

Comparatore a finestra

Il comparatore a finestra appartiene alla categoria dei comparatori ad anello aperto; esso ci rivela se la tensione v_{in} è compresa oppure no tra due tensioni di riferimento V_1 e V_2 .

In sostanza, il comparatore a finestra ci informa se la tensione di ingresso è compresa, oppure no, in un certo range.

Una possibile caratteristica di trasferimento del comparatore è riportata in fig. 20; come possiamo vedere, in questo caso il comparatore pone la sua uscita a livello alto se v_{in} è interna all'intervallo $V_1 \div V_2$; invece, l'uscita del comparatore va a livello basso se v_{in} è esterna all'intervallo $V_1 \div V_2$.

Ovviamente, il comparatore a finestra potrebbe avere una caratteristica di trasferimento negata rispetto a quella di fig. 20.

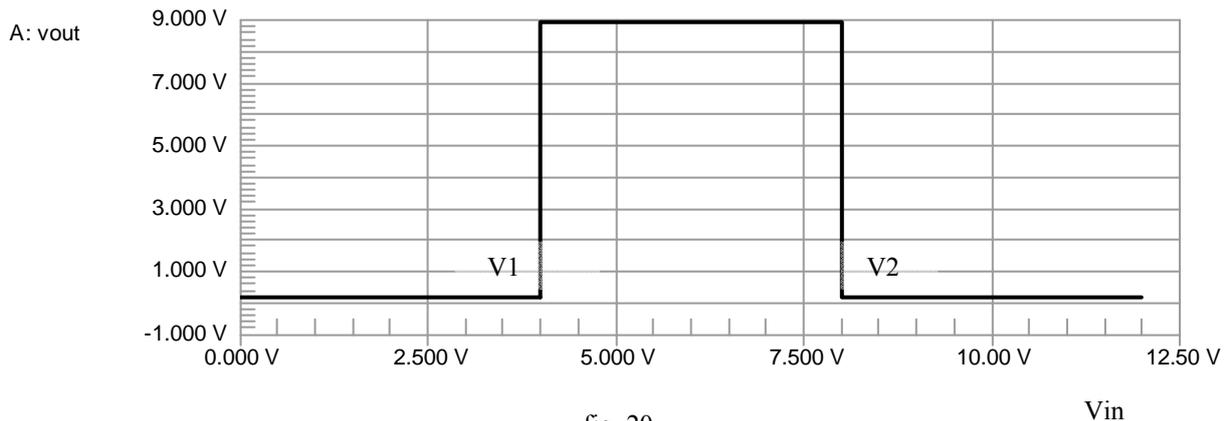


fig. 20

Per realizzare il comparatore a finestra che ha la caratteristica di fig. 20, occorrono due comparatori:

- uno non invertente con tensione di riferimento V_1 e uscita V_{out1} ;
- l'altro invertente con tensione di riferimento V_2 e uscita V_{out2} .

All'ingresso dei due comparatori è posta la stessa tensione v_{in} ; effettuando l'AND tra le uscita V_{out1} e V_{out2} si ottiene la risposta tipica del comparatore a finestra (fig. 21). Infatti l'uscita V_{out} è alta solo per $V_1 < v_{in} < V_2$

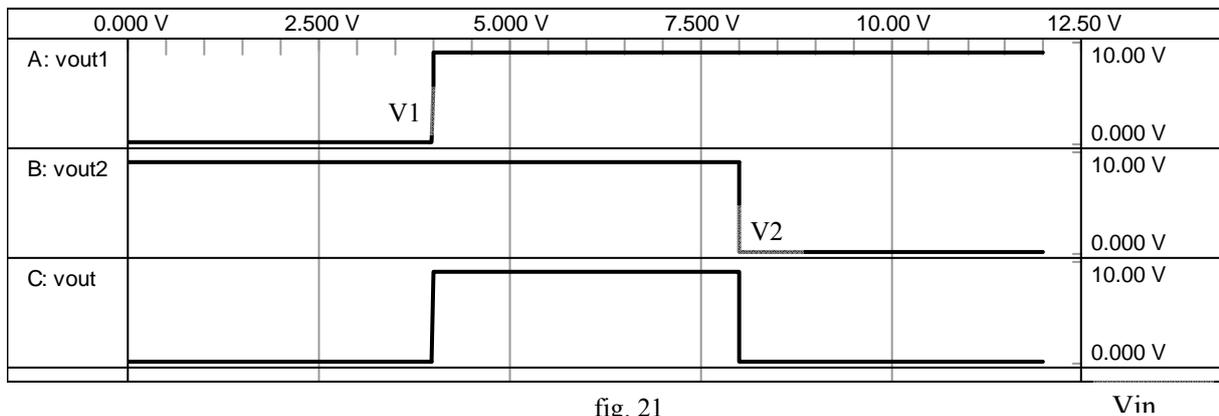


fig. 21

Una possibile realizzazione del comparatore a finestra è mostrata in fig. 22 dove l'integrato U1 è configurato da comparatore non invertente con tensione di riferimento V_1 . Invece l'integrato U2 è configurato da comparatore invertente con tensione di riferimento $V_2 > V_1$.

Per ottenere l'AND tra le uscite dei due comparatori basta connettere i due terminali di uscita insieme alla stessa resistenza di pull-up R_c , effettuando così l'AND cablato; ciò è possibile solo perché i due comparatori sono di tipo open collector.

Per progettare il partitore basta tener presente che $V_1 = V_{cc} \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3}$ mentre $V_2 = V_{cc} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$; di

solito si impone $R_1 + R_2 + R_3 = 100k\Omega$ oppure $R_1 + R_2 + R_3 = 10k\Omega$ e, dalla conoscenza di V_1 e V_2 , prima si ricava R_1 e poi R_2 .

In fig. 22, $R_1 = R_2 = R_3 = 10k\Omega$ e $V_{cc} = 12V$ mentre i due collettori sono portati a +5V mediante R_c ; perciò $V_1 = 4V$ e $V_2 = 8V$. Il livello alto di V_{out} è, ovviamente, 5V.

La resistenza R_c va scelta di volta in volta in base alle esigenze del problema tenendo presente la massima corrente di collettore del BJT interno.

La simulazione di fig. 23 conferma tutte le nostre aspettative.

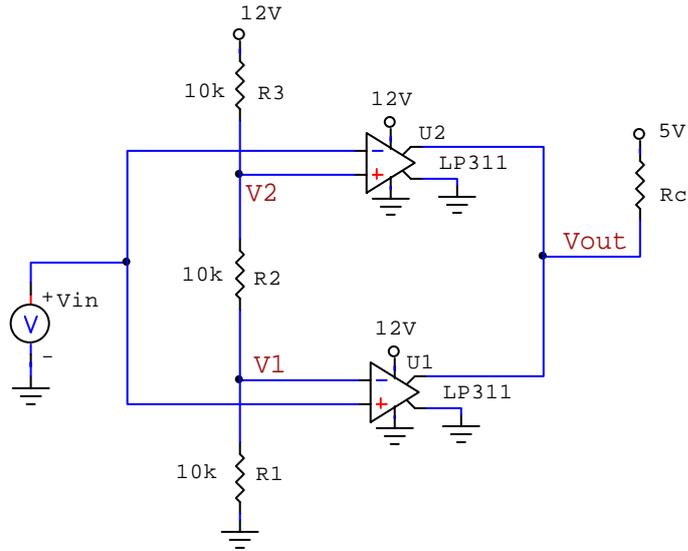


fig. 22

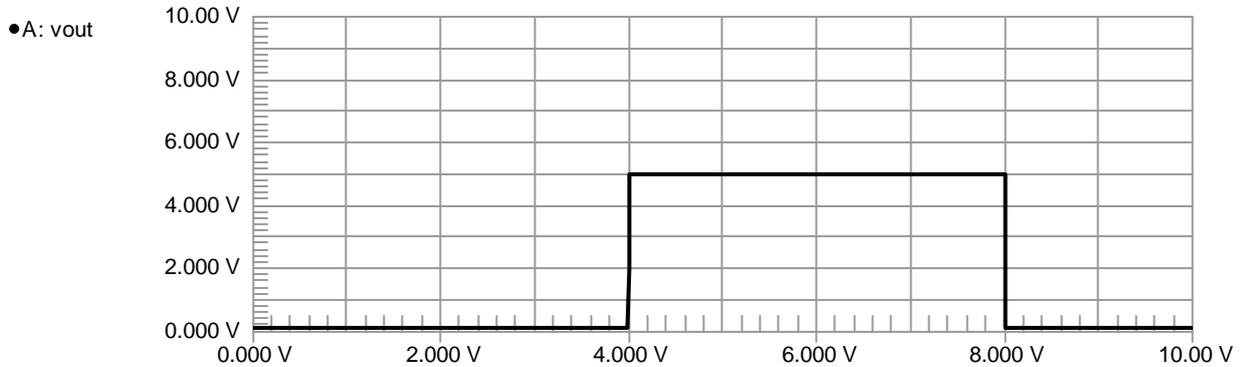


fig. 23

In conclusione, occorre sottolineare che il comparatore a finestra, appartenendo alla categoria dei comparatori ad anello aperto, ne condivide i limiti (dipendenza del tempo di commutazione dal segnale di ingresso, scarsa immunità al rumore in prossimità delle soglie di commutazione).