

Limitatore di precisione a doppia soglia

Nella FIGURA 1 è rappresentato un **limitatore di precisione a doppia soglia**, che può essere utilizzato per segnali di ampiezza qualunque e il cui funzionamento si può analizzare osservando che il circuito è costituito da tre sottocircuiti:

- a) un raddrizzatore di precisione invertente ad una semionda, con uscita positiva, dotato di soglia: l'aggiunta del resistore di valore nR collegato alla tensione d'alimentazione $+V_{CC}$ consente, di trasferire all'uscita del raddrizzatore solo la porzione di segnale d'ingresso, invertita di segno, al di sotto della soglia negativa V_{ref1} che vale

$$V_{ref1} = -\frac{V_{CC}}{n} \quad (1)$$

- b) un altro raddrizzatore di precisione invertente ad una semionda, ma con uscita negativa, dotato di soglia grazie all'aggiunta del resistore di valore mR collegato alla tensione d'alimentazione $-V_{CC}$; il raddrizzatore trasferisce all'uscita solo la porzione di segnale d'ingresso, invertita di segno, al di sopra della soglia positiva V_{ref2} che vale

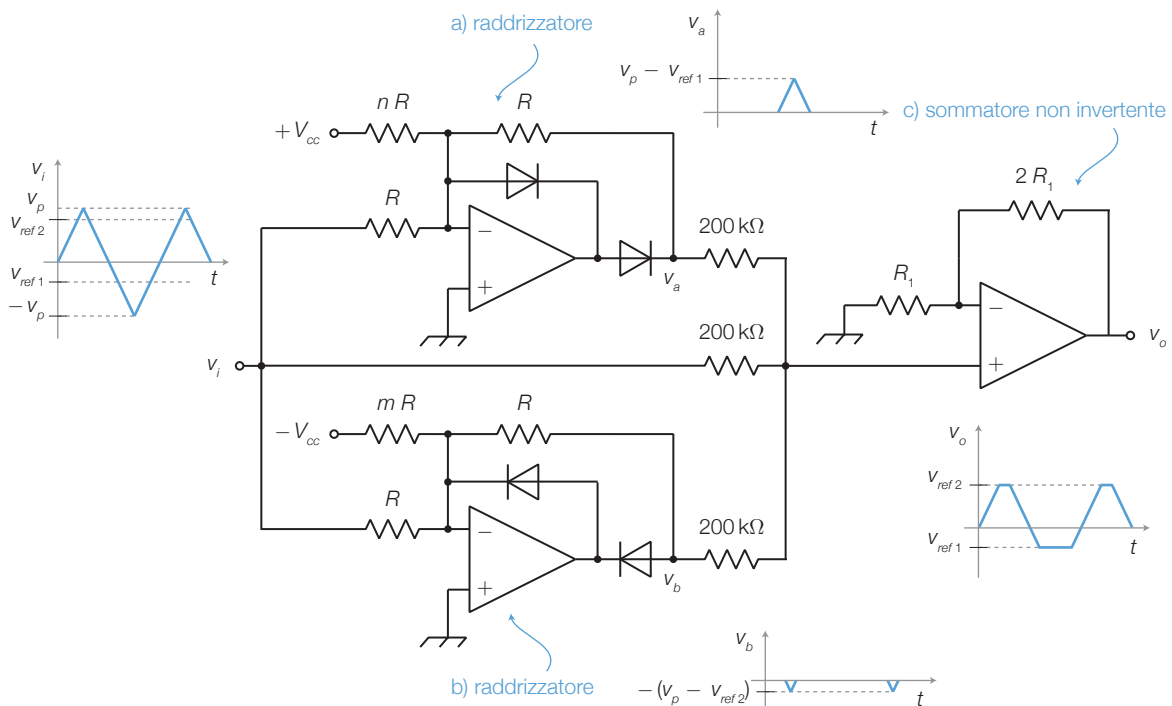
$$V_{ref2} = \frac{V_{CC}}{m} \quad (2)$$

- c) un sommatore non invertente a guadagno unitario, che esegue l'operazione

$$v_o = v_i + v_a + v_b$$

Il valore elevato dei resistori all'ingresso del sommatore rende trascurabili le resistenze d'uscita degli stadi a monte, evitando errori dovuti alla non uguaglianza di tali resistenze.

FIGURA 1 Limitatore di precisione a doppia soglia.



Osservando i diagrammi nella FIGURA 1 si comprende che il segnale di uscita viene ottenuto sottraendo (per l'inversione operata dai raddrizzatori) al segnale d'ingresso i picchi dello stesso segnale d'ingresso che si trovano oltre le soglie; la tensione risultante è così priva di tali picchi.

Un limitatore di precisione è utilizzato:

- per distorcere un segnale in modo non lineare, con lo scopo, ad esempio, di ricavare armoniche a frequenze multiple della fondamentale.
- per evitare che all'ingresso di un circuito si presentino segnali con livelli tali da provocare malfunzionamenti.
- nei ricevitori per segnali modulati in frequenza (FM: *frequency modulation*). Il vantaggio della modulazione FM, rispetto alla AM, risiede nel fatto che l'informazione è associata alla frequenza del segnale portante e quindi non viene degradata da eventuali disturbi, che alterano solo l'ampiezza dell'onda modulata. Per evitare che i disturbi siano rivelati, in ricezione è necessario rendere uniforme l'ampiezza del segnale, mediante un limitatore, prima di inviarlo al demodulatore di frequenza.

ESEMPIO 1

Si vuole evitare che all'ingresso di un circuito elettronico si presentino segnali con tensione inferiore alla soglia $V_{ref1} = -0,2$ V e superiore alla soglia $V_{ref2} = 1$ V. Dimensionare un circuito limitatore di precisione, alimentato con una tensione duale $V_{CC} = \pm 15$ V, che soddisfi le specifiche richieste.

SOLUZIONE

Si utilizza lo schema di FIGURA 1 dimensionando opportunamente i resistori nR e mR :

- n si ricava mediante la FORMULA (1)

$$n = -\frac{V_{CC}}{V_{ref1}} = -\frac{15}{-0,2} = 75$$

- m si ricava mediante la FORMULA (2)

$$m = \frac{V_{CC}}{V_{ref2}} = \frac{15}{1} = 15$$

Scegliendo per i resistori R il valore $R = 10$ k Ω si ottiene

$$nR = 750 \text{ k}\Omega \text{ e } mR = 150 \text{ k}\Omega$$