

# Fondamenti di Elettronica - Ingegneria Elettronica -2005/06

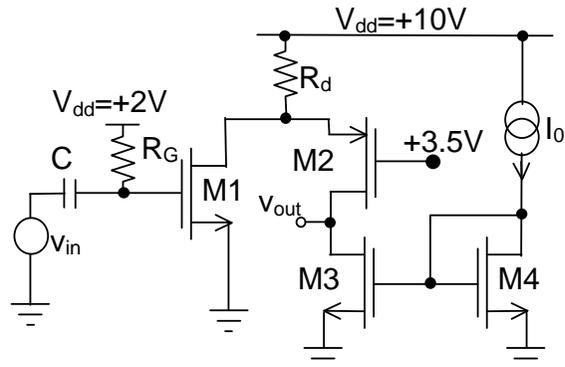
## Appello del 13 luglio 2006

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

### Esercizio 1

Si consideri il circuito a MOSFET riportato nella Fig. 1.

- a) **Determinare la polarizzazione dello stadio, indicando l'intervallo di valori che puo' assumere la tensione  $V_{out}$ .**
- b) **Determinare il trasferimento di piccolo segnale  $v_{out}/v_{in}$  a media frequenza (C circuito chiuso), nelle ipotesi in cui M3 sia caratterizzato da  $r_0=50k\Omega$ . (Si ponga  $r_0=\infty$  per tutti gli altri MOSFET)**
- c) Determinare il valore minimo che deve assumere la capacita' C, perche' il circuito sia in grado di amplificare correttamente segnali nell'intervallo di frequenze 100Hz-200kHz.
- d) Se all'alimentazione  $V_{dd}$  e' sovrapposto un disturbo sinusoidale di ampiezza 10mV, determinare l'ampiezza del disturbo che si trasferisce in uscita (sempre nelle ipotesi in cui il solo M3 sia caratterizzato da  $r_0=50k\Omega$ ).



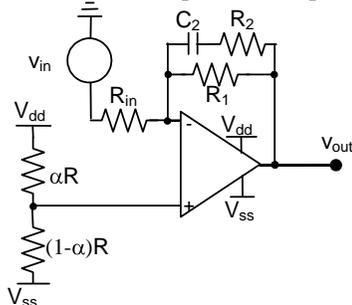
$$\begin{aligned} \frac{1}{2}\mu_n C_{ox} &= 0.25 \text{ mA/V}^2 \\ V_{Tn} &= 1 \text{ V} \\ R_G &= 120 \text{ k}\Omega \\ (W/L)_1 &= 4 \\ (W/L)_3 &= (W/L)_4 = 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}\mu_p C_{ox} &= 0.1 \text{ mA/V}^2 \\ |V_{Tp}| &= 1 \text{ V} \\ R_d &= 3 \text{ k}\Omega \\ (W/L)_2 &= 5 \\ I_0 &= 0.5 \text{ mA} \end{aligned}$$

Fig. 1

### Esercizio 2

Si consideri il circuito, basato su un amplificatore operazionale, riportato nella Fig. 2.



$$\begin{aligned} R_{in} &= 5 \text{ k}\Omega \\ R_1 &= 60 \text{ k}\Omega \\ R_2 &= 30 \text{ k}\Omega \\ C_2 &= 47 \text{ nF} \\ R &= 100 \text{ k}\Omega \\ \alpha &= 0.505 \\ V_{dd} &= -V_{ss} = 5 \text{ V} \end{aligned}$$

Fig. 2

- a) **Determinare il valore in DC della tensione di uscita  $V_{out}$ .**
- b) **Disegnare il diagramma di Bode del modulo e della fase del guadagno ideale quotandone tutti i punti significativi.**
- c) Determinare il valore di  $\alpha$  che garantisca di riottenere in uscita il valore in DC calcolato al punto a) qualora l'amplificatore operazionale sia caratterizzato da una corrente di bias di 2  $\mu\text{A}$  entrante nei morsetti dell'operazionale.
- d) Determinare il margine di fase del circuito se l'amplificatore operazionale e' caratterizzato da un guadagno in continua ad anello aperto  $A_0=80\text{dB}$  e da un  $GBWP=400\text{MHz}$ .

### Esercizio 3

Con riferimento al circuito riportato nella Fig. 3, si supponga che la tensione  $v_{in}$  sia il segnale proveniente da un sensore di velocita', caratterizzato da una sensibilita' di 5mV per 1cm/s.

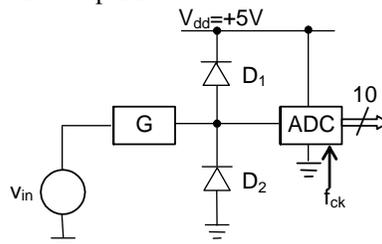


Fig. 3

- a) **Determinare il minimo guadagno G richiesto per poter apprezzare velocita' di 0.1mm/s. Determinare, inoltre, quale e' la massima velocita' che puo' essere misurata con tale guadagno (Si giustifichi la risposta).**
- b) **Se la frequenza di clock ( $f_{ck}$ ) disponibile e' pari a 1kHz, determinare l'accelerazione massima che si puo' rilevare nel caso di ADC tracking sia in fase "di aggancio" che quando e' "agganciato". Si determini quale sarebbe l'accelerazione massima rilevabile nel caso in cui l'ADC fosse del tipo ad approssimazioni successive (SAR).**

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.