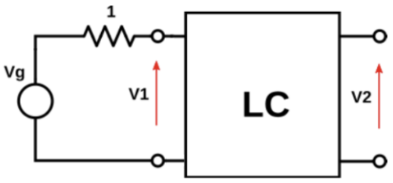
1) Dada la siguiente **transferencia de tensiones**:



$I_2 = 0$

$$T(s) = \frac{V_2}{V_g} = \frac{k.s.(s^2 + 1/16)}{s^3 + 2.s^2 + 2.s + 1}$$

$Z_{11} = \left.\frac{V_1}{I_1}\right|_{I_2=0}$

$Z_{21} = \left.\frac{V_2}{I_1}\right|_{I_2=0}$

Misma cond. de medición ✓

a) Sintetizar un cuadripolo pasivo sin pérdidas, que cumpla con la **transferencia de tension** indicada, cargando a la entrada con una impedancia como se muestra en la figura.

b) Verificar la **transferencia de tension** del circuito obtenido.

c) Hallar el valor de k que cumple con la síntesis y valor de los componentes hallados.

$$V_1 = \frac{V_g \cdot Z_{11}}{R_g + Z_{11}} \Rightarrow \boxed{\frac{V_1}{V_g} = \frac{Z_{11}}{Z_{11} + R_g}} \Rightarrow T(s) = \frac{V_2}{V_g} = \frac{V_1}{V_g} \cdot \frac{V_2}{V_1}$$

$\frac{Z_{21}}{Z_{11}}$

$$T(s) = \frac{\cancel{Z_{11}}}{Z_{11} + R_g} \cdot \frac{Z_{21}}{\cancel{Z_{11}}}$$

$$T(s) = \frac{Z_{21}}{Z_{11} + R_g} = \frac{k s (s^2 + 1/16)}{s^3 + 2s^2 + 2s + 1} = \frac{k s^3 + k s \, 1/16}{\underbrace{s^3 + 2s^2 + 2s + 1}_{1 + \frac{2s^2+1}{s^3+2s}}}$$

← Impar ⇒ F. comun parte par.

$$\left. T(s) \right|_{R_g = 1} = \frac{k s (s^2 + 1/16)}{\left(1 + \frac{s^3 + 2s}{2s^2 + 1}\right)(2s^2 + 1)}$$

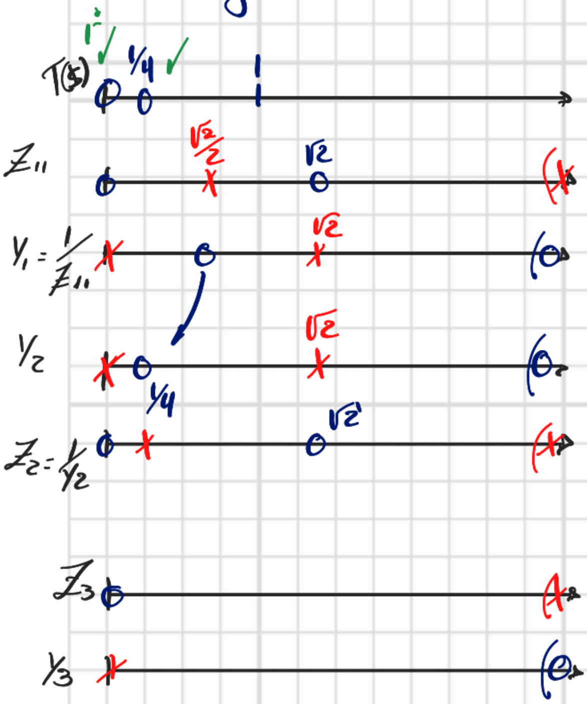
Z_{21}

$Z_{11} \Rightarrow Z_{11} = \frac{s(s^2+2)}{2(s^2 + 1/2)}$

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

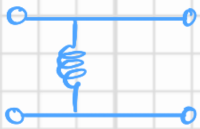
Método gráfico

Por cond. de medición Tenemos que terminar en derivación.

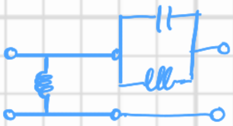


← Debemos generar esos Ceros.

← Remoción parcial en cero para llevar el cero a 1/4 ⇒

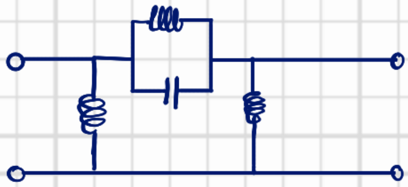


← Remoción total del polo en 1/4



← Remocion total en cero para terminar en derivación.

Circuito final



Método Analítico

$$\frac{1}{Z_{11}} = \frac{2(s^2+\frac{1}{2})}{s(s^2+2)} = Y_1$$

Remoción parcial en cero:

$$Y_2 = Y_1 - \frac{k_0}{s} \Rightarrow k_0 = \left.\frac{2(s^2+\frac{1}{2})\cancel{s}}{\cancel{s}(s^2+2)}\right|_{s^2 \to -\frac{1}{16}} = \frac{14}{31}$$

$$Y_2\Big|_{s^2=-\frac{1}{16}} = 0$$

$k_0 = \frac{14}{31}$

$Y_{L_1} = \frac{14}{31s} \Rightarrow \boxed{L_1 = \frac{31}{14}}$

$$Y_2 = \frac{2(s^2+\frac{1}{2})}{s(s^2+2)} - \frac{14}{31s} = \frac{\cancel{62}^{48}s^2 + \cancel{31}^{3} - \cancel{14}s^2 - \cancel{28}}{31s(s^2+2)} = \frac{48(s^2+\frac{1}{16})}{31s(s^2+2)}$$

invierto y retiro polo finito.

$$Z_2 = \frac{31}{48}\frac{s(s^2+2)}{(s^2+\frac{1}{16})} \Rightarrow Z_3 = Z_2 - \frac{2k_i s}{(s^2+\frac{1}{16})} \Rightarrow 2k_i = \frac{31}{48}\frac{\cancel{s}(s^2+2)\cancel{(s^2+\frac{1}{16})}}{\cancel{(s^2+\frac{1}{16})}\cancel{s}}$$

$$Z_3\Big|_{s^2\to-\frac{1}{16}} = 0 \qquad 2k_i = \frac{961}{768}$$

$$Z_{tanque} = \frac{961s}{768(s^2+\frac{1}{16})}$$

$$Z_{Tanque} = \frac{1}{\frac{768s}{961} + \frac{48}{961s}} \Rightarrow \boxed{L = \frac{961}{48} \quad C = \frac{768}{961}}$$

$$Z_3 = \frac{31s(s^2+2)}{48(s^2+\frac{1}{16})} - \frac{961s}{768(s^2+\frac{1}{16})} = \frac{23808s^3 + 47616s - 46128s}{36864(s^2+\frac{1}{16})}$$

$$Z_3 = \frac{\frac{31}{48}s^3 + \frac{31}{768}s}{(s^2+\frac{1}{16})} = \frac{\frac{31}{48}s\cancel{(s^2+\frac{1}{16})}}{\cancel{s^2+\frac{1}{16}}} \Rightarrow Z_3 = \frac{31}{48}s$$

Último elemento, inductor de valor $\frac{31}{48}$

Circuito con valores: