

### B. Análisis de Forma de Onda

Se pueden obtener una infinidad de formas de onda resultantes a partir del tipo de impedancia de carga que se conecta a la línea (ya sea resistiva pura, imaginaria o compleja), pero podemos mencionar algunos casos de interés.

#### 1) Línea de transmisión terminada en corto circuito

En este caso se tiene  $Z_L=0$ , por lo que el coeficiente de reflexión  $\Gamma_L$  nos queda como:

$$\Gamma_L = \frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0} = \frac{0 - Z_0}{0 + Z_0} = -1 \quad (29)$$

Lo anterior indica que las ondas incidente y reflejada en  $z=0$  tendrán la misma amplitud pero estarán en contrafase, por lo que la suma algebraica resulta nula.

#### 2) Línea de transmisión terminada en carga adaptada

En este caso se tiene  $Z_L = Z_0$ , por lo que el coeficiente de reflexión  $\Gamma_L$  nos queda como:

$$\Gamma_L = \frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0} = \frac{Z_0 - Z_0}{Z_0 + Z_0} = 0 \quad (30)$$

Lo anterior indica que no existirá onda reflejada en la carga, por lo que el pulso en  $z=0$  no se verá afectado en su amplitud.

#### 3) Línea de transmisión terminada en circuito abierto

En este caso se tiene  $Z_L \rightarrow \infty$ , por lo que el coeficiente de reflexión  $\Gamma_L$  nos queda como:

$$\Gamma_L = \frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0} = \frac{\infty - Z_0}{\infty + Z_0} = 1 \quad (31)$$

Lo anterior indica que las ondas incidente y reflejada en  $z=0$  tendrán la misma amplitud y estarán en fase, por lo que la suma algebraica resulta en una duplicación del voltaje del generador.

La respuesta a escalón (unitario) de estos casos resistivos, junto con algunas impedancias imaginarias simples, pueden resumirse en la Fig. 10. Estas respuestas suponen una línea de transmisión de largo  $L_Z$  y velocidad de propagación  $V_P$ . La tensión desplegada corresponde al voltaje a la entrada de la línea de transmisión (voltaje incidente + reflejado).

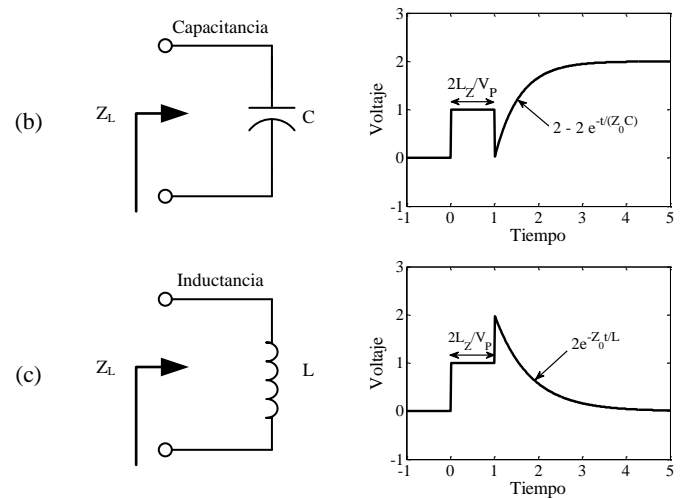
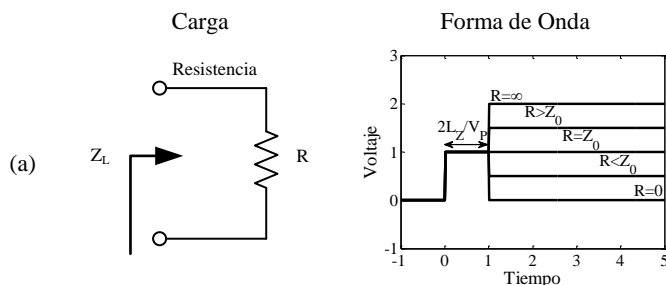


Fig. 10 RDT.

## VI. TRABAJO EN EL LABORATORIO

En esta experiencia de laboratorio, se utilizarán los siguientes equipos y módulos:

- 1 Osciloscopio TEK TDS 210 con opción FFT
- 1 Generador de señales
- 2 Cable coaxial URM 202
- 4 Cargas desconocidas a determinar mediante RDT
- 1 Módulo de adaptación de impedancias: malla L.

El esquema de RDT a considerar en esta experiencia es el siguiente:

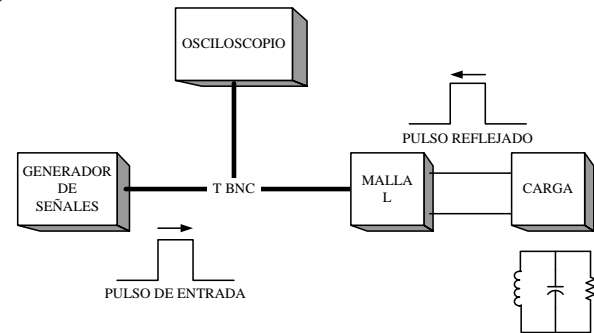


Fig. 11 Esquema básico de RDT.

## VII. INFORME PREVIO

1. Investigue el esquema de medición mediante RDT.
2. Investigue los parámetros de interés asociados al cable coaxial URM 202, tales como el valor de la constante dieléctrica de éste y estime la velocidad de propagación y longitud de onda de la señal, además de las pérdidas asociadas al cable. Establezca un método para medir la atenuación del cable.
3. Calcule los parámetros de mallas L para  $Z_L=75\Omega$  y  $Z_0=50\Omega$ ;  $Z_L=300\Omega$  y  $Z_0=75\Omega$ ;  $Z_L=50\Omega$  y  $Z_0=75\Omega$ .
4. Reproduzca las formas de onda de RDT para distintas  $Z_L$ : RC serie/paralelo, RL serie/paralelo, con  $R>Z_0$  y  $R<Z_0$ . Desarrolle expresiones temporales para la respuesta de cada uno de los casos mencionados utilizando análisis con la transformada de Laplace. Establezca un método