

ESERCIZIO: TRIGGER DI SCHMITT #1

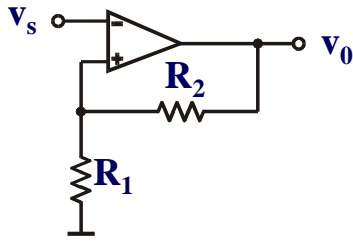


Figura 1

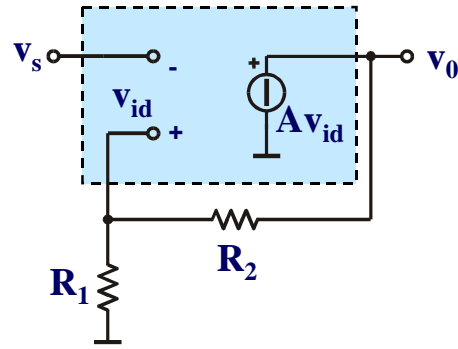


Figura 2

SOLUZIONE

Il modello circuitale corrispondente al Trigger di Schmitt di figura 1 è mostrato in figura 2. Da questo, calcoliamo le soglie di commutazione.

1) Hp: $v_0 = V_{0M}$

In tale situazione la tensione al morsetto non invertente dell'amplificatore operazionale vale:

$$v_+ = \frac{R_1}{R_1 + R_2} V_{0M} = \beta V_{0M} \quad (1)$$

Pertanto, l'ipotesi di amplificatore operazionale saturo alla tensione massima positiva è verificata se la tensione differenziale v_{id} di ingresso è maggiore della tensione V_{0M}/A necessaria a portarlo in saturazione, cioè:

$$v_{id} = v_+ - v_s = \beta V_{0M} - v_s \geq \frac{V_{0M}}{A} \Rightarrow v_s \leq -\frac{V_{0M}}{A}(1 - A\beta) = V_{SH} \quad (2)$$

dove con V_{SH} si è indicata la tensione di soglia superiore.

2) Hp: $v_0 = -V_{0M}$

In tale situazione la tensione al morsetto non invertente dell'amplificatore operazionale vale:

$$v_+ = -\frac{R_1}{R_1 + R_2} V_{0M} = -\beta V_{0M} \quad (3)$$

Pertanto, l'ipotesi di amplificatore operazionale saturo alla tensione minima negativa è verificata se:

$$v_{id} = v_+ - v_s = -\beta V_{0M} - v_s \leq -\frac{V_{0M}}{A} \Rightarrow v_s \geq \frac{V_{0M}}{A}(1 - A\beta) = V_{SL} \quad (4)$$

dove con V_{SL} si è indicata la tensione di soglia inferiore.

Affinchè si abbia isteresi, deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$V_{SH} \geq V_{SL} \quad (5)$$

che, dalle (2) e (4) si traduce in:

$$-\frac{V_{0M}}{A}(1 - A\beta) \geq \frac{V_{0M}}{A}(1 - A\beta) \Rightarrow A\beta > 1 \quad (6)$$