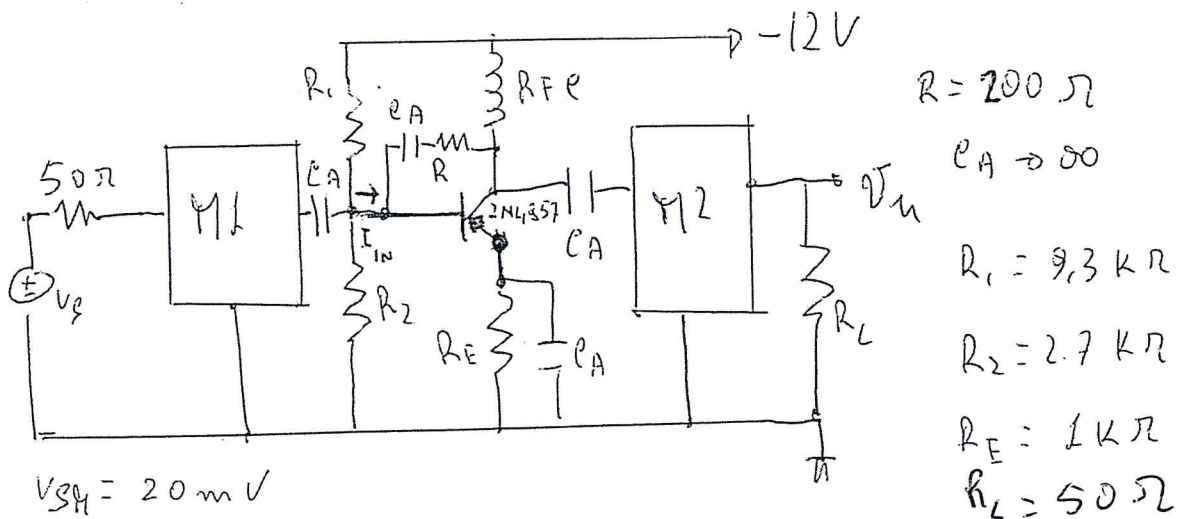


Parametri Y

Con riferimento all'amplificatore in figura, dopo aver discusso la stabilità incondizionata alla frequenza di 200 MHz:

- 1) progettare M1 ed M2 in modo da ottenere la massima potenza in uscita, calcolando tale potenza;
- 2) calcolare l'ampiezza della componente variabile della corrente  $I_{IN}$ .

Si assuma  $g_{OE}=0.1 \text{ mS}$  e  $g_{RE}=0 \text{ mS}$



Parametri S

Utilizzando il transistor bipolare MRF572 alla frequenza di 1 GHz e un substrato con  $\epsilon_r=2$  e  $h=1\text{mm}$ :

- 1) Progettare un amplificatore a cifra di rumore minima e, ferma restando questa condizione, guadagno massimo;
- 2) Calcolare la potenza di rumore in uscita su una banda di 10 MHz centrata intorno alla frequenza di 1 GHz;
- 3) Calcolare la fase della componente variabile della corrente di collettore rispetto alla componente variabile della tensione di collettore.  
( $R_S=R_L=50 \Omega$ )

06/07/2016

Soluzione schematica

Parametri  $y$

I parametri  $y$  a 200 MHz sono

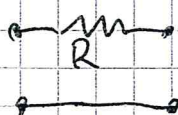
$$y_{IE} = 2.8 + 6.7j \text{ mS}$$

$$y_{OB} = 0.1 + 1.5j$$

$$y_{RE} = -9.5 \text{ S}$$

$$y_{FE} = 53 - 22j$$

Il 2 porte risultante del parallelo con il 2 porte



$$\frac{1}{R} = 5 \text{ mS}$$

che è caratterizzata dalla seguente matrice  $y$

$$5 \text{ mS} \quad -5 \text{ mS}$$

$$-5 \text{ mS} \quad 5 \text{ mS}$$

presenta i seguenti parametri  $y$

$$y_{IT} = 7.8 + 6.7j \text{ mS}$$

$$y_{OT} = 5.1 + 1.5j \text{ mS}$$

$$y_{RT} = -5 - 0.5j \text{ mS}$$

$$y_{FT} = 48 - 22j \text{ mS}$$

perché  $C \approx 0.8$  ma risulta incondizionatamente stabile. Le ammettenze ottime sono

$$y_{SOPT} = 19.3 + 1.7j \text{ mS}$$

$$y_{LOPT} = 12.6 + 4j \text{ mS}$$

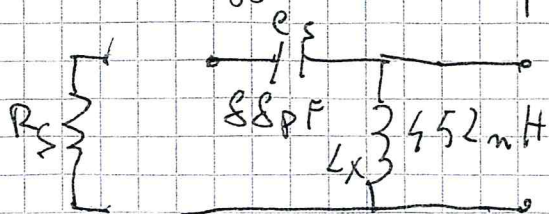
In corrispondenza si ottiene

$$G_{TMAX} = G_{RMAX} = G_{AMAX} = 5.3$$

MA deve trasformare  $50 \Omega$  in  $y_{SOPT}$ .

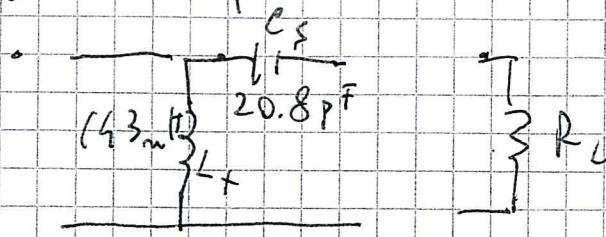
È una trasformazione in solita ovvero serie-parallelo

Utilizzando il procedimento standard si ottiene



Il 2 deve trasformare  $50 \Omega$  in  $Y_{LOPT}$ . E' una 2  
 trasformazioni in serie-parallelo

Utilizzando il procedimento standard si ottiene



2) In corrispondenza si ottiene  $Y_{IN} = Y_{SOPT} / Y_{OUT} = Y_{LOPT}$   
 Poiché Mk realizza l'adattamento complesso coniugato  
 ingresso-uscita la potenza di ingresso al 2 porte ottiene  
 è pari a quella disponibile del generatore di segnale

$$P_{A,IN} = \frac{V_{SM}^2}{8 \cdot R_S} = 1 \text{ mW}$$

$$P_{A,IN} = \frac{I_{INM}^2}{2} \operatorname{Re}\{Z_{IN}\}$$

$$Z_{IN} = \frac{1}{Y_{IN}} = 52.4 - j4.55 \Omega$$

$$I_{INM} = 0.19 \text{ mA}$$

---

Parametri S

$$S_{11} = 0.66 \angle -167^\circ \quad S_{21} = 3.3 \angle 78^\circ$$

$$S_{12} = 0.2 \angle 22^\circ \quad S_{22} = 0.28 \angle -77^\circ$$

$$NF_{P_{IN}} = 1.5 \text{ dB} \quad \rho_N = 0.15 \quad P_{SON} = 0.48 \angle 134^\circ$$

Si omette il dimensionamento della rete di  
 polarizzazione.

$$\text{Si sceglie } P_{S1} = P_{SON} = 0.48 \angle 134^\circ$$

$k = 0.76 \Rightarrow$  il dispositivo è potenzialmente instabile

$P_{SON} \in$  zona di stabilità di ingresso

$P_{out} (P_s = P_{SON}) = 0.38 < -10.3$

Per massimizzare la potenza di uscita si ridisegna l'adattamento l.c. in uscita.

11 Trasforma  $P_s = 0$  in  $P_{SON} = 0.58 < 13.6$

Trasformatore  $\frac{b}{a}$  di  $Z_0 = 27.4 \Omega$  + linea a  $50 \Omega$  di  $l = 0.088 \lambda$

12 Trasforma  $P_L = 0$  in  $P_{out}^* = 0.38 < 10.3$

trasformatore  $\frac{b}{a}$  di  $Z_0 = 34 \Omega$  + linea a  $50 \Omega$  di  $l = 0.09 \lambda$

Ridisegnare e minimizzare:

11  $Z_0 = 27.4 \Omega \Rightarrow \frac{W}{h} \approx 7 \quad \frac{\lambda}{\lambda_{TEH}} = 1.05 \Rightarrow d = 1.05 \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{\sqrt{2} \cdot 10^9} = 22.5 \text{ cm}$

$\frac{W}{h} = 7 \text{ mm}$   ~~$l_{50} = 56 \text{ mm}$~~

$Z_0 = 50 \Omega \Rightarrow \frac{W}{h} = 3 \quad \frac{\lambda}{\lambda_{TEH}} = 1.08 \Rightarrow d = 23.14 \text{ cm}$

$\frac{W}{50} = 3 \text{ mm}$   $l_{50} = 20.3 \text{ mm}$

12  $Z_0 = 34 \Omega \Rightarrow \frac{W}{h} \approx 6 \quad \frac{\lambda}{\lambda_{TEH}} = 1.055 \Rightarrow d = 22.6 \text{ cm}$

$\frac{W}{h} = 6 \text{ mm}$   $l_{50} = 56.5 \text{ mm}$

$Z_0 = 50 \Omega \Rightarrow \frac{W}{h} = 3 \quad \frac{\lambda}{\lambda_{TEH}} = 1.08 \Rightarrow d = 23.14 \text{ cm}$

$\frac{W}{50} = 3 \text{ mm}$   $l_{50} = 20.8 \text{ mm}$

2) Con  $P_{sv} = P_{SON}$  e  $P_{Lr} = P_{out}^* (P_s = P_{SON})$  si ottiene

$G_A = 11.13 \text{ dB}$   $G_T = 11.13 \text{ dB}$   $G_P = 14.7 \text{ dB}$

Per tanto  $N_{vTOT} = kT \cdot G_T \cdot NF \cdot B = 7.5 \cdot 10^{-13} \text{ W} = 0.75 \text{ pW}$

3) La fase inclinata è l'opposto della fase dell'impedenza di carico  $Z_{Lr}$

Dalle carte di SMITH  $Z_{Lr} = 30 + j23.5 \Omega$   $\angle Z_{Lr} = 37^\circ$