

cognome	matricola			
nome		A	B	C
		/2	/3	
		Totale		

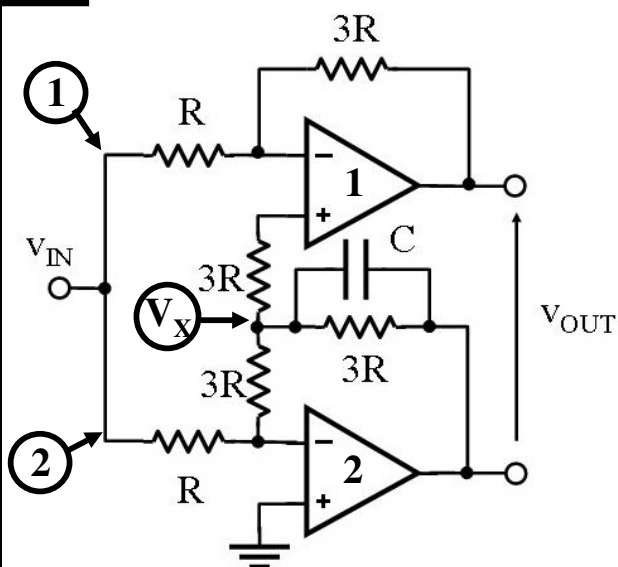
- A** Calcolare il guadagno v_{O2}/v_S di due amplificatori lineari in cascata aventi le seguenti caratteristiche: $R_{IN1}=200 \Omega$, $R_{O1}=0 \Omega$, $R_{IN2}=450 \Omega$, $R_{O2}=500 \Omega$, $A_{V1}=15$, $A_{V2}=20$. La resistenza di uscita della sorgente di segnale applicata all' ingresso del primo stadio è $R_S=400 \Omega$ e l' uscita del secondo stadio è chiusa su una resistenza di carico $R_L=300 \Omega$.

37.5

- B** Dato un multivibratore bistabile non invertente, calcolare il valore minimo che può assumere R_2 affinché la corrente di uscita dall' OPAMP non superi in modulo 1 mA. Sia $R_1=1K\Omega$, $L_+=-L_- = 18V$, $V_{IN} \in [L_- .. L_+]$.

18 K Ω

C	C1	C2	C3	C4	Totale
	/6	/1	/3	/3	



$R = 1 \text{ K}\Omega$, $C = 300 \text{ pF}$, $L_+ = -L_- = 15V$

Considerare gli operazionali ideali.

- 1) Determinare la funzione di trasferimento

$$H(j\omega) = v_{out}(j\omega) / v_{in}(j\omega)$$

- 2) Determinare l' impedenza di ingresso del circuito.

2) Considerando ora l' operazionale non ideale ma con $|V_{OS}|_{max} = 2mV$, determinare il massimo (in modulo) offset di uscita quando $v_{IN} = 0V$.

3) Sia ora $SR = 1 \text{ V}/\mu s$. Determinare la massima pulsazione ammissibile per un segnale sinusoidale di ampiezza 400 mV_{pp} applicato all' ingresso per non incorrere in distorsione da slew rate del segnale in uscita.

C) GLI OPAMP HANNO CORRENTI DI INGRESSO NULLE \Rightarrow SI PUO' TRASCURRARE LA RES. IN SERIE AL PORTO A.I. DI OPAMP 1 $\Rightarrow V_{s1} = V_x$

1) CONSIDERO GLI OPERAZIONALI IN AZIONE QUANDO.
 CONSIDERO LA V_{IN} COME DUE GENERATORI DI TENSIONE V_{IN} APPLICATI AI Nodi ① e ②. APPLICO LA SOVRAPP. DEGLI EFFETTI.

a) $V_1 = 0, V_2 = V_{IN}$

$$V_{ora} = - \frac{3R + Z}{R} V_{IN} \quad \text{con } Z = 3R // C = \frac{3R}{1 + 3j\omega RC}$$

$$V_{ora} = V_x \cdot \frac{4R}{R} \quad \text{MA } V_x = -3V_2 \Rightarrow V_{ora} = -12 V_{IN}$$

b) $V_1 = V_{IN}, V_2 = 0$

$$V_{orb} = 0$$

$$V_x = -3V_2 = 0 \Rightarrow V_{s1} = 0 \Rightarrow V_{oib} = -3V_1 = -3V_{IN}$$

SOMMO I CONTRIBUTI:

$$V_{os} = V_{ora} + V_{oib} = -15 V_{IN}$$

$$V_{o2} = V_{ora} + V_{orb} = - \frac{3R + Z}{R} V_{IN} = -6 \frac{1 + \frac{3}{2}j\omega RC}{1 + 3j\omega RC} V_{IN}$$

$$V_o = V_{o1} - V_{o2} = \left[-15 + 6 \frac{1 + \frac{3}{2}j\omega RC}{1 + 3j\omega RC} \right] V_{IN} = -9 \frac{1 + 4j\omega RC}{1 + 3j\omega RC} V_{IN}$$

$$\Rightarrow H(j\omega) = -9 \frac{1 + 4j\omega RC}{1 + 3j\omega RC}$$

2) APPLICO UNA V_{TEST} ALL'INGRESSO E CALCOLO $i_{TEST} \Rightarrow Z_i = \frac{V_{TEST}}{i_{TEST}}$

$$i_{TEST} = i_1 + i_2 \quad \text{con } i_2 = \frac{V_{TEST}}{R}, \quad i_1 = \frac{V_{TEST} - V_x}{R}$$

$$\text{MA } V_x = -3V_{IN} = -3V_{TEST} \Rightarrow i_1 = 4 \frac{V_{TEST}}{R}$$

$$\Rightarrow i_{TEST} = 5 \frac{V_{TEST}}{R} \Rightarrow Z_i = \frac{R}{5}$$

C

3) SIANO V_{os1} e V_{os2} LE TENSIONI DI OFFSET DI OPAMP1 e OPAMP2 RISPETTIVAMENTE. $V_{in} = 0$
APPLICO LA SOVRAPPOSIZIONE DEGLI EFFETTI

a) $V_{os2} = 0$, $V_{os1} = |V_{os}/MAX$

$$V_{o2a} = 0, V_{o1a} = 4 |V_{os}/MAX \Rightarrow |V_{OFFa}/MAX = 4 |V_{os}/MAX$$

b) $V_{os2} = |V_{os}/MAX$, $V_{os1} = 0$

$$V_{o2b} = 7 |V_{os}/MAX, V_{o1b} = 4 V_x \text{ MA } V_x = -4 V_{in}$$

$$\Rightarrow V_x = -4 |V_{os}/MAX \Rightarrow |V_{OFFb}/MAX = (16 - 7) |V_{os}/MAX = 9 |V_{os}/MAX$$

SOMMA I CONTRIBUTI:

$$|V_{OFF}/MAX = |V_{OFFa}/MAX + |V_{OFFb}/MAX = 13 |V_{os}/MAX = 26 \text{ mV}$$

4) $V_{in} = 0.2 \sin(\omega t)$

DALLA DOMANDA 4:

a) $V_{o1} = -15 V_{in} \Rightarrow \left| \frac{dV_{o1}}{dt} \right|_{MAX} = 15 \omega \cdot V_{im} = 3 \omega$

b) $V_{o2} = -6 \frac{1 + \frac{3}{2} \omega RC}{1 + 3 \omega RC} \Rightarrow \left| \frac{dV_{o2}}{dt} \right|_{MAX} = +6 \omega V_{im} = 1.2 \omega$

CASO PEGGIORE:

$$3 \omega_{MAX} = SR$$

$$\Rightarrow \omega_{MAX} = \frac{SR}{3} = 333 \text{ K RAD/S}$$