

## LABORATORIO SISTEMAS DE TRANSMISIÓN

### PRÁCTICA N° 11

#### 1 TEMA

REDES DE ACOPLAMIENTO DE IMPEDANCIAS SERIE Y PARALELO

#### 2 OBJETIVOS

- 2.1 Realizar de forma analítica el diseño de una red de adaptación de impedancias con elementos concentrados.
- 2.2 Diseñar redes de adaptación de impedancias con elementos concentrados y con elementos distribuidos utilizando la herramienta Smith Chart de ADS.
- 2.3 Simular redes de acoplamiento de impedancias con elementos concentrados y con elementos distribuidos utilizando ADS.

#### 3 PREPARATORIO

- 3.1 Consultar cómo se realiza, de forma analítica, el acoplamiento de impedancias mediante el uso de elementos concentrados en paralelo (sin utilizar la Carta de Smith).
- 3.2 Describir como se realiza el acoplamiento de impedancias mediante el uso de Stubs en serie y paralelo.
- 3.3 Realizar los siguientes ejercicios con ayuda de la Carta de Smith.
  - 3.3.1 Una línea de transmisión sin pérdidas, con impedancia característica de  $50 \Omega$ , está terminada en una carga cuya impedancia es  $Z_L$  (dada en la Tabla 1). Realizar una red de acoplamiento con elementos concentrados en paralelo para adaptar la carga a la línea de transmisión como se indica en la Figura 1.

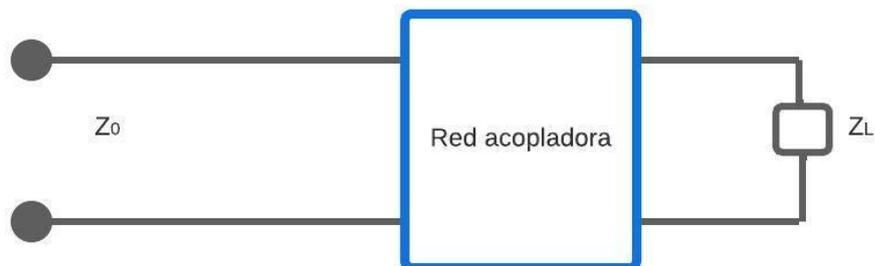


Figura 1. Red acopladora

- 3.3.2 Una línea de transmisión sin pérdidas, con impedancia característica de  $50 \Omega$ , está terminada en una carga cuya impedancia es  $Z_L$  (dada en la Tabla 1). Realizar una red de acoplamiento con elementos concentrados en serie para adaptar la carga a la línea de transmisión como se indica en la Figura 1.

**Tabla 1. Impedancia de la carga  $Z_L$  por grupo de laboratorio**

SESIÓN LAB	SUBGRUPO	ID	CARGA $Z_L$ [ $\Omega$ ]	Frecuencia [MHz]
GR3 (lunes 16-18)	1	CI4	$18.08 + j28.84$	2000
	2	CC4	$27.71 + j59$	1000
GR1 (martes 16-18)	1	CI3	$16 - j38.39$	3000
	2	CC3	$100.28 - j58.8$	1500
	3	CI2	$17.58 - j105.44$	2700
GR2 (jueves 14-16)	1	CC2	$27.2 + j86$	2400
	2	CI1	$48.2 - j87.3$	1400
-	-	CC1	$15.6 - j116.3$	3100

## 4 EQUIPO Y MATERIALES

- Computadora con sistema operativo Windows (disponible en el Laboratorio)
- Programa de simulación ADS (disponible en el Laboratorio)

## 5 PROCEDIMIENTO

- 5.1 Explicación por parte del instructor sobre el uso de la herramienta *Smith Chart* de ADS y un ejemplo de una red de acoplamiento.
- 5.2 Modelar y simular en ADS la red acopladora del numeral 3.3.1, utilizando líneas de transmisión ideales.
- 5.3 Modelar y simular en ADS la red acopladora del numeral 3.3.2, utilizando líneas de transmisión ideales.
- 5.4 Modificar y simular en ADS la red del numeral 5.2 considerando que la línea de transmisión a utilizarse es en tecnología *microstrip* y la adaptación es con elementos concentrados. Para la línea *microstrip*, utilice los datos de la Tabla 2.
- 5.5 Modificar y simular en ADS la red del numeral 5.3 considerando que la línea de transmisión a utilizarse es en tecnología *microstrip* y la adaptación es con elementos concentrados. Para la línea *microstrip*, utilice los datos de la Tabla 2.
- 5.6 Utilizar la herramienta *Smith Chart* para diseñar una red de acoplamiento con un stub simple en paralelo terminado en cortocircuito para adaptar la carga  $Z_L$  (ver Tabla 1) a una línea de transmisión con impedancia característica de  $50 \Omega$ .

- 5.7 Utilizar la herramienta Smith Chart para diseñar una red de acoplamiento con un stub simple en paralelo terminado en circuito abierto para adaptar la carga  $Z_L$  (ver Tabla 1) a una línea de transmisión con impedancia característica de  $50 \Omega$ .

**Tabla 2.** Datos de diseño para la línea microstrip.

Parámetro	Valor	Variable
Sustrato	FR4	
Permitividad	4.7	$\epsilon_r$
Capa de cobre sobre sustrato	17 $\mu$ m	T
Espesor	1.55mm	H
Tangente de delta	0.015	TanD

## 6 INFORME

- 6.1 Descripción y análisis de resultados.
- 6.2 Simular en ADS la red de acoplamiento obtenida en el numeral 5.6 considerando que la línea de transmisión a utilizarse es en tecnología *microstrip*. Para la línea microstrip, utilice los datos de la Tabla 2. Presentar los resultados obtenidos.
- 6.3 Simular en ADS la red de acoplamiento obtenida en el numeral 5.7 considerando que la línea de transmisión a utilizarse es en tecnología *microstrip*. Para la línea microstrip, utilice los datos de la Tabla 2. Presentar los resultados obtenidos.
- 6.4 Conclusiones.

## 7 REFERENCIAS

- D. Pozar, *Microwave Engineering*. Fourth Edition, Wiley, 2011.

**Elaborado por:** Mtr. William Coloma

**Revisado por:** Dr. Fernando Carrera S.