

FONDAMENTI DI ELETTRONICA – INGEGNERIA BIOMEDICA

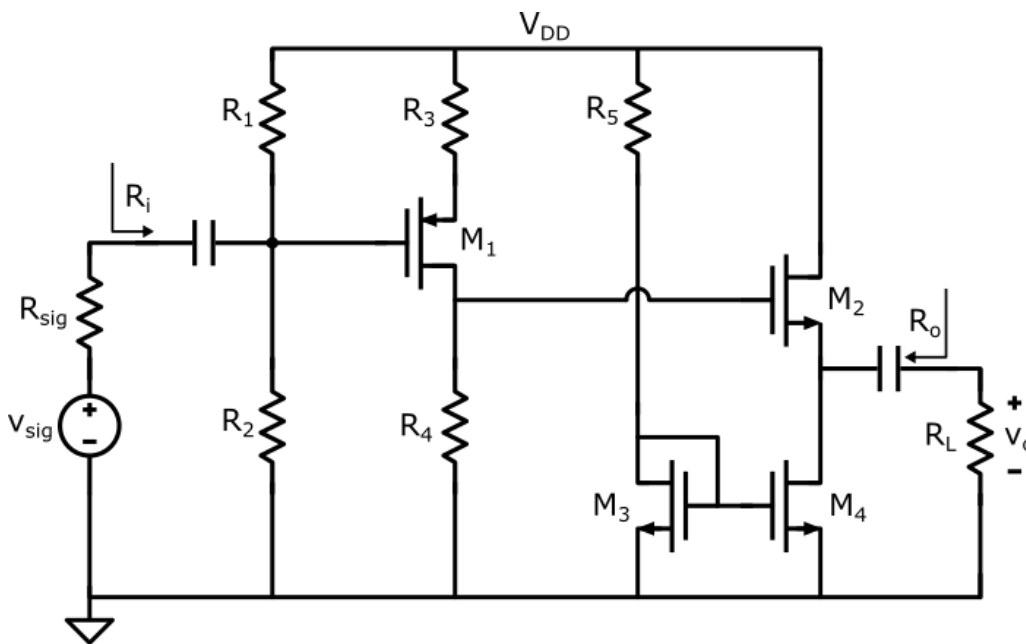
TEMA PROPOSTO 3

Il tempo a disposizione è 2 ore e 30 minuti.

PROBLEMA P1

Dato il circuito riportato nella figura sottostante, determinare:

- 1) il valore delle resistenze R_3 e R_5 in modo che le correnti di drain di M_1 e M_2 valgano rispettivamente $I_{D1} = 2 \text{ mA}$ e $I_{D2} = 10 \text{ mA}$;
- 2) il punto di lavoro dei transistor M_1 , M_2 , M_3 e M_4 ;
- 3) il guadagno di tensione ai piccoli segnali ac $A_v = v_o/v_{sig}$;
- 4) le resistenze di ingresso e uscita ai piccoli segnali ac R_i e R_o .

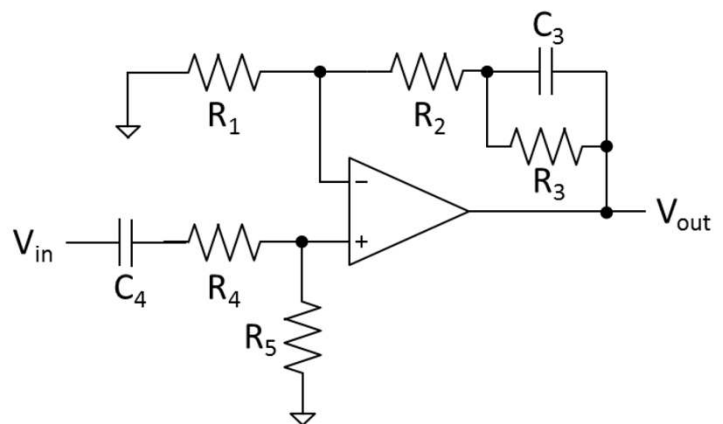


Dati:
 $V_{DD} = 15 \text{ V}$,
 $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$,
 $R_2 = 400 \text{ k}\Omega$,
 $R_4 = 5 \text{ k}\Omega$,
 $R_L = 200 \Omega$,
 $R_{sig} = 10 \text{ k}\Omega$,
 M_1 : $k_p = 4 \text{ mA/V}^2$,
 $V_{TP} = -1 \text{ V}$,
 $\lambda_p = 0 \text{ V}^{-1}$;
 $M_{2,4}$: $k_n = 20 \text{ mA/V}^2$,
 $V_{TN} = 1 \text{ V}$,
 $\lambda_n = 0 \text{ V}^{-1}$;
 M_3 : $k_n = 4 \text{ mA/V}^2$,
 $V_{TN} = 1 \text{ V}$,
 $\lambda_n = 0 \text{ V}^{-1}$.

PROBLEMA P2

Dato il circuito che usa amplificatori operazionali e componenti passivi ideali:

- 1) ricavare l'espressione (simbolica, senza sostituire i valori dei componenti) della funzione di trasferimento $W(s) = V_{out}(s)/V_{in}(s)$;
- 2) tracciare il diagramma di Bode asintotico dell'ampiezza e della fase di $H(j\omega)$, usando, nel caso della fase, l'approssimazione senza discontinuità;
- 3) determinare il valore della tensione di uscita sapendo che la tensione di ingresso vale $V_{in} = 0.1 \sin(\omega t) \text{ [V]}$ con $\omega = 400 \text{ rad/s}$.

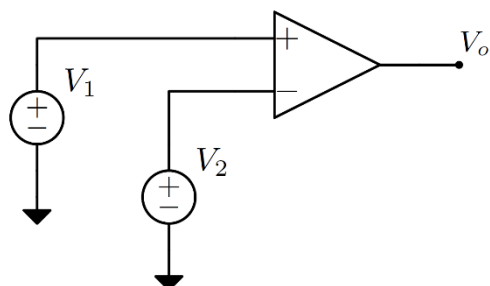


DATI: $R_1 = 330 \Omega$, $R_2 = 3 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 30 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 90 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 10 \text{ k}\Omega$, $C_3 = 3.3 \text{ nF}$, $C_4 = 1 \mu\text{F}$

(prosegue sul retro →)

PROBLEMA Q1

L'amplificatore differenziale illustrato in figura ha un guadagno di modo differenziale pari ad $A_d = 100 \text{ V/V}$ e un guadagno di modo comune pari ad $A_c = 1 \text{ V/V}$. Si calcoli il valore della tensione di uscita V_o , giustificando chiaramente la risposta.



Dati:

$$A_d = 100 \text{ V/V}, A_c = 1 \text{ V/V}$$

$$V_1 = 2.05 \text{ V}, V_2 = 1.95 \text{ V}$$

PROBLEMA Q2

Data la seguente tabella della verità

- 1) Ricavare la mappa di Karnaugh corrispondente;
- 2) Trovare una F minimizzata
- 3) Disegnare la rete logica minimizzata tramite porte logiche fondamentali.

A	B	C	D	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1