

Esercizio 1

Si consideri il circuito mostrato in Fig. 1.

Si assuma inizialmente l'amplificatore operazionale ideale.

- Tracciare il diagramma di Bode della funzione di trasferimento V_{out}/V_{in} , quotando tutti i punti significativi.
- Tracciare su un grafico quotato gli andamenti delle tensioni V_{OA} e V_{out} quando all'ingresso V_{in} è applicato un segnale ad onda quadra con livello basso di 0V, livello alto di 100mV e frequenza 500Hz.

Si assuma ora l'amplificatore operazionale con guadagno $A=10^4$.

- 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.
- Calcolare il valore assunto dalla tensione V_{OA} quando $V_{in}=100mV$ (costante).

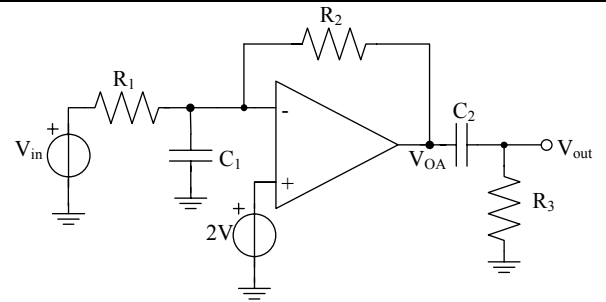


Fig. 1

$R_1=5k\Omega$	$R_3=50k\Omega$	$C_2=1nF$
$R_2=10k\Omega$	$C_1=10nF$	$A=10^4$

Esercizio 2

Si consideri il circuito mostrato in Fig. 2.a, in cui $R_1=10k\Omega$ e $R_2=20k\Omega$.

Si assuma una tensione V_{in} sinusoidale con ampiezza 10V e frequenza 10kHz, ossia $V_{in}(t)=10V \sin(2\pi ft)$ con $f=10kHz$.

- Tracciare in un diagramma quotato l'andamento della tensione V_u .
- Determinare la massima tensione inversa ai capi dei diodi D_1 e D_2 e la massima potenza dissipata da essi.

Si consideri ora il circuito mostrato in Fig. 2.b, in cui $C=100pF$. All'ingresso è la tensione V_{in} di Fig 2.c.

- Tracciare in un diagramma quotato l'andamento della tensione V_u .

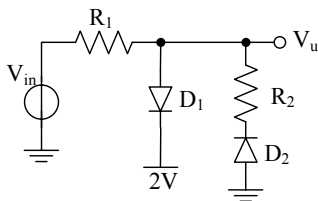


Fig. 2.a

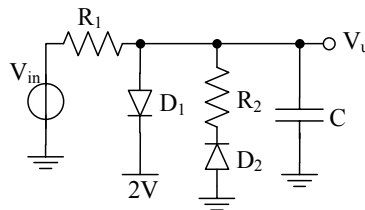


Fig. 2.b

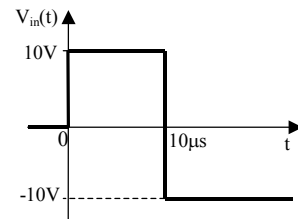


Fig. 2.c

Esercizio 3

Si consideri il circuito mostrato nella Fig. 3.

- Determinare la polarizzazione del circuito (tensione su tutti i nodi e corrente in tutti i rami).
- Calcolare il guadagno di piccolo segnale $G_2=V_{OUT2}/V_{IN}$ a media frequenza (C assimilabile ad un corto circuito).
- Calcolare il guadagno di piccolo segnale $G_1=V_{OUT1}/V_{IN}$ a media frequenza (C assimilabile ad un corto circuito).
- Determinare il valore della capacità C affinché il circuito amplifichi correttamente i segnali nella banda 20Hz-20kHz; tracciare inoltre il diagramma di Bode del modulo di $G_2(s)$, quotandone i punti significativi.

$V_T=1V$	$R_1=20k\Omega$	$R_S=35k\Omega$
$k_1=250\mu A/V^2$	$R_2=140k\Omega$	$R_D=9k\Omega$
$k_2=1mA/V^2$		

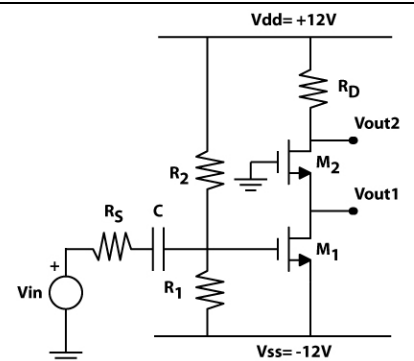


Fig. 3

Esercizio 4

Le porte logiche del circuito mostrato nella figura 4.a 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 $\tau=10ns$.

- Scrivere la tabella delle verità del circuito.
- Sia $B=1$. Rappresentare in un diagramma temporale quotato l'andamento dei segnali D, E ed OUT, in corrispondenza della transizione di A da 0 ad 1.
- Sia $B=1$, e sia A un segnale periodico come in figura 4.b; calcolare la potenza dissipata dalle porte logiche NAND e AND (si trascurino i ritardi di propagazione delle porte logiche).

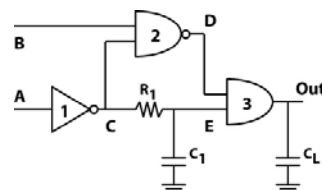


Fig 4.a

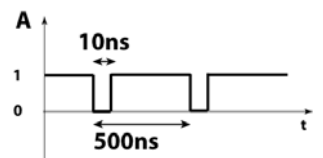


Fig 4.b

$R_1=10k\Omega$	$C_1=10pF$
$C_{IN}=1pF$	$C_L=100pF$