

## IL TRASDUTTORE DI TEMPERATURA LM 35

Il circuito integrato LM25 è u trasduttore di temperatura che fornisce una tensione d'uscita proporzionale alla temperatura espressa in °C

$$V_s = 10 \cdot T [mV]$$

### caratteristiche:

- ❑ range di temperatura:  $-55 \div 150$  [°C]
- ❑ tensione di alimentazione da 4 a 30 [V]
- ❑ uscita lineare in tensione uguale a 10 mV/°C

### ESEMPIO:

*dimensionare un circuito di condizionamento che consenta di ottenere una tensione  $V_o$  compresa nel range  $1.25 V \div 5V$  quando la temperatura varia nell'intervallo  $10^\circ C \div 40^\circ C$*

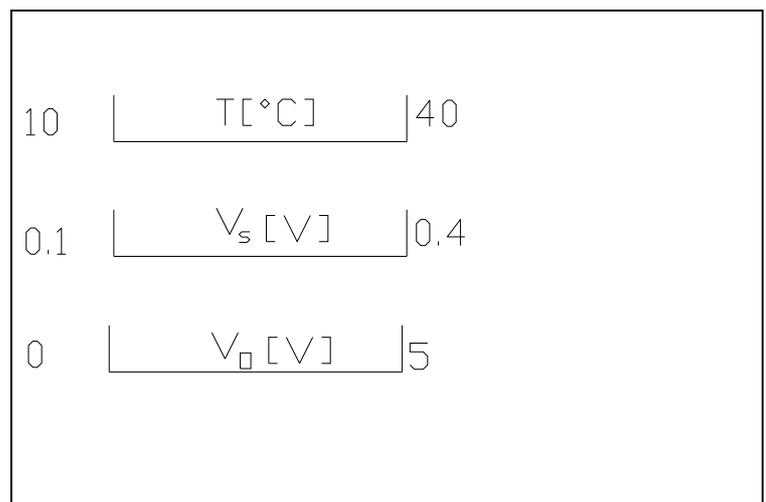
—

La legge di variazione dell'LM35 è:

$$V_s = 10 \cdot T [mV]$$

dove:

T è la temperatura generica espressa in [°C]



### calcolo della tensione fornita dal trasduttore LM35 al variare della temperatura

La formula da applicare è:  $V_s = 10 \cdot T [mV]$ , pertanto:

a  $10^\circ C \rightarrow V_s = 10 \times 10 = 100$  [mV]

a  $40^\circ C \rightarrow V_s = 10 \times 40 = 400$  [mV]



$$R5 = 10.000 \cdot \frac{2.5}{0.10} - 10.000 = 240.000[\Omega]$$

### dimensionamento delle resistenze R2 – R3

Le resistenze R2 ed R3 fanno parte del circuito del fattore di scala, realizzato in questo caso con un amplificatore differenziale, il cui compito è quello di amplificare la differenza di potenziale che si presenta ai suoi ingressi ( $V_S - V_{offset}$ ) fino al valore di 5[V] quando la temperatura vale 40[°C].

Si ricorda che per un **amplificatore differenziale** vale la seguente relazione:

$$V_U = A \cdot V_d$$

dove:

- **V<sub>u</sub>** è la tensione d'uscita dell'amplificatore che in questo caso coincide con V<sub>o</sub>;
- **A** è il fattore di amplificazione dell'amplificatore e vale  $A = \left(\frac{R3}{R2}\right)$
- **V<sub>d</sub>** è la tensione d'ingresso allo stadio amplificatore che in questo caso coincide con la tensione ( $V_S - V_{offset}$ )

Sostituendo quindi i valori e applicando la formula precedente, ottengo:

$$V_O = \left(\frac{R3}{R2}\right) \cdot (V_S - V_{offset})$$

mi pongo nella condizione T=40[°C], quindi V<sub>S</sub>=0.4[V], e si sottolinea che la V<sub>offset</sub>=0.10[V] è una quantità che non varia al variare della temperatura.

Sostituendo i valori, ottengo:

$$5 = \left(\frac{R3}{R2}\right) \cdot (0.40 - 0.10)$$

da cui ricavo R2:

$$R2 = R3 \cdot \frac{(0.40 - 0.10)}{5}$$

impongo **R3= 10[kΩ]**, e ricavo R2:

$$R2 = 10000 \cdot \frac{(0.40 - 0.10)}{5} = 600[\Omega]$$

### dimensionamento delle resistenze R4

La R<sub>4</sub> ha lo scopo di non collegare a massa l'alimentazione quando lo zener va in conduzione. Uno dei criteri da seguire per il suo dimensionamento è di limitare la corrente che attraversa lo zener.

Supponiamo che dai data sheet si rileva che la massima corrente sopportabile dallo zener è di 3 [mA].

Ricaviamo l'espressione della corrente  $I_z$  che attraversa lo zener:

$$12 - R_4 \cdot I_z - V_z = 0$$

da cui:

$$I_z = \frac{12 - V_z}{R_4}$$

impongo la condizione  $I_z < 3$  [mA] e ricavo la  $R_4$

$$\frac{12 - V_z}{R_4} \leq 3 \cdot 10^{-3}$$

$$R_4 \geq \frac{12 - 2.5}{3 \cdot 10^{-3}}$$

$$R_4 \geq 3166[\Omega]$$

scelgo **R4=3300 [Ω]**

---

fine