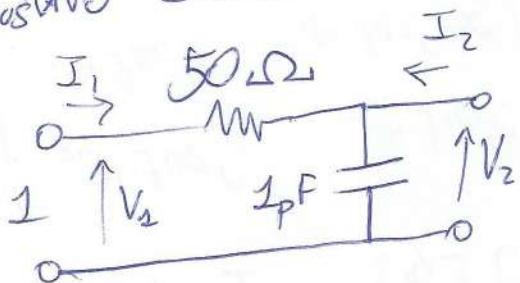
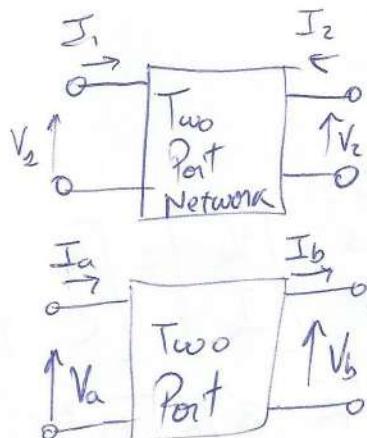


Circuitos RF
Gustavo Simões



$$\sqrt{Z}I \Rightarrow Z = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} \\ z_{21} & z_{22} \end{bmatrix}$$



$$\begin{bmatrix} V_a \\ I_a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_b \\ I_b \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow z_{11} = \frac{V_1}{I_1} \Big|_{I_2=0}$$

$$\Rightarrow z_{12} = \frac{V_1}{I_2} \Big|_{I_1=0}$$

$$\Rightarrow z_{21} = \frac{V_2}{I_1} \Big|_{I_2=0}$$

$$\Rightarrow z_{22} = \frac{V_2}{I_2} \Big|_{I_1=0}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} V_1 = z_{11} \cdot I_1 + z_{12} \cdot I_2 \\ V_2 = z_{21} \cdot I_1 + z_{22} \cdot I_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow z_{11} = \frac{V_1}{I_1} \Big|_{I_2=0} = R - j\omega C = 50 - j2\pi f \cdot 10^{-12}$$

$$\Rightarrow z_{21} = -j\omega C = -j2\pi f \cdot 10^{-12}$$

$$\Rightarrow z_{12} = -j\omega C$$

$$\Rightarrow z_{22} = -j\omega C$$

(1)

$$\text{Logo, } Z = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} \\ z_{21} & z_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R - j\omega C & -j\omega C \\ -j\omega C & -j\omega C \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 50 - j2\pi f \cdot 10^{-12} & j2\pi f \cdot 10^{-12} \\ j2\pi f \cdot 10^{-12} & -j2\pi f \cdot 10^{-12} \end{bmatrix}$$

Também:

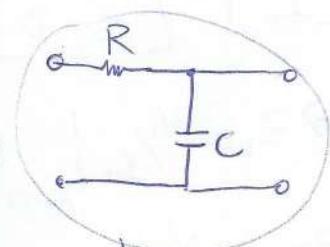
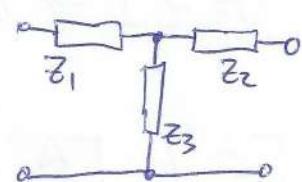
Podemos ver que $\begin{bmatrix} V_a \\ I_a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_b \\ I_b \end{bmatrix}$

Onde

$$\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 + \frac{z_2}{z_3} & \frac{z_1 z_2}{z_3} \\ \frac{1}{z_3} & 1 + \frac{z_2}{z_3} \end{bmatrix}$$

Assim $\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 + jR\omega C & R \\ j\omega C & 1 \end{bmatrix}$

T-network:

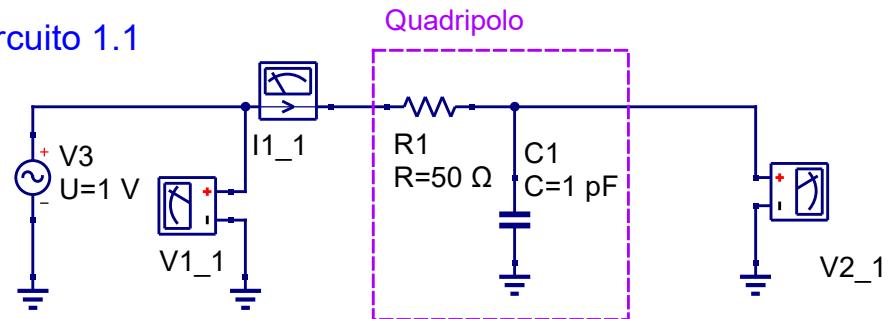


T-network com $z_2 = 0$

(2)

- Explicar cada parte deste diagrama
- Completar as equações para extrair a matriz de impedâncias completa.

Círculo 1.1



Quadripolo

Completar

equation

$$\begin{aligned} \text{Eqn1} \\ z_{11} &= V1_1/I1_1 \\ z_{12} &= V1_2/I2_2 \\ z_{21} &= V2_1/I1_1 \\ z_{22} &= V2_2/I2_2 \end{aligned}$$

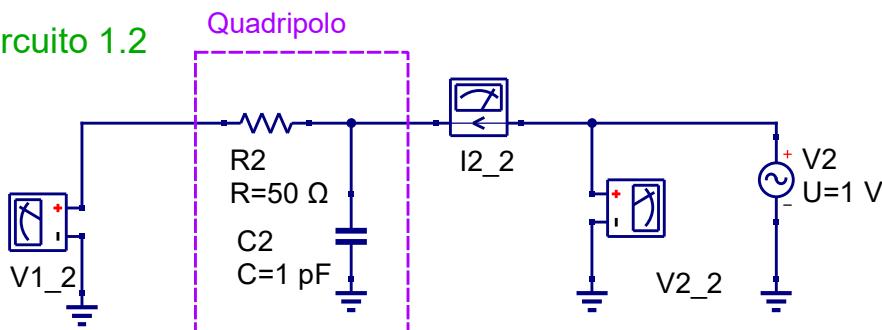
ac simulation

AC1
Type=list
Points=1 GHz

- Círculo 1.1 com voltímetros $V1_1$, $V2_1$ e amperímetro $I1_1$ utilizados para verificar caso em que $I2 = 0$ do quadripolo referente de modo a se obter $Z1_1$ e $Z2_1$ apresentados respectivas equações
- $Z1_1$ sendo impedância "vista pela fonte $V1$ " quando $I2 = 0$
- $Z2_1$ sendo "impedância de transferência" de port 2 para 1

z_{11}	z_{12}	z_{21}	z_{22}
$50-j159$	$0-j159$	$8.83e-15-j159$	$0-j159$

Círculo 1.2



Quadripolo

- Círculo 1.2 com voltímetros $V1_2$, $V2_2$ e amperímetro $I2_2$ utilizados para verificar caso em que $I1 = 0$ do quadripolo referente de modo a se obter $Z1_2$ e $Z2_2$ apresentados nas respectivas equações
- $Z2_2$ sendo impedância "vista pela fonte $V2$ " quando $I1 = 0$
- $Z1_2$ sendo "impedância de transferência" de port 1 para 2

- Obs: parte real de z_{21} deveria ser zero, por questão de algoritmo do software deve estar apresentando este valor 8.83×10^{-15} (o que pode ser considerado desprezível)