Il trigger di Schmitt invertente

Il circuito di figura rappresenta un trigger di Schmitt invertente.

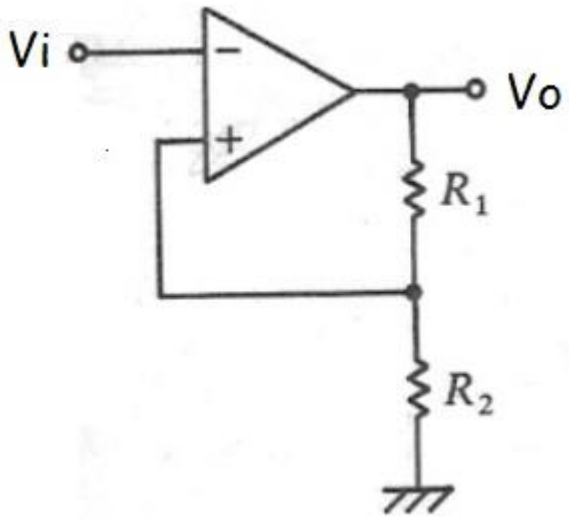

Figura 1 Il trigger di Schmitt invertente.

Il segnale è applicato al morsetto invertente. La tensione applicata al morsetto non invertente dipende dalla tensione di uscita. La tensione di ingresso V_i è confrontata con la tensione presente al morsetto non invertente V_+ che è la nostra tensione di riferimento V_{ref}.
La tensione di riferimento presenta due valori (soglie) dati da (partitore di tensione composto dai resistori R_1 e R_2):

$$V_{TH} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{sat}$$

Se V_o=V_{sat} e

$$V_{TL} = -\frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{sat}$$

Se V_o=-V_{sat}.

Vediamo cosa succede.
Partiamo dall'inizio e supponiamo che sia V_i=0V e V_o=V_{sat}. In questo caso la nostra tensione di riferimento vale:

$$V_{TH} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{sat}$$

La tensione in uscita si mantiene pari a V_{sat} finché V_i resta minore di $V_{TH.}$
Adesso supponiamo che V_i diventi maggiore di V_{TH}
Succedono due cose:

- il dispositivo commuta e la tensione di uscita assume il valore -V_{sat}
- la tensione di riferimento diventa:

$$V_{TL} = -\frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{sat}$$

La tensione in uscita si mantiene a questo valore finchè la tensione di ingresso resta maggiore di V_{TL}.

Quando V_i diventa minore di V_{TL} succedono due cose:

- il dispositivo commuta e la tensione di uscita assume il valore V_{sat}
- la tensione di riferimento diventa:

$$V_{TH} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{sat}$$

La tensione in uscita si mantiene pari a V_{sat} finché V_i resta minore di V_{TH}.
Possiamo disegnare i segnali di ingresso e di uscita.

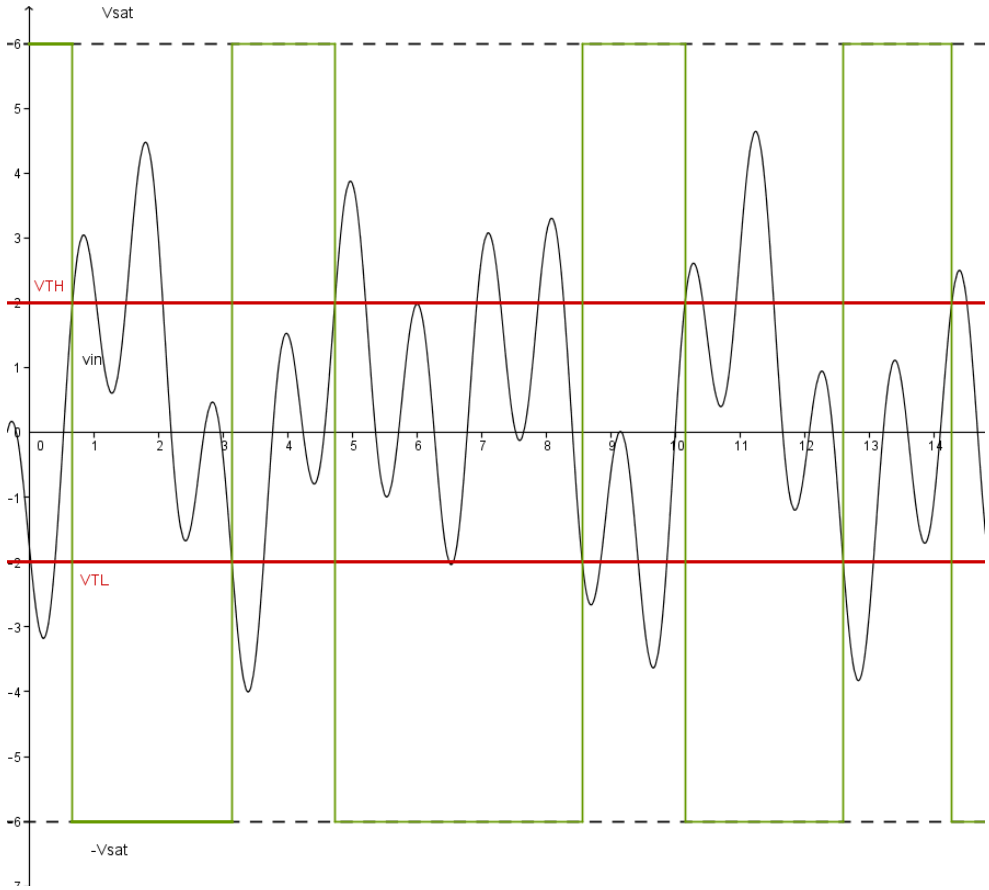

Figura 2 Segnali di ingresso e di uscita del Trigger di Schmitt invertente. Le soglie sono in rosso, il segnale di ingresso in nero e quello di uscita in verde.

Disegniamo ora la caratteristica ingresso-uscita:

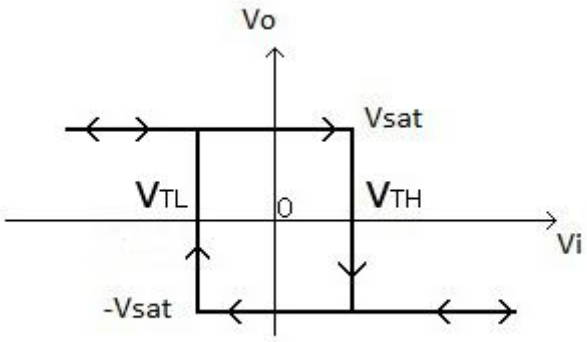

Figura 3 Caratteristica ingresso uscita.

Il grafico della caratteristica Ingresso Uscita presenta un'isteresi. Vediamo cosa succede: iniziamo da sinistra con $V_i<V_{TL}$ e seguiamo le frecce verso destra (la tensione di ingresso sta crescendo) la

tensione di uscita vale V_{sat}. La tensione di ingresso continua ad aumentare ma la tensione in uscita non varia fino a quando Vi non diventa maggiore di V_{TH}. La tensione di uscita diventa $-V_{sat}$ e si mantiene a questo valore finché $V_i<V_{TL.}$

Dal grafico di figura 2 si vede che se il segnale di ingresso varia mantenendosi tra le due soglie l'uscita non varia.

Questo file può essere scaricato gratuitamente. Se pubblicato citare la fonte.

Matilde Consales