

Fondamenti di Elettronica - Ingegneria Elettronica -2006/07

Secondo Appello – 12 luglio 2007

Indicare chiaramente la domanda a cui si sta rispondendo. Ad esempio 1a)
Risolvere obbligatoriamente i punti in grassetto.

Esercizio 1

Si consideri l'amplificatore differenziale mostrato in Fig. 1.

- Determinare la polarizzazione del circuito (corrente in tutti i rami e tensioni a tutti i nodi).**
- Determinare il guadagno differenziale di piccolo segnale $(v_{o,a}-v_{o,b})/(v_a-v_b)$ a bassa frequenza.**
- Determinare il guadagno di piccolo segnale di modo comune $(v_{o,a}+v_{o,b})/(v_a+v_b)$ a bassa frequenza.**

Si consideri ora che il transistore M2 sia caratterizzato da una resistenza di uscita $r_o=60k\Omega$.

- Tracciare il diagramma di Bode del modulo del guadagno differenziale quotandone tutti i punti significativi.
- Tracciare il diagramma di Bode del modulo del guadagno di modo comune quotandone tutti i punti significativi.

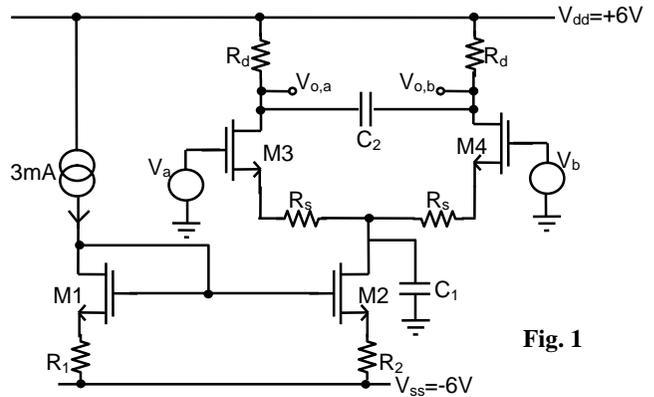


Fig. 1

$\frac{1}{2}\mu_n C_{ox} = 75 \mu A/V^2$	$V_{Tn} = 0.5V$	$r_o = \infty$
$(W/L)_1 = 40$	$(W/L)_2 = 20$	$(W/L)_3 = (W/L)_4 = 10$
$R_1 = 0.5k\Omega$	$R_2 = 1k\Omega$	$R_3 = 1k\Omega$
$R_d = 4k\Omega$	$C_1 = 10pF$	$C_2 = 470pF$

Esercizio 2

Si consideri la catena di acquisizione per la misura di ampiezza mostrata in Fig. 2a, in cui i segnali in ingresso hanno la forma trapezoidale mostrata in Fig.2b, con ampiezza compresa nell'intervallo $\pm 100mV$.

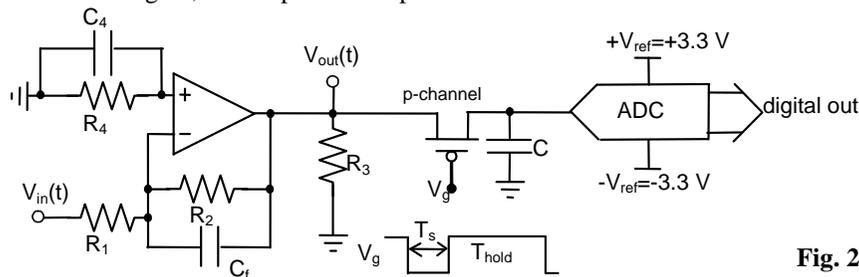


Fig. 2a

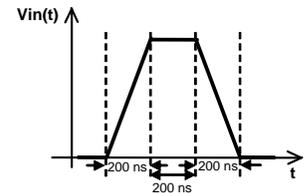


Fig. 2b

- Determinare il guadagno ideale a bassa frequenza (v_{out}/v_{in}) ed il numero di bit minimo dell'ADC in grado di garantire una risoluzione dell' $1^\circ/\infty$ del segnale di ingresso. Qual e' la risoluzione in ingresso cosi' ottenuta per un segnale di ampiezza 5mV?**
- Determinare la massima durata del tempo di hold se l'interruttore MOS e' caratterizzato da una resistenza parassita in fase di off pari a 100M Ω per non peggiorare la risoluzione di cui al punto a).**
- Disegnare il diagramma di Bode del modulo del guadagno reale (v_{out}/v_{in}) se l'amplificatore operazionale e' caratterizzato da un prodotto guadagno-banda $GBWP=80MHz$.
- Se l'amplificatore operazionale e' caratterizzato da un CMRR pari a 70dB, determinare il massimo intervallo di ampiezze in ingresso all'ADC.
- Determinare il massimo intervallo di ampiezze in ingresso all'ADC se l'operazionale e' caratterizzato da uno slew rate di 6V/ μs .

$R_1 = 1k\Omega$	$R_2 = 30k\Omega$
$R_3 = 5k\Omega$	$R_4 = 1k\Omega$
$C_4 = 4.7\mu F$	$C_f = 1pF$
$C = 100nF$	

Esercizio 3

Si consideri il circuito contenente un diodo mostrato in Fig. 3a il cui ingresso e' il segnale di corrente mostrato in Fig. 3b.

- Disegnare l'andamento nel tempo della tensione di uscita, quotandone tutti i punti significativi, in assenza del condensatore C.**
- Disegnare l'andamento nel tempo della tensione di uscita, quotandone tutti i punti significativi, in presenza del condensatore C.

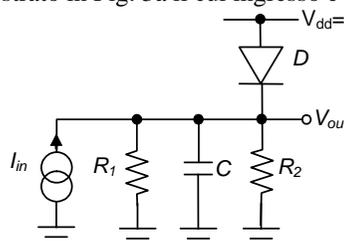


Fig. 3a

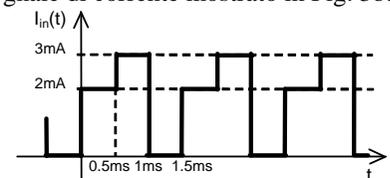


Fig. 3b

$R_1 = 3k\Omega$	$R_2 = 2k\Omega$
$C = 50nF$	