

Fondamenti di Elettronica - Ingegneria Elettronica -2006/07

1^a prova in itinere – 20 novembre 2006

Indicare chiaramente la domanda a cui si sta rispondendo. Ad esempio 1a)

Risolvere obbligatoriamente i punti in grassetto.

Esercizio 1

Si consideri il circuito riportato nella Fig. 1a.

- Disegnare in un diagramma temporale, quotandone tutti i punti significativi, l'andamento della tensione V_{out} quando in ingresso e' applicato il segnale mostrato in figura 1b.**
- Disegnare in un diagramma temporale, quotandone tutti i punti significativi, l'andamento della tensione V_{out} quando in ingresso e' applicato il segnale mostrato in figura 1c.
- Determinare la potenza massima dissipata dalla resistenza R_2 e la potenza media nel caso del segnale di ingresso mostrato in Fig. 1b e Fig. 1c.

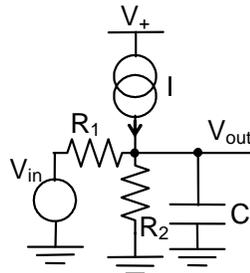


Fig. 1a

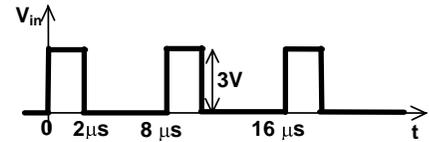


Fig. 1b

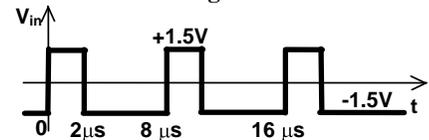


Fig. 1c

$$R_1 = 2.5k\Omega \quad R_2 = 5k\Omega$$

$$C = 10pF \quad I = 0.5mA$$

$$V_+ = 15V$$

Esercizio 2

Si consideri il circuito a MOSFET riportato nella Fig. 2, nel quale i_{in} e' un generatore di corrente di segnale.

- Determinare le tensioni a tutti i nodi e le correnti in tutti i rami.**
- Determinare il trasferimento di piccolo segnale v_{out}/i_{in} a bassa frequenza (C circuito aperto).**
- Determinare il trasferimento di piccolo segnale v_{out}/i_{in} a media frequenza (C circuito chiuso).**
- Determinare il numero di elettroni immagazzinati nel canale del transistore $M1$, quando e' polarizzato con una tensione V_{GS} pari a quella calcolata al punto a) ed una tensione $V_{DS}=0V$, assumendo che la larghezza di canale sia $W=20\mu m$ e la lunghezza $L=2\mu m$.

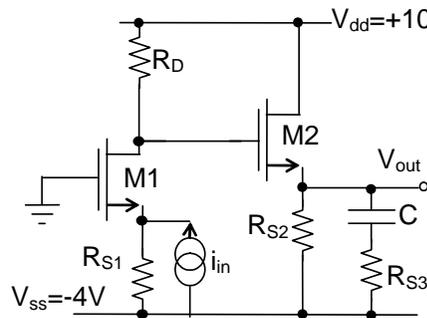


Fig. 2

$$k_n = \frac{1}{2} \mu_p C_{ox} (W/L) = 500 \mu A/V^2$$

$$V_{Tn} = 0.5V$$

$$C = 47pF$$

$$R_{S1} = 5k\Omega$$

$$R_{S2} = 2k\Omega$$

$$R_{S3} = 6k\Omega$$

$$R_D = 15k\Omega$$

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} F/m$$

$$\epsilon_{ox} = 3.9$$

$$t_{ox} = 16nm$$

$$q = 1.6 \times 10^{-19} C$$

Esercizio 3

Si consideri la porta logica in tecnologia CMOS mostrata in Fig. 3, che svolge la funzione logica $Y = \overline{(A \cdot B + A \cdot C)} \cdot D$.

- Disegnare la rete di pull-up e la rete di pull-down, giustificando le scelte effettuate.**

Si supponga ora di cortocircuitare tutti gli ingressi tra loro.

- Determinare il ritardo di propagazione della porta cosi' ottenuta.
- Si supponga di applicare in ingresso un segnale ad onda quadra di frequenza f . Determinare la massima frequenza f del segnale in ingresso che consenta alla porta di commutare correttamente e, per tale frequenza, determinare la potenza dissipata dalla porta (Si effettuino, giustificandole, le approssimazioni ritenute necessarie).

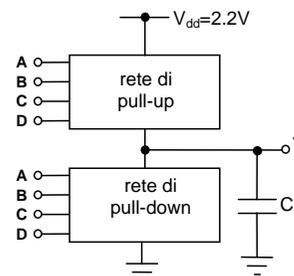


Fig. 3

$$\frac{1}{2} \mu_n C_{ox} = 100 \mu A/V^2$$

$$\frac{1}{2} \mu_p C_{ox} = 40 \mu A/V^2$$

$$|V_{Tp}| = V_{Tn} = 0.7V$$

$$(W/L)_n = 5$$

$$(W/L)_p = 5$$

$$C_L = 2pF$$

Esercizio 4

Si consideri il circuito riportato nella Fig. 4. I diodi D_1 e D_2 conducono quando sono polarizzati in diretta con una tensione ai loro capi pari a 0.7 V.

Disegnare in un diagramma temporale, l'andamento della tensione di uscita quando in ingresso e' applicato un segnale di tensione sinusoidale con periodo 10 ms e ampiezza 5V.

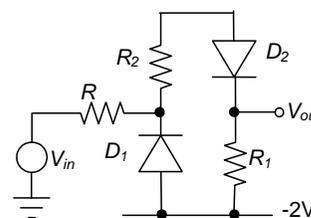


Fig. 4

$$R = 0.5k\Omega$$

$$R_1 = 0.5k\Omega$$

$$R_2 = 2k\Omega$$

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.