



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

CURSO 3R2

MEDIOS DE ENLACE
(Ing. Contreras, Luis Candelario)

Practico de Laboratorio N°1: Adaptación en líneas de transmisión

Autores:

Bianchini, Bruno

Fichetti P. Tomás

Guizzo, José

Bosse, Esteban A.

Legajo:

63070

62281

62165

62930

2015

Índice

1. Objetivo General	2
2. Conclusiones	2
3. Materiales Requeridos	2
4. Actividades	3
4.1. Actividad N°1	3
4.2. Actividad N°2	3
4.3. Actividad N°3	4
4.4. Actividad N°4	4
4.5. Actividad N°5	4
4.6. Actividad N°6	5
4.7. Actividad N°7	5
4.8. Actividad N°8	5
4.9. Actividad N°9	5
4.10. Actividad N°10	6
4.11. Actividad N°11	6
4.12. Actividad N°12	6
4.13. Actividad N°13	6
4.14. Actividad N°14	6
4.15. Actividad N°15	7
4.16. Actividad N°16	7

1. Objetivo General

- Analizar la respuesta a un escalón de tensión de una línea de transmisión coaxial de impedancia característica Z_0 terminada en distintos valores de impedancia de carga Z_L .
- Analizar cualitativamente la manera de determinar la impedancia característica (Z_0) de una línea de transmisión por observación de la disminución y/o anulación de la distorsión de la señal en la carga.
- Medir el tiempo de retardo (t_r) en una línea de transmisión.
- Medir la atenuación (A_t) en decibels (db) de una línea de transmisión.
- Medir la constante de propagación ($K = V_p / C$) en una línea de transmisión.

2. Conclusiones

Cada grupo de trabajo (no más de 3 alumnos por grupo) deberá realizar un informe, el que deberá ser presentado a su respectivo Profesor de Cátedra antes de la finalización del año lectivo 2015, como condición adicional a las existentes para lograr la regularización de la materia. El informe deberá ser presentado en hojas formato A4 a faz simple y deberá tener:

- La presente guía de TP llenada con los valores requeridos.
- Mediciones y cálculos realizados y gráficos observados.
- Expresar brevemente el marco teórico que se relaciona con este trabajo práctico.
- Indicar la experiencia adquirida en la realización del trabajo práctico en el Laboratorio de Comunicaciones.
- Realizar sugerencias (si las hubiere) para futuros trabajos prácticos.

3. Materiales Requeridos

Los elementos utilizados en siguiente práctico son:

- Generador de onda cuadrada ($f = 100 \text{ KHz}$; $V = 3 \text{ Vpp}$)

- Osciloscopio de doble trazo.
- Multímetro.
- Cable coaxial de $75\ \Omega$ (305 metros)
- Kit de adaptación en líneas de transmisión del LdC.

4. Actividades

4.1. Actividad N°1

En base al circuito propuesto, conectar una resistencia de carga $Z_L = 75\ \Omega$ en el punto **B**; observar las formas de onda en los puntos **A** y **B** (la línea de transmisión está adaptada: $Z_0 = Z_L = 75\ \Omega$).

TIME/DIV: $2\ \mu\text{s}$

Ch1: $2\ \text{V/div}$ $V_{pp} = 2 \times 2$ $V_{pp} = 4\ \text{V}$

Ch2: $2\ \text{V/div}$ $V_{pp} = 1.6 \times 2$ $V_{pp} = 3.2\ \text{V}$

4.2. Actividad N°2

Graficar la forma de onda de los canales Ch1 y Ch2.

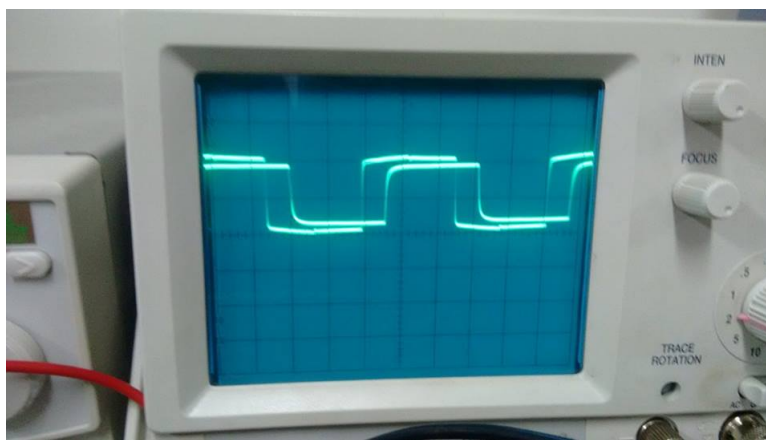


Figura 1: Circuito implementado en objetivo particular N°1

4.3. Actividad N°3

Como se puede observar en la imagen anterior, la forma de onda en el canal A es igual a la forma de onda en el canal B, esto se debe a que la línea de transmisión se encuentra adaptada. El retardo de tiempo que observamos se debe a la velocidad de propagación de la onda en la línea.

4.4. Actividad N°4

En el terminal **B** de la línea de transmisión, conectar el potenciómetro ($Z_L =$ variable). Variar el potenciómetro desde cero al máximo. Encontrar la posición en que desaparecen las distorsiones, observando la señal a la salida del generador y en la carga. Mantener la posición obtenida por el potenciómetro. Cambiar de posición el selector y medir su valor con un óhmmetro.

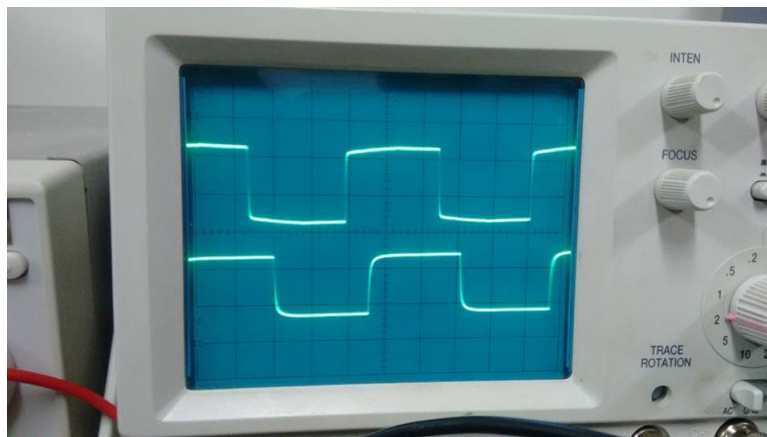


Figura 2: Circuito implementado en objetivo particular N°1

$$R_{\text{pot}} = 37,71\Omega$$

4.5. Actividad N°5

Al mover el potenciómetro, variamos la impedancia de la carga y con la ayuda de el osciloscopio pudimos comparar el canal A y B, viendo en la forma de onda la adaptación de la línea

4.6. Actividad N°6

6) Con la línea adaptada ($Z_L = Z_0 = 75 \Omega$), medir el tiempo de retardo (**tr** entre los puntos **A** y **B**). El tiempo de retardo puede ser observado en la primera imagen del trabajo practico

$$t_r = 2 \times 0,6 \quad t_r = 1,2 \mu S$$

4.7. Actividad N°7

Con la línea adaptada ($Z_L = Z_0 = 75 \Omega$), calcular la atenuación de la línea de transmisión (**At**) en decibels (**dB**).

$$E_a = 4 V_{pp}$$

$$E_b = 3,2 V_{pp}$$

$$A_t = 20 \cdot \log \left(\frac{E_b}{E_a} \right) \quad A_t = 20 \cdot \log \left(\frac{3,2}{4} \right)$$

$$A_t = -1,938 \text{ dB}$$

4.8. Actividad N°8

Calcular la constante de propagación (**K** = **Vp** / **C**) de la línea de transmisión por intermedio de la velocidad de propagación **Vp**.

$$V_p = \left(\frac{\text{Longitud de la línea de transmisión}}{t_r} \right) \quad V_p = \left(\frac{305 \text{ m}}{1,2 \mu S} \right)$$

$$V_p = 254166666,7 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

4.9. Actividad N°9

En el punto **B** de línea de transmisión, desconectar la impedancia de carga $Z_L = 75 \Omega$; manteniendo el circuito abierto ($Z_L = \infty$), observar las formas de onda en los puntos **A** y **B**.

4.10. Actividad N°10

Graficar la forma de onda de los canales Ch1 y Ch2.

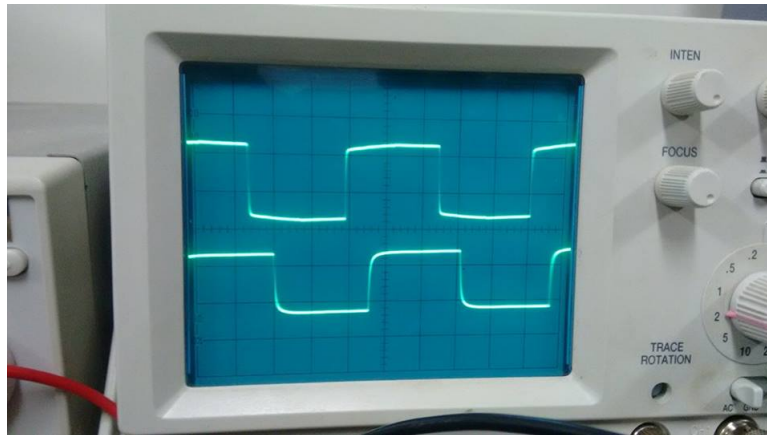


Figura 3: Circuito implementado en objetivo particular N°1

4.11. Actividad N°11

Al no haber impedancia de carga, el circuito esta abierto. Esto produce que gran parte de la onda sea reflejada, superponiendose a la onda emitida y la reflejada.

4.12. Actividad N°12

En el punto **B** de línea de transmisión, cortocircuitar la impedancia de carga ($Z_L = 0$); observar las formas de onda en los puntos **A** y **B**.

4.13. Actividad N°13

Graficar la forma de onda de los canales Ch1 y Ch2.

4.14. Actividad N°14

Al acortocircuitar la carga, la lectura del canal B es practicamente constante y la del canal A, la onda cuadrada se ve modificada.

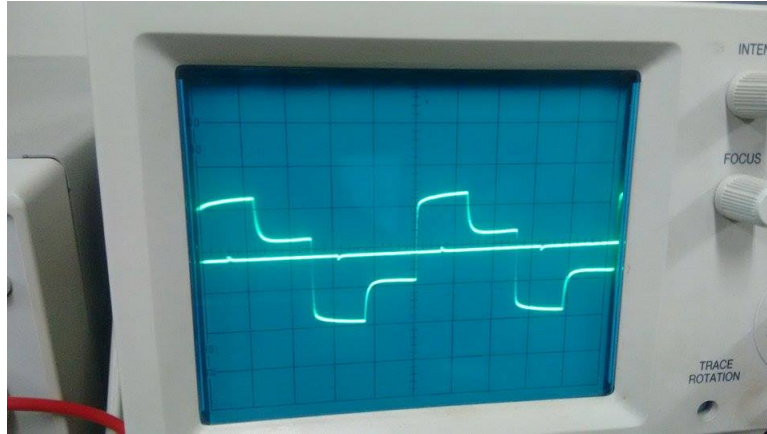


Figura 4: Circuito implementado en objetivo particular N°1

4.15. Actividad N°15

Graficar la forma de onda de los canales Ch1 y Ch2.

4.16. Actividad N°16

Calcular el coeficiente de reflexión de tensión en la carga para los tres casos de impedancia de carga analizados ($Z_{L1}=75\ \Omega$; $Z_L= \infty$; $Z_{L3} = 0$).

$$\Gamma_E = \frac{Z_n - 1}{Z_n + 1}$$

$$Z_n = \frac{Z_L}{Z_0}$$

Para $Z_{L1} = 75\Omega$

$$Z_n = \frac{75\Omega}{75\Omega} \quad Z_n = 1$$

$$\Gamma_E = \frac{1-1}{1+1} \quad \Gamma_E = 0$$

Para $Z_{L2} = \infty$

$$Z_n = \frac{\infty}{75\Omega} \quad Z_n = \infty$$

$$\Gamma_E = \frac{\infty-1}{\infty+1} \quad \Gamma_E = 1$$

Para $Z_{L3} = 0\Omega$

$$Z_n = \frac{0\Omega}{75\Omega} \quad Z_n = 0$$

$$\Gamma_E = \frac{0-1}{0+1} \quad \Gamma_E = -1$$