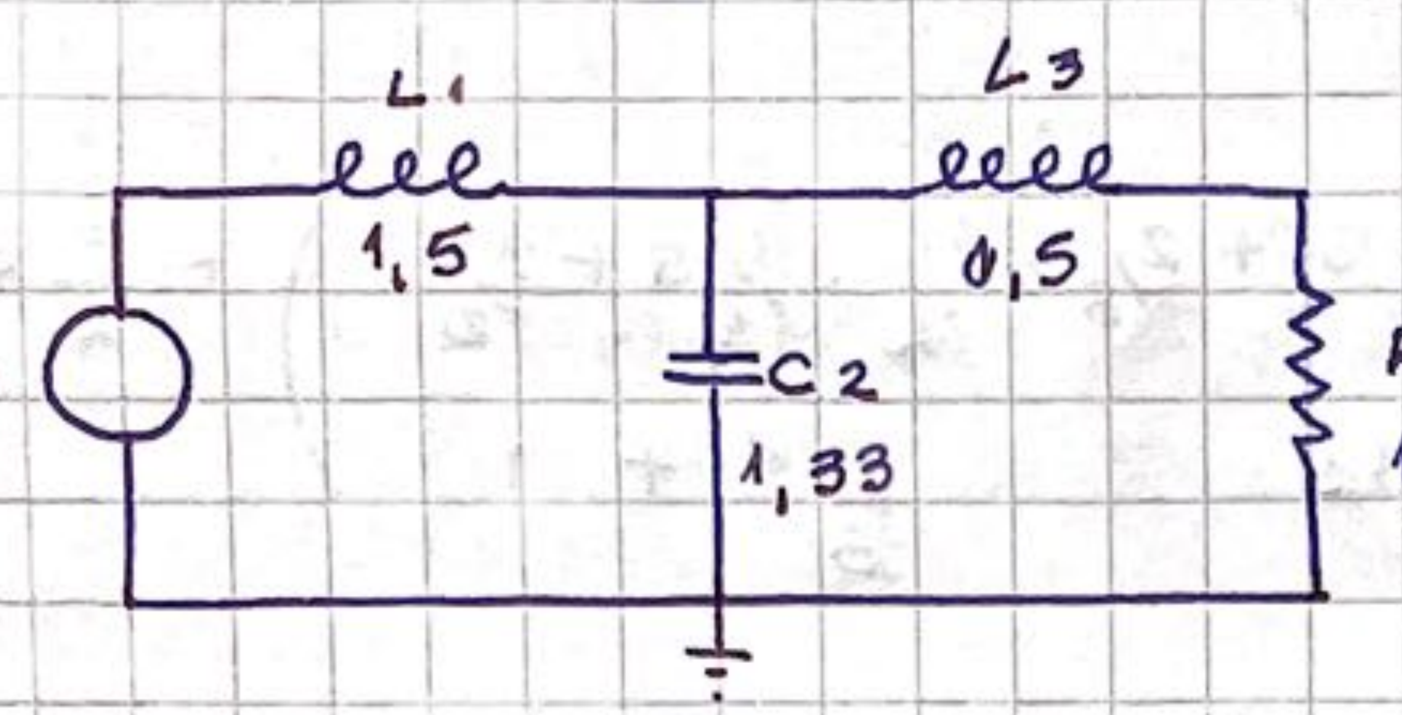
Parte I: Ejercicio de MAI

· Para el siguiente circuito:



Análisis de cuadripolos:

1) Obtener la transferencia de tensión Vo/Vi por método de cuadripolos (se sugiere referirse a alguno de los métodos de interconexión ya vistos).
Ayuda: si $C_2 = 4/3$, los polos de la transferencia están ubicados sobre una circunferencia de radio unitario.

2) Valide la transferencia con simulación circuital.

Análisis matricial:

1) Construya la matriz de admitancia indefinida (MAI) del circuito.

2) Compute la transferencia de tensión con la MAI.

Resolución: Parte I.

Utilizamos el método de la matriz ABCD.

· Parámetros ABCD:

$$L_1 = \begin{pmatrix} 1 & 1{,}5\,s \\ 0 & 1 \end{pmatrix};\ C_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{4}{3}s & 1 \end{pmatrix};\ L_3 = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2}s \\ 0 & 1 \end{pmatrix};\ R = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$ABCD_{TOTAL} = L_1 . C_2 . L_3 . R.$

$$CA/ : L_1C_2 = \begin{pmatrix} 1 & \frac{3}{2}s \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{4}{3}s & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+2s^2 & \frac{3}{2}s \\ \frac{4}{3}s & 1 \end{pmatrix}$$

$$CA/ \; L_1C_2L_3 = L_1C_2 . \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2}s \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+2s^2 & \frac{1}{2}s\left(1+2s^2\right)+\frac{3}{2}s \\ \frac{4}{3}s & \frac{2}{3}s+1 \end{pmatrix}$$

$$CA/ \; L_1C_2L_3R = \begin{pmatrix} 1+2s^2 & s^3+2s \\ \frac{4}{3}s & \frac{2}{3}s+1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$ABCD_{TOTAL} = \begin{pmatrix} 1+2s^2+s^3+2s & s^3+2s \\ \frac{4}{3}s+\frac{2}{3}s+1 & \frac{2}{3}s+1 \end{pmatrix}$$

Observamos que: $\frac{V_1}{V_2} = s^3+2s^2+2s+1$

Por lo tanto: $\boxed{\frac{V_2}{V_1}(s) = \frac{1}{s^3+2s^2+2s+1}}$

Se verifica una transferencia Butterworth de orden 3, pasa-bajos.