

1. Líneas de transmisión

1.1. Pérdida de retorno en una línea de transmisión

Potencia promedio

$$P_{prom} = \frac{1}{2} \frac{(V_0^+)^2}{z_0} (1 - |\Gamma(0)|^2) \quad (1)$$

Pérdida de retorno

$$RL = -20 \log_{10}(|\Gamma(0)|) \quad (2)$$

1.2. Líneas desacopladas

Igualdad N_p a dB

$$1N_p = 8,68dB \quad (3)$$

Coefficiente de reflexión en la carga

$$\Gamma(0) = \frac{z_L - z_0}{z_L + z_0} \quad (4)$$

$$|\Gamma(0)| = \frac{ROE - 1}{ROE + 1} \quad (5)$$

$$V(s) = V_0^+ (e^{\gamma s} + \Gamma(0)e^{-\gamma s}) \quad (6)$$

$$I(s) = \frac{V_0^+}{z_0} (e^{\gamma s} - \Gamma(0)e^{-\gamma s}) \quad (7)$$

Impedancia de entrada

$$Z_{int}(0) = z_0 \left(\frac{1 + \Gamma(0)e^{-2\gamma s}}{1 - \Gamma(0)e^{-2\gamma s}} \right) \quad (8)$$

Voltaje y corriente con origen en la carga en una línea sin pérdidas

$$V(s) = V_0^+ (e^{j\beta s} + \Gamma(0)e^{-j\beta s}) \quad (9)$$

$$I(s) = \frac{V_0^+}{z_0} (e^{j\beta s} - \Gamma(0)e^{-j\beta s}) \quad (10)$$

Impedancia en cualquier punto de la línea cuando se tiene z_0 y z_L

$$z(s) = z_0 \left(\frac{z_L + jz_0 \tan(\beta s)}{z_0 + jz_L \tan(\beta s)} \right) \quad (11)$$

Grados electricos

$$\beta s = \frac{2\pi s}{\lambda} [rads] \quad (12)$$

Relacion de onda estacionaria ROE

$$ROE = \frac{R_{max}}{z_0} \quad (13)$$

$$ROE = \frac{z_0}{R_{min}} \quad (14)$$

Impedancia caracteristica de la linea z_0 cuando se conocen las resistencias

$$z_0 = \sqrt{R_{max}R_{min}} \quad (15)$$

θ_2 Linea completa y θ_1 distancia de la resistencia hasta z_L

$$\theta = \theta_2 - \theta_1 \quad (16)$$

Cuando se conoce la resistencia minima - R_{min}

$$z_{int}(s) = z_0 \left(\frac{R_{min} + jz_0 \tan(\theta)}{z_0 + jR_{min} \tan(\theta)} \right) \quad (17)$$

$$z_{int}(s) = z_0 \left(\frac{1 + jROE \tan(\theta)}{ROE + j \tan(\theta)} \right) \quad (18)$$

Cuando se conoce la resistencia maxima - R_{max}

$$z_{int}(s) = z_0 \left(\frac{R_{max} + jz_0 \tan(\theta)}{z_0 + jR_{max} \tan(\theta)} \right) \quad (19)$$

$$z_{int}(s) = z_0 \left(\frac{ROE + j \tan(\theta)}{1 + jROE \tan(\theta)} \right) \quad (20)$$

1.3. Impedancia y Admitancia normalizada

Normalizacion

$$z(s) = R + jX \quad (21)$$

$$\frac{z(s)}{z_0} = z(s) = \hat{z} = r + jx \quad (22)$$

$$\hat{z} = r + jx = \frac{1 + \Gamma(s)}{1 - \Gamma(s)} \quad (23)$$

Impedancia normalizada para la carta de Smith

$$\hat{z} = \frac{1 + \Gamma(s)e^{-2\gamma s}}{1 - \Gamma(s)e^{-2\gamma s}} \quad (24)$$

Admitancia y coeficiente de reflexion sin perdidas normalizada

$$\hat{y} = \frac{1}{z} = \frac{1 - \Gamma(s)}{1 + \Gamma(s)} \quad (25)$$

$$\Gamma(s) = \frac{\hat{z} - 1}{\hat{z} + 1} = \frac{1 - \hat{y}}{1 + \hat{y}} \quad (26)$$

Admitancia y coeficiente de reflexion con perdidas normalizada

$$\hat{y} = \frac{1 - \Gamma(s)e^{-2\gamma s}}{1 + \Gamma(s)e^{-2\gamma s}} \quad (27)$$

$$\Gamma(s)e^{-2\gamma s} = \frac{\hat{z} - 1}{\hat{z} + 1} \quad (28)$$