

CM

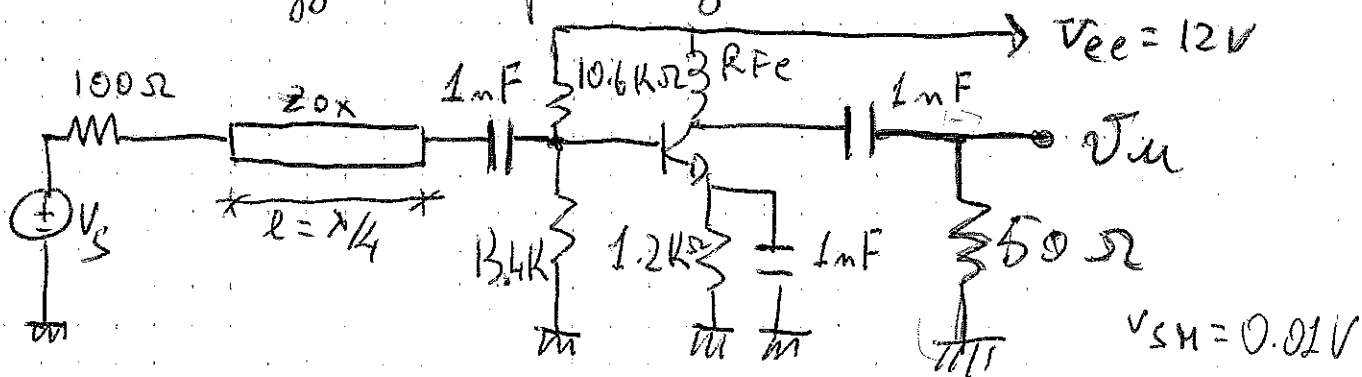
19/12/2008

MF571

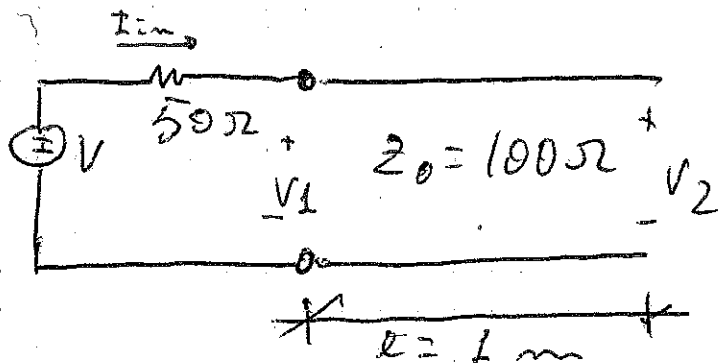
$V_s = V_{SM} \cos 2\pi f t$ $V_{SM} = 10 \text{ mV}$

A] Con riferimento all'amplificatore in figura alla frequenza $f_0 = 500 \text{ MHz}$, calcolare il valore di Z_{ox} in modo tale da ottenere una potenza disponibile di uscita pari a $5 \mu\text{W}$.

Calcolare, in corrispondenza, la potenza di uscita, quella erogata dal generatore di segnale e quella di rumore in uscita su una banda di 1 MHz centrata su f_0 . Progettare, infine, la rete di adattamento di uscita in modo da massimizzare la potenza sul carico.



B] Riportare in grafico, giustificando il procedimento, le risposte V_1 ed V_2 al prossimo unitario di tensione del circuito in figura e valutare l'andamento della corrente erogata dal generatore.



Soluzione 19/12/2008

Nota: la presente soluzione è in forma schematica e non deve essere presa ad esempio delle modalità di presentazione delle risposte al quesito scritto.

A] Punto di riposo: $I_{p\text{oster}}$ del partitore presente

Si ottiene $V_{EE} = -10V$ $I_e = -5mA$ $I_{BROT} = \frac{I_e}{h_{FE\text{MIN}}} = 100\mu A$

Verifica $V_{EE} \gg R_{\pm} I_B$ ovvero $12 \gg 1.06$

Partenti: $\frac{1}{\omega_0 C} = 0.32\Omega$ i condensatori sono dei p.c. e $f = f_0$.

Il G_A richiesto è $\frac{P_{AVT}}{P_{AIN}} = \frac{5}{0.125} = 40$

$P_{AIN} = \frac{v_{sT}^2}{8R_S} = 0.125\mu W$

$G_A / dB = 16$ Si può usare il cerchio equi G_A presente sulle caratteristiche, oppure tracciarlo collegandone centro e raggio.

L'unico valore possibile di Z_{sv} è dato dall'unica intersezione con l'asse x sulle carte di Smith: $Z_{sv} = 42.5\Omega$ $R_S = 100\Omega$

Partente $Z_{ox} = \sqrt{Z_{sv} \cdot R_S} = 65\Omega$ Z_{sv} appartiene alla zona di stabilità di ingresso

$G_T = \frac{1 - |P_{sv}|^2}{|1 - \Gamma_{IN} \Gamma_{sv}|^2} \quad |S_{21}|^2 \frac{1 - |P_{sv}|^2}{|1 - S_{22} P_{sv}|^2} = 32.2$

$P_L = G_T P_{AIN} = 4.02\mu W$

$\Gamma_{IN} = S_{11} + \frac{S_{12} S_{21} P_{sv}}{1 - S_{22} P_{sv}} = 0.62 \angle -143$

$G_P = \frac{|S_{21}|^2}{|1 - P_{sv} S_{22}|^2} \frac{1 - |P_{sv}|^2}{1 - |\Gamma_{IN}|^2} = 4.9$

$P_{AIN} = \frac{P_L}{G_P} = 82\mu W$

$N_v = kT \cdot NF \cdot G_T \cdot \Delta f$ $NF = NF_{MIN} + \frac{42m |P_{sv} - P_{ON}|^2}{(1 - |P_{sv}|^2) |1 + P_{ON}|^2} = 1.34$

$N_v = 180 fW$

Per massimizzare P_L M2 deve realizzare l'adattamento complesso coniugato in uscita

$P_{OUT} = S_{22} + \frac{S_{21} S_{12} P_{sv}}{1 - S_{11} P_{sv}} = 0.42 \angle -58$; M2 trasforma $P_L = 0$ in $P_{sv} = 0.42 \angle 58$

Si ottiene con un trasformatore $1/4$ di impedenza caratteristica 30Ω e uno spezzone di linea a 50Ω e lunghezza $l = 0.17\lambda$.

B] Si calcolano i coefficienti di riflessione in
 fondo alla linea P_2 e all'ingresso (verso il generatore) P_1

$$P_2 = 1 \quad P_1 = \frac{50-100}{150} = -\frac{1}{3}$$

I fronti d'onda che viaggiano da sinistra verso destra
 verranno riflessi in V_2 moltiplicati per $P_2 = 1$ e quelli che
 viaggiano in senso opposto verranno riflessi in V_1 moltiplicati per $P_1 = -\frac{1}{3}$

Sia τ il Tempo di percorrenza. Se la linea è
 in aria $\tau = \frac{l}{c} = 3.33 \text{ ns}$

$$-A.t = 0 \quad V_1 = V_0 \cdot \frac{Z_0}{Z_0 + 50} = \frac{2}{3} V_0$$

$$V_1(0) = \frac{2}{3} V_0 = 0.666 V_0$$

$$V_1(2\tau) = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} - \frac{2}{3} = 1.111 V_0$$

$$V_1(4\tau) = \frac{4}{3} - \frac{2}{3} - \frac{2}{3} + \frac{2}{27} = 0.8629 V_0$$

V_1 tende a V_0

$$V_2(\tau) = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} - \frac{1}{3} V_0 = 1.333 V_0$$

$$V_2(3\tau) = \frac{4}{3} - \frac{2}{3} - \frac{2}{3} = 0.8888 V_0$$

$$V_2(5\tau) = \frac{4}{3} - \frac{4}{3} + \frac{2}{27} + \frac{2}{27} = 1.037 V_0$$

V_2 tende a V_0

$$I_{in} = \frac{V_0 - V_1}{50} \quad (\text{Se } V_0 = 1V)$$

$$I_{in}(0) = 6.668 \text{ mA}$$

$$I_{in}(2\tau) = -2.222 \text{ mA}$$

$$I_{in}(4\tau) = 0.742 \text{ mA}$$

I_{in} tende a 0

