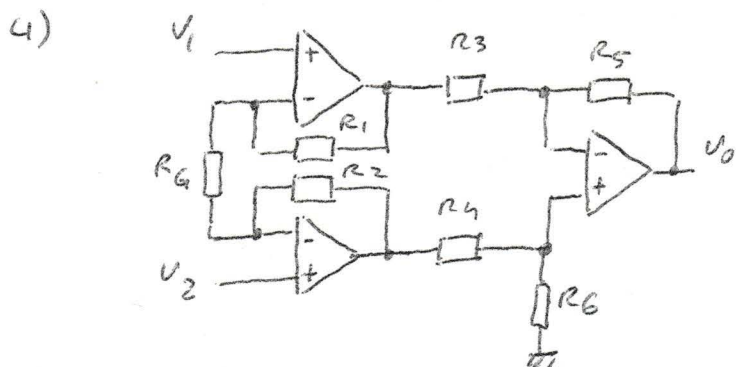


- 1) SCELTA UNA POSSIBILE CONFIGURAZIONE CIRCUITALE, DIMENSIONARE IL CIRCUITO IN GRADO DI FORNIRE UNA TENSIONE DI USCITA  $V_0$  CHE VARIA FRA 2,5V E 8,5V QUANDO IL SUO INGRESSO  $V_A$  VARIA DA 5,8V A 7V
- 2) UN POTENZIOMETRO LINEARE È LUNGO 60 CM ED È ALIMENTATO AI TERMINALI FISSI CON UNA TENSIONE  $V_A = 12V$ . DURANTE LE OPERAZIONI DI COLLAUDO SONO STATI OTTENUTI I RISULTATI RIPORTATI NELLA TABELLA SEGUENTE

$V_x [V]$	2,3	3,8	6,2	8,3	10
$x [cm]$	10	20	30	40	50

RICAVARE UNA POSSIBILE ESPRESSIONE ANALITICA DELLA RELAZIONE CHE INDICA COME VARIA LA TENSIONE  $V_x$  SUL CURSORE E LO SPOSTAMENTO  $x$  DELLO STESSO. RICAVARE E DISEGNARE L'ANDAMENTO DELL'ERRORE RELATIVO CONFRONTANDO I VALORI CHE SI RICAVANO DALLA CARATTERISTICA TEORICA E I RISULTATI Sperimentali.

- 3) UN ENCODER TACHIMETRICO È CALETTATO SULL'ASSE DI ROTAZIONE DELLE RUOTE DI UNA AUTOVETTURA. L'ENCODER HA 60 FORI E LA RUOTA HA UN DIAMETRO DI 65 CM. A QUALE VELOCITÀ STA VIAGGIANDO LA VETTURA SE L'ENCODER FORNISCE UN'ONDA CON FREQUENZA DI 700 Hz?

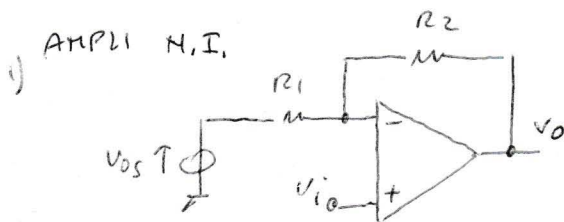


PER IL CIRCUITO IN FIGURA RICAVARE LA RELAZIONE TRA LA TENSIONE DI USCITA  $V_0$  E LE TENSIONI DI INGRESSO  $V_1$  E  $V_2$ .

IMPONENDO  $R_3 = R_5 = R_4 = R_6 = 10 K\Omega$  E  $R_1 = R_2 = 25 K\Omega$

DETERMINARE IL GUADAGNO DIFFERENZIALE CHE SI PUÒ OTTENERE AL VARIARE DI  $R_6$  DA  $\infty$  A  $50 \Omega$ , E QUANTO DEVE VALERE  $R_6$  PER OTTENERE UN GUADAGNO PARI A  $N + C/10$  [N = NUMERO DI LETTERE DEL PROPRIO NOME  
C = NUMERO DI LETTERE DEL PROPRIO COGNOME]

- 5) UTILIZZARE IL CIRCUITO IN FIG. 4) PER OTTENERE  $V_0$  CHE VARIA DA 0 A 5V CON UNA TENSIONE DI INGRESSO CHE VARIA DA 0,1V A 0,1385V
  - DIMENSIONARE  $R_6$
  - COLLEGARE A  $V_1$  E  $V_2$  IL SEGNALE DI INGRESSO E L'EVENTUALE TENSIONE DI RIFERIMENTO SPECIFICANDO LA SUA FUNZIONE -



$$\begin{array}{cc} V_i & 5,8 \\ \hline V_O & 2,5 \end{array} \quad \begin{array}{cc} 7 & \\ \hline 8,5 & \end{array}$$

$$V_O = V_i \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) - V_{OS} \frac{R_2}{R_1}$$

$$8,5 = 7 \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) - V_{OS} \frac{R_2}{R_1}$$

$$2,5 = 5,8 \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) - V_{OS} \frac{R_2}{R_1}$$

SOTTRAENDO M. & M.

$$6 = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot 1,2 \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 4 \quad \left\{ \text{ADES. } R_1 = 10\text{K}\Omega \quad R_2 = 40\text{K}\Omega \right\}$$

$$V_O = 5V_i - 4V_{OS} \rightarrow V_{OS} = \frac{5V_i - V_O}{4} \rightarrow V_{OS} = \frac{5 \cdot 5,8 - 7}{4} = \frac{29,5}{4}$$

2) CARATTERISTICA PASSANTE PER I PUNTI 2 E 4

$$V_x = 3,8 + m(x - 20) \quad m = \frac{8,3 - 3,8}{40 - 20} = \frac{4,5}{20} = 0,225 \frac{V}{cm}$$

$$V_x = 3,8 + 0,225(x - 20) \quad \text{oppure } V_x = 8,3 + 0,225(x - 40)$$

$$V_x = -0,7 + 0,225x$$

$$\text{L'ERRORE DI LINEARITÀ È } \varepsilon_{LIN} = V_{TEOR} - V_{REALE}$$

NEI PUNTI 1, 3, 5 (NEI PUNTI 2 E 4 È ZERO)

$$1. V_{x1} = -0,7 + 0,225 \cdot 10 = 1,55V \rightarrow \varepsilon_1 = 1,55 - 2,3 = -0,75V$$

$$3. V_{x3} = -0,7 + 0,225 \cdot 30 = 6,05V \rightarrow \varepsilon_3 = 6,05 - 6,2 = -0,15V$$

$$5. V_{x5} = -0,7 + 0,225 \cdot 50 = 10,55V \rightarrow \varepsilon_5 = 10,55 - 10 = +0,55V$$

ALTRA SOLUZIONE

$$V_x = \frac{12}{60}x \rightarrow V_x = 0,2x$$

L'ERRORE DI LINEARITÀ VA CALCOLATO IN OGNI PUNTO

$$V_{x1} = 0,2 \cdot 10 = 2V \rightarrow \varepsilon_1 = 2 - 2,3 = -0,3V$$

$$V_{x2} = 0,2 \cdot 20 = 4V \rightarrow \varepsilon_2 = 4 - 3,8 = +0,2V$$

$$V_{x3} = 0,2 \cdot 30 = 6V \rightarrow \varepsilon_3 = 6 - 6,2 = -0,2V$$

$$V_{x4} = 0,2 \cdot 40 = 8V \rightarrow \varepsilon_4 = 8 - 8,3 = -0,3V$$

$$V_{x5} = 0,2 \cdot 50 = 10V \rightarrow \varepsilon_5 = 10 - 10 = 0V$$

3)

$C$ : CIRCONFERENZA DELLA RUOTA = SPAZIO PERCORSO IN UN GIRO

$M_D$ : N° DI FORI DEL DISCO = N° DI IMPULSI AD OGNI GIRO

$T$ : PERIODO DELL'IMPULSO, O TEMPO TRA UN IMPULSO E IL SUCCESSIVO =  $\frac{1}{f}$

$f$ : FREQUENZA DEGLI IMPULSI, O N° DI IMPULSI AL SECONDO

LA SOLUZIONE PUÒ ESSERE CERCATA RAGIONANDO IN DIVERSI MODI

$$1. \quad v = \frac{sg}{t_g} = \frac{\text{SPAZIO PERCORSO IN UN GIRO}}{\text{TEMPO IMPIEGATO PER UN GIRO}} \quad v = \frac{C}{M_D \cdot T}$$

$$2. \quad v = \frac{sa}{t} = \frac{\text{SPAZIO PERCORSO TRA 2 IMPULSI E IL SUCCESSIVO}}{\text{TEMPO TRA 2 IMPULSI E IL SUCCESSIVO}} \quad v = \frac{C/M_D}{T}$$

$$3. \quad v = \text{SPAZIO PERCORSO IN UN GIRO} \cdot \text{N° DI GIRI AL SECONDO} \quad v = C \cdot \frac{f}{M_D}$$

$$C = \pi D = 204,2 \text{ cm} = 2,042 \text{ m}$$

$$M_D \cdot T = 60 \cdot \frac{1}{700} = \frac{3}{35} \text{ s}$$

$$C/M_D = \frac{2,042}{60} = 0,034 \text{ m}$$

$$f/M_D = \frac{700}{60} = 11,6 \frac{\text{giri}}{\text{s}}$$

$$v = \frac{2,042}{3/35} = 23,82 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \frac{0,034 \text{ m}}{1/700 \text{ s}} = 23,82 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = 2,042 \frac{\text{m}}{\text{giro}} \cdot 11,6 \frac{\text{giri}}{\text{s}} = 23,82 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

PER CONVERTIRE LA VELOCITÀ DA  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  IN  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$

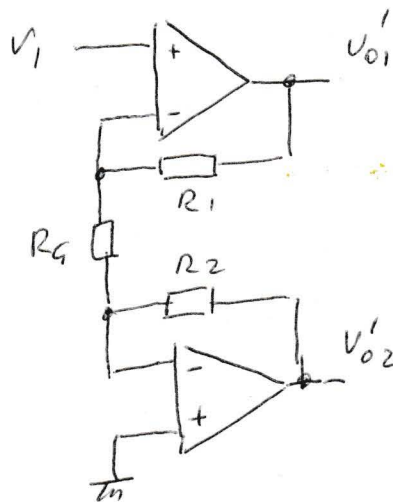
SI TROVA CHE

$$\frac{1 \text{ m}}{1 \text{ s}} = \frac{10^{-3} \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = \frac{3600 \text{ km}}{1000 \text{ h}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\text{QUINDI } v = 23,82 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 23,82 \cdot 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 85,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

4) APPLICO IL PSE

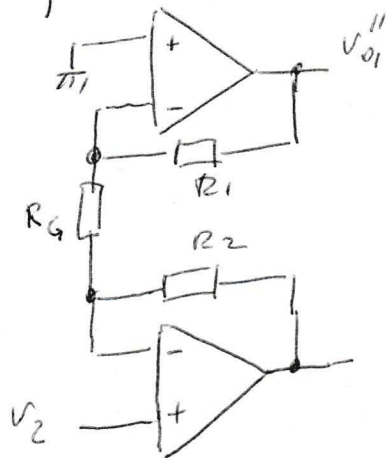
a)  $V_1 \neq 0$   $V_2 = 0$



$$V'_{01} = \left(1 + \frac{R_1}{R_G}\right) V_1$$

$$V'_{02} = -V_1 \frac{R_2}{R_G}$$

b)



$$V''_{01} = -\frac{R_1}{R_G} V_2$$

$$V''_{02} = \left(1 + \frac{R_2}{R_G}\right) V_2$$

SOTTO GLI EFFETTI

$$V_{01} = V'_{01} + V''_{01} = \left(1 + \frac{R_1}{R_G}\right) V_1 - \frac{R_1}{R_G} V_2$$

$$V_{02} = V'_{02} + V''_{02} = \left(1 + \frac{R_2}{R_G}\right) V_2 - \frac{R_2}{R_G} V_1$$

$$V_0 = V_{02} \cdot \frac{R_6}{R_4 + R_6} \cdot \frac{R_3 + R_5}{R_3} - V_{01} \cdot \frac{R_5}{R_3}$$

CON  $R_3 = R_5 = R_4 = R_6$  SI OTTIENE  $V_0 = V_{02} - V_{01}$

SOSTITUENDO

$$V_0 = \left(1 + \frac{R_2}{R_G}\right) V_2 - \frac{R_2}{R_G} V_1 - \left(1 + \frac{R_1}{R_G}\right) V_1 + \frac{R_1}{R_G} V_2 =$$

$$= \left(1 + \frac{R_2}{R_G} + \frac{R_1}{R_G}\right) V_2 - \left(1 + \frac{R_1}{R_G} + \frac{R_2}{R_G}\right) V_1$$

CON  $R_2 = R_1 = 25 \text{ k}\Omega$

$$V_0 = \left(1 + 2 \frac{R_1}{R_G}\right) (V_2 - V_1) \rightarrow V_0 = \left(1 + \frac{50 \text{ k}\Omega}{R_G}\right) (V_2 - V_1)$$

$$G = \frac{V_0}{V_2 - V_1} = 1 + \frac{50 \text{ k}\Omega}{R_G}$$

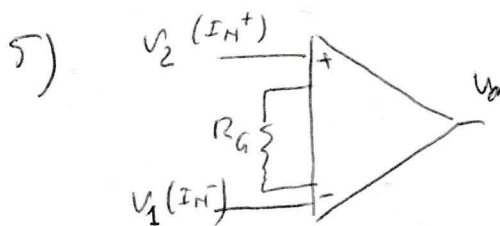
CON  $R_G = \infty$   $G_{\infty} = 1$

$$R_G = 50 \Omega \quad G_{50} = 1 + \frac{50000}{50} = 1001$$

---


$$\frac{50 \text{ k}\Omega}{R_G} = G - 1 \rightarrow R_G = \frac{50'000}{G - 1}$$


---



PER OTTENERE  $V_0 = 0$  IN CORRISPONDENZA DI  $V_1 = 0,1 \text{ V}$

BASTA IMPORRE  $V_1 (IN^-) = 0,1 \text{ V}$

MENTRE

$$G = \frac{5}{0,1385 - 1} = \frac{5}{0,0385} = 129,87$$

$$R_G = \frac{50000}{G - 1} = 388 \Omega$$