

# Linhas de Transmissão Parte 3b



Como já sabemos, a L.T. é usada para ~~transmitir~~ transferir potência da fonte para a carga.

A potência média a uma distância  $l$  é dada por:

$$P_{\text{média}} = \frac{1}{2} \operatorname{Re} [V_s(l) \cdot I_s^*(l)]$$

O termo  $1/2$  surge por estarmos lidando com valores de pico ao invés de RMS. Para uma linha sem perdas

$$\begin{aligned} P_{\text{méd}} &= \frac{1}{2} \operatorname{Re} \left[ V_0^+ (e^{-j\beta l} + \Gamma e^{+j\beta l}) \cdot \frac{V_0^+}{Z_0} (e^{+j\beta l} - \Gamma^* e^{-j\beta l}) \right] \\ &= \frac{1}{2} \operatorname{Re} \left[ \frac{|V_0^+|^2}{Z_0} (1 - |\Gamma|^2) + \underbrace{\Gamma e^{+2j\beta l} - \Gamma^* e^{-2j\beta l}}_{\text{puramente imag.}} \right] \end{aligned}$$

$$P_{\text{média}} = \frac{|V_0^+|^2}{2Z_0} (1 - |\Gamma|^2)$$

o 1º termo  $\Rightarrow$  potência incidente  
o 2º termo  $\Rightarrow$  " refletido.

Aplicações de Linhas de Transmissão:

Transformador de  $1/4$  de onda.

Quando  $Z_0 \neq Z_L \Rightarrow$  descasamento  
Para máxima transferência  $\Rightarrow Z_0 = Z_L \Rightarrow |\Gamma| = 0$  e  $s = 1$

O casamento é obtido utilizando seções de L.T.

Lembrando

$$Z_{\text{in}} = Z_0 \left[ \frac{Z_L + jZ_0 \tan(\beta l)}{Z_0 + jZ_L \tan(\beta l)} \right]$$



Se  $l = \frac{\lambda}{4} \Rightarrow \beta l = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{\lambda}{4} = \frac{\pi}{2}$

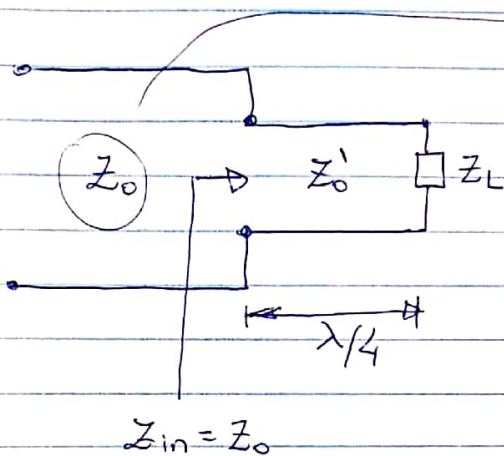
$$Z_{in} = Z_0' \left[ \frac{Z_L + jZ_0' \tan(\pi/2)}{Z_0' + jZ_L \tan(\pi/2)} \right] = \frac{Z_0'^2}{Z_L}$$

Ou seja:

$$\frac{Z_{in}}{Z_0} = \frac{Z_0'}{Z_L}$$

$$\boxed{Z_0'^2 = Z_{in} Z_L} \quad *$$

$$Z_{in} = Z_0$$



Assim,  $Z_0' = \sqrt{Z_0 Z_L}$

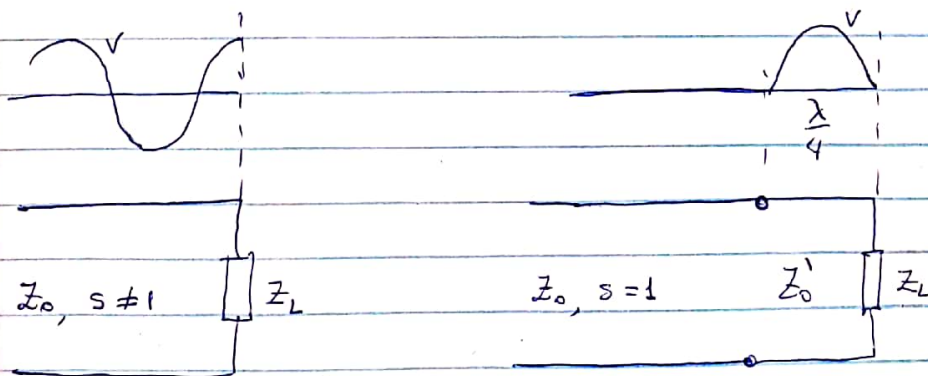
~~de~~ desse modo, a LT. de  $\lambda/4$  + carga estarão casados com a LT. principal.

Exemplo:

$$Z_L = 120 \Omega$$

$$Z_0 = 75 \Omega$$

$$Z_0' = \sqrt{75 \cdot 120} \approx 95 \Omega$$



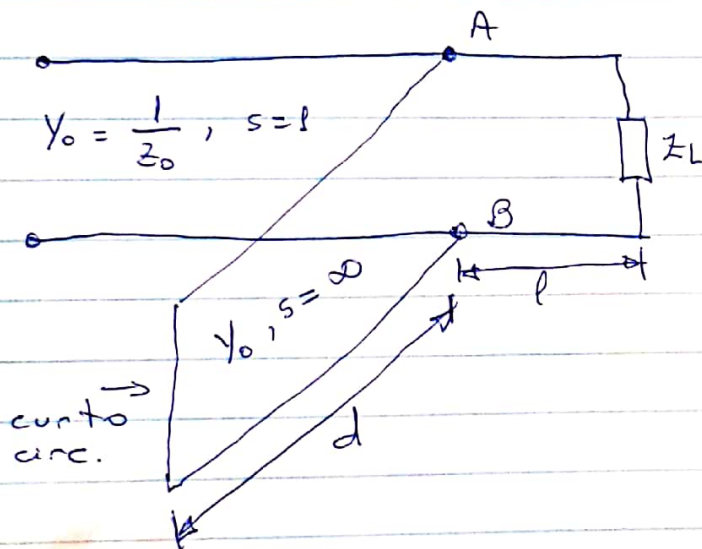
Obs: a onda estacionária é eliminada apenas na frequência desejada.

Portanto, o transformador  $\lambda/4$  é muito banda estreita.

b) Casando a linha de transmissão com um stub.

- Vantagem: pode ser usado p/ sintonizar qualquer frequência.

- Consiste de uma seção aberta ou curto-circuitada de LT. de comprimento  $d$  conectada em paralelo com a linha principal a uma distância  $l$  do carga.



- um stub em circuito aberto radia energia em altas frequências
- por isso, stub curto-circuitados são preferíveis.