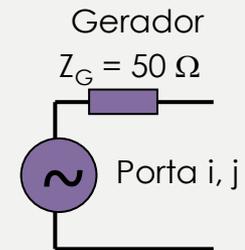
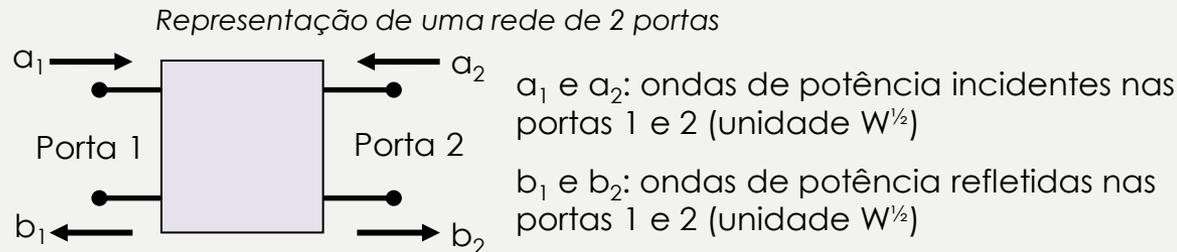


PSI3482 – ANTENAS, MICROONDAS E ÓPTICA MODERNA

Profa. Ariana Serrano aserrano@usp.br sala C2-62
Prof. Gustavo Rehder gprehder@usp.br sala C2-66
2021

Parâmetros de espalhamento (S)

- Medidas com referência a Z_0 (normalmente 50Ω)



- Coefficiente de reflexão ou Perda de retorno da porta i: ($\Gamma_i = S_{ii}$ se o sistema é casado)

$$S_{ii} = \frac{b_i}{a_i}$$

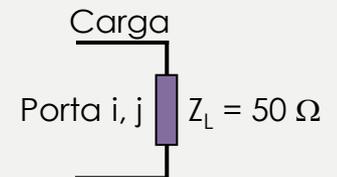
$$S_{ii} = \frac{Z_i - Z_0^*}{Z_i + Z_0}$$

Com lado "j" casado, ou seja $a_j = 0$

- Coefficiente de transmissão ou Perda de inserção (direta ou reversa):

$$S_{ji} = \frac{b_j}{a_i}$$

L (carga) ← Gerador



Parâmetros S

- Relações entre tensão e corrente e parâmetros S



$$a_1 = \frac{V_1 + Z_0 I_1}{2\sqrt{Z_0}}; \quad b_1 = \frac{V_1 - Z_0 I_1}{2\sqrt{Z_0}}; \quad a_2 = \frac{V_2 - Z_0 I_2}{2\sqrt{Z_0}}; \quad b_2 = \frac{V_2 + Z_0 I_2}{2\sqrt{Z_0}}$$

- Matriz S (Scattering)

$$\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \end{bmatrix}$$

$$b_1 = S_{11}a_1 + S_{12}a_2$$

$$b_2 = S_{21}a_1 + S_{22}a_2$$

- Interesse dos parâmetros S:

- Medida de magnitude e fase;
- Não há necessidade de curtos ou abertos (difíceis de se fabricar, podem levar a instabilidade de ativos ou perda por irradiação)
- Requer apenas carga (de 50 Ω).

Propriedades da Matriz S

■ Reciprocidade

- $S_{ij} = S_{ji}$ Para a maioria dos circuitos passivos (sem ferrites, plasmas etc)
 - Logo, apenas 3 parâmetros (S_{ii} , S_{jj} , S_{ij}) são necessários para modelar um circuito passivo de 2 portas. Por isso as representações π e T são muito utilizadas.

■ Simetria

- $S_{ij} = S_{ji}$ (circuito recíproco) e $S_{ii} = S_{jj}$
Perda de inserção Perda de retorno

■ Conservação de energia

- Recíproco e sem perdas: $[S]^2 = [I]$
- Para uma rede com 2 portas:

$$|S_{11}|^2 + |S_{21}|^2 = 1$$

Magnitude!!

ou

Perdas devido aos condutores,
aos dielétricos ou radiação:

$$1 - |S_{11}|^2 - |S_{21}|^2$$

$$S_{ij}[dB] = 20 * \log(|S_{ij}|)$$