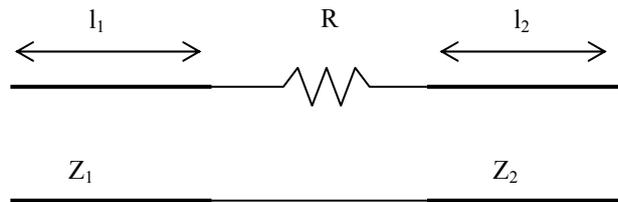


PROBLEMAS DE MICROONDAS: PARÁMETROS S

PROBLEMA 1

Calcular la matriz S del siguiente cuadripolo:



PROBLEMA 2

Determine la matriz de parámetros ABCD de los siguientes cuadripolos:

- Una impedancia de valor Z en serie.
- Una admitancia de valor Y en paralelo.
- Un tramo de línea sin pérdidas de longitud l , impedancia característica Z_0 y constante de fase β .
- Un transformador de relación de transformación $N:1$ (este transformador es el circuito equivalente de una transición en un circuito de microondas)
- Una red en Π con las siguientes admitancias en cada uno de los brazos: Y_1 e Y_2 en los brazos paralelos e Y_3 en el brazo serie.
- Una red en T con las siguientes impedancias en cada uno de los brazos: Z_1 e Z_2 en los brazos series y Z_3 en el brazo paralelo.

PROBLEMA 3

Se ha medido la matriz de parámetros S de un cuadripolo resultando en

$$[S] = \begin{bmatrix} 0.1_{0^\circ} & 0.8_{90^\circ} \\ 0.8_{90^\circ} & 0.2_{0^\circ} \end{bmatrix}$$

Se pregunta: ¿Es la red recíproca y/o sin pérdidas? Si se cierra el puerto 2 por un cortocircuito, ¿cuáles son las pérdidas de retorno en el terminal 1 del cuadripolo cerrado?

PROBLEMA 4 (septiembre 2003)

La matriz de parámetros S de un cuadripolo tiene la siguiente expresión:

$$[S] = \begin{bmatrix} \cos \tau \cdot \exp(j\phi_1) & \sin \tau \cdot \exp(j\phi_2) \\ \sin \tau \cdot \exp(j\phi_3) & -\cos \tau \cdot \exp(j(\phi_2 + \phi_3 - \phi_1)) \end{bmatrix}$$

con $\tau, \phi_2, \phi_3, \phi_1$ reales y arbitrarios.

- Indique las propiedades físicas del cuadripolo, demostrándolas
- Escriba la expresión más sencilla de la matriz S para un girador (desfasador NO RECÍPROCO ideal de 180°)
- Calcule la impedancia de entrada del cuadripolo en el caso de que sea recíproco y si $\Gamma_L = s_{22}^*$

PROBLEMA 5

El modo TE₁₁ en una guía rectangular de dimensiones a y b (anchura y altura) se obtiene a partir de la siguiente componente longitudinal:

$$h_z = C \cos\left(\frac{\pi x}{a}\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi y}{b}\right)$$

Determine las expresiones de los voltajes y corrientes equivalentes (V^+ e I^+) para los casos en que Z_c coincide con la impedancia del modo TE₁₁ y para cuando $Z_c=1$

PROBLEMA 6

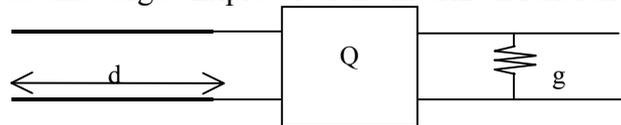
Demuestre que si se conectan dos cuadripolos en cascada con matrices de parámetros S, S^A y S^B , resulta que el cuadripolo total resultante tiene por parámetros s_{21} :

$$s_{21} = \frac{s_{21}^A \cdot s_{21}^B}{1 - s_{22}^A \cdot s_{11}^B}$$

PROBLEMA 7

El cuadripolo Q es no disipativo, de matriz T_2 indicada en la figura y está precedido por una línea sin pérdidas de longitud d. ¿Qué condiciones ha de cumplir la matriz T total para que el cuadripolo equivalente sea un adaptador de una carga? Expresar dicha matriz en función de b.

$$T_2 = \begin{bmatrix} a & b \\ b^* & a^* \end{bmatrix}$$



PROBLEMA 8

Encuentre la matriz de parámetros S respecto de 50 Ω de un circuito de adaptación simétrico y sin pérdidas que adapte una impedancia de 100 Ω a 50 Ω (se supone el circuito pasivo, lineal e isótropo).

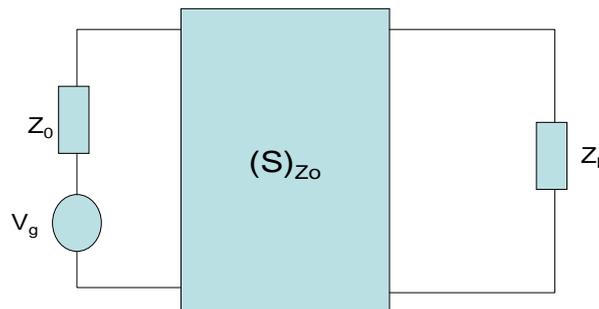
PROBLEMA 9

Demuestre que con un atenuador variable y un tramo de línea de transmisión de impedancia Z_0 terminado en un cortocircuito desplazable, es posible obtener cualquier impedancia de carga. Obtenga la longitud de una línea con una permitividad relativa eficaz de 2.8 a la frecuencia de 6 GHz y la atenuación en dB para obtener una impedancia de entrada de $300+j110$.

PROBLEMA 10

La figura representa un cuadripolo del que se conocen sus parámetros S referidos a Z_0 .
Expresa en función de dichos parámetros y del generador:

- Potencia entregada a $Z_L=Z_0$.
- ¿Se obtiene la máxima potencia en esta situación?
- Si la respuesta en b) es negativa, calcule la ganancia de transducción y la impedancia de carga que hace máxima dicha potencia.
- Si $s_{12}=0$, ¿cuál sería la ganancia de transducción si se adapta la entrada del cuadripolo con una red sin pérdidas y se mantiene la Z_L óptima?



PROBLEMA 11

Una red de cuatro puertos tiene la matriz de dispersión que se muestra:

$$[S] = \begin{bmatrix} 0.1_{90^\circ} & 0.6_{-45^\circ} & 0.6_{45^\circ} & 0 \\ 0.6_{-45^\circ} & 0 & 0 & 0.6_{45^\circ} \\ 0.6_{-45^\circ} & 0 & 0 & 0.6_{-45^\circ} \\ 0 & 0.6_{45^\circ} & 0.6_{-45^\circ} & 0 \end{bmatrix}$$

Se pregunta:

- ¿Es la red sin pérdidas?
- ¿Es la red recíproca?
- ¿Puede constituir dicha red un acoplo directivo?
- ¿Cuáles son las pérdidas de retorno en el puerto 1 cuando todos los demás están cerrados por cargas adaptadas?
- ¿Cuáles son las pérdidas de inserción y la variación de fase entre los puertos 2 y 4 cuando todos los demás puertos están cerrados por cargas adaptadas?
- ¿Qué coeficiente de reflexión aparece en el puerto 1 cuando se coloca un cortocircuito en el plano terminal del puerto 3 y en los demás sendas cargas adaptadas?

PROBLEMA 12 (examen septiembre 2006)

Se dispone de un cuadripolo no disipativo y recíproco del que se ha medido su matriz de parámetros S referida a $Z_0=50 \Omega$. Se sabe que el parámetro s_{21} vale b y que se encuentra adaptado por la puerta 1. Se pide:

- Determine la matriz de parámetros S respecto a la impedancia referida de 50Ω .
- Se desea calcular la matriz de parámetros S de dicho cuadripolo referidos a impedancias de referencia de entrada y salida $Z_{01}=75\Omega$ y $Z_{02}=100\Omega$, respectivamente. Obtenga las

expresiones de los parámetros s_{11} y s_{22} de la matriz de parámetros S referidos a las nuevas impedancias.

- Obtenga los parámetros de transmisión s_{21} y s_{12} del cuadripolo respecto a Z_{01} y Z_{02} .