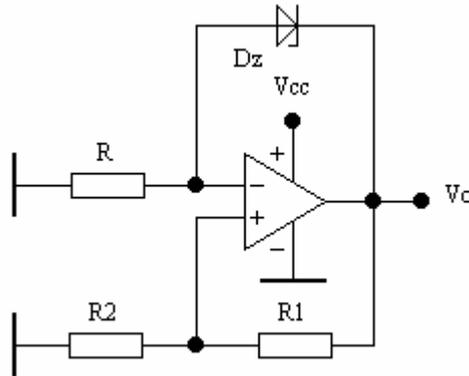


Generatore di tensione di riferimento

Un generatore di tensione di riferimento è un circuito in grado di generare un valore di tensione costante e indipendente dalla tensione d'alimentazione e dal carico.

Un circuito generatore di tensione di riferimento è quello di figura.



Si ricava la funzione d'uscita tenendo conto dell'equipotenzialità degli ingressi, $V_- = V_+$, e che gli ingressi non assorbono corrente.

Il diodo Zener, collegato all'uscita e all'ingresso invertente, deve essere polarizzato inversamente, pertanto l'amplificatore operazionale viene alimentato con singola alimentazione positiva ad evitare che il diodo Zener possa andare in conduzione diretta, stato nel quale rimarrebbe indefinitamente.

Al momento dell'alimentazione il diodo Zener non conduce, ma in uscita è presente una tensione di offset positiva (amplificatore operazionale alimentato a singola alimentazione positiva) che viene riportata sull'ingresso non invertente dalla rete resistiva $R_1 R_2$ facendo tendere la tensione d'uscita al valore di saturazione positiva; ma, raggiunta la tensione V_Z di conduzione inversa del diodo zener, la tensione d'uscita verrà fissata al suo valore di progetto.

Si calcolano le tensioni V_- e V_+ , si uguagliano, e si ricava la tensione V_o :

$$\begin{cases} V_- = V_o - V_Z \\ V_+ = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_o \end{cases} \Rightarrow V_o - V_Z = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_o \Rightarrow V_o = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot V_Z$$

La tensione d'uscita dipende dalla tensione V_Z di conduzione inversa del diodo zener.

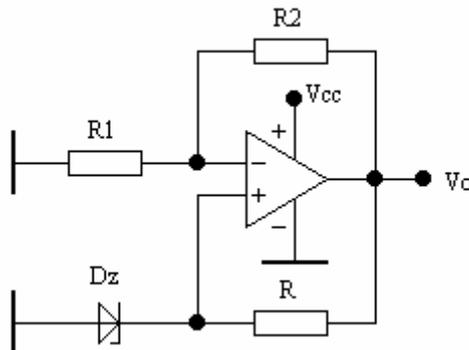
La tensione V_Z , e, quindi, la tensione d'uscita V_o , sarà stabile e indipendente dalla tensione di alimentazione se anche la corrente I_Z del diodo zener è indipendente dalla tensione di alimentazione. Si calcola la corrente I_Z :

$$I_z = \frac{V_-}{R} = \frac{V_+}{R} = \frac{1}{R} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_o \Rightarrow I_z = \frac{R_2}{R(R_1 + R_2)} \cdot V_o$$

La corrente I_z dipende solo dalla tensione d'uscita V_o ed è, quindi, indipendente dalla tensione di alimentazione.

La tensione V_o è indipendente dal carico perché la resistenza d'uscita del circuito è praticamente nulla.

Altro generatore di tensione di riferimento, sempre a singola alimentazione, è quello di figura.



Si ricava la funzione d'uscita tenendo conto dell'equipotenzialità degli ingressi, $V_- = V_+$, e che gli ingressi non assorbono corrente.

Si calcolano le tensioni V_- e V_+ , si uguagliano, e si ricava la tensione V_o :

$$\begin{cases} V_+ = V_z \\ V_- = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot V_o \end{cases} \Rightarrow V_z = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot V_o \Rightarrow V_o = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot V_z$$

La tensione d'uscita dipende dalla tensione V_z di conduzione inversa del diodo zener.

La tensione V_z , e, quindi, la tensione d'uscita V_o , sarà stabile e indipendente dalla tensione di alimentazione se anche la corrente I_z del diodo zener è indipendente dalla tensione di alimentazione. Si calcola la corrente I_z :

$$I_z = \frac{V_o - V_z}{R} = \frac{V_o - \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot V_o}{R} = \frac{R_1}{R(R_1 + R_2)} \cdot V_o$$

La corrente I_z dipende solo dalla tensione d'uscita V_o ed è, quindi, indipendente dalla tensione di alimentazione.