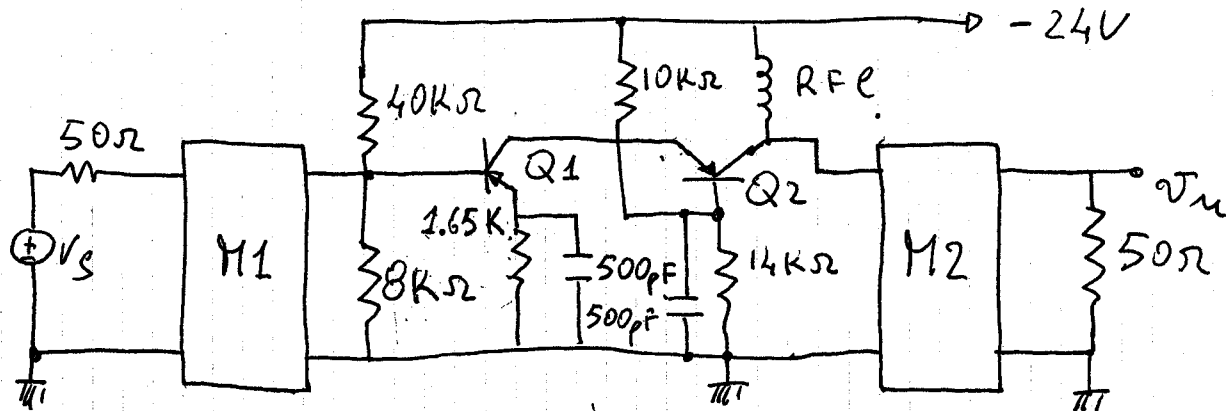


# Elettronica delle Telecomunicazioni

19/01/86

Con riferimento all'amplificatore in figura

- 1) Progettare le reti di adattamento  $M1$  ed  $M2$  in modo da ottenere la massima tensione di uscita;
- 2) Calcolare tale tensione;
- 3) Calcolare il valore massimo istantaneo della corrente di emettitore del secondo stadio.



$$V_s = V_{s\pi} e^{j\omega t} \quad \omega = 2\pi f_0 t$$

$$Q_1 = Q_2 = 2N4957$$

$$Q_2 : Y_{RB} = 0$$

$$Q_1 : g_{2e} = 0$$

$$f_0 = 400 \text{ MHz}$$

$$V_{s\pi} = 10 \text{ mV}$$

$$Y_{IN} = Y_I - \frac{Y_R Y_F}{Y_O + Y_E}$$

$$Y_{RE} Y_{FE} = 33.3 - 33.5$$

$$Y_L = Y_{IB} \Rightarrow$$

$$Y_O + Y_L = 51.7 - 22.5 \text{ mS}$$

$$\begin{aligned} Y_{IN} &= 6.5 + 11.6j + 33 \frac{1 + j}{51.7 - 22.5j} = \\ &= 6.5 + 11.6j + \frac{33}{315.7} (51.7 + 22.5j + 51.7j - 22) \\ &= 6.81 + 12.37j \end{aligned}$$

$$Y_{IN}^* = 6.81 - 12.37j$$

I - caso di adattamento complesso coniugato

$$Y_{OUT1} = Y_{OE} - \frac{Y_R Y_F}{Y_{IE} + Y_{IN}^*}$$

$$\begin{aligned} &= 0.2 + 3j + 33 \frac{1 + j}{13.31 - 0.77j} = \\ &= 0.2 + 3j + 0.185 (13.31 + 0.77j + 13.31j - 0.77) \\ &= 2.05 + 5.6j \end{aligned}$$

Non c'è rischio di instabilità del primo stadio

Il massimo guadagno si ottiene realizzando l'adattamento complesso coniugato ingresso uscita.

Per il calcolo del guadagno di Trasduttore, ~~ovvero~~ conviene calcolare i parametri  $y$  del principio ripetente delle corrette di due.

I - fatti:

$$Y_{IT} = \frac{I_1}{V_1} \Big|_{V_2=0} = Y_{IB} \text{ non dipende dal carico essendo } Y_{RB} = 0$$

$$Y_{IT} = Y_{IN} = 6.81 + 12.37j$$

$$Y_{ot} = Y_{oB} \quad \text{per lo stesso motivo}$$

19/1/36 2

$$Y_{Rt} = 0 \quad \text{per lo stesso motivo}$$

$$Y_{FE} = \frac{I_2}{V_1} \Big|_{V_2=0}$$

Si può calcolare come segue

$V_{1B}$  = tensione in ingresso al box comune ed in uscita al CE

$$\begin{aligned} \frac{I_2}{V_1} \Big|_{V_2=0} &= \frac{I_{2B}}{V_{1B}} \Big|_{V_2=0} = \frac{I_2}{V_{1B}} \Big|_{V_2=0} \cdot \frac{V_{1B}}{V_1} \Big|_{V_2=0} = \\ &= Y_{EB} \cdot A_{VE} \cdot V_1 \end{aligned}$$

dove  $A_{VE}$  è il guadagno di tensione del primo stadio.

$$A_{VE} = - \frac{Y_{FE}}{Y_{OE} + Y_{EB}} = - \frac{37 - 37j}{51.7 - 22j} =$$

$$= - \frac{1913 - 814j - 1913j - 814}{3157} = - \frac{1089 - 2727j}{3157}$$

$$= -0.348 + 0.865j$$

$$= 0.927 \angle -67^\circ$$

(Guadagno poco positivo e in CE connesso da un CE)

$$Y_{FE} = 0.927 \angle -67^\circ$$

$$\begin{aligned} Y_{FE} &= 53.6 \angle -36^\circ \cdot 0.927 \angle -67^\circ = \\ &= 49.7 \angle -103^\circ \end{aligned}$$

$$G_T = \frac{4.656 |Y_{FE}|^2}{|Y_s + Y_i| |Y_o + Y_L| - Y_R Y_i|^2} \approx G_A = G_P = \frac{|Y_{FE}|^2}{|Y_L + Y_o|^2} \cdot \frac{G_L}{G_i} = \frac{2470}{R \cdot 0.15^2} \cdot \frac{0.15}{6.81} =$$

$$= 604$$

per tanto la tensione di uscita risulta

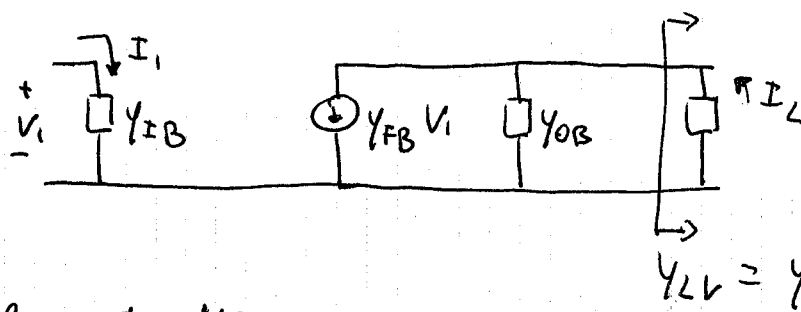
$$P_L = \frac{(0.01)^2}{8.50} \cdot 604 = 0.15 \text{ mW} = \frac{V_{um}^2}{2 \cdot R_L}$$

$$V_{um} = 122 \text{ mV}$$

13/1/86

4

3) Il circuito equivalente del secondo stadio è il seguente



Poiché la rete  $M2$  non assorbe potenze la potenza entrante in  $Y_{LL}$  è pari a quella di uscita  $P_L$ .

Pertanto detto

$$I_{LM} = V_{1M} \cdot \left| \frac{Y_{0B}^*}{Y_{0B}^* + Y_{0B}} \right| |Y_{FB}| =$$

$$= V_{1M} \left| \frac{Y_{0B}^*}{2g_{0B}} \right| |Y_{FB}| \quad \text{il modulo della corrente } I_L$$

rimette

$$\frac{|I_{LM}|^2}{2} R_E \left\{ \frac{1}{Y_{0B}^*} \right\} = P_L$$

$$\frac{V_{1M}^2}{8g_{0B}} |Y_{FB}|^2 = P_L = 0.15 \text{ mW}$$

da cui si ricava

$$V_{1M} = 0.5 \text{ mV} \dots$$

e quindi

$$I_{1M} = V_{1M} \cdot |Y_{1B}| = 0.45 \text{ mA}$$

Pertanto il valore massimo della corrente di emettitore è

$$I_{MAX} = I_{1M} + 2 \text{ mA} = 2.45 \text{ mA}$$