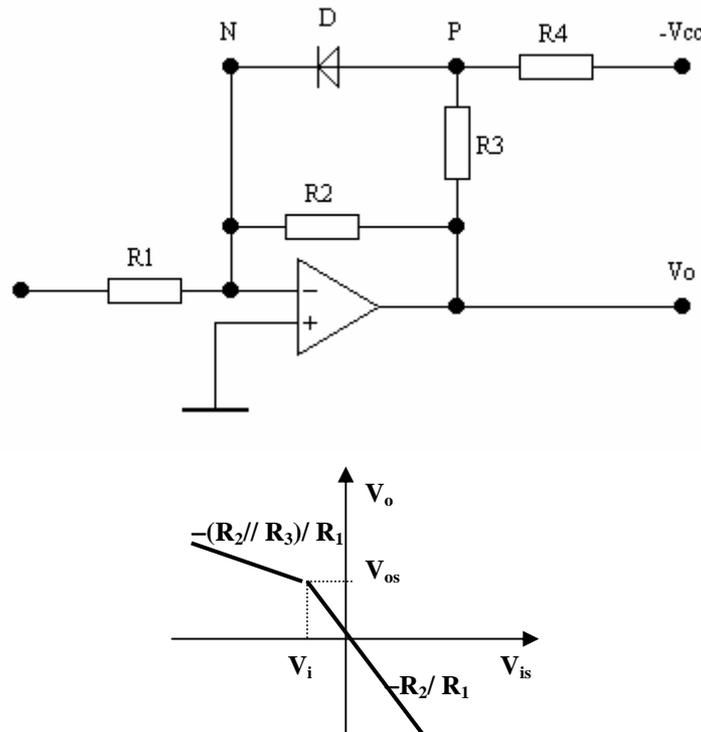


Limitatore di precisione con partitore

Questo limitatore non limita ad un valore la tensione d'uscita, ma produce una prefissata diminuzione del guadagno quando il valore della tensione d'uscita diventa maggiore (o minore) di un determinato valore. Il circuito è quello di figura.



Il funzionamento del circuito può riassumersi nel seguente modo:

- se **D** interdetto \Rightarrow Il ramo si comporta da circuito aperto \Rightarrow nella rete di retroazione c'è solo la resistenza $R_2 \Rightarrow V_o = -\frac{R_2}{R_1} \cdot V_i$
- se **D** in conduzione \Rightarrow il diodo si comporta da cortocircuito \Rightarrow nella rete di retroazione viene inserita anche la resistenza R_3 in parallelo alla resistenza $R_2 \Rightarrow$ si ha una diminuzione dell'amplificazione $\Rightarrow V_o = -\frac{R_2 // R_3}{R_1} \cdot V_i$

Il diodo entra in conduzione quando la tensione ai suoi capi uguaglia la tensione di soglia V_y .

Il catodo del diodo è collegato all'ingresso invertente, che è virtualmente a massa, ossia e a zero volt. La differenza di potenziale ai capi del diodo dipende dal potenziale del punto **N**. Il ramo entra in conduzione quando $V_{PN} = V_y$

Alla differenza di potenziale V_{PN} contribuiscono due cause, V_o e $-V_{CC}$.

Per il principio di sovrapposizione degli effetti, si ha:

$$V_{pn} = \frac{R_4}{R_3 + R_4} \cdot V_o + \frac{R_3}{R_3 + R_4} \cdot (-V_{CC})$$

La condizione limite si ha quando $V_{PN} = V_Y$, per una tensione d'uscita V_{os} ; cioè quando:

$$V_{PN} = V_Y = \frac{R_4}{R_3 + R_4} \cdot V_{os} + \frac{R_3}{R_3 + R_4} \cdot (-V_{CC})$$

Da questa possiamo ricavare la tensione d'uscita V_{os} alla quale il diodo entra in conduzione.

$$\frac{R_4}{R_3 + R_4} \cdot V_{os} = V_Y - \frac{R_3}{R_3 + R_4} \cdot (-V_{CC}) \Rightarrow V_{os} = \left(1 + \frac{R_3}{R_4}\right) \cdot V_Y - \frac{R_3}{R_4} \cdot (-V_{CC})$$

La tensione d'uscita assumerà questo valore per la seguente tensione di ingresso:

$$V_i = -\frac{R_1}{R_2} \cdot V_{oc} = -\frac{R_1}{R_2} \cdot \left[1 + \frac{R_3}{R_4} \cdot (-V_{CC})\right]$$

Quando il diodo **D** entra in conduzione, la rete di retroazione è formata dal parallelo di R_2 e R_3 , considerando il diodo un corto circuito. Pertanto si ha: $V_o = -\frac{R_2 // R_3}{R_1} \cdot V_i$

Si ha, quindi, una variazione di pendenza della transcaratteristica in corrispondenza del valore V_{os} . Tale variazione è tanto più accentuata quanto più il valore di R_3 risulta piccolo rispetto a R_2 .

Per il dimensionamento del limitatore, bisogna definire la variazione di guadagno e la tensione di uscita in corrispondenza della quale si vuole tale variazione. Normalmente la tensione $-V_{CC}$ coincide con la quella di alimentazione.

Noti i valori $A = -\frac{R_2}{R_1}$; $A_1 = -\frac{R_2 // R_3}{R_1}$; V_Y ; V_{os} ; V_{CC}

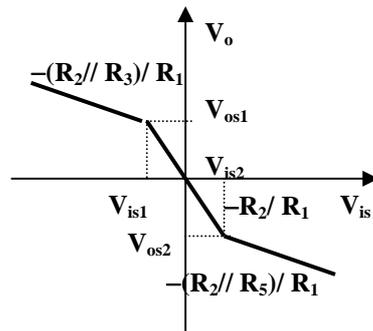
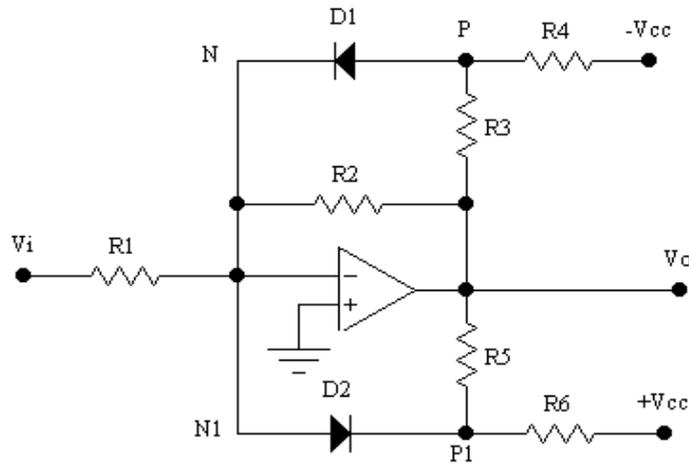
Si calcolano:

– R_1 , R_2 e R_3 da A e A_1 ;

– R_4 calcolando il rapporto R_3 / R_4 da: $V_{os} = \left(1 + \frac{R_3}{R_4}\right) \cdot V_Y - \frac{R_3}{R_4} \cdot (-V_{CC}) \Rightarrow$

$$\Rightarrow V_{os} = V_Y + \frac{R_3}{R_4} V_Y + \frac{R_3}{R_4} V_{CC} \Rightarrow \frac{R_3}{R_4} [V_Y + V_{CC}] = V_{os} - V_Y \Rightarrow \frac{R_3}{R_4} = \frac{V_{os} - V_Y}{V_Y + V_{CC}}$$

Se si vuole limitare l'amplificazione anche per una tensione d'uscita negativa, si aggiunge un'altra rete limitatrice simile alla prima, ma col diodo invertito e collegata a $+V_{CC}$. Nella figura è riportato il circuito.



Le due tensioni di uscita alle quali avviene la limitazione dell'amplificazione sono:

$$V_{os1} = \left(1 + \frac{R_3}{R_4}\right) \cdot V_\gamma - \frac{R_3}{R_4} \cdot (-V_{CC}) \quad ; \quad V_{os2} = \left(1 + \frac{R_5}{R_6}\right) \cdot (-V_\gamma) - \frac{R_5}{R_6} \cdot (+V_{CC})$$

I valori della tensione di ingresso alle quali si ha la limitazione dell'amplificazione sono:

$$V_{is1} = -\frac{R_1}{R_2} \cdot V_{os1} \quad \text{e} \quad V_{is2} = -\frac{R_1}{R_2} \cdot V_{os2}$$

- Per $V_{is1} < V_i < V_{is2} \Rightarrow A = -\frac{R_2}{R_1}$

- Per $V_i < V_{is1} \Rightarrow A_1 = -\frac{R_2 // R_3}{R_1}$

- Per $V_i > V_{is2} \Rightarrow A_2 = -\frac{R_2 // R_5}{R_1}$

Il dimensionamento del circuito è identico a quello con una sola soglia di limitazione.