

Fondamenti di Elettronica - Ingegneria Elettronica -2008/09

Terzo Appello – 7 settembre 2009

Indicare chiaramente la domanda a cui si sta rispondendo. Ad esempio 1a) ...
 Risolvere per primi i punti in grassetto. La durata della prova e' 3 ore. Non sono ammessi libri o appunti o altro materiale, eccetto la calcolatrice.

Esercizio 1

Si consideri il circuito mostrato in Fig. 1a.

- Determinare la polarizzazione del circuito (correnti in tutti i rami e tensioni a tutti i nodi).**
- Determinare l'espressione ed il valore del guadagno di piccolo segnale v_{out}/v_{in} a bassa frequenza (C circuito aperto).**
- Determinare le singularita' introdotte dalla capacita' C.
- Se il segnale di ingresso v_{in} e' un gradino di tensione quale quello mostrato in Fig. 1b, disegnare in due distinti diagrammi l'andamento temporale della tensione al nodo di *gate* e della tensione al nodo di uscita, quotandone i punti significativi e giustificando le eventuali approssimazioni necessarie.

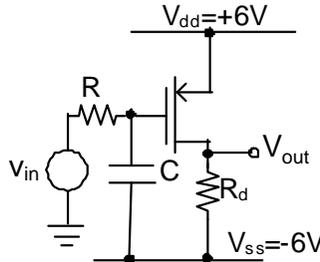


Fig. 1

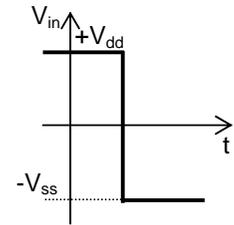


Fig. 1b

$$|k_p| = \frac{1}{2} \mu_p C_{ox} (W/L) = 0.1 \text{ mA/V}^2$$

$$V_{Tp} = 1 \text{ V}$$

$$R = 1 \text{ k}\Omega \quad R_d = 2.4 \text{ k}\Omega \quad C = 470 \text{ pF}$$

Esercizio 2

Si consideri la catena di acquisizione mostrata in Fig. 2a, dedicata all'acquisizione dell'ampiezza di segnali di corrente di forma parabolica con ampiezza A compresa nell'intervallo $-10 \mu\text{A} - +10 \mu\text{A}$, quali quelli mostrati in Fig. 2b.

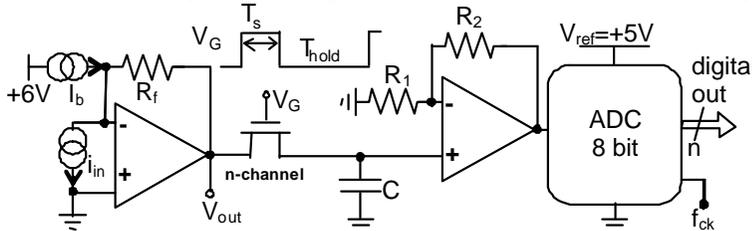


Fig. 2a

$$R_f = 100 \text{ k}\Omega$$

$$R_1 = 2 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 3 \text{ k}\Omega$$

$$V_T = 1 \text{ V}$$

$$k_n = 5 \text{ mA/V}^2$$

- Si determini l'espressione del trasferimento V_{out}/i_{in} se si assume che l'amplificatore operazionale sia ideale.
- Determinare il valore di corrente I_b che garantisca la possibilita' di convertire correttamente i valori campionati.**
- Determinare il minimo valore richiesto per lo Slew-Rate del primo operazionale per amplificare correttamente i segnali di corrente in ingresso.**
- Determinare quale e' la minima variazione di ampiezza del segnale di ingresso che puo' essere correttamente convertita.
- Si determini la tensione di comando V_G necessaria per avere una resistenza $R_{ds,off}$ virtualmente infinita (con un margine di 2V) nella fase di *hold* e $R_{ds,on} = 10 \Omega$ nella fase di *sample*, assumendo $I_b = 0 \text{ A}$.

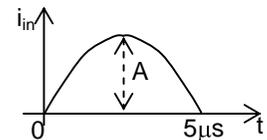


Fig. 2b

Esercizio 3

Si consideri il circuito contenente un diodo mostrato in Fig. 3. Per il diodo D si assuma una tensione di accensione pari a 0.7V.

- In assenza del generatore di segnale $i(t)$ determinare il minimo valore di corrente I necessario perche' il diodo D sia acceso.**
- Se $i(t)$ e' un segnale sinusoidale $i(t) = A \sin(\omega t)$ di ampiezza $A = 1 \text{ mA}$ e frequenza $f = 1 \text{ kHz}$, assumendo che il generatore I eroghi una corrente pari a 2 mA , disegnare l'andamento temporale di $V_{out}(t)$, quotandone i punti significativi.

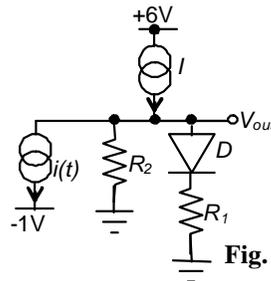


Fig. 3

$$R_1 = 1.5 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 3 \text{ k}\Omega$$

Formule Utili:

MOSFET in Saturazione:	$I_D = k (V_{GS} - V_T)^2$
MOSFET in Zona Ohmica:	$I_D = k [2(V_{GS} - V_T)V_{DS} - V_{DS}^2]$