

EXAMEN FINAL

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

Barcelona, 25 de juny de 1998

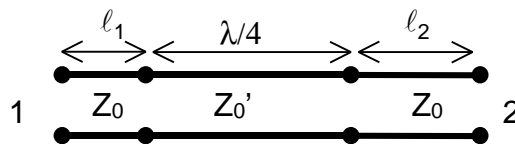
Cal realitzar **només tres** dels quatre problemes proposats

Temps: 3 hores. Comenci cada exercici en un full apart.

PROBLEMA 1

En un cuadripolo pasivo, recíproco y sin pérdidas, si se conecta la puerta 2 a una resistencia de 50Ω , el coeficiente de reflexión de entrada en la puerta 1, referido a 50Ω , es $\Gamma_i = 0,45 \angle 26,5^\circ$. Y si se conecta la puerta 1 a una resistencia de 50Ω , entonces el coeficiente de reflexión de salida en la puerta 2 es de $\Gamma_{out} = 0,45 \angle 50^\circ$.

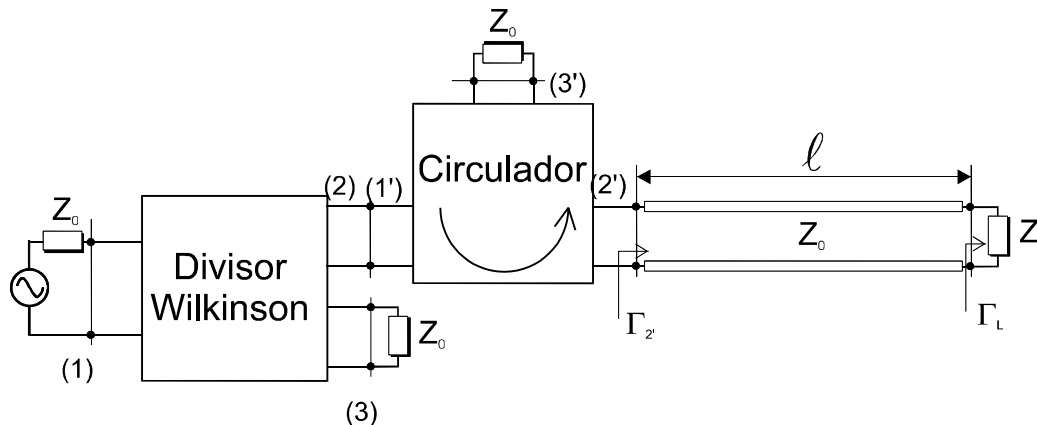
- Calcular los cuatro parámetros S referidos a $Z_0 = 50\Omega$ del cuadripolo en módulo y fase.
- Si el cuadripolo está formado por una línea de transmisión de longitud $\lambda/4$ e impedancia característica $Z_0' \neq Z_0$, conectada a las puertas con tramos de línea de impedancia característica $Z_0 = 50\Omega$ y longitudes ℓ_1 y ℓ_2 (ver figura), calcular Z_0' , ℓ_1/λ y ℓ_2/λ .



PROBLEMA 2

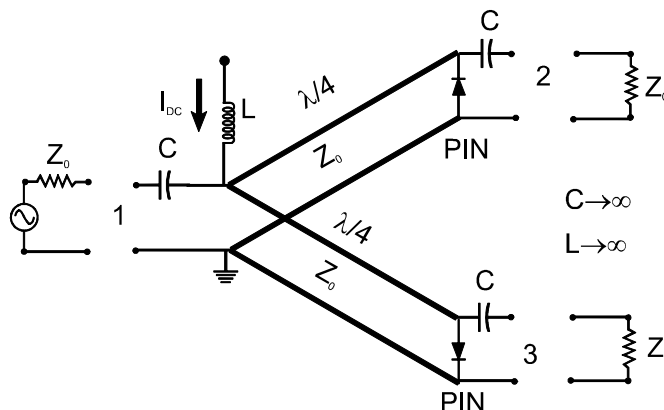
El sistema de la figura se utiliza para la medida de la impedancia compleja de cargas Z_L , a partir del factor R, definido como $R = b_{3'}/b_3$. La señal $b_{3'}$ se recoge en el acceso 3 de un circulador ideal, mientras que b_3 se obtiene en un divisor de Wilkinson, también ideal.

- Escrivid les matrius de les dues xarxes emprades en el sistema (divisor i circulador).
- Trobeu l'expressió que relaciona el terme R amb el coeficient de reflexió al pla de referència de l'accés 2' del circulador $\Gamma_{2'}$, i també amb el de la càrrega Γ_L .
- Si en el lloc de la càrrega s'hi connecta un curtcircuit, el terme R mesurat val $R_{cc} = 1 \angle -8^\circ$, mentre que si se li connecta la càrrega Z_L llavors $R = 0,46 \angle -76^\circ$. Trobeu la longitud ℓ (en termes de λ) del tram de línia i el valor de la càrrega Z_L ($Z_0 = 50\Omega$).



PROBLEMA 3

El circuit de la figura és un commutador de dues vies a diodes PIN controlat pel corrent continu I_{DC} .



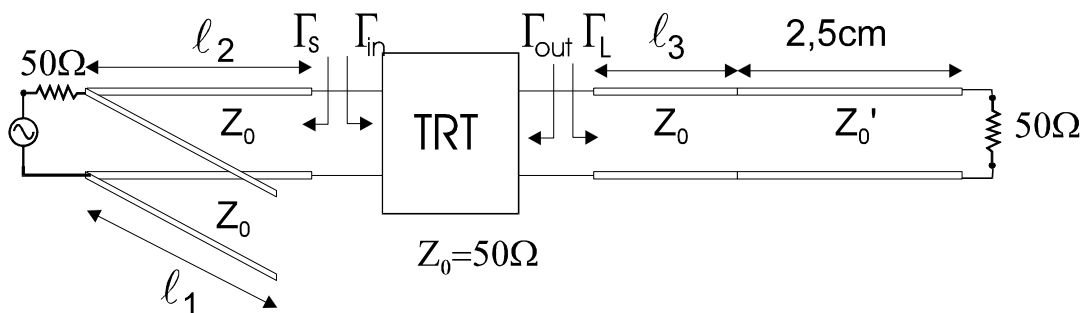
- Considerant els diodes ideals (curtcircuit en directa i circuit obert en inversa), calculeu els paràmetres S del circuit referits a $Z_0=50\Omega$, tenint en compte el sentit indicat per a I_{DC}
- Suposant ara que la resistència en alterna dels diodes PIN, **per polarització directa**, és $R_j=27,4/I_{DC}$ (I_{DC} en mA i R_j en Ω); mentre que **en polarització inversa** són circuits oberts ideals, determineu el valor del corrent de polarització I_{DC} que cal per tal que la pèrdua d'inserció en la via commutada sigui de 1 dB. En aquest apartat es considera un generador canònic a la porta 1, i impedàncies $Z_0=50\Omega$ a les 2 i 3.
- Calculeu la pèrdua de retorn a la porta 1 en la situació de l'apartat anterior.

PROBLEMA 4

Els paràmetres S del transistor NE02135 a 1,5 GHz i amb les condicions de $V_{CE}=10\text{ V}$, $I_C=20\text{ mA}$ són els següents:

$$[S] = \begin{bmatrix} 0,64 \angle 160^\circ & 0,04 \angle 50^\circ \\ 4 \angle 65^\circ & 0,2 \angle -45^\circ \end{bmatrix}$$

El valor de Γ_s que proporciona màxim guany (sense fer aproximacions) és $\Gamma_s=0,71 \angle -160^\circ$. Es desitja fer un amplificador seguint l'esquema de la figura, on totes les línies són microstrip amb $\epsilon_{ref}=4$:



- Trobeu les longituds ℓ_1 i ℓ_2 que sintetitzen Γ_s
- Quin valor ha de tenir Γ_L per tal que el guany G_T sigui màxim?
- Trobeu els valors de ℓ_3 i Z_0' que proporcionen aquest guany.
- Calculeu el guany total obtingut així com la pèrdua en dB que hagués suposat fer l'aproximació unilateral.

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