PROBLEMAS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

♠

Se conecta una resistencia R = 100 Ω en un punto arbitrario entre los dos hilos de una línea de transmisión sin pérdidas de impedancia característica Z_o = 50 Ω. En uno de los extremos de la línea está conectado un generador de impedancia interna Z_o y potencia disponible 250 miliwatios. El otro extremo está adaptado con Z_o. Determinar:

a) Voltaje e intensidad de las ondas incidente, reflejada y transmitida más allá de la resistencia R.
b) Potencia disipada en la resistencia, transmitida más allá de ésta y reflejada hacia el generador.

♠

Se desea alimentar dos antenas, de impedancias Z_1 = 40 Ω y Z_2 = 60 Ω a la frecuencia de 2 GHz con un generdor de f.e.m. 10 V máx. e impedancia interna 50 Ω.

Para conseguirlo, se dispone de una red de tres puertas, sin pérdidas cuyo circuito equivalente a la frecuencia de trabajo se muestra en la figura.

Suponiendo que el generador se conecta a la puerta j a través de un cable coaxial de Z_o = 50 Ω y longitud eléctrica:

$$\beta l = \frac{3\pi}{4}$$

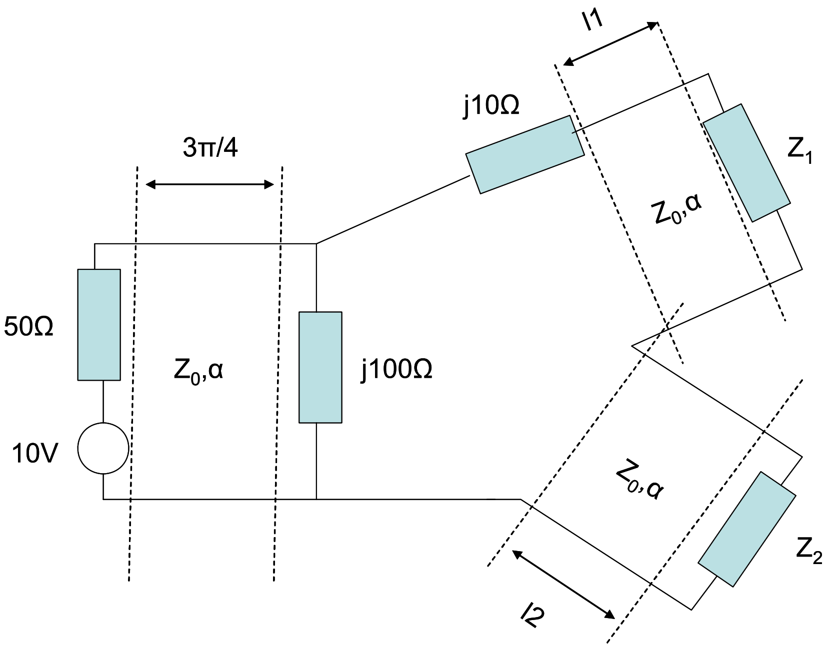
y las cargas Z_1 y Z_2 a las puertas 1 y 2 con tramos de cable coaxial idéntico al anterior, pero de longitudes eléctricas respectivas:

$$\beta l_1 = \frac{\pi}{2}$$

$$\beta l_2 = \pi$$

determinar la potencia entregada a cada una de las antenas.

Los cables utilizados presentan una atenuación de $3.5 \cdot 10^{-3}$ neperios/cm.



Circuito equivalente a la frecuencia de trabajo.

♠

Encontrar la relación entre la potencia máxima a transmitir (P_1) por una línea de transmisión sin pérdidas cuando la carga a alimentar está adaptada, y la potencia máxima a transmitir (P_2) cuando existe en la línea un coeficiente de oda estacionaria S. Supóngase que la única limitación en cuanto a potencia máxima permisible en la línea se deriva del hecho de que exista una campo de ruptura en el dieléctrico dado por E_{rup}.

PROBLEMAS DE GUÍAS DE ONDAS

♠

En una guía de ondas de sección cuadrada de lado a se pide:

a) las frecuencias de corte de los modos.
b) Comprobar que existen dos modos dominantes.
c) Calcular la potencia transmitida por cada uno de ellos.
d) Calcular la potencia transmitida por la superposición de ambos.
e) Si las paredes verticales son de conductores perfectos y las horizontales de conductor no perfecto, calcular la atenuación de cada uno de los modos dominantes y la frecuencia a la que ambas son iguales.

♠

Una guía rectangular de plata ($\sigma=6.17\cdot10^{7}$ $1/\Omega m$) tiene unas dimensiones interiores a=0.86 mm y b=0.43 mm. Calcular:

a) La banda de utilización cuando sólo se propone el modo dominante.
b) La máxima potencia que puede transmitir el modo dominante dentro de dicha banda (máximo campo admisible 30 kV/cm)
c) La constante de atenuación mínima en la banda, cuando el dieléctrico es el vacío.
d) La constante de atenuación debida a las pérdidas en el dieléctrico, en el extremo superior de la banda monomodo, para $\epsilon= \epsilon_o(1-j1.5\cdot10^{-4})$

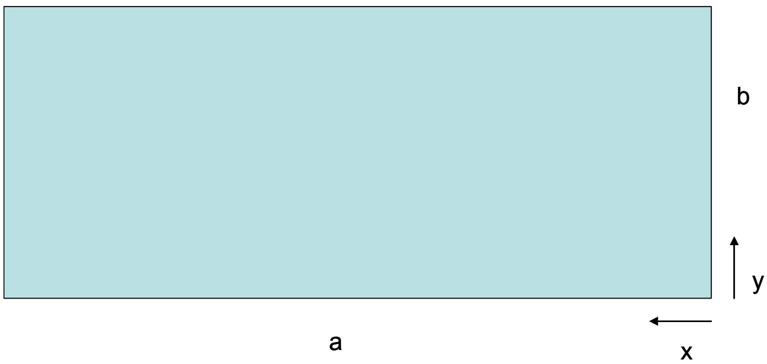
♠

Calcular el radio que deberá tener una guía circular para que la frecuencia de corte del modo dominante coincida con la de la guía rectangular del problema anterior.

Comparar el ancho de banda útil, la atenuación mínima en la banda (guía de plata vacía) y la atenuación debida al dieléctrico $\epsilon = \epsilon_o(1-j1.5\cdot10^{-4})$ con los obtenidos en dicho problema.

♠

En la guía rectangular de la figura, calcular los valores de x para los que las amplitudes de H_y y H_z del modo dominante sean iguales (polarización circular). Calcular para qué frecuencias dicho valor de x es a/4.



Guía rectangular

♠

La figura representa la sección recta de una guía de ondas con paredes de conductor perfecto. Se pide:

a) Indicar la ecuación y condiciones de contorno adecuadas a los modos TE.

b) Comprobar que:

$$F_H = C\left(\cos m\pi\frac{x}{a}\cdot\cos n\pi\frac{y}{a} + \cos n\pi\frac{x}{a}\cdot\cos m\pi\frac{y}{a}\right)$$

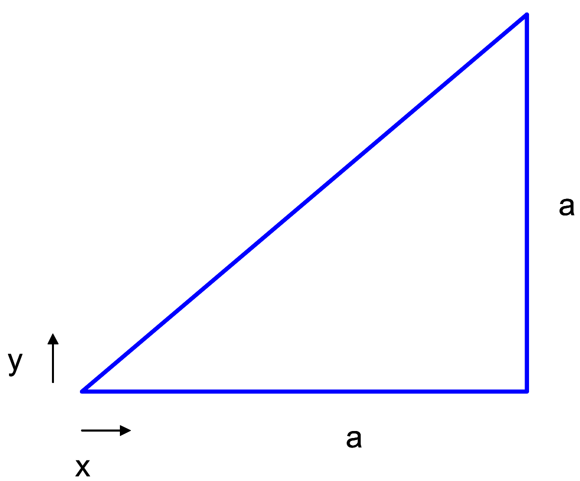
es en coordenadas cartesianas, una solución válida de dicha ecuación, que cumple para un cierto valor de $-\gamma_c^2$, así como que cumple las condiciones de contorno de los modos TE.

c) Calcular los valores permitidos de $-\gamma_c^2$ y la frecuencia de corte del modo dominante.

d) Sabiendo que, para modos TE,

$$\overline{E}_t = \frac{j\omega\mu}{\gamma_c^2}\nabla_t H_z \times \hat{z}$$

calcular para el modo dominante el máximo campo existente en el interior de la guía indicando el punto en el que se produce.



Guía triangular.