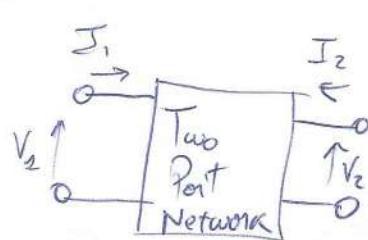
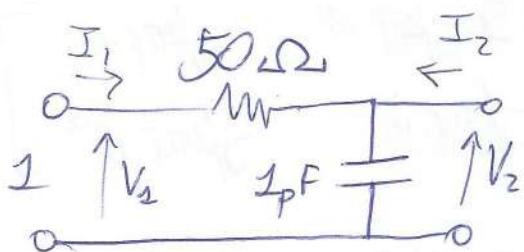
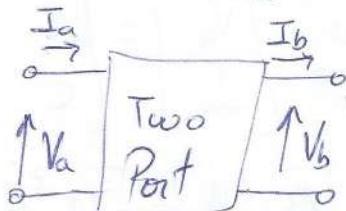


Circuitos RF

Gustavo Simas



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



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

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

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

$$\Rightarrow Z_{12} = \left. \frac{V_1}{I_2} \right|_{I_1=0}$$

$$\Rightarrow Z_{11} = \left. \frac{V_1}{I_1} \right|_{I_2=0} = R - j\omega C^{-1}$$

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

$$= 50 - j(2\pi f \cdot 10^{-12})^{-1}$$

$$\Rightarrow Z_{22} = \left. \frac{V_2}{I_2} \right|_{I_1=0}$$

$$\Rightarrow Z_{21} = -j\omega C = -j(2\pi f \cdot 10^{-12})^{-1}$$

$$\Rightarrow Z_{12} = -j(\omega C)^{-1}$$

$$\Rightarrow Z_{22} = -j(\omega C)^{-1}$$

www.unesporte.org.br

(1)

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

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

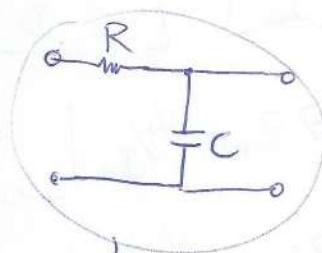
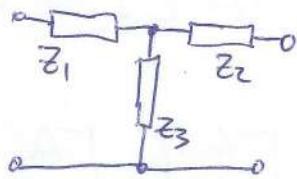
Também:

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

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.

Completar

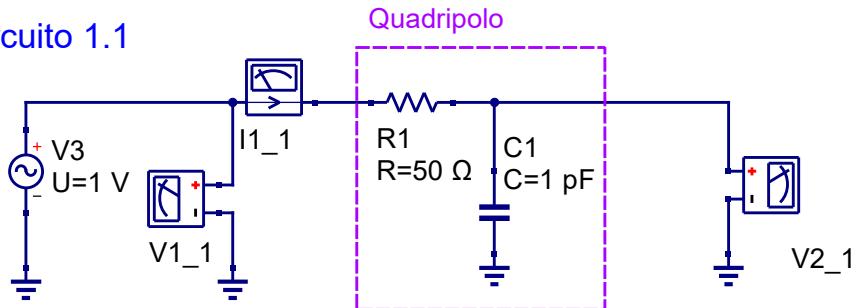
equation

$$\begin{aligned} \text{Eqn1} \\ z_{11} &= V_{1_1}/I_{1_1} \\ z_{12} &= V_{1_2}/I_{2_2} \\ z_{21} &= V_{2_1}/I_{1_1} \\ z_{22} &= V_{2_2}/I_{2_2} \end{aligned}$$

ac simulation

$$\begin{aligned} \text{AC1} \\ \text{Type} &= \text{list} \\ \text{Points} &= 1 \text{ GHz} \end{aligned}$$

Círculo 1.1



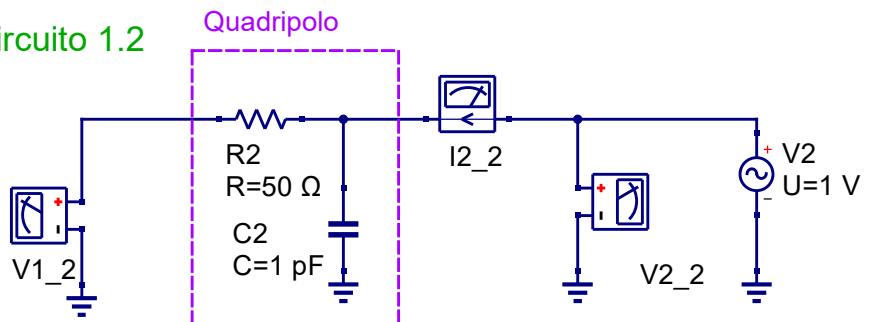
- Círculo 1.1 com voltímetros V_{1_1} , V_{2_1} e amperímetro I_{1_1} utilizados para verificar caso em que $I_2 = 0$ do quadripolo referente de modo a se obter Z_{1_1} e Z_{2_1} apresentados respectivas equações
- Z_{1_1} sendo impedância "vista pela fonte ideal V_1 " quando $I_2 = 0$
- Z_{2_1} sendo "impedância de transferência/imagem" em relação a ports 2 e 1

- Para redes recíprocas $Z_{1_2} = Z_{2_1}$
- Para redes simétricas $Z_{1_1} = Z_{2_2}$

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

- 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)

Círculo 1.2



- Círculo 1.2 com voltímetros V_{1_2} , V_{2_2} e amperímetro I_{2_2} utilizados para verificar caso em que $I_1 = 0$ do quadripolo referente de modo a se obter Z_{1_2} e Z_{2_2} apresentados nas respectivas equações
- Z_{2_2} sendo impedância "vista pela fonte ideal V_2 " quando $I_1 = 0$
- Z_{1_2} sendo "impedância de transferência/imagem" em relação a ports 1 e 2