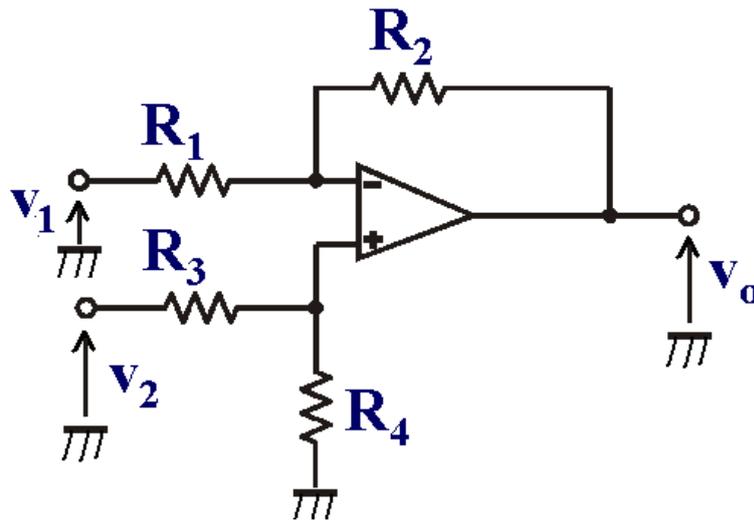


AMPLIFICATORE DIFFERENZIALE

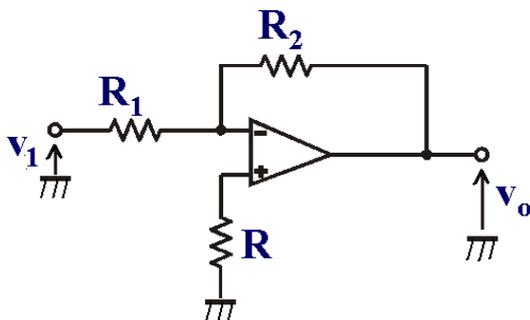
L'amplificatore differenziale è un circuito che fa la differenza tra almeno due segnali applicati ai due ingressi. I segnali ce li forniscono i generatori per cui colleghiamo un generatore al morsetto + (V_+) ed un generatore al morsetto - (V_-).

Il circuito di un amplificatore differenziale è il seguente:



Essendo un circuito lineare, calcoliamo la V_0 con il principio di sovrapposizione degli effetti, quindi cortocircuiteremo i generatori uno alla volta e calcoleremo la V_{O1} e la V_{O2} ; poi le sommeremo per ottenere la V_0 . Quindi:

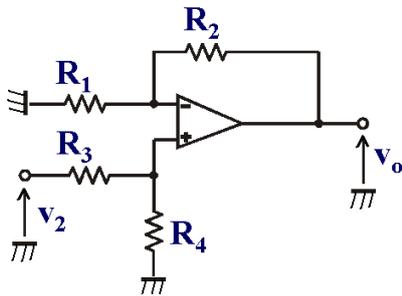
- Cortocircuitando il generatore V_2 (quindi V_+ è a massa) otteniamo l'amplificatore in configurazione invertente.



Calcoliamo, pertanto, la V_{O1} per un amplificatore invertente:

$$V_{O1} = -V_1 \cdot \frac{R_2}{R_1}$$

- Cortocircuitando il generatore V_1 (quindi ora è V_1 che è a massa) otteniamo l'amplificatore in configurazione non invertente.



Calcoliamo, pertanto, prima la V_+ e poi la V_{O2} :

$$V_+ = \frac{V_2 \cdot R_4}{R_3 + R_4}$$

$$V_{O2} = V_+ \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$$

La V_O risulta essere:

$$V_O = V_{O1} + V_{O2} = -V_1 \cdot \frac{R_2}{R_1} + \frac{V_2 \cdot R_4}{R_3 + R_4} \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \text{ formula 1}$$

Noi vogliamo ottenere la DIFFERENZA $V_O = V_2 - V_1$, pertanto, nella formula 1, dobbiamo porre:

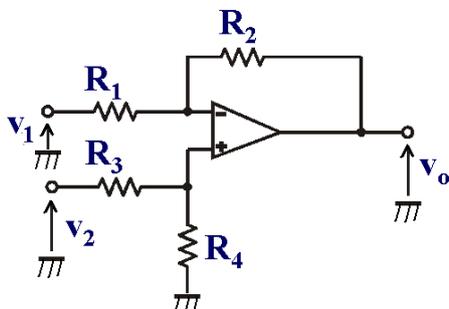
- tutte le resistenze R uguali;
- oppure**
- i rapporti $R_2/R_1 = R_4/R_3 = 1$

ESERCIZIO

Realizzare la seguente funzione $V_O = -3V_1 + 2V_2$

Svolgimento:

La funzione esprime l'uscita V_O come differenza dei segnali in ingresso, quindi, dobbiamo lavorare sul circuito differenziale per trovare il valore delle resistenze.



$$V_{O1} = -V_1 \cdot \frac{R_2}{R_1} = -3V_1 \text{ da cui: } \frac{R_2}{R_1} = 3 \text{ e quindi}$$

$$R_2 = 3K\Omega \quad R_1 = 1K\Omega$$

$$V_{O2} = \frac{V_2 \cdot R_4}{R_3 + R_4} \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) = 2V_2$$

$$\frac{R_4}{R_3 + R_4} \cdot (1 + 3) = 2 \quad \frac{R_4}{R_3 + R_4} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{2} \text{ risolvendo:}$$

$$R_4 = 2K\Omega;$$

$$R_3 = 2K\Omega$$