

Câu 1:

Một transistor cao tần có các thông số tại tần số 6 GHz ($Z_0 = 50\Omega$) như sau:

$$S_{11} = 0.4 \angle -160^\circ$$

$$S_{12} = 0.05 \angle 80^\circ$$

$$S_{21} = 3.0 \angle 60^\circ$$

$$S_{22} = 0.5 \angle -60^\circ$$

$$F_{\min} = 1.5 \text{ dB}, \Gamma_{\text{opt}} = 0.6 \angle 100^\circ, \text{ và } R_N = 20\Omega.$$

- Mạch khuếch đại được thiết kế để có hệ số nhiễu nhỏ nhất và cực đại hóa hệ số khuếch đại công suất. Xác định trở kháng nguồn, tải và hệ số khuếch đại của mạch.
- Mạch khuếch đại được thiết kế sao cho hệ số khuếch đại công suất cực đại. Xác định trở kháng nguồn, tải và hệ số khuếch đại cực đại này.
- Mạch khuếch đại được thiết kế sao cho hệ số nhiễu bằng 2 dB. Hãy vẽ vòng tròn đẳng nhiễu 2 dB và thiết kế mạch khuếch đại sao cho hệ số nhiễu 2 dB. Tính hệ số khuếch đại trong trường hợp này.

Lưu ý: Sinh viên cần nộp đồ thị Smith của bài làm.

Hết.

Cán Bộ Giảng Dạy



Huỳnh Phú Minh Cường

Bộ Môn Viễn Thông



T.S. Hà Hoàng Kha

a)

$$\Gamma_S = \Gamma_{opt} = 0.6 \angle 100^\circ$$

$$\Gamma_L = \Gamma_{out}^* = \left(S_{22} + \frac{S_{12} S_{21} \Gamma_S}{1 - S_{11} \Gamma_S} \right)^* = 0.54 \angle 70^\circ$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Z_S = Z_0 \frac{1 + \Gamma_S}{1 - \Gamma_S} = 20.4 + j37.6 (\Omega) \\ Z_L = Z_0 \frac{1 + \Gamma_L}{1 - \Gamma_L} = 38.4 + j54.6 (\Omega) \end{cases}$$

$$G_T = 9.95 \text{ dB.}$$

b)

$$\begin{cases} \Gamma_S = \Gamma_{in}^* \\ \Gamma_L = \Gamma_{out}^* \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Gamma_S = \frac{B_1 \pm \sqrt{B_1^2 - 4|G|^2}}{2G} = 0.53 \angle 160^\circ \\ \Gamma_L = \frac{B_2 \pm \sqrt{B_2^2 - 4|C_2|^2}}{2C_2} = 0.6 \angle 60^\circ \end{cases}$$

c)

$$\begin{cases} Z_S = 15.8 + j8 (\Omega) \\ Z_L = 42.1 + j68.3 (\Omega) \end{cases}$$

$$G_{T_{max}} = 16.32 = 12.13 \text{ (dB)}$$

$$c) \quad N = \frac{F - F_{\min}}{4 R_N / Z_0} \left| 1 + \Gamma_{\text{opt}} \right|^2 = 0.124$$

Đường tròn đẳng hệ số phản xạ 2 dB

$$\begin{cases} C_F = 0.54 \angle 100^\circ = \frac{\Gamma_{\text{opt}}}{N+1} \\ R_F = 0.274 = \frac{\sqrt{N(N+1) - |\Gamma_{\text{opt}}|^2}}{N+1} \end{cases}$$

Vẽ đồ thị Smith: đường thẳng nối liên \$S_{11}^*\$ và \$C_F\$
Cắt đường tròn đẳng hệ số phản xạ tại \$\Gamma_S = 0.4 \angle 130^\circ\$

$$\Rightarrow G_S = 14.67 = 11.7 \text{ dB}$$

Cán bộ giảng dạy



TS. Huỳnh Phú Minh Cường

Bộ Môn Viễn Thông



T.S. Hà Hoàng Kha