

Esercizio 1

Si assuma inizialmente l'amplificatore operazionale ideale.

a) Calcolare il valore assunto dalle uscite V_{OUT1} e V_{OUT2} quando $V_{IN}=100mV$ (costante).

b) Tracciare il diagramma di Bode della funzione di trasferimento V_{OUT2}/V_{IN} , quotandone tutti i punti significativi.

Si assuma ora l'amplificatore operazionale con guadagno in continua $A_0=10^6$ e frequenza del polo $f_0=10Hz$.

c) Rappresentare in un diagramma di Bode quotato l'andamento del guadagno d'anello G_{LOOP} . Indicare inoltre l'intervallo di frequenze in cui l'amplificatore è ben reazionato.

d) Determinare il minimo valore delle alimentazioni V_{SS} e V_{DD} necessario per garantire una corretta amplificazione di un segnale in ingresso sinusoidale con frequenza 100 Hz e ampiezza 100 mV.

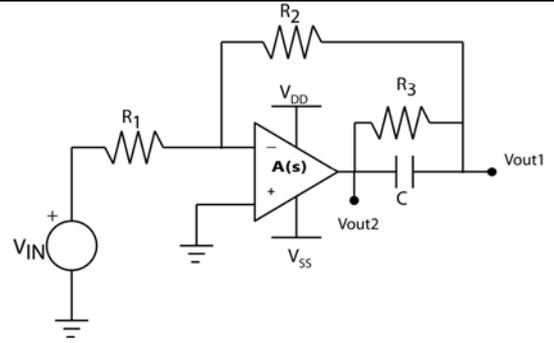


Fig. 1

$$R_1=1k\Omega \quad C=1nF \quad A_0=10^6$$

$$R_2=10k\Omega \quad f_0=10Hz$$

$$R_3=30k\Omega$$

Esercizio 2

Si consideri il circuito mostrato in **Fig. 2.a**, a cui viene applicata in ingresso una tensione sinusoidale con ampiezza 10V e frequenza 1kHz.

a) Tracciare in un diagramma quotato l'andamento della tensione V_{OUT} .

b) Tracciare in un diagramma quotato l'andamento della corrente nei diodi D1 e D2.

Si consideri ora il circuito mostrato in **Fig. 2.b**, a cui viene applicata la tensione V_{in} in **Fig 2.c**.

c) Tracciare in un diagramma quotato l'andamento della tensione V_{out} .

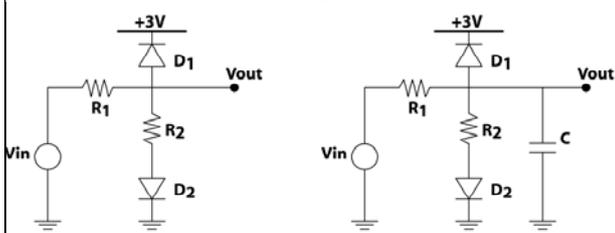


Fig 2.a

Fig 2.b

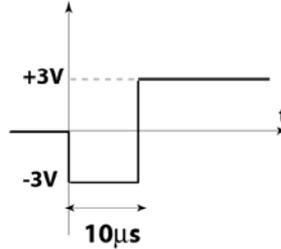


Fig 2.c

$$R_1=1k\Omega$$

$$R_2=1k\Omega$$

$$C=1nF$$

Esercizio 3

Si consideri il circuito mostrato nella Fig. 3.

a) Calcolare la polarizzazione del circuito, vale a dire la tensione a tutti i nodi e la corrente in tutti i rami in assenza di segnale all'ingresso ($v_{in}=0V$)

b) Calcolare il guadagno di piccolo segnale $G=v_{out}/v_{in}$ a bassa frequenza (C assimilabile ad un circuito aperto).

c) Tracciare il diagramma di Bode del modulo del guadagno $G(s)= V_{out}/V_{in}$, quotandone i punti significativi.

d) In assenza di segnale quanta potenza dissipa il circuito? E il transistor M1?

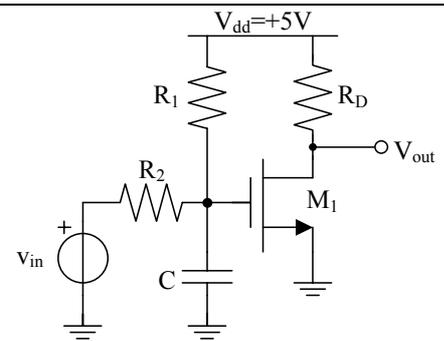


Fig. 3

$$R_1=40k\Omega \quad R_2=10k\Omega \quad R_D=80k\Omega$$

$$C=10nF \quad V_T=0.7V \quad k=500\mu A/V^2$$

Esercizio 4

Le porte logiche del circuito mostrato nella figura 4a sono realizzate in tecnologia CMOS ed alimentate a 5V. Su ciascun ingresso di ogni porta logica è presente una capacità parassita verso massa C_{IN} . Il tempo di propagazione delle porte logiche è trascurabile.

a) Rappresentare in un diagramma temporale quotato l'andamento dei segnali in uscita di ciascuna porta logica in corrispondenza del segnale A riportato nella figura 4b.

b) Determinare la potenza dissipata dal circuito quando A è un clock con frequenza 10MHz.

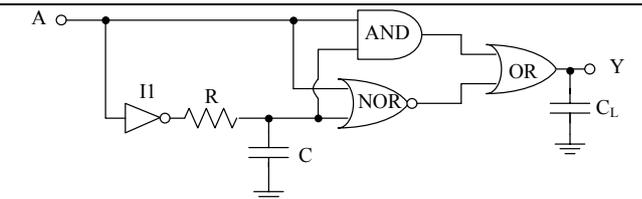


Fig 4a

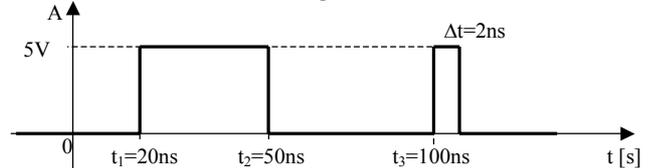


Fig. 4b

$$R=1k\Omega \quad C=5pF \quad C_{IN}=0.1pF \quad C_L=10pF$$