



Práctica 2: INSTRUMENTACIÓN Y REFLECTOMETRÍA

Brayan Smith Gil Cardenas - 2200493
SEGUNDO INTEGRANTE - código

Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones
Universidad Industrial de Santander

13 Octubre de 2023

Resumen

En el laboratorio se llevaron a cabo distintas medidas de atenuación, además del efecto que genera sobre la tensión reflejada el hecho de tener distintos valores de impedancia al final de la línea, al igual que los valores de impedancia generados por la longitud del cable conductor de información de la misma, por otro lado se caracterizó el analizador de espectros según sus variables y su funcionalidad.

Palabras clave: Impedancia, Espectro, Ancho De Banda, Onda, Osciloscopio

1. Introducción

Durante el desarrollo de la práctica, se pudo entender de mejor manera conceptos como el ancho de banda, onda reflejada, atenuación e impedancia de línea, todo esto con la finalidad de poder medir fenómenos como lo pudo ser el de la reflexión, esto en régimen permanente, puesto que de esta manera se puede ver la atenuación generada en la reflexión al igual que el desfase que se genera en la misma; dicho fenómeno es de vital importancia en el desarrollo de la materia puesto que presenta un caso simulado de la vida real respecto a los factores que pueden afectar a las señales transmitidas; para observar el fenómeno anteriormente mencionado, es de vital importancia conocer la impedancia de la línea, que generalmente está dada por la longitud, el área transversal y el material del que se componga la misma, además de conocer el cómo posicionar correctamente los marcadores en el osciloscopio con la finalidad de poder tomar medidas de manera acertada, dichas medidas son comprobables gracias a la actividad que presenta el osciloscopio respecto a las medidas hechas de manera empírica.

Por otro lado, una gran ventaja del uso del osciloscopio digital se encuentra en el hecho de que el osciloscopio permite observar de manera precisa los 3 casos analizados respecto a la reflectometría; es de vital importancia caracterizar la impedancia del cable coaxial puesto que mediante dicho dato es posible obtener un valor cons-

tante que mostrará cuanto es realmente que valor obtendremos en nuestra señal reflejada; tomar este tipo de medidas entrega una visión más general respecto a los factores a tener en cuenta a la hora de crear una línea de comunicación.

Otro factor a tener en cuenta es respecto a las consideraciones a la hora de medir en el osciloscopio, reiterando a tener en cuenta la calidad del cable, puesto que dicho cable puede tener defectos que resulten en una mala señal transmitida la igual que un acople defectuoso; a causa de los análisis anteriormente mencionados, es posible determinar de manera satisfactoria los errores que presentaron los cables coaxiales y se pudo dar solución a los mismos.

2. Procedimiento

- Para la estimación de la longitud del cable coaxial por medio de la técnica de reflectometría en el dominio del tiempo TDR (Time Domain Reflectometer) Se conectó en el terminal del cable coaxial cargas diferentes mayor y menor a un umbral, en este caso de 50 [Ohm]

Realizamos el montaje para generar un tren de pulsos con una frecuencia de 400K[Hz] y un ciclo de trabajo del 10 por ciento

Se conectó el cable para habilitar la señal del generador de señales, se obtuvieron las medidas de amplitud y tiempo entre las señales incidentes y reflejadas para la línea en circuito abierto

En el montaje se encontraba conectado un generador a una T en uno de sus extremos, el osciloscopio en otro y en la unión que falta se conectó la carga para la cual se calculó el coeficiente de reflexión con el fin de estimar la longitud del cable y compararlo con la longitud real que aparece en sus extremos.

- La siguiente tabla presenta los resultados de hallar el coeficiente de reflexión para 4 diferentes cargas

y su coeficiente teórico. Considerando el valor experimental la relación entre la amplitud de la onda reflejada sobre la onda incidente

$$\Gamma_L = (V - /V+)$$

y el valor teórico como el valor tomado con la relación de impedancia (Considerando Z_L la resistencia conectada al final de la línea)

$$\Gamma_L = (Z_L - Z_0)/(Z_L + Z_0)$$

Compara medidas de coeficiente de reflexión		
impedancia	teórico	Experimental
50Ω		
$Z_1 = 100$	0.333	0.334
$Z_2 = 200$	0.6	0.602
$Z_3 = 25$	-0.333	-0.332
$Z_4 = 45$	-0.0526	-0.051

El error de medida en el coeficiente de reflexión de un cable entre experimental y teórico se debe a que en cada conexión, empalme puede haber daños, variaciones que producen reflexiones, también puede depender de la longitud del cable, entre más largo sea mayor será su atenuación, además de errores en la calibración de los equipos de medida hasta incluso interferencias electromagnéticas

- Es posible utilizar la misma frecuencia para medir el cable usado pero se recomienda que dicha frecuencia no sea muy alta para poder ver de manera correcta las mediciones que se desea pues podría generarse solapamiento de las señales en caso de verlas en un osciloscopio
- Para determinar la atenuación se mide la amplitud de la señal en diferentes puntos y se compara con la amplitud de referencia. Se calcula la atenuación con la fórmula de decibelios (dB), que compara la amplitud inicial con la amplitud medida. La amplitud inicial se toma como la referencia y la amplitud medida se toma en varios puntos del cable. Cuanto mas grande sea la atenuación, será mayor la pérdida de señal a lo largo del cable. Esto permite saber la calidad de la transmisión.
- Usando el SDR como generador de señales y el analizador de espectros como equipo de medida conectando el cable RG58 A/U y un atenuador de 30 dB,

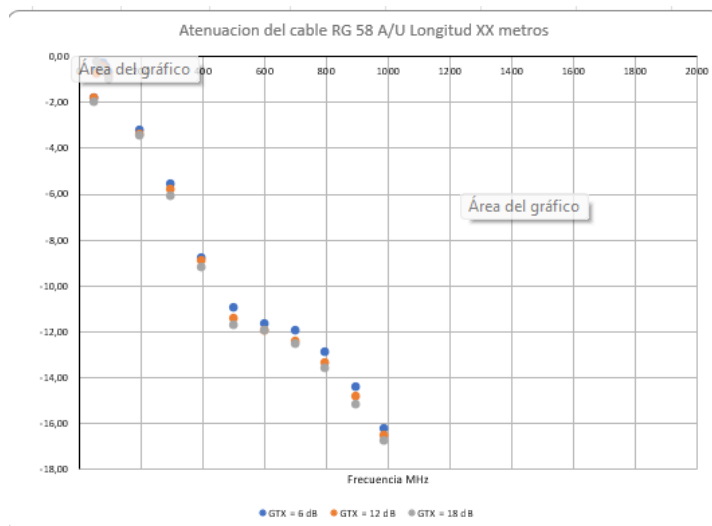


Fig. 1: Atenuación

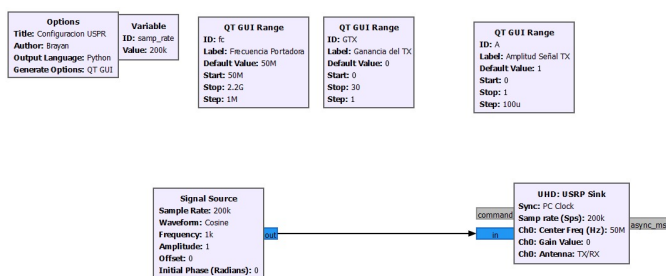


Fig. 2: Diagrama bloques



ajustando la frecuencia central y el SPAN correspondiente y variando la ganancia del transmisor para cada valor de frecuencia de transmisión como se muestra en la siguiente tabla

Compara medidas de Atenuacion		
Frecuencia [MHz]	teórica [dB/m]	Experimental [dB/m]
80	1	-34,53
300	2	-39,77
600	3	-45,92
800	4	-47,37

3. Conclusiones

Mediante la presente experimentación y los presentes datos, fue posible determinar como afecta la impedancia de linea a la reflexión de cada señal incidente al sistema, además de que fue posible observar que errores presentaba la linea, donde estaban ubicados; por otro lado, fue posible observar el como afectan distintos valores de impedancia en la linea a la señal reflejada, obteniendose de esta manera, señales de un cuarto, un medio, en incluso ninguna señal reflejada, por otro lado se observó el efecto de la alta o baja frecuencia en la caída de la señal reflejada al igual que se pudo observar como al variar la ganancia obtenida desde el programa GNU en un cable coaxial extenso podía afectar a la señal obtenida en el osciloscopio.

Referencias