

PROBLEMAS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

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

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 $Z_0 = 50 \Omega$ y longitud eléctrica:

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

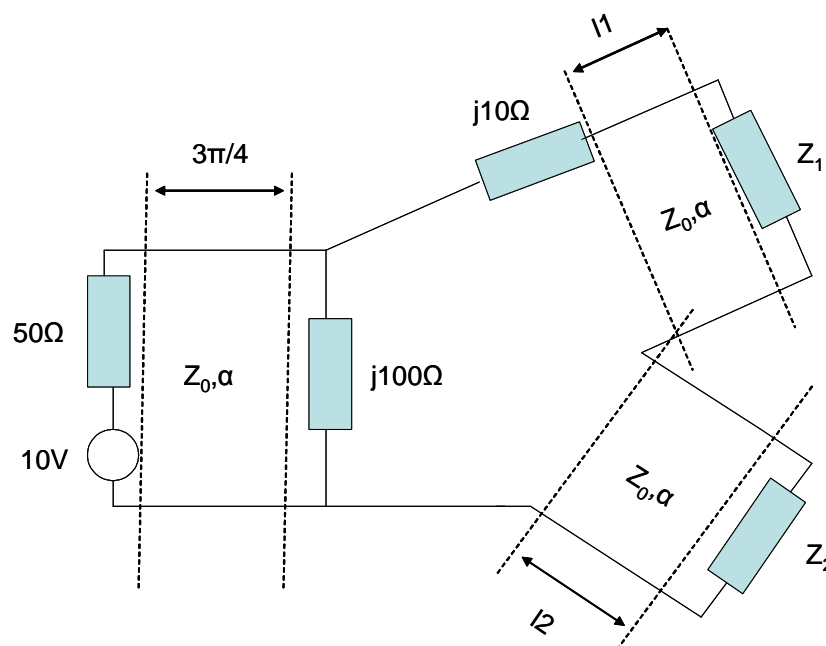
y las cargas Z_1 y Z_2 a las puertas 1 y 2 con tramos de cable coaxial idéntico al anterior, pero de longitudes eléctricas respectivas:

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

$$\beta l_2 = \pi$$

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.

2) Se conecta una resistencia $R = 100 \Omega$ en un punto arbitrario entre los dos hilos de una línea de transmisión sin pérdidas de impedancia característica $Z_0 = 50 \Omega$. En uno de los extremos de la línea está conectado un generador de impedancia interna Z_0 y potencia disponible 250 milivatios. El otro extremo está adaptado con Z_0 . Determinar:

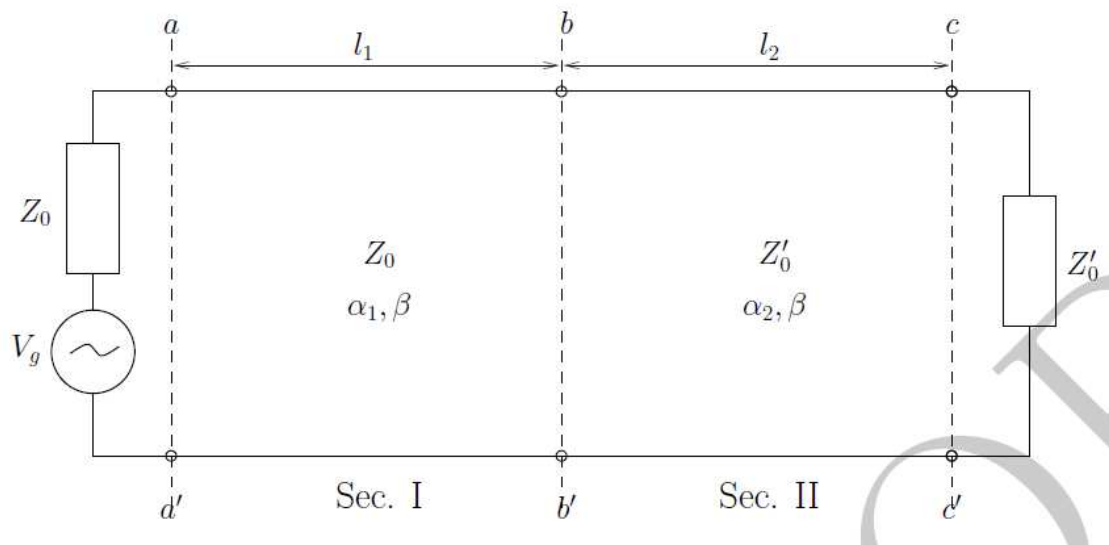
- a) Voltaje e intensidad de las ondas incidente, reflejada y transmitida más allá de la resistencia R .
- b) Potencia disipada en la resistencia, transmitida más allá de ésta y reflejada hacia el generador

3) 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 onda estacionaria S . Supóngase que la única limitación en cuanto a potencia máxima permisible en la línea se deriva del hecho de que exista un campo de ruptura en el dieléctrico dado por E_{rup} .

4) Preparación de la práctica, es esencial haberse leído la práctica antes de su realización. Además se propone la realización de este ejercicio como preparación a la misma.

Dibuje, con ayuda de un ordenador, la tensión a lo largo de una línea de transmisión terminada en cargas correspondientes a diferentes valores del coeficiente de reflexión $|\Gamma_L|$ (pruebe con estas cinco cargas: un cortocircuito, un circuito abierto, una inductancia pura, una capacidad pura y una carga compleja con carácter inductivo). Dibuje la onda de tensión, la onda de corriente y el coeficiente de reflexión. Hágalo para diferentes instantes de tiempo.

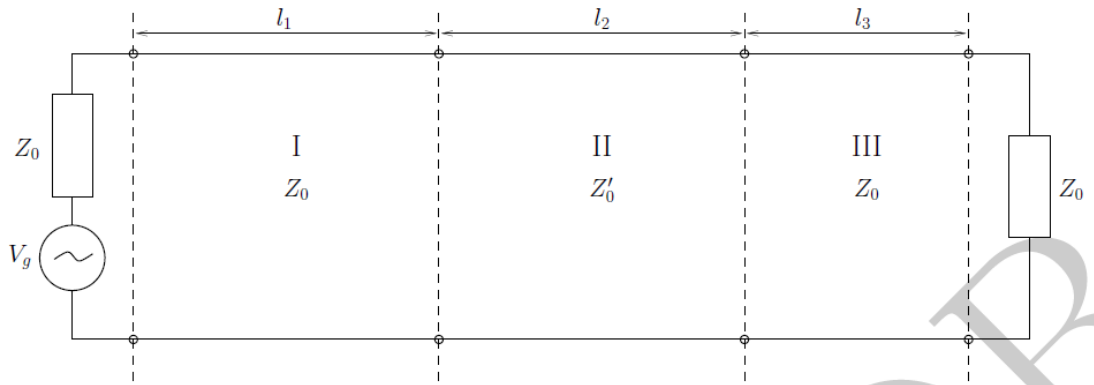
5) Considere la siguiente red formada por dos secciones de líneas de transmisión con su correspondiente generador y carga.



Se pide:

- Expresar la potencia entregada a la entrada de la sección de línea de transmisión I, P_1 (plano a/a').
- Expresar la potencia entregada a la entrada de la sección de línea de transmisión II, P_2 (plano b/b'). Si no ha respondido a la pregunta anterior, indique la respuesta en función del valor genérico P_1 .
- Expresar la potencia entregada a la carga (plano c/c'). De nuevo, utilice el valor genérico P_2 si es necesario.
- Suponiendo $\alpha_1 = \alpha_2 = 0$ (líneas sin pérdidas), represente aproximadamente la envolvente del voltaje a lo largo de las líneas de transmisión.

6) Calcular la potencia entregada a la carga Z_L de un sistema de comunicación operando en frecuencias de microondas formado por tres secciones de líneas de transmisión como se muestra en la figura.



Se sabe que los tramos I y III tienen impedancia característica $Z_0 = 50$ y constante de atenuación $\alpha_1 = \alpha_3 = 3.5 \cdot 10^{-3}$ Np/cm; el tramo II $Z_{02} = 75$ y $\alpha_2 = 3 \cdot 10^{-3}$ Np/cm. La frecuencia de trabajo es de 1GHz y la longitud de los tramos es: $l_1 = l_2 = 10$ m, $l_3 = 1$ m. La amplitud (de pico) de la tensión del generador V_g es 10 V.

Determine asimismo como se habrían podido simplificar los cálculos si el tramo II hubiera tenido $l_2 = 10$ cm. Justifique la respuesta.