

Elettronica delle Telecomunicazioni 24/07/2013

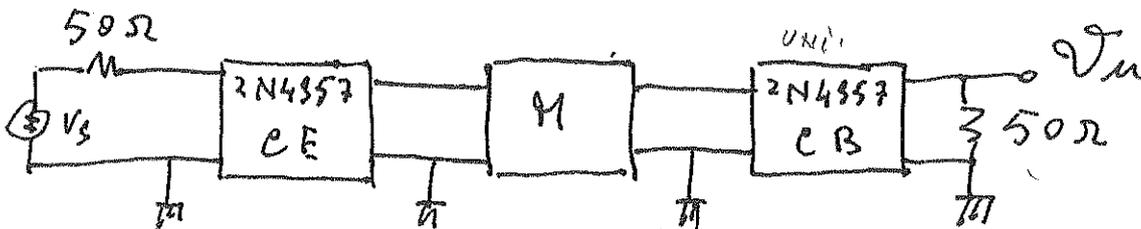
Parametri Y (60%)

Con riferimento all'amplificatore in figura alla frequenza di 300 MHz:

- 1) Dimensionare la rete di polarizzazione e di accoppiamento del segnale
- 2) Progettare la rete di adattamento M in modo da massimizzare la potenza in uscita;
- 3) Senza modificare M aggiungere due reti di adattamento M1 ed M2 in ingresso e in uscita in modo da massimizzare la potenza di uscita.

$$g_{OE} = g_{OB} = 0.2 \text{ mS}; Y_{RB} = 0, g_{RE} = 0$$

Non utilizzare il foglio di calcolo SCILAB per le reti di adattamento.



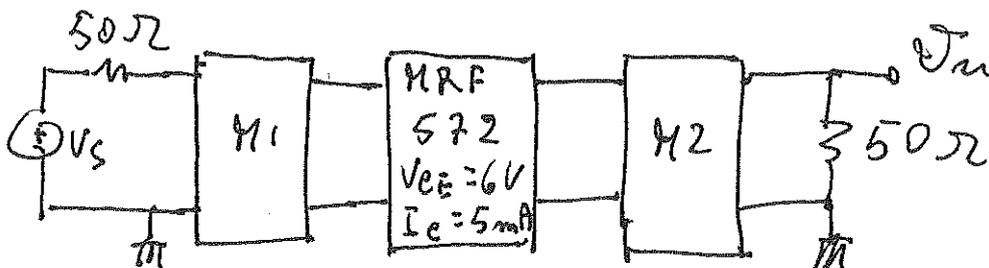
Parametri S (40%)

Con riferimento all'amplificatore in figura e utilizzando il transistor MRF572:

- 1) Dimensionare M1 in modo da minimizzare la cifra di rumore;
- 2) Dimensionare M2 in modo da ottenere una tensione di uscita di ampiezza pari a 20 mV
- 3) Calcolare la potenza di rumore in uscita su una banda di 1 MHz centrata su 500 MHz.

$$V_S = V_{SM} \cos 2\pi f_0 t \quad V_{SM} = 10 \text{ mV}$$

$$f_0 = 500 \text{ MHz}$$



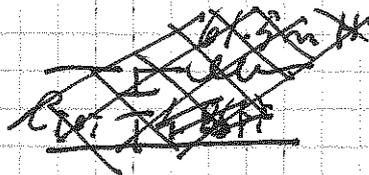
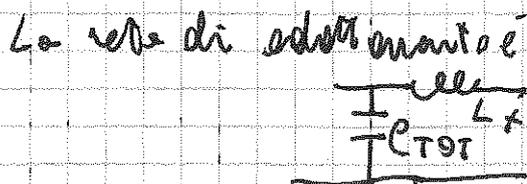
Tracce di soluzione.

Parametri Y [si omette rete di polarizzazione]

- ① $P_{L2} = P_{IN2} \cdot G_{P2}$ G_{P2} dipende solo da $Z_{L02} = R_L$ che è fisso, quindi per massimizzare P_{L2} bisogna massimizzare P_{IN2} .

$P_{IN2} \leq P_{AVOUT1}$ quindi il massimo si ha per $P_{IN2} = P_{AVOUT1}$ ovvero se si realizza l'adattamento c.c. tra Y_{OUT1} e $Y_{IN2} = Y_{IB}$ essendo il CB unilaterale

Si esclude $Y_{OUT1} = Y_{OUT1}(20\text{ms}) = 1.39 + 3.14j\text{ms}$



$C_{TOT} = 3.15\text{pF}$
 $L_T = 56\text{nH}$

- ② Il 2 parte risultante dalla cascata dei due stadi è unilaterale. Inoltre $Y_{IN} = Y_{IN2} = 6.18 + 2.8j\text{ms}$
 $Y_{IN} = Y_{IN}(Y_{OUT1}^*)$ e $Y_{OUT} = Y_{OUT2} = Y_{OB} = 0.2 + 2.2j\text{ms}$

Essendo unilaterale Y_{IN} e Y_{OUT} non dipendono rispettivamente dal carico e dalla sorgente.

Pertanto il massimo G_T si ottiene realizzando l'adattamento c.c. in ingresso e in uscita che è possibile perché $\text{Re}\{Y_{IN}\} = 6.18\text{ms} > 0$
 $\text{Re}\{Y_{OUT}\} = 0.2\text{ms} > 0$

Pertanto si trasforma $R_S = 50\Omega$ in $Y_{IN}^* = 6.18 - 2.8j\text{ms}$ e

Π_2 trasforma $Y_{OUT2} = Y_{OB}$ in $Y_L = 20 \text{ mS}$

Parametri y utilizzati

CE

$$Y_{IE} = 4.6 + 7.5 \text{ j mS}$$

$$Y_{FE} = 46 - 32 \text{ j mS}$$

$$Y_{OE} = 0.2 + 2.2 \text{ j mS}$$

$$Y_{RE} = -0.75 \text{ mS}$$

CB

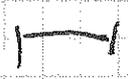
$$Y_{IB} = 54 - 20 \text{ j mS}$$

$$Y_{FB} = -45 + 27 \text{ j mS}$$

$$Y_{OB} = 0.2 + 2.2 \text{ j mS}$$

$$Y_{RB} = 0$$

Si omette il dimensionamento delle reti di adattamento Π_1 ed Π_2



Parametri S

- 1) Per minimizzare la cifra di rumore si sceglie
- $$P_{S1} = P_{ON} = 0.43 \angle 57^\circ \quad \text{HA trasforma } P_S = 0 \text{ in } P_{S1} = P_{ON}$$
- $$S_{11} = 0.68 \angle -13^\circ \quad S_{12} = 0.09 \angle 25^\circ \quad NF_{MIN} = 1 \text{ dB}$$
- $$S_{21} = 6.1 \angle 102^\circ \quad S_{22} = 0.43 \angle -64^\circ$$

2) $P_{AIN} = \frac{V_{S1}^2}{400} = 250 \text{ mW}$ $P_L = \frac{V_{ON}^2}{2R_L} = 4 \text{ mW}$

$G_T = \frac{P_L}{P_{AIN}} = 16 \Rightarrow 12 \text{ dB}$

Si traccia il cerchio aperto G_T con $P_{S1} = P_{ON}$ e $G_T = 12 \text{ dB}$

$\rho_T = 0.159 \angle 95^\circ$ Basta scegliere P_{L1} in tale cerchio

$Z_T = 0.72$ Per semplificare la ridisegnazione delle reti di adattamento si sceglie uno delle due in i erregieri con l'axe reale nelle carte di SMITH

Si omette il dimensionamento delle reti di adattamento

3) $N_{TOT} = kT \cdot G_T \cdot NF \cdot 10^6 = 83 \text{ fW}$