

EL3002 – Electromagnetismo Aplicado

Clase Auxiliar 7

4 de Noviembre de 2014

Problema 1

El circuito mostrado en la figura 1 consiste en una línea de transmisión sin pérdidas, de impedancia característica $100 \text{ } \Omega$, conectada a una carga de impedancia $Z_L = (50 + j100) \text{ } \Omega$. Si el valor máximo del voltaje medido en la carga $V_L = 12 \text{ } [V]$, determine:

- Potencia disipada en la carga.
- Potencia media incidente en la línea.
- Potencia reflejada por la carga.

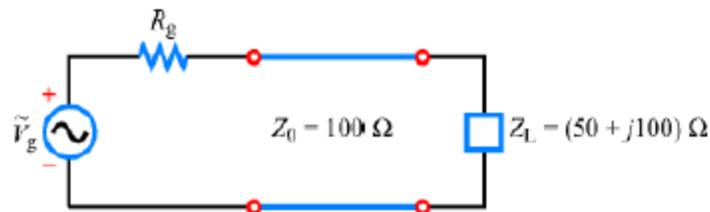


Figura 1 Circuito problema 1

Problema 2

A una línea de transmisión sin pérdidas de impedancia característica $50 \text{ } \Omega$, se le conecta una carga de impedancia $Z_L = (30 - j20) \text{ } \Omega$, la cual se muestra en la figura 2.

- Calcular el coeficiente de reflexión y la relación de onda estacionaria SWR.
- Se propone añadir una resistencia apropiada en paralelo a una distancia d_{max} de la carga, donde d_{max} es la distancia a la carga donde el voltaje es máximo, acá es posible eliminar la reflexión de la línea al final de esta, es decir $Z_i = Z_0$. Muestre que la aproximación es válida y encuentre la resistencia en paralelo.

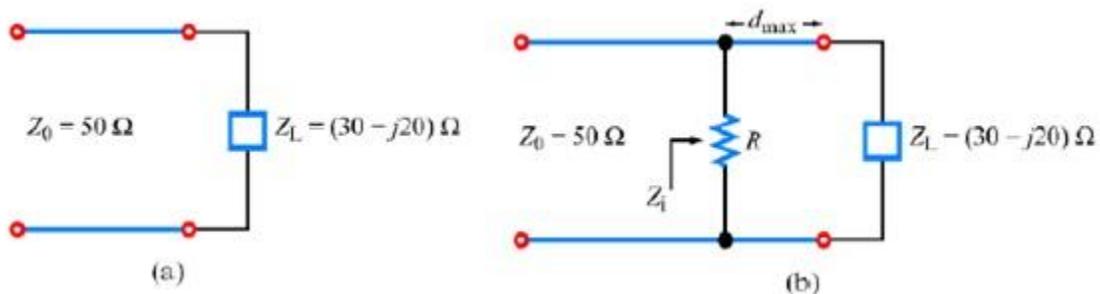


Figura 2 Circuito problema 2

Problema 3

Considere una guía de onda de placas plano paralelas, como se ve en la figura. Las longitudes de la onda son $d = 3 [cm]$ y $w = 18[cm]$

- Considerando propagación TEM, determine la impedancia característica de la guía en función de sus parámetros físicos.
- Si una carga de $75 [\text{Ohm}]$ es conectada a la tierra, ¿Qué variable puede ser obtenida a partir de los parámetros físicos de la guía de onda para producir adaptación entre la línea y la carga?, Determine su valor.
- Considere su respuesta anterior, ¿Es posible obtener en la práctica dicho valor? De ser negativa su respuesta, indique un método que permita lograr exitosamente la adaptación entre la carga y la línea (sin calcular).
- Habíamos demostrado que en una guía rectangular era imposible que un modo TEM se propagase. ¿Es en realidad posible que un modo TEM se propague en este nuevo tipo de guía?

A partir de ahora, considere que la guía esta rellena de aire.

- Considere propagación TE, determine la frecuencia de corte del modo fundamental de la guía en función de sus parámetros físicos.
- Para una frecuencia de $35 [\text{GHz}]$, determine la longitud de la onda en la guía para el modo TE_1 .
- A la frecuencia de la parte f, las ondas pueden ser consideradas como rebotando en las paredes de la guía con un cierto ángulo de incidencia, ¿Cuál es el valor de este ángulo θ_i , para el modo TE_1 ?

HINT: Para los modos TE_n en este tipo de guías de onda el campo magnético esta dado por
$$\vec{H} = \frac{E_0}{\beta \eta} [-\beta_y \cos(\beta_y y) \cos(\omega t - \beta_z z) \vec{a}_z + \beta_z \sin(\beta_y y) \sin(\omega t - \beta_z z) \vec{a}_y]$$
 donde
$$\beta_y = \frac{n\pi}{d} \vee \beta_z = \sqrt{w^2 \epsilon \mu - \beta_y^2}$$



Figura 3 Guía de onda de placas paralelas