

Elettronica delle Telecomunicazioni 03/07/2013

Parametri Y

Con riferimento all'amplificatore in figura:

- 1) calcolare l'ampiezza della tensione di uscita V_U e la sua fase con riferimento alla tensione di ingresso V_{IN} ;
- 2) interporre tra il generatore di segnale e l'ingresso V_{IN} una rete di adattamento in modo tale da minimizzare la cifra di rumore;
- 3) ferma restando la rete di adattamento di cui al punto 2), progettare una rete di adattamento di uscita in modo da massimizzare la potenza di uscita;
- 4) dire, giustificando la risposta, se il rapporto segnale rumore di uscita su una banda di 1 MHz centrata su f_0 dipende dalla scelta della rete di cui al punto 3).

(non utilizzare il formulario Scilab per il dimensionamento delle reti di adattamento)

$$V_S = V_{SM} \cos 2\pi f_0 t \quad f_0 = 200 \text{ MHz}$$

$$V_{SM} = 10 \text{ mV}$$

$$R_1 = 9.3 \text{ k}\Omega$$

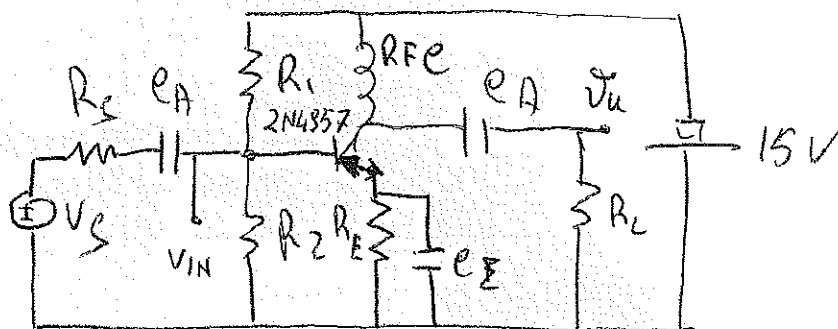
$$R_2 = 5.7 \text{ k}\Omega$$

$$R_S = R_L = 50 \Omega$$

$$R_E = 2.5 \text{ k}\Omega$$

$$C_A = 1 \text{ nF}$$

$$C_E = 10 \text{ nF}$$



Parametri S

Utilizzando il transistor bipolare MRF571 polarizzato con $V_{CE} = 8 \text{ V}$ e $I_C = 5 \text{ mA}$:

- 1) dire se è possibile realizzare un oscillatore con frequenza di innesco pari a 500 MHz scegliendo opportunamente due impedenze opportune da porre in ingresso e in uscita;
- 2) nel caso di risposta affermativa progettare l'oscillatore in tecnologia ibrida utilizzando un substrato con costante dielettrica relativa pari a 3 e spessore del dielettrico pari a 0.5 mm in modo da alimentare un carico da 50 Ω .

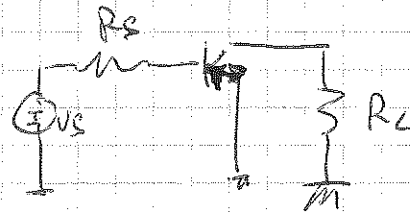
Soluzione in forma breve da non prendere a modello per la presentazione delle risposte ai quesiti scritti che deve essere puntualmente motivata e corredata di tutti i passaggi intermedi.

Esercizio a parametri Y.

P. d. R. $V_{CE} = -10V$ $I_e = -2mA$

Imp. Partitore pesante verificata.

Circuito per le verifiche:



$Y_{IE} = 2.8 + 6.9j \text{ mS}$

$Y_{FE} = 53 - 22j \text{ mS}$

$Y_{OE} = 0.1 + 1.5j \text{ mS}$

$Y_{RE} = -0.5j \text{ mS}$

1] Si calcola $G_T(20\text{mS}, 20\text{mS}) = 21.26$

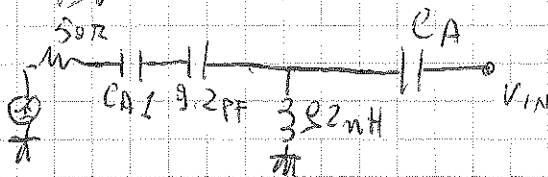
$P_{in} = 250 \text{ nW}$ $P_L = 5.31 \text{ } \mu\text{W}$ $V_{in} = 23 \text{ mV}$

Per la fase si usa $A_v = \frac{V_u}{V_{in}} = -\frac{Y_F}{Y_O + Y_L} = 2.8 / 153^\circ$

la fase di V_u rispetto a V_{in} è 153°

2] $Z_{SON} = 200 \text{ } \Omega$ ovvero $Y_{S1} = 5 \text{ mS}$

Rete di adattamento di ingresso

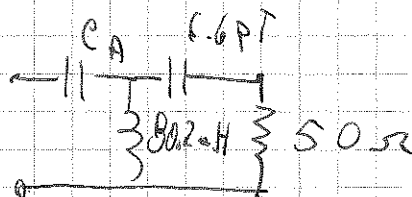


Altamente C_{A1} si può eliminare

3] $Y_{out}(55\text{mS}) = 2.6 + 2.8j \text{ mS}$

Si può realizzare esattamente C, C $Y_{L1} = Y_{out}^*$

Rete di adattamento di uscita



4] $NF = \frac{S_i/N_i}{S_o/N_o}$

poiché S_i/N_i non dipende da Y_{L1} e NF dipende solo da $Y_{S1} \Rightarrow S_o/N_o$ non dipende da Y_{L1}

Soluzione in forma breve

Esercizio e parametri

$$S_{11} = 0.62 \angle -140, \quad S_{21} = 5.1 \angle 88, \quad S_{12} = 0.08 \angle 34, \quad S_{22} = 0.43 \angle -54$$

$$K = 0.538 \Rightarrow \text{potenzialmente instabile,}$$

quindi è possibile realizzare un oscillatore scegliendo opportunamente Γ_{SV} e Γ_{LV} .

Si calcolano centro e raggio del cerchio di stabilità di uscita

$$C_L = 3.86 \angle 70.6^\circ \quad r_L = 3.195$$

Si prende un punto su vettore C_L dentro la zona di instabilità

$$\Gamma_{LV} = 0.835 \angle 70.6^\circ$$

Si ottiene $\Gamma_{IN} = 1.13 \angle -143$

Per l'ingresso deve essere $\Gamma_{SV} = 1 \angle 143$

La rete di adattamento di uscita trasforma 50Ω in

Γ_{LV} , quella di ingresso deve fornire un $\Gamma_{SV} = 1 \angle 143$.

Quest'ultima può essere realizzata con una linea a 50Ω in c.c. di lunghezza 0.05λ .

La rete di adattamento di uscita è costituita da un Trasformatore $1/4$ di impedenza caratteristica $Z_{01} = 14 \Omega$ e da uno spezzone di linea a 50Ω di lunghezza $l = 0.152 \lambda$.

Bisogna dimensionare anche la rete di polarizzazione

con $h = 0.9 \text{ mm}$ e $\epsilon_r = 3$ si ottiene

