

Tema: Adaptación en líneas de transmisión

➤ **1) Objetivos**

- Analizar la respuesta a un escalón de tensión de una línea de transmisión coaxial 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 el Factor de propagación ($F_p = V_p/C$) en una línea de transmisión.

➤ **2) Tareas**

Cada grupo de trabajo (no más de 3 alumnos por grupo) deberá realizar un informe técnico, el que deberá ser presentado de manera individual a su respectivo Profesor de Cátedra antes del 7/Noviembre/2014, como condición adicional a las existentes para regularizar la materia.

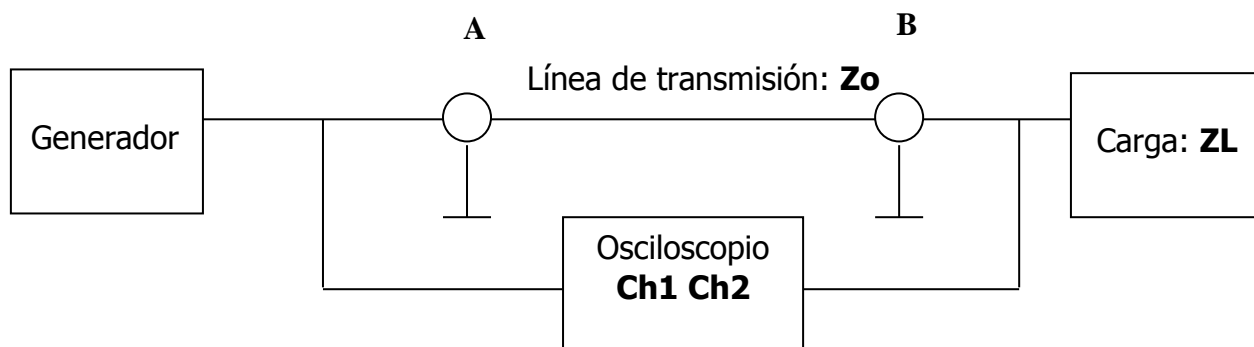
El informe deberá ser presentado según lo indicado (formato de hoja: A4; impresión: faz simple; presentación: Word similar a la actual hoja; fuente: Tahoma; tamaño de la fuente: 10; interlineado: 1) y deberá contener:

- La presente guía de TP completada 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** (provistos por el LdC)

- Generador de onda cuadrada ($f = 100 \text{ KHz}$; $V = 3 \text{ Vpp}$)
- Osciloscopio de doble trazo.
- Multímetro.
- Cable coaxial 75Ω (305 m)
- Kit de medición de adaptación en líneas de transmisión.

➤ **4) Circuito Propuesto**



➤ **5) Actividades**

- 1) En base al circuito propuesto, ubicar con la llave selectora de impedancia del kit, 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: $Z_o = Z_L = 75 \Omega$).

TIME/DIV: 10ms

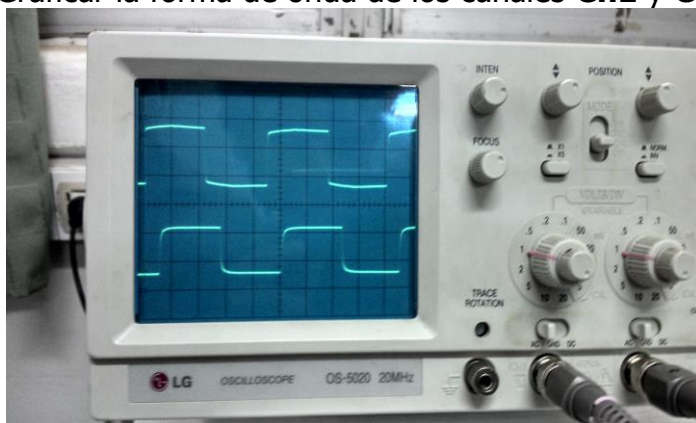
Ch1: 1 V/div

Vpp = 2V

Ch2: 1 V/div

Vpp = 2V

- 2) Graficar la forma de onda de los canales **Ch1** y **Ch2**.



- 3) Interpretar lo obtenido.
Los dos canales tienen una forma de onda cuadrada, donde el canal 2 está desplazado respecto a la primera.



- 4) En el terminal **B** de la línea de transmisión, ubicar con la llave selectora de impedancia del kit, el potenciómetro (**ZL** = 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.
 Medir el valor de la resistencia **Rpot** del potenciómetro con un óhmetro.

$$R_{pot} = 47,2\Omega$$

- 5) Interpretar cualitativamente lo obtenido.
- 6) Con la línea adaptada (**ZL** = **Zo** = 75 Ω), medir el tiempo de retardo (**Tr**) entre los puntos **A** y **B**.

$$Tr = 6 \mu s$$

- 7) Con la línea adaptada (**ZL** = **Zo** = 75 Ω), calcular la atenuación de la línea de transmisión (**At**) entre los puntos **A** y **B**, medida en decibeles (dB).

$$EA = 2 \text{ Vpp}$$

$$EB = 1,8 \text{ Vpp}$$

$$At = 20 \log EB/EA = -0,91 \text{ dB}$$

- 8) Calcular el factor de propagación (**Fp**) de la línea de transmisión por intermedio de la velocidad de propagación **Vp**.

$$Vp = \text{longitud de la línea de transmisión} / Tr = 50,8 \times 10^6 \text{ m / s}$$

$$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$Fp = Vp / C = 0,17$$

Conocido el valor del factor de propagación **Fp**, es posible calcular el valor de la permitividad relativa **εr** del cable coaxil.

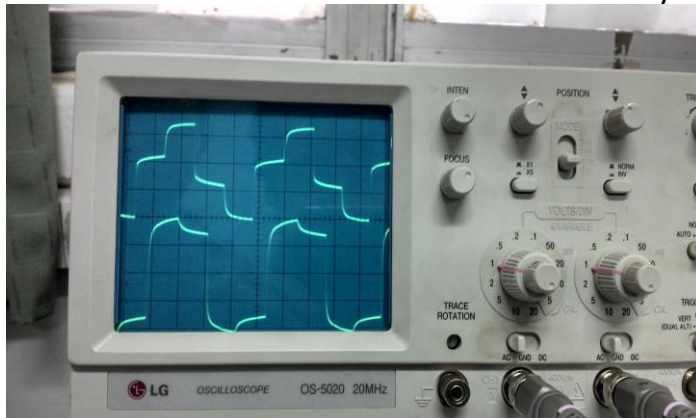
$$\epsilon_r = \epsilon_r / \epsilon_0 = 1 / Fp^2 = 34,6$$



- 9) En el punto **B** de la línea de transmisión, ubicar la llave selectora de impedancia del kit en circuito abierto ($Z_L = \infty$).

Observar las formas de onda en los puntos **A** y **B**.

- 10) Graficar la forma de onda de los canales **Ch1** y **Ch2**.



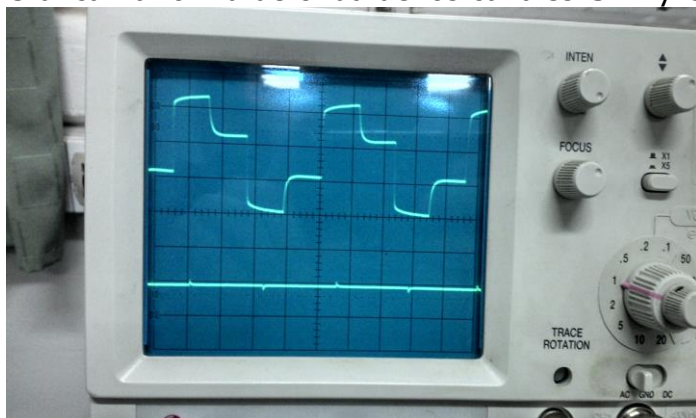
- 11) Interpretar lo obtenido.

Se puede observar que el canal 1 parte de 0, formándose 2 escalones y llegando a su valor máximo, después llega al valor 0 por medio de 2 escalones más. El canal 2, notamos una forma de onda que llega rápidamente al valor máximo y luego vuelve a 0.

- 12) En el punto **B** de línea de transmisión, ubicar la llave selectora de impedancia del kit en cortocircuito ($Z_L = 0$).

Observar las formas de onda en los puntos **A** y **B**.

- 13) Graficar la forma de onda de los canales **Ch1** y **Ch2**.



- 14) Interpretar lo obtenido.

En el canal 1 parte desde un valor inicial luego con un escalón llega al valor máximo, luego con 2 escalones vuelve a 0.

En el canal 2 la señal se mantiene en cero durante todo el tiempo.