LABORATORIO SISTEMAS DE TRANSMISIÓN

PRÁCTICA N° 6

1 TEMA

MEDICIÓN DE LA IMPEDANCIA CARACTERÍSTICA DE UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

2 OBJETIVOS

2.1 Definir la impedancia característica de una línea de transmisión.

2.2 Medir la impedancia característica de una línea de transmisión.

3 PREPARATORIO

3.1 Consultar qué es la impedancia característica de una línea de transmisión.

3.2 Consultar las ecuaciones necesarias para obtener la impedancia característica de una línea de transmisión.

3.3 Consultar como se utiliza el VNA para medir la impedancia característica de un cable coaxial.

3.4 Realizar la simulación en el software *Keysight ADS (Advanced Desing System)* del circuito que se muestra en la Figura 1, que corresponde a la medición de la impedancia de una línea de transmisión coaxial. Variar con la herramienta *Tuning* el valor de la resistencia de carga R simulando la medición de la impedancia de la línea.

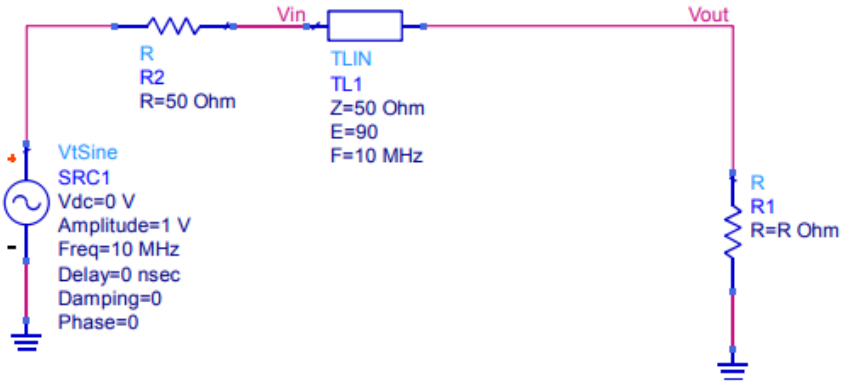

Figura 1 Simulación en tiempo de la línea de transmisión.

Nota: El estudiante debe presentar la solución del literal 3.4 como trabajo preparatorio.

4 EQUIPO Y MATERIALES

4.1 Proporcionado en el laboratorio

- Analizador de redes (VNA)
- Kit de calibración VNA
- Adaptadores N macho a BNC hembra
- Osciloscopio
- Generador de funciones
- Pinza de ponchado

4.2 A traer por cada grupo

- Cables coaxiales RG-58 (50 ohms) y RG-59 (75 ohms)
- 4 Conectores tipo BNC machos (para realizar el ponchado en los cables coaxiales).
- 2 potenciómetros de precisión de 200 ohms.
- 3 puntas de prueba para osciloscopio (Cables BNC-Lagartos)
- Multímetro.
- Soldador de punta fina (cautín), estaño, pasta para soldar, estilete, cortadora y pinzas.

5 PROCEDIMIENTO

5.1 Realizar el ponchado de un lado del cable RG-58 con el conector BCN macho, y en el otro lado soldar el potenciómetro de precisión como se indica en la Figura 2. Realizar el mismo procedimiento para el cable RG-59.

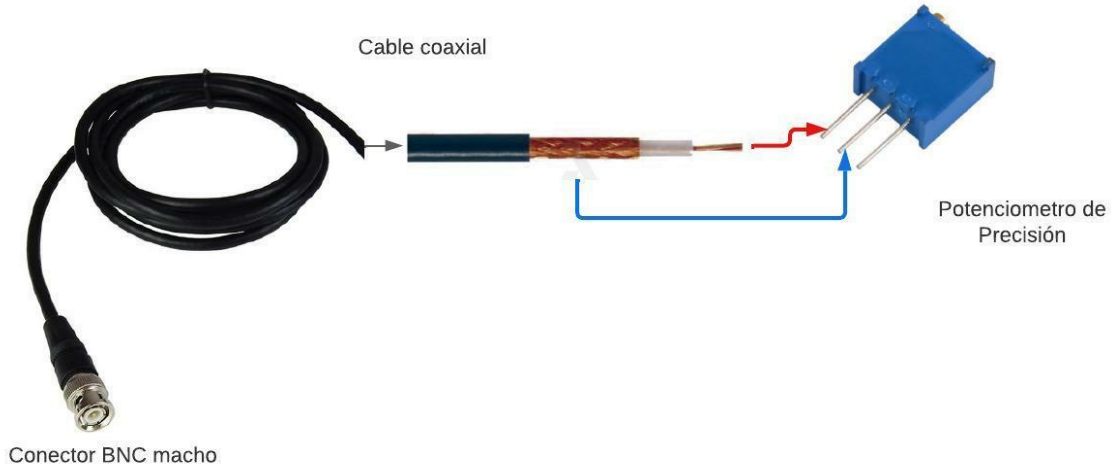

Figura 2 Esquema de conexión del cable coaxial.

5.2 Configurar el generador de funciones para que entregue una señal senoidal de 2 V_{pp} a una frecuencia de 10 MHz.

5.3 Conectar el cable coaxial RG-58 construido al generador de funciones (conector BNC) y con el osciloscopio observar la señal que se produce al variar el potenciómetro. El esquema de conexión se indica en la Figura 3.

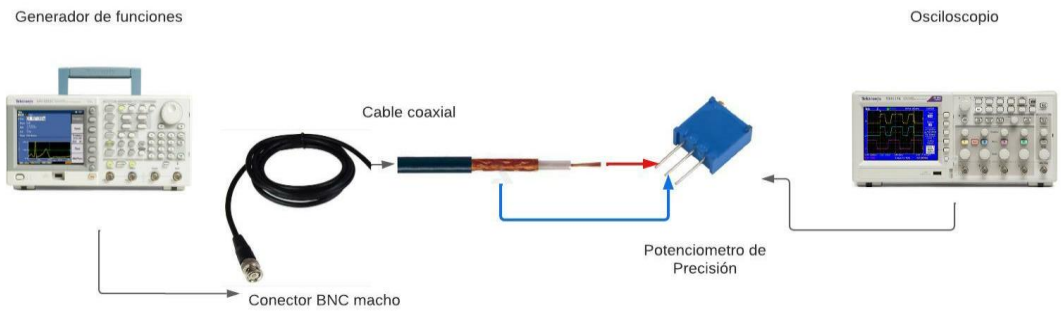

Figura 3 Esquema de conexión y medición de la impedancia.

5.4 Variar el valor de la resistencia del potenciómetro hasta observar en el osciloscopio la señal con un valor V_{pp} igual a la mitad de la señal que se ingresa en el cable mediante el generador. Medir el valor de resistencia que indique el potenciómetro mediante el uso del multímetro. Este valor será la impedancia característica del cable.

5.5 Repetir el proceso para el cable coaxial RG-59.

5.6 Con ayuda del instructor realizar la medición de la impedancia del cable coaxial utilizando el VNA.

6 INFORME

6.1 Documentar los resultados obtenidos en la práctica y realizar el análisis correspondiente.

6.2 Calcular la impedancia característica y la longitud de onda para una onda sinusoidal de 100 MHz. Los parámetros de la línea de transmisión son:

$L = 0.3\ \mu\mathrm{H/m}$ y $C = 200\ \mathrm{pF/m}$

6.3 Conclusiones y recomendaciones.

7 REFERENCIAS

- X. Sergio, Dirección, *Como medir la impedancia de un cable coaxial (1 de 2), por XQ2CG.* [Película]. Youtube, 2018.
- Slocovich, Dirección, *Medir impedancia de un cable con osciloscopio y tester,.* [Película]. Youtube, 2022.
- ea3grn. *070 - COMO MEDIR LAS PÉRDIDAS Y LA IMPEDANCIA DE TU COAXIAL*. (21 de diciembre de 2021). Accedido el 11 de diciembre de 2023. [Video en línea]. Disponible: https://www.youtube.com/watch?v=kZeqivQFYQQ

Elaborado por: Ing. Marco Serrano

Ing. William Coloma

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