

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIO
DEPARTAMENT DE TEORIA DEL SENYAL I COMUNICACIONS
MICROONES, TARDOR 1999-2000

EXAMEN FINAL

PROFESSORS: A. AGUASCA, A. COMERON,
I. CORBELLA, N. DUFFO

Barcelona, 19 de gener de 2000

Cal realitzar **només tres** dels quatre problemes proposats
Temps: 3 hores. Comenci cada exercici en un full apart.

PROBLEMA 1

A la figura A es representa l'esquema de línies microstrip d'una xarxa de dos accessos.

- Fent ús de la simetria del circuit, calculeu la matriu $[S]$ referida a Z_0 (accessos 1 i 2 a la unió de les línies), per a les freqüències f_0 i $2f_0$, sent f_0 la freqüència per a la qual $\ell = \lambda/4$. Totes les línies tenen impedància igual a Z_0 .
- Amb l'ajut de les matrius obtingudes, calculeu la relació P_L / P_{avs} (potència a la càrrega / potència disponible de generador) a ambdues freqüències a la situació de la figura B

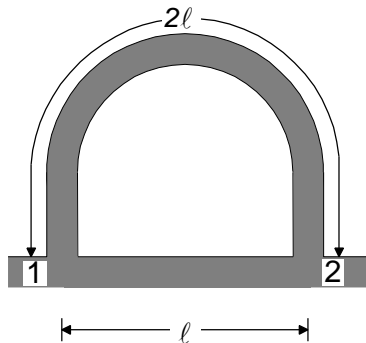


Figura A

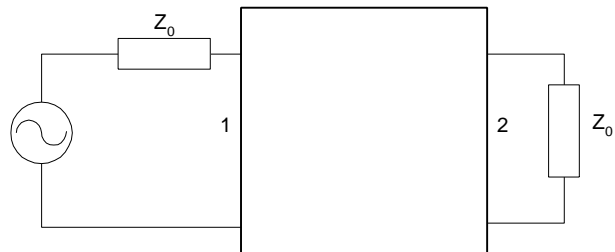


Figura B

PROBLEMA 2

Un divisor de potència tipus Wilkinson té carregades les sortides 2 i 3 amb dues impedàncies genèriques Z_{L2} i Z_{L3} , mentre que a l'entrada 1 s'hi connecta un generador canònic. La impedància de referència de l'estructura és $Z_0 = 50 \Omega$.

- Escriviu la matriu de paràmetres S del divisor.
- Determineu el coeficient de reflexió d'entrada Γ_{in1} que presenta l'accés 1 en funció dels coeficients de reflexió de càrrega Γ_{L2} i Γ_{L3} als accessos 2 i 3 respectivament.
- Determineu les potències dissipades a les càrregues als accessos 2 i 3 en funció de la potència P_1^+ associada a l'ona a_1 que incideix sobre l'accés 1.
- Si el generador canònic és de potència disponible P_{DISP} , determineu P_1^+ i P_1^- .
- Si $Z_{L2} = 50 + j50 \Omega$ i $Z_{L3} = 25 - j25 \Omega$, i $P_{DISP} = 100 mW$, determineu la potència dissipada a cada una de les càrregues i la potència dissipada a l'interior del divisor.

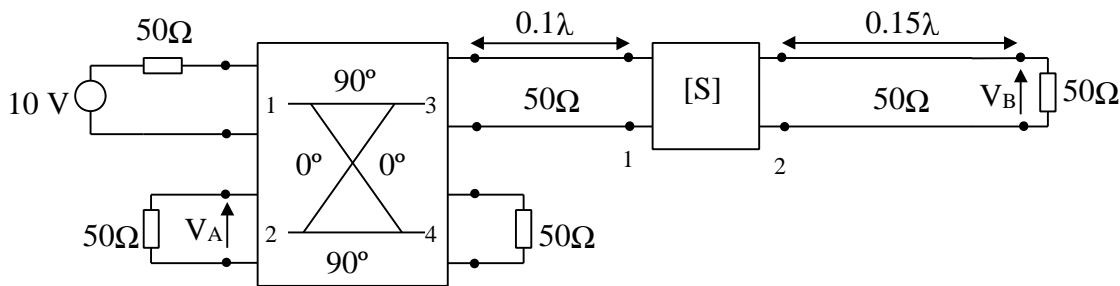
PROBLEMA 3

En el circuit de la figura un híbrid de 90° ideal és utilitzat com a acoblador direccional per mesurar els paràmetres S d'un quadripol, el qual se sap que és *passiu* i *simètric*. Les tensions complexes V_A i V_B definides al circuit tenen els següents valors (en Volts):

$$V_A = 1.25 \angle 48^\circ \quad V_B = 2.12 \angle 20^\circ$$

i les línies se suposen totes amb dielèctric aire.

- Escriu la matriu de paràmetres S de l'híbrid de 90° referits a 50Ω
- Calculeu les ones incidents a les tres càrreges de 50Ω en funció dels paràmetres S del quadripol i de l'ona inicial del generador b_s
- Calculeu tots els paràmetres S del quadripol, en mòdul i fase referits a 50Ω .



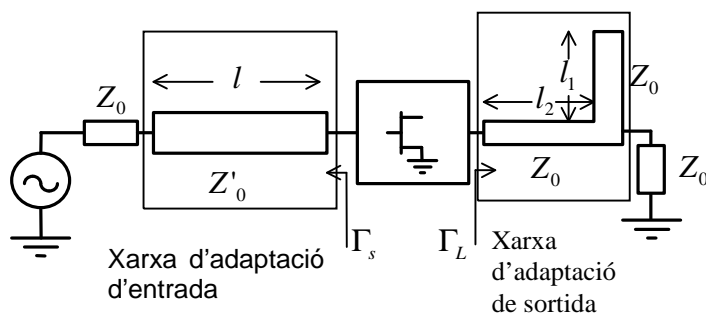
PROBLEMA 4

Un transistor MESFET té els següents paràmetres referits a $Z_0 = 50\Omega$ a la freqüència de $6GHz$:

per a un punt de polarització donat: $[s] = \begin{bmatrix} 0,67 \angle 180^\circ & 0,075 \angle -55^\circ \\ 1,74 \angle -25^\circ & 0,60 \angle 180^\circ \end{bmatrix}$, $\Gamma_{opt} = 0,58 \angle 180^\circ$.

Es vol fer un disseny d'amplificador per al màxim guany compatible amb el mínim soroll:

- Quina impedància de font Z_s ha de presentar al transistor la xarxa d'adaptació d'entrada?
- Quin coeficient de reflexió de càrrega Γ_L ha de presentar al transistor la xarxa d'adaptació de sortida?
- Raoneu si els coeficients de reflexió presentats al transistor poden donar lloc a inestabilitats.
- Quin és el valor màxim guany compatible amb el mínim factor de soroll?
- A la xarxa d'adaptació d'entrada, determineu l en termes de longitud d'ona i Z'_0 .
- Si el stub en circuit obert de longitud l_1 i el tram de línia de longitud l_2 de la xarxa d'adaptació de sortida tenen ambdós impedància característica $Z_0 = 50\Omega$ i es realitzen sobre microstrip amb $\epsilon_{ref} = 1,91$, determineu l_1 i l_2 en termes de longitud d'ona i en mm .
- En la realització en microstrip, raoneu si la línia de la xarxa d'adaptació d'entrada serà més ampla o més estreta que les de la xarxa d'adaptació de sortida.



Notes:

$$G_T = \frac{(1 - |\Gamma_s|^2) |s_{21}|^2 (1 - |\Gamma_L|^2)}{|(1 - s_{11} \Gamma_s)(1 - s_{22} \Gamma_L) - s_{12} s_{21} \Gamma_s \Gamma_L|^2} = \frac{(1 - |\Gamma_s|^2) |s_{21}|^2 (1 - |\Gamma_L|^2)}{|(1 - s_{11} \Gamma_s)|^2 |1 - \Gamma_L \Gamma_{out}|^2}$$

$$K = \frac{1 - |s_{11}|^2 - |s_{22}|^2 + |s_{11} s_{22} - s_{12} s_{21}|^2}{2 |s_{12} s_{21}|}$$