

# TRIGGER DI SCHMITT

MORTARO MATTEO

REL.06

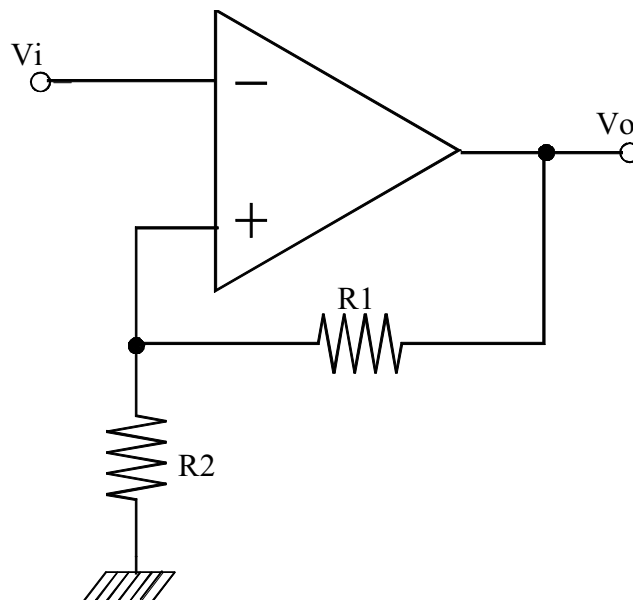
28 OTTOBRE 97

## Scopo dell'esperienza

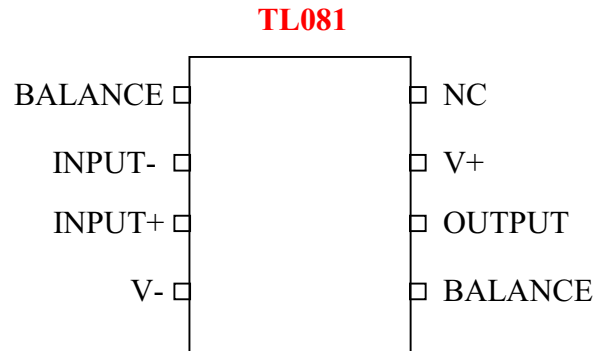
Lo scopo di questa esperienza è stato quello di realizzare su bread-board lo schema circuitale di un comparatore in catena chiusa ad operazionali (noi useremo il già noto TL081), per poi verificare il funzionamento e ricavare la curva di isteresi.

## Schema elettrico

Qui sotto è rappresentato lo schema elettrico del Trigger di Schmitt con soglie simmetriche.



Come detto in precedenza l'integrato operazionale, da porre nel circuito sopra disegnato, è il TL081. Per completezza ne riporto qui sotto la piedinatura.



### Progetto

Il progetto del circuito è stato fatto seguendo le indicazioni studiate per via teorica. Tuttavia, poiché i valori dei componenti calcolati non saranno commerciali ricalcoleremo  $V_{t+}$  e  $V_{t-}$  quando avremo fissato i valori commerciali più prossimi a quelli calcolati per poter fare un confronto più esatto con i risultati ottenuti dalle misure.

Soglie:

$$V_T^+ = 2,2V$$

$$V_T^- = -2,2V$$

$$V_{SAT}^+ = -V_{SAT}^- = 10,5V$$

Sapendo che :

$$V_T^+ = V_{SAT}^+ \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

trovo il rapporto  $\frac{R_1}{R_2}$  :

$$2,2 = 10,5 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$2,2R_1 + 2,2R_2 = 10,5R_2$$

da cui ricavo che :

$$\frac{R_1}{R_2} = 3,77$$

Fisso i due valori commerciali :

$$R_2 = 1,5 \text{ K}\Omega$$

$$R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

Ricalcolo le tensioni di soglia del trigger:

$$V_{T}^{+} = V_{SAT}^{+} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 2,218V$$

$$V_{T}^{-} = V_{SAT}^{-} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = -2,218V$$

## Descrizione

Le misure da noi eseguite sono state le seguenti :

- 1) Costatare che il circuito funzioni. Per eseguire correttamente questa consegna sarà necessario porre in ingresso una tensione continua variabile (con la manopola DC OFFSET è possibile modificare la continua in uscita dal generatore da +10V a -10V) e vedere se l'uscita passa da una  $V_{sat}$  all'altra.
- 2) Misurare i valori associati alle due soglie. In questo caso varieremo molto lentamente la tensione in ingresso al trigger, controllando a quale  $V_i$  muta l'uscita.

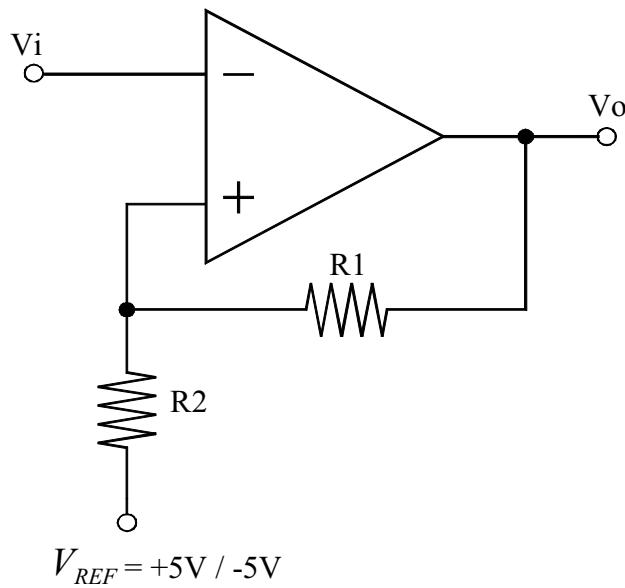
Per eseguire queste rilevazioni usiamo un multimetro in modo da ottenere risultati più precisi di quelli ottenibili con l'oscilloscopio (col multimetro apprezziamo anche i decimi di volt). Poiché l'offset va da +10V a -10V applicando una attenuazione di 10dB sul segnale diminuiamo il range d'ingresso e riusciamo a fare delle misure più facili.

- 3) Visualizzare sull'oscilloscopio la curva di isteresi del trigger (transcaratteristica). A questo scopo dobbiamo porre un ingresso sinusoidale di ampiezza 10V che ci faccia, quindi, commutare in modo automatico l'uscita.

Metteremo poi in ingresso all'oscilloscopio  $V_i$  e  $V_u$ . Ricordo che col tasto TRIGGER OR X-SOURCE setto sul canale A la grandezza X (nel nostro caso  $V_i$ ) e automaticamente sul canale B la Y (che sarà  $V_u$ ). Col tasto X-DEFL riesco a visualizzare la transcaratteristica in modo che risulti chiara alla vista e all'interpretazione.

Questa operazione dovrà essere fatta con una tensione in ingresso avente frequenza prima  $f = 500 \text{ Hz}$ , poi  $f = 10 \text{ KHz}$ .

4) Infine analizziamo la curva di isteresi del trigger seguente il quale ha le due soglie non simmetriche fra loro :



### *Risultati ottenuti*

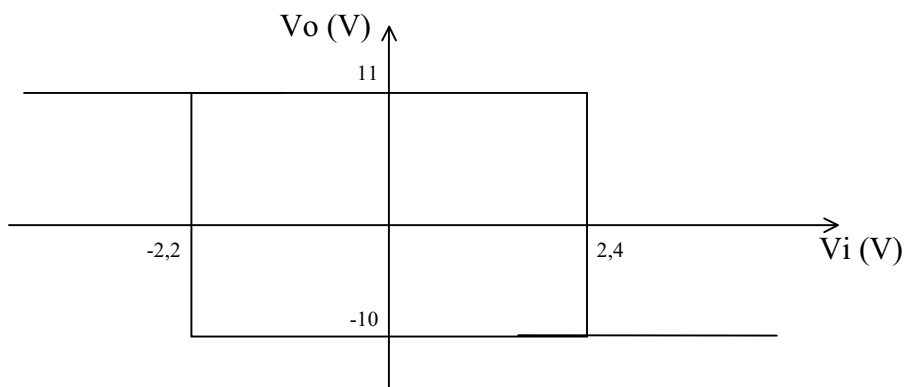
- 1) Per quanto riguarda il primo punto è possibile dire che il comparatore in catena chiusa funzionava in modo corretto.
  
- 2) In seguito, tramite l'uso del multimetro, abbiamo ottenuto i due seguenti valori delle tensioni di soglia:

$$V_T^+ = 2,365V$$

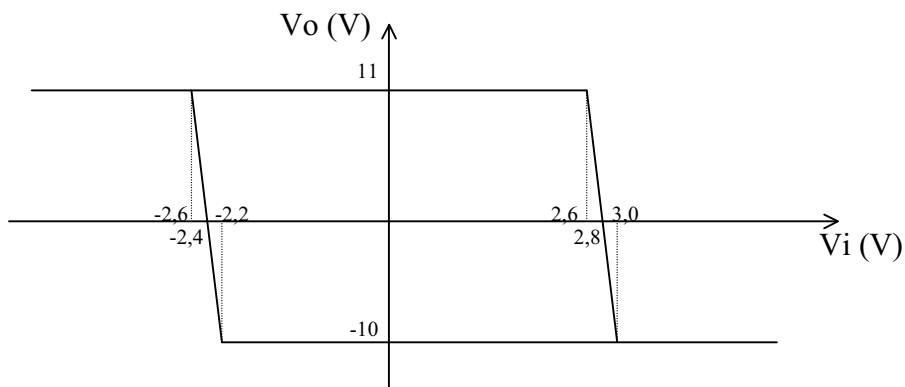
$$V_T^- = -2,356V$$

3) Quando abbiamo visualizzato la transcaratteristica sull'oscilloscopio abbiamo ottenuto i seguenti grafici:

a) Con  $f=500\text{Hz}$  l'andamento è praticamente ideale.

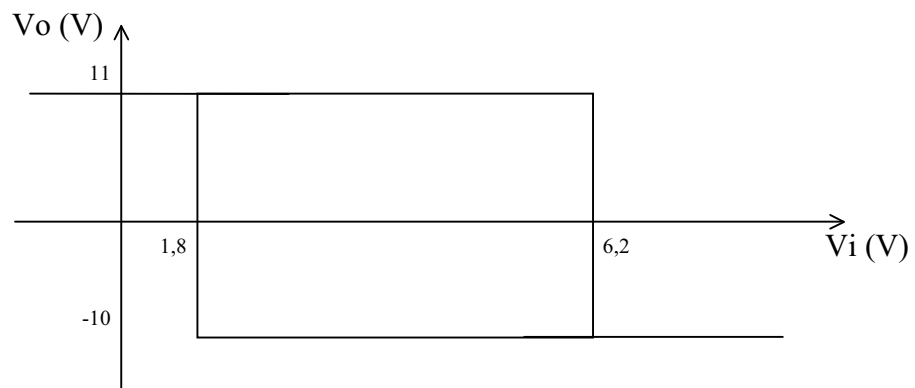


b) Con  $f=10\text{KHz}$  si può notare come i fronti della curva di isteresi non sono perfettamente perpendicolari come nel caso precedente.



4) Ponendo l'ingresso del morsetto + ad una tensione diversa da massa otteniamo ( $f=500\text{Hz}$ ):

$$V_{REF} = +5V$$



$$V_{REF} = -5V$$

