

DEA d'Électronique : Composants & Systèmes DESS Optoélectronique et Hyperfréquence

Cours de L. CHUSSEAU — Examen du 27 Janvier 2003

I Questions

1. Un hexapôle (matrice $[S]$ 3×3), est alimenté au port 2 avec une puissance \mathcal{P} et fermé sur 50Ω aux ports 1 et 3. Quelle est la puissance absorbée au port 2 ? Quelles sont les puissances dissipées par les résistances d'adaptations aux ports 1 et 3 ?
2. Que diriez-vous *a priori* des autres paramètres systèmes d'une antenne dont le diagramme de rayonnement présente un lobe angulairement très fin ? Une telle antenne existe-t-elle en onde moyenne ($f = 1 \text{ MHz}$) ?
3. La résistance de rayonnement d'une antenne crée-t-elle du bruit thermique dans le circuit de détection ? Même question pour la résistance de bruit R_n d'un quadripôle parfaitement caractérisé par ses 4 paramètres de bruit ?

II Problème

Un transistor a pour matrice $[S]$ à $f = 9 \text{ GHz}$

$$\begin{pmatrix} 0,85 \angle -30^\circ & 0,05 \angle 120^\circ \\ 3,5 \angle 140^\circ & 0,75 \angle -60^\circ \end{pmatrix}, \quad \det [S] = 0,030 - j 0,465$$

On connaît aussi ses paramètres de bruit

$$F_{min} = 0,9 \text{ dB}, \quad R_n = 50 \Omega, \quad Y_{opt} = (7,23 \cdot 10^{-3} - j 1,27 \cdot 10^{-2}) \Omega^{-1}$$

1. Ce transistor est-il stable ? Si oui donner son G_{max} .
2. Ce transistor est alimenté par un générateur 50Ω . Adapter son entrée avec des éléments localisés pour obtenir le facteur de bruit minimum.
3. Une erreur de conception fait que le coefficient de réflexion réellement présenté au transistor est $\rho_s = 0,66 \angle 40^\circ$, quel est le facteur de bruit du transistor dans cette situation ? Quel autre problème cette erreur de conception peut-elle poser ?
4. Ce transistor est destiné à alimenter une antenne parabolique *réelle* dont le diamètre est $D = 20 \text{ cm}$, quel est le gain de cette antenne ?
5. Quel est le champ électrique maximal produit à 3 km par cette antenne, supposée sans pertes résistives, si le transistor fournit une puissance de 15 dBm et que sa sortie est adaptée à l'impédance d'antenne ? (Si nécessité on pourra faire intervenir la résistance de rayonnement de l'antenne $R = 75 \Omega$, mais on peut très bien faire sans. . .)