

Elettronica I- Ingegneria Biomedica- AA 2004/2005 - 7 luglio 2005

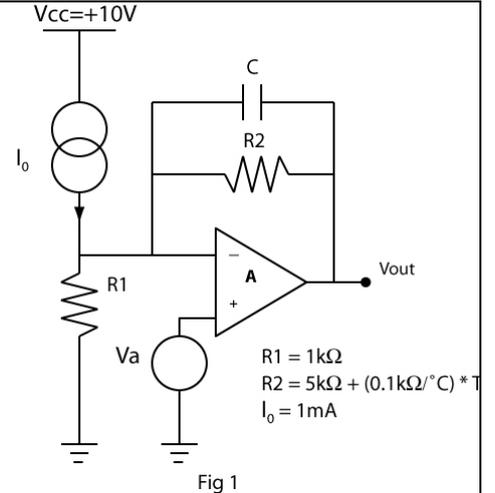
Esercizio 1

La Fig. 1 mostra un circuito per la misura della temperatura mediante l'uso della resistenza R_2 che varia il suo valore con la temperatura (T) secondo la relazione: $R_2 = 5k\Omega + (0.1k\Omega/^\circ C) * T$.

- Assumendo $V_a = 0V$ e C un circuito aperto, determinare l'espressione di V_{out} in funzione della temperatura T .
- Determinare V_a in modo tale che sia $V_{out} = 0V$, in corrispondenza di una temperatura $T = 0^\circ C$. Si assuma C un circuito aperto.

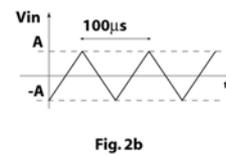
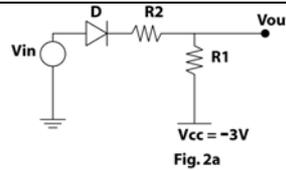
Si assuma ora $T = 0^\circ C$.

- Disegnare il diagramma di Bode del modulo del guadagno d'anello, quotandone tutti i punti significativi e assumendo per la capacità C un valore di $10nF$ e per l'operazionale un guadagno ad anello aperto in continua $A_0 = 10^5$ e un polo a $10Hz$.
- Si assuma $V_a = 0V$ e l'amplificatore operazionale ideale. Supponendo che ad I_0 sia sovrapposto un disturbo I_1 sinusoidale con frequenza $f = 100Hz$ e ampiezza $A = 100\mu A$ ($I_1 = 100\mu A \sin(2\pi 100Hz t)$), studiare il trasferimento del disturbo sull'uscita e dimensionare C in modo tale che l'errore che si commette nella misura della temperatura sia inferiore a $\pm 0.5^\circ C$.



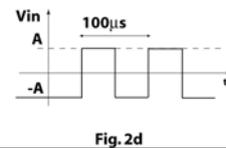
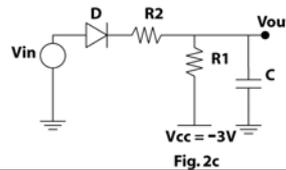
Esercizio 2

a) Si consideri il circuito mostrato in Fig 2a. Rappresentare in un diagramma quotato l'andamento dell'uscita V_{out} , quando in ingresso è applicato il segnale rappresentato in Fig. 2b.



$A = 5.5V$
 $R_1 = 10k\Omega$
 $R_2 = 10k\Omega$
 $C = 1nF$

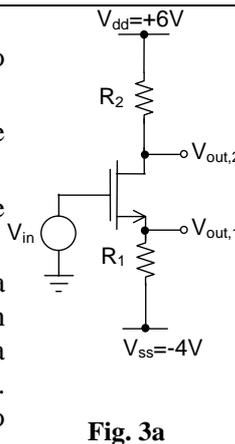
b) Si consideri il circuito mostrato in Fig 2c. Rappresentare in un diagramma quotato l'andamento dell'uscita V_{out} , quando in ingresso è applicato il segnale rappresentato in Fig. 2d.



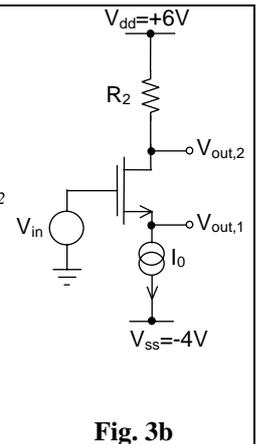
Esercizio 3

Si consideri l'amplificatore mostrato in Fig. 3a.

- Determinare la polarizzazione del circuito (correnti in tutti i rami e tensioni a tutti i nodi).
- Calcolare il guadagno di piccolo segnale $v_{out,2}/v_{in}$.
- Calcolare il guadagno di piccolo segnale $v_{out,1}/v_{in}$.
- Con riferimento al circuito di Fig. 3b, in cui la resistenza R_1 e' stata sostituita con un generatore di corrente ideale che garantisce la medesima polarizzazione del circuito di Fig. 3a, calcolare i nuovi guadagni di piccolo segnale $v_{out,1}/v_{in}$ e $v_{out,2}/v_{in}$.



$V_T = 1V$
 $k_n = 1/2 \mu_n C_{ox} = 0.25mA/V^2$
 $R_1 = 1k\Omega$
 $R_2 = 2.5k\Omega$



Esercizio 4

Si consideri il circuito mostrato in Fig. 4, che impiega una porta logica AND CMOS, alimentata a +3.3V.

a) Determinare il valore logico assunto dall'uscita V_{out} , a regime, per ogni possibile combinazione degli ingressi A e B.

Si assuma ora che l'ingresso A sia tenuto costante a +3.3V e che all'ingresso B sia applicata un'onda quadra di ampiezza 3.3V e frequenza 100kHz.

- Disegnare l'andamento temporale dell'uscita V_{out} , quotandone i punti significativi.
- Disegnare l'andamento temporale della corrente che fluisce nella resistenza R , quotandone tutti i punti significativi.

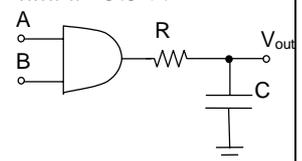


Fig. 4
 $R = 330\Omega$ $C = 1nF$