

LABORATORIO DE COMUNICACIONES

INFORME PREVIO EXPERIENCIA 4

Reflectometría en el dominio del tiempo y adaptación de impedancias en líneas de transmisión

Profesor	Milan Derpich
Integrantes	Roberto Farías 201021034-0 Crsitóbal Ramírez 201021030-8 Crsitóbal Badilla 201004063-1
Grupo	3
Fecha	1 de Julio de 2014
Versión	1.0

Índice

1. Resumen	2
2. Objetivos	2
3. Desarrollo de la Experiencia	3
3.1. Pregunta 1: Esquema de medición mediante RDT	3
3.1.1. Metodología	3
3.2. Pregunta 2: Parámetros de cable URM 202	4
3.2.1. Características técnicas de Cable Coaxial URM 202	4
4. Conclusiones	5

1. Resumen

2. Objetivos

- Simulación de modulación

3. Desarrollo de la Experiencia

3.1. Pregunta 1: Esquema de medición mediante RDT

La ‘Reflectometría en el dominio del tiempo’ es una técnica que utiliza el coeficiente de reflexión en líneas de transmisión para obtener los parámetros que influyen en el comportamiento de una línea de transmisión, como lo es su Largo L , Largo eléctrico L_E , velocidad de propagación v_p , impedancia característica Z_0 , entre otras. Además esta técnica es usada para detectar fallas en líneas de transmisión. Para ello es que se trabaja generalmente en situaciones de cortocircuito y circuito abierto debido a que se conocen las respuestas de reflexión para cada caso.

Hay diferentes tipos de reflectómetros, desde un osciloscopio con muy elevado tiempo de respuesta y amplio ancho de banda del orden de los GHz a instrumentos portátiles para detectar fallas en cables.

Un RDT emite un pulso muy corto en el tiempo. Si el conductor es de una impedancia uniforme y está apropiadamente terminado, el pulso transmitido se absorberá en la terminación final y no se reflejará ninguna señal de vuelta hacia el RDT. En cambio, si existen discontinuidades de impedancia, cada discontinuidad creará un eco que se reflejará hacia el RDT (de ahí su nombre). Los aumentos en la impedancia crean un eco que refuerza el pulso original, mientras que las disminuciones en la impedancia crean un eco que se opone al pulso original. El resultado del pulso medido en la salida/entrada al RDT se representa o muestra como una función del tiempo y, dado que la velocidad de la propagación de la señal es relativamente constante para una impedancia dada, puede ser leído como una función de la longitud de cable. Esto es semejante en su funcionamiento al del radar.

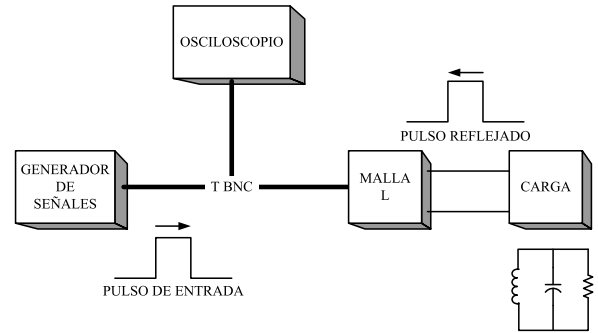


Figura 1: Esquema de medición RDT

3.1.1. Metodología

- Esperando que la impedancia característica de la línea Z_0 sea igual a la impedancia del generador Z_G se tendrá que al transmitir un pulso, éste lo hará con la mitad de su amplitud inicial $V(0, 0^+) = \frac{V_G}{2}$.
- En el tiempo $t = \frac{\tau}{2}$ el pulso alcanza el otro extremo de la línea y éste es reflejado como $\frac{V_G}{2} \cdot \Gamma_L$
- Luego en el tiempo $t = \tau$ la onda reflejada llega a la posición $Z = 0$, y donde si la duración del pulso es adecuada se sumaran las señales incidentes y reflejadas. Es decir $V(0, \tau) = \frac{V_G}{2} + \frac{V_g \cdot \Gamma_L}{2}$
- luego del tiempo $t = \tau$ no existirán más cambios de señal debido que no existirán reflexiones de ningún tipo superior a este tiempo.

3.2. Pregunta 2: Parámetros de cable URM 202

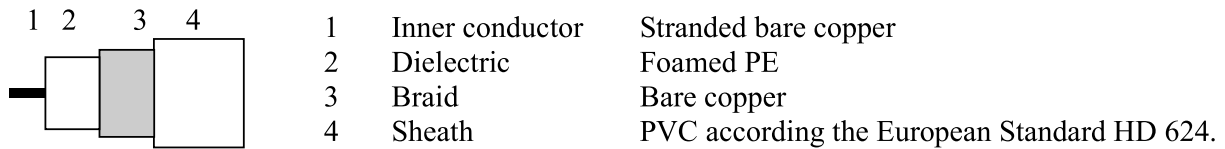


Figura 2: Construcción de un cable coaxial URM 202.

3.2.1. Características técnicas de Cable Coaxial URM 202

Característica	Valor
Impedancia Característica	75[Ω]
Capacitancia	55 [$\frac{\text{pF}}{\text{m}}$]
Velocidad nominal de propagación	81 %

Cuadro 1: Características Eléctricas de un Cable Coaxial URM202

Atenuación Nominal	
100[MHz]	11[dB/100m]
200[MHz]	16[dB/100m]
500[MHz]	27[dB/100m]
900[MHz]	40[dB/100m]

Cuadro 2: Atenuaciones nominales

Para calcular ϵ_r , se ocupa la siguiente definición:

$$\begin{aligned}\epsilon_r &= \left(\frac{c}{v_p}\right)^2 \\ &= 1,5241\end{aligned}\tag{1}$$

A con lo calculado a partir de la ecuación 1, podemos obtener la longitud de onda:

$$\lambda_L = \frac{\lambda_0}{\sqrt{\epsilon_r}} = \frac{2,43 \cdot 10^8}{f}\tag{2}$$

La longitud de onda queda dependiendo de la frecuencia que utilicemos.

Por último, para calcular el factor de atenuación, se realiza el siguiente experimento: Un extremo del cable se cortocircuita, lo que produce un factor de reflexión igual a -1. Luego de ésto, medimos la diferencia de voltaje que se aprecia desde que se manda el pulso hasta cuando se recibe. Luego de ésto aplicamos la siguiente expresión:

$$\alpha = \frac{\ln\left(\frac{V_{in1}}{V_{in2}}\right)}{2L}\tag{3}$$

4. Conclusiones

Tras el desarrollo de esta experiencia se puede esperar que:

- asdasdfads