

Fondamenti di Elettronica - Ingegneria Elettronica – a.a. 2020/21

Appello Straordinario – 21 aprile 2021 - in tempo di pandemia - modalita' a distanza

1. Riportare sulla prima pagina del foglio protocollo nome, cognome, numero di matricola, cod. persona, data, "Appello Straordinario", numero totale di fogli consegnati.
2. Numerare tutti i fogli e riportare su ciascuno almeno nome, cognome, cod. persona e INSERIRE NEL NOME DEL FILE IL PROPRIO CODICE PERSONA
3. Indicare chiaramente la domanda a cui si sta rispondendo. Ad esempio 1a)... e scrivere con grafia leggibile.
4. Risolvere per primi i punti in grassetto, perche' ritenuti piu' facili. La durata della prova e' 2.5 ore.
5. Non sono ammessi libri o appunti o altro materiale, eccetto la calcolatrice.
6. numero di telefono da contattare in caso di interruzione della connettivita' di rete 347 2555955 (C. Guazzoni)

Esercizio 1

- a) diagramma temporale quotato di V_{out} vs. t se $T = 600 \mu s$
- b) diagramma temporale quotato di V_{out} vs. t se $T = 6 \mu s$

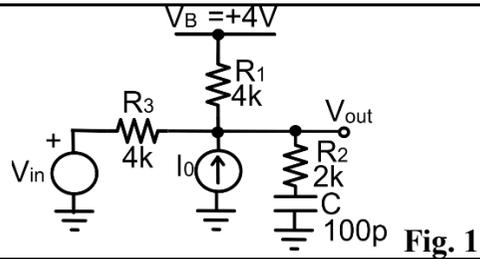


Fig. 1

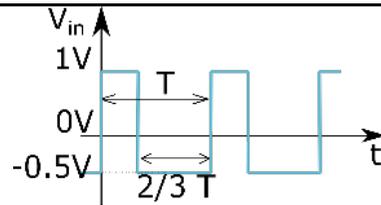


Fig. 1b

$$V_B = +4 V \quad C = 100 pF \quad I_0 = 100 \mu A$$

$$R_1 = 4 k\Omega \quad R_2 = 2 k\Omega \quad R_3 = 4 k\Omega$$

Esercizio 2

$$Y = \overline{(A + B \cdot C + A \cdot B)} \cdot D$$

- a) porta logica complessa CMOS in forma minima.
- b) massima potenza dissipata

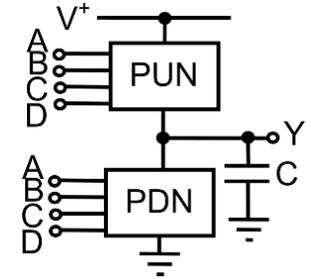


Fig. 2

$$V^+ = 2.7 V \quad C = 2 pF \quad V_{Tn} = |V_{Tp}| = 0.7 V$$

$$|k_p| = k_n = \frac{1}{2} \mu C_{ox} W/L = 0.6 mA/V^2$$

Esercizio 3

- a) polarizzazione dimensionando R_{s1} perche' $I_D = 1mA$
- b) trasferimento v_{out}/i_{in} , a bassa frequenza
- c) diagramma di Bode del modulo di $|v_{out}/i_{in}|$

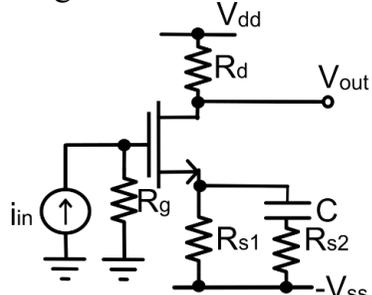


Fig. 3

$$V_{dd} = +4 V = V_{ss} \quad V_{Tn} = 0.5 V$$

$$R_{s2} = 200 \Omega \quad R_d = 4 k\Omega$$

$$R_g = 100 k\Omega \quad C = 10 nF$$

$$k_n = \frac{1}{2} \mu_n C_{ox} (W/L) = 1 mA/V^2$$

Esercizio 4

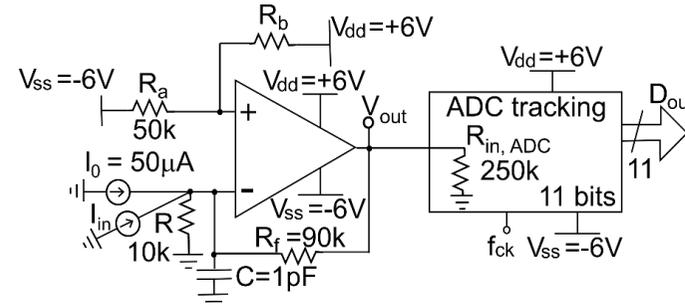


Fig. 4

$$V_{dd} = +6 V = -V_{ss} \quad I_0 = 50 \mu A \quad f_{ck} = 20 MHz \quad R_{in,ADC} = 250 k\Omega$$

$$R = 10 k\Omega \quad R_f = 90 k\Omega \quad C = 1 pF \quad R_a = 50 k\Omega$$

- a) espressione trasferimento ideale $V_{out}(s)/I_{in}(s)$ e R_B per avere $V_{out} = 0V$ se $I_{in} = 0A$
- b) supposta I_{in} sinusoidale di massima ampiezza, massima frequenza che non causi lo sgancio.
- c) margine di fase del circuito amplificatore se $GBWP = 10 MHz$