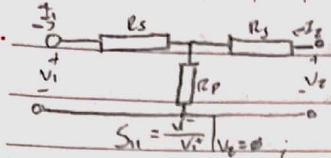


Circuitos de Alta Frecuencia

1.



$$\vec{V} = S \vec{V}^+$$

$$\begin{bmatrix} V_1^- \\ V_2^- \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1^+ \\ V_2^+ \end{bmatrix}$$

$$S_{11} = \frac{V_1^-}{V_1^+} \Big|_{V_2^+ = 0}; \quad S_{12} = \frac{V_1^-}{V_2^+} \Big|_{V_1^+ = 0}; \quad S_{21} = \frac{V_2^-}{V_1^+} \Big|_{V_2^+ = 0}; \quad S_{22} = \frac{V_2^-}{V_2^+} \Big|_{V_1^+ = 0}$$

$$R_s = 8.56 \Omega$$

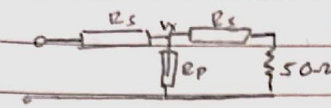
$$R_p = 141.8 \Omega$$

1) -0.2

2) -0

3) -0

4) -0

-If $V_2^+ = 0$:

$$V_2 = V_2^-; \quad V_1 = V_1^+ + V_1^- = V_1^+ (1 + T_1)$$

$$S_{11} = T_1 = \frac{Z_{in} - Z_0}{Z_{in} + Z_0} = \frac{V_1^-}{V_1^+}$$

$$Z_{in} = R_s + R_p \parallel (R_s + 50) \quad S_{11} = \frac{8.56 + [141.8 \parallel (8.56 + 50)] - 50}{8.56 + [141.8 \parallel (8.56 + 50)] + 50}$$

$$S_{11} = 44.3401 \%$$

$$S_{21} = \frac{V_2^-}{V_1^+} = \frac{V_2}{V_1 (1 + T_1)} = (1 + T_1) \frac{V_2}{V_1}$$

$$V_2 = \frac{50 V_1}{R_s + 50}; \quad V_1 = \frac{V_1 [R_p \parallel (R_s + 50)]}{R_s + [R_p \parallel (R_s + 50)]}; \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{50 [R_p \parallel (R_s + 50)]}{(R_s + 50) [R_s + [R_p \parallel (R_s + 50)]]}$$

$$S_{21} = (1 + T_1) \left(\frac{50 [141.8 \parallel (8.56 + 50)]}{(8.56 + 50) [8.56 + (141.8 \parallel (8.56 + 50))]} \right)^{-1} = 707.69467 \text{ mV}$$

$$S_{21} = -20 \log_{10} (707.69467) = -3.00308 \text{ dB}$$

2. a) Es recíproca, porque $S_{21} = S_{12}$; $0.9 \angle 45^\circ = 0.9 \angle 45^\circ$ b) $\sum_{k=1}^N S_{ki} S_{ki}^* = 1$? : $|S_{11}|^2 + |S_{21}|^2 = 0.8125$ No cumple la condición, por lo tanto tiene pérdidas.

$$|S_{11}|^2 + |S_{21}|^2 = 0.82 \quad \text{tiene pérdidas.}$$

c) $\vec{V} = S \vec{V}^+ \therefore V_1^- = S_{11} V_1^+ + S_{12} V_2^+ \rightarrow \frac{V_1^-}{V_1^+} = S_{11} + S_{12} \frac{V_2^+}{V_1^+}$

$$V_2^- = S_{21} V_1^+ + S_{22} V_2^+ \rightarrow \frac{V_2^-}{V_2^+} = S_{21} \frac{V_1^+}{V_2^+} + S_{22}$$

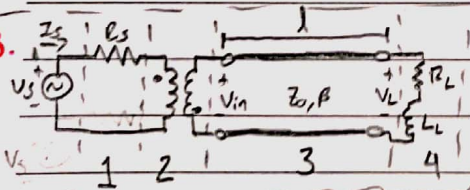
* Abierta, por lo tanto hay Full Reflection:

$$\Gamma_2 = \frac{V_2^-}{V_2^+} = \frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0} \approx 1$$

$$\therefore 1 = S_{21} \frac{V_1^+}{V_2^+} + S_{22} \Rightarrow 1 - S_{22} = \frac{V_1^+}{V_2^+} \Rightarrow \frac{V_2^+ (1 - S_{22})}{V_1^+} = S_{21} \therefore \frac{V_2^+}{V_1^+} = \frac{S_{21}}{1 - S_{22}}$$

$$\frac{V_1^-}{V_1^+} = S_{11} + S_{12} \left(\frac{S_{21}}{1 - S_{22}} \right) = (0.05 \angle 180^\circ) + (0.9 \angle 45^\circ) \left(\frac{0.9 \angle 45^\circ}{1 - (0.1 \angle 90^\circ)} \right) = \frac{61}{1020} + \frac{81}{101} = 0.80254 \angle 87.84353^\circ$$

3.



$$1. \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & Z \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & Z \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow Z = 1.25 \Omega$$

$$\text{Para el transformador: } A = \frac{V_1}{V_2} \Big|_{I_2 = 0}; \quad B = \frac{V_1}{I_2} \Big|_{V_2 = 0}; \quad C = \frac{I_1}{V_2} \Big|_{I_2 = 0}; \quad D = \frac{I_1}{I_2} \Big|_{V_2 = 0}$$

-If $I_2 = 0$:

$$V_2 = -20 V_1 \therefore A = \frac{V_1}{-20 V_1} = -\frac{1}{20}$$

$$I_1 = 0 \therefore C = \frac{0}{-20 V_1} = 0$$

-If $V_2 = 0$:

$$V_1 = 0 \therefore B = \frac{0}{I_2} = 0$$

$$I_1 = -20 I_2 \therefore D = \frac{-20 I_1}{I_2} = -20$$

$$2. \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1/N & 0 \\ 0 & -N \end{bmatrix} \rightarrow N = 20$$

$$3. \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \beta l & j Z_0 \sin \beta l \\ j \frac{1}{Z_0} \sin \beta l & \cos \beta l \end{bmatrix} \rightarrow \beta = \omega / v_p$$

$$l = 380 \text{ K}; \quad \omega = 120 \pi; \quad Z_0 = 75 \Omega; \quad v_p = 0.3 \text{ G}$$

$$\begin{bmatrix} V_3 \\ I_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_T & B_T \\ C_T & D_T \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_L \\ I_L \end{bmatrix} \Rightarrow V_3 = A_T V_L \Rightarrow V_L = \frac{V_3}{A_T}$$

$$I_3 = C_T V_L \Rightarrow I_L = \frac{I_3}{C_T}$$

$$V_L = -323.3 + 109.23j = 349.7896 \angle 161.8032^\circ \text{ Vrms}$$

$$I_3 = 72.9762 - 0.7447j = 72.98 \angle -0.5847^\circ \text{ Arms}$$

4. a) El circuito A, ya que su modo diferencial está regido por S_{11} , S_{12} , S_{21} , S_{22} , los cuales tienen mayor magnitud que los de B, lo cual asegura que tiene mejor transmisión de información, por eso se revisó el comportamiento diferencial.
- b) El circuito B, ya que sus S_{11} , S_{22} , S_{33} y S_{44} tienen menor magnitud que los del circuito B, lo cual significa que tienen menor reflexión y por eso tienen un mejor acoplamiento.
- c) El circuito A, ya que sus S_{13} , S_{14} , S_{23} , S_{24} tienen menor magnitud, lo cual dice que es menos susceptible al ruido que el circuito B, en este caso es igual de susceptible en dos respuestas mientras que en otras dos es más inmune ($z_c \rightarrow 1_p$, $1_c \rightarrow z_p$)
- d) El circuito A, ya que sus S_{31} , S_{32} , S_{41} , S_{42} tienen una mayor magnitud, lo cual dice que genera más ruido que el circuito B, en este caso genera el mismo ruido en dos respuestas, mientras que en otras dos se genera más que el B ($z_p \rightarrow 1_R$, $1_p \rightarrow z_R$)


```

1 - Vs = 110; %rms
2 - f = 60;
3 - w = f*2*pi;
4 - Rs = 1.25;
5 - N = 20;
6 - RL = 82;
7 - LL = 65e-3;
8 - Zo = 75;
9 - l = 380e3;
0 - vp = 0.3e9;
1 - B = w/vp;
2 - ZL = RL + 1i*w*LL;
3
4 - ABCD1 = [1, Rs; 0, 1];
5 - ABCD2 = [-1/N, 0; 0, -N];
6 - ABCD3 = [cos(B*l), 1i*Zo*sin(B*l); 1i*(1/Zo)*sin(B*l), cos(B*l)];
7 - ABCD4 = [1, 0; 1/ZL, 1];
8 - ABCDT = ABCD1*ABCD2*ABCD3*ABCD4
9
10 - VL = (Vs)/ABCDT(1,1)
11 - abs(VL)
12 - angle(VL)*180/pi
13
14 - Is = (VL)*ABCDT(2,1)
15 - abs(Is)
16 - angle(Is)*180/pi

```