

ESERCIZIO: RADDRIZZATORE A ONDA INTERA #3

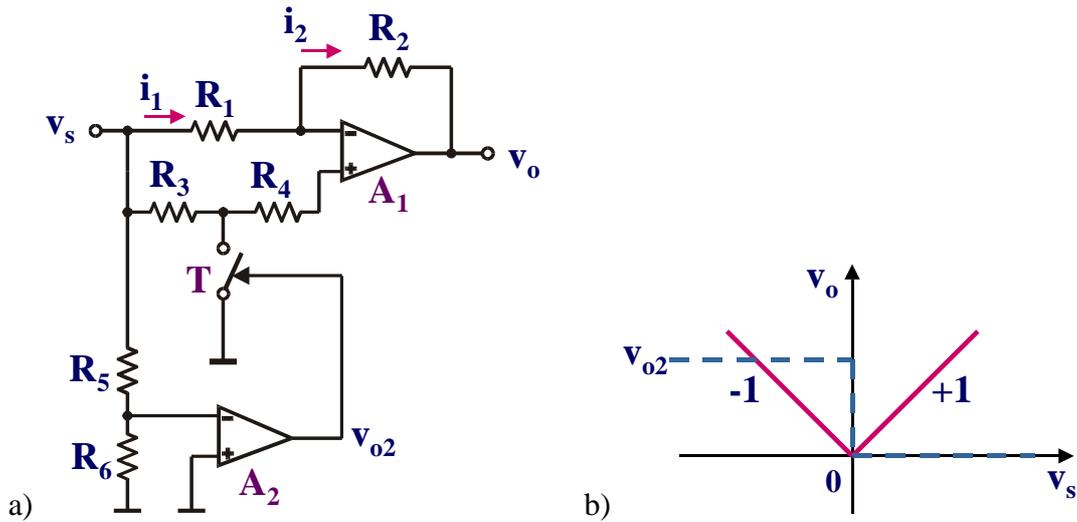


Figura 1

SOLUZIONE

L'amplificatore operazionale A₂, essendo utilizzato in catena aperta (senza impedenze di retroazione), lavora come comparatore di zero e la sua tensione di uscita v_{o2} assume l'andamento mostrato in figura 1b al variare della tensione di ingresso v_s. In particolare, per tensioni di ingresso negative il morsetto non invertente di A₂ si trova ad un potenziale maggiore di quello invertente e l'amplificatore operazionale satura ad un valore massimo positivo, comandando così la chiusura dell'interruttore. Quando, invece, la tensione di ingresso è positiva l'uscita di A₂ satura al valore minimo (supposto per comodità zero in figura 1b), comandando così l'apertura dell'interruttore T.

1) $v_s < 0$

Il circuito da analizzare è mostrato in figura 3 nel quale si è sostituito al posto dell'interruttore nello stato "on" un corto-circuito. Il morsetto non invertente di A₁ si trova posto a massa dalla resistenza R₄ e il circuito diventa un semplice amplificatore in configurazione invertente. La tensione di uscita risulta:

$$v_o = -\frac{R_2}{R_1} v_s \quad (1)$$

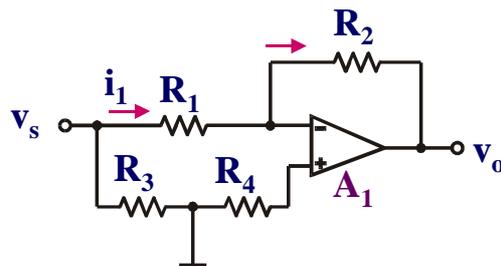


Figura 3 – Circuito equivalente per $v_s < 0$

2) $v_s > 0$

Il circuito da analizzare è mostrato in figura 4. Le resistenze R_3 e R_4 non sono attraversate da corrente e la tensione al morsetto non invertente di A_1 coincide con v_s . Di conseguenza, la tensione ai capi di R_1 è nulla, cosicché anche le correnti i_1 ed i_2 sono nulle. La tensione di uscita risulta, quindi:

$$v_o = -R_2 i_2 + v_s = v_s \quad (2)$$

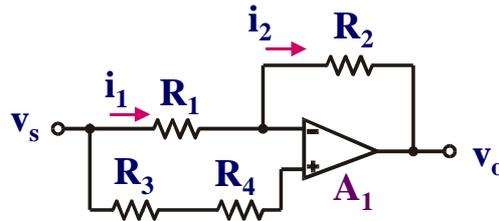


Figura 3 – Circuito equivalente per $v_s > 0$

Affinché il circuito abbia la transcaratteristica riportata in figura 1b, l'eq. (1) deve dare come risultato $v_o = -v_s$, deve essere, quindi, $R_1 = R_2$, senza nessun vincolo per R_3 e R_4 .

L'impedenza d'ingresso vista dal generatore v_s dipende dallo stato dell'interruttore T:

$$v_s < 0, T = \text{"on"} \quad R_{in} = R_1 // R_3 // (R_5 + R_6)$$

$$v_s > 0, T = \text{"off"} \quad R_{in} = R_5 + R_6$$