

## LABORATORIO SISTEMAS DE TRANSMISIÓN

### PRÁCTICA N° 11

#### 1 TEMA

ACOPLAMIENTO DE IMPEDANCIAS (Parte II)

#### 2 OBJETIVOS

- 2.1 Diseñar una red acopladora de impedancias con stub en paralelo utilizando herramienta Smith Chart de ADS.
- 2.2 Diseñar una red acopladora  $\lambda/4$  en tecnología microstrip.

#### 3 PREPARATORIO

- 3.1 Consultar y detallar como se realiza el acoplamiento de impedancias mediante el uso de un acoplador  $\lambda/4$ .
- 3.2 Consultar y detallar como se realiza el acoplamiento de impedancias mediante el uso de Stubs en serie y paralelo.
- 3.3 Explicar cuál es la ventaja de realizar redes de acoplamiento con dos stubs.
- 3.4 Realizar los siguientes ejercicios con ayuda de la carta de Smith.
  - 3.4.1 Utilizando líneas ideales, diseñar una red acopladora de impedancias con stub en paralelo para acoplar una carga  $Z_L = 100 - j125 \Omega$  a una línea de  $75 \Omega$  que opera a una frecuencia de 500 MHz. Calcular las longitudes de las líneas. Asuma que la línea de transmisión es un cable coaxial cuyo dieléctrico tiene una permitividad relativa 2.1 (PTFE - Teflón).
  - 3.4.2 Una línea cuya impedancia característica es de  $50 \Omega$  termina en una carga de  $Z_L = 30 + j 50 \Omega$ . Se desea acoplar la línea por medio de dos stubs en paralelo, situados respectivamente a una distancia de  $0.2 \lambda$  y  $0.35 \lambda$  desde la carga al generador. Encuentre la longitud de los stubs en cortocircuito.

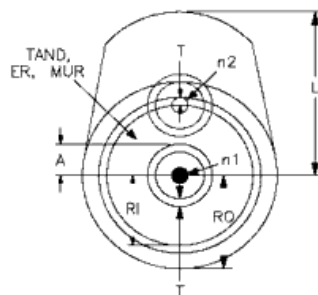
#### 4 EQUIPO Y MATERIALES

- Computadora con sistema operativo Windows
- Programa de simulación ADS

## 5 PROCEDIMIENTO

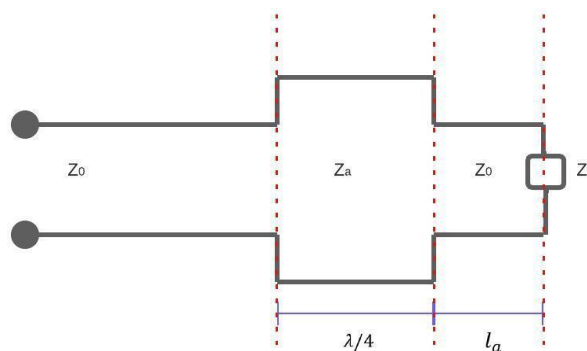
- 5.1 Modelar y simular en ADS las redes acopladoras de los numerales 3.4.1 y 3.4.2. Considerar para la simulación en ADS, dentro del menú *Tlines-Ideal* se encuentra los elementos *COAX\_MDS* y *CoaxTee*, con los que se debe simular la red acopladora. Las dimensiones físicas del cable coaxial son radio del conductor  $A=0.4$  mm, radio externo1  $R_i=2.47$  mm, radio externo2  $R_o=2.975$  mm, permitividad  $\epsilon_r = 2.1$ ,  $\text{TanD}=0.02$ , la longitud las secciones de cable  $L$  será especificada acorde a su diseño.

Revise que las unidades estén en SI (milímetros). ADS configura por omisión unidades imperiales (inch, mil, etc).



**Figura 1.** Dimensiones geométricas de un cable coaxial

- 5.2 Utilizando el programa de simulación ADS, realizar el diseño y simulación del siguiente ejercicio, con ayuda del instructor:
- Una línea de transmisión sin pérdidas, con impedancia característica de  $50 \Omega$ , está terminada en una carga cuya impedancia vale  $Z_L = 150 + j150 \Omega$ . Se desea acoplarla por medio de un adaptador de  $\lambda/4$ , colocado a una distancia  $l_a$  de la carga a la que debe colocarse con relación a la carga. Calcule la impedancia característica del adaptador y la distancia  $l_a$  a la que debe colocarse en relación con la carga como se indica en la Figura 2.



**Figura 2.** Acoplamiento  $\lambda/4$

## 6 INFORME

- 6.1 Mostrar los resultados obtenidos en las simulaciones
- 6.2 Realizar el análisis de resultados
- 6.3 Simular en ADS en tecnología microstrip el ejercicio realizado en el numeral 5.2. Considerar el sustrato FR4 para la simulación.
- 6.4 Conclusiones y recomendaciones

## 7 REFERENCIAS

- PRO POWER, «RG58/RG59 Cables,» Premier Farnell, España, 2004.
- D. Pozar, *Microwave Engineering*. Fourth Edition, Wiley, 2011.

**Elaborado por:** Ing. Marco Serrano  
Ing. William Coloma

**Revisado por:** Dr. Fernando Carrera S. – Administrador de los Laboratorios de Medios de Transmisión y Antenas