

REFLECTOMETRIA EN EL TIEMPO

Definamos el factor de velocidad F_v como la relación entre la velocidad de la onda en el coaxil y la velocidad de la luz c .

$$F_v = \frac{V_c}{c}$$

para el polietileno se tiene

$$F_v = 0,66$$

$$V_c = 0,66.c$$

(1)

Teniendo en cuenta la propagación de la onda desde el generador hasta el extremo del coaxil y su retorno al osciloscopio nos queda

$$V_c = \frac{2.d}{t}$$

(2)

donde t es el tiempo transcurrido entre el pulso incidente y el reflejado, medido en el ORC.

Ahora si igualamos las expresiones (1) y (2)

$$0,66.c = \frac{2.d}{t}$$

$$d = \frac{0,66.c.t}{2}$$

como el valor de t es 280ns, entonces $d=27,72m$

Calculamos la atenuación con los valores medidos de $V_{reflejado}$ y $V_{incidente}$ a circuito abierto.

$$at = 20.\log \frac{V_r}{V_i}$$

dado que $V_i=5v$ y $V_r=4v$

$$at= 1,93 \text{ dB}$$

Debemos tener en cuenta que la onda recorre dos veces el cable coaxil, entonces

$$a_t = 1,93\text{dB} = 0,034\text{dB/m}$$

$$2d = 55,4\text{m} \quad f = 1\text{MHz}$$

Debemos tener en cuenta que la atenuación debe venir acompañada por la frecuencia a la que fue medida.

Cálculo de ϵ_r

$$V_C = \frac{1}{\sqrt{\mu \epsilon}} = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \cdot \mu_r \epsilon_0 \epsilon_r}}$$

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$$

$$V_C = c \cdot \frac{1}{\sqrt{\mu_r \epsilon_r}}$$

$$\text{siendo } \mu_r = 1$$

$$V_C = c \cdot \frac{1}{\sqrt{\epsilon_r}}$$

$$\text{como } F_v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_r}}$$

$$\epsilon_r = \frac{1}{F_v^2}$$

$$= 2.295 \quad (\text{para } F_v = 0,66)$$

esta última ecuación nos permite, con el método reflectométrico, hallar el ϵ_r de un coaxil.

Conociendo la Z_0

de la línea que es de 75Ω

nos fijamos qué es lo que sucede en la pantalla del ORC cuando conectamos en su extremo un resistor de 75Ω

. Evidentemente el pico del pulso reflejado desaparece del osciloscopio porque ambos valores son coincidentes por lo que el sistema se encuentra adaptado, es decir $Z_l = Z_0$

.

Debemos recordar que unos minutos antes habíamos observado que estando la línea en cortocircuito el pico del pulso reflejado estaba en contrafase mientras que en un circuito abierto tenía la misma fase. En ambos casos estos picos eran algo menores que el pico del pulso incidente, debido a la atenuación.