

REFLEXIÓN Y ONDAS ESTACIONARIAS (Práctica nº1)

1.- Observar **MOVE.M** dando diferentes valores

a) Para $Z=1$ y $R=10^{10}$, valores que se acercan al caso en que las líneas de transmisión están abiertas, o sea con impedancia Z de carga infinita, sabiendo que las ondas de tensión se propagan por líneas con simetría transaccional.

3.- La pantalla que presenta **INTERF.M** se indica el coeficiente de reflexión resultante de las impedancias Z y R introducidas. A fin de poder estudiar el fenómeno en función de dicho valor necesitamos saber calcular Z y R para un coeficiente de reflexión dado. Deducir la fórmula que lo permita.

Aplicando la ley de Ohm, y sabiendo q las señales que tendremos en la impedancia de carga serán las ondas de tensión e intensidad incidentes y reflejadas, sabiendo que las intensidades tienen sentidos opuestos, y que estas ondas reflejadas atenuadas con un factor de coeficiente de reflexión de un valor concreto:

$$R_l = (V_i - V_r) / (I_i - I_r) \Rightarrow R_l = (V_i + V_i) / (V_i [Z_o - V_i] Z_o)$$

$$\Rightarrow R_l = (R_l - Z_o) / (R_l + Z_o)$$

4.- ¿La amplitud de onda reflejada puede ser mayor que la incidente?

No. La amplitud máxima al que podría llegar, será igual en el caso de que la reflexión fuera total y una onda transmitida de amplitud cero o en el caso de una impedancia de carga infinita y también coincidiría y no más ya que ha de cumplirse el principio de conservación de energía.

5.- ¿Puede la amplitud de la onda transmitida ser mayor que la amplitud de la incidente?

Si. La potencia que incidiera y se reflejara sería la misma en caso de la no existencia de la onda de intensidad pero si de tensión, y con una impedancia infinita o muy alta, ya que en dicha situación de parámetros tales, no habría transmisión de energía.

6.- El coeficiente de reflexión puede ser complejo. Si mantenemos constante el módulo pero variamos el argumento... ¿Qué diferencias podríamos apreciar en la onda estacionaria?

Apreciaríamos un claro **cambio de fase** en la onda reflejada, y sabiendo que la onda estacionaria es suma de reflejada e incidente, esta, la estacionaria se vería afectada por tal cambio de fase.

7.- Si observamos una onda estacionaria pero no tenemos acceso al punto de flexión. Es decir que podemos observarla desde cualquier punto excepto en los que distan del punto de flexión una distancia menor que otra distancia desconocida... ¿Qué podemos decir del coeficiente de reflexión?

8.- Ejecutar **INTERF.M** con $t=0$, con Z igual al DNI del alumno, y con R igual al transpuesto de dicho número.

Usando como $Z=34819425$ y $R=52491843$, obtenemos los valores siguientes

»format long

» $\max(\text{mod})/\min(\text{mod})$

ans =

1.50754479719295 -> Relacion de ondas estacionarias R.O.E

» $1/(q \cdot \text{conj}(q))$

ans =

24.40892429473273 -> Perdida de retorno

» $(1/(q \cdot \text{conj}(q)))/((1/(q \cdot \text{conj}(q)))-1)$

ans =

1.04271875065293 -> Perdidas por reflexion

9.- Problemas.

1 Tensiones y potencias

Por una linea de impedancias caracteristica Z_0 se propaga una potencia w_i , en un cierto lugar la impedancia cambia a un valor desconocido Z_l , y se produce una reflexion. La potencia reflejada es w_r .

A partir de conceptos fundamentales, encontrar expresiones analiticas para los siguientes conceptos:

a)Potencia transmitida: $w_t = w_t - w_r$

b)Tension eficaz incidente: $V_i = \text{SQRT}(w_i \cdot Z_0)$

c)Tension eficaz eflejada: $V_r = \text{SQRT}(w_r \cdot Z_0)$

d)Tension efecaz transmitida: $V_t = V_i + V_r$

e)Impedancia: $Z_l = V_t^2 / w_t$

f)Coeficiente de reflexion: $= (Z_l - Z_0) / (Z_l + Z_0)$

g)Relacion de Ondas Estacionarias R.O.E: $ROE = (1 + \Gamma \Gamma^*) / (1 - \Gamma \Gamma^*)$

h)Perdida por Reflexion: $A = ((Z_l + Z_0) / (Z_l - Z_0))^2$

i)Perdidas por Retorno: $RL = ((Z_l + Z_0) / (Z_l - Z_0))^2$

Evaluando los conceptos antriores cuando:

$w_i = 240\text{mw}$, $w_r = 60\text{mW}$ y $Z_0 = 600\text{ Ohms}$

$w_t = 180\text{mw}$

$$V_i = 12\text{v}$$

$$V_r = 6\text{v}$$

$$V_t = 18\text{v}$$

$$Z_l = 1800 \text{ ohm}$$

$$= 0.5$$

$$R.O.E = 3$$

$$A = 1.33$$

$$R_l = 4$$