

Radiación y propagación - Líneas de transmisión

Ing. John Coppens

Ecuaciones para líneas coaxiales

Fórmula	Unidad
$C = \frac{24.14\epsilon}{\log(\frac{D}{d})}$	pF/m
$L = 0.46 \log(\frac{D}{d})$	$\mu H/m$
$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{138}{\sqrt{\epsilon}} \log(\frac{D}{d})$	<i>Ohms</i>
$V_f = \frac{1}{\sqrt{\epsilon}}$	
$Delay = 3.333\sqrt{\epsilon}$	ns/m
$f_{cutoff} = \frac{7.5}{\sqrt{\epsilon}(D+d)}$	<i>GHz</i>
$Coef.Refl = \rho = \frac{Z_l - Z_0}{Z_l + Z_0} = \frac{SWR-1}{SWR+1}$	
$SWR = \frac{1+\rho}{1-\rho} = \frac{A+B}{A-B}$ donde: $A = \sqrt{(R+Z_0)^2 + X^2}$ $B = \sqrt{(R-Z_0)^2 + X^2}$	

Conversión de paralelo a serie a paralelo

Paralelo a serie	Serie a paralelo
$R_s = \frac{R_p X_p^2}{R_p^2 + X_p^2}$	$R_p = \frac{R_s^2 + X_s^2}{R_s}$
$X_s = \frac{R_p^2 X_p}{R_p^2 + X_p^2}$	$X_p = \frac{R_s^2 + X_s^2}{X_s}$

Pérdida adicional por SWR

Fórmula	Unidad
$Perd = 10 \log[\frac{\alpha^2 - \rho^2}{\alpha(1-\rho^2)}] - dB$ donde: $\alpha = 10^{dB/10}$ $\rho = \frac{SWR-1}{SWR+1}$ $dB =$ Pérdida propia del coaxil $SWR =$ ROE medida en la carga	dB

Fórmulas útiles

Fórmula	Descripción
$Z_i = \frac{Z_0^2}{Z_l}$	Impedancia de entrada luego de una línea de un múltiplo impar de $\lambda/4$
$Z_0 = \sqrt{Z_i Z_l}$	Impedancia característica necesaria para adaptar Z_l a Z_i con una sección de $\lambda/4$
$X_L = Z_0 \tan l$	Reactancia inductiva de una sección cortocircuitada de $l < \lambda/4$
$X_C = Z_0 \cot l$	Reactancia capacitiva de una sección abierta de $l < \lambda/4$
$E_{max} = \sqrt{P \times Z_0 \times SWR}$	Tensión máxima en una línea (P = potencia)
$E_{min} = \frac{E_{max}}{SWR}$	Tensión mínima