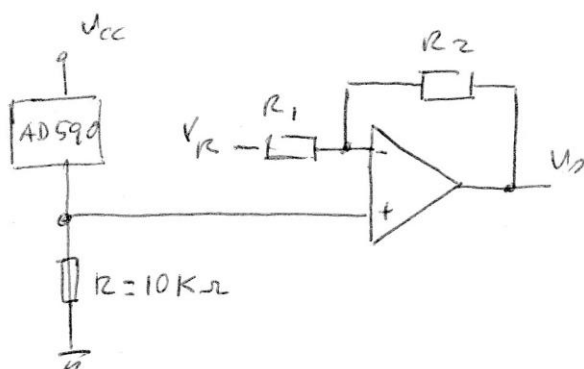


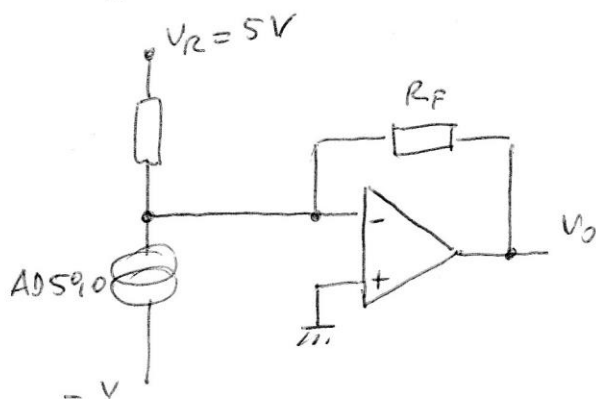
IL TRASDUTTORE DI TEMPERATURA AD590 FORNISCE UN'INTENSITÀ DI CORRENTE PROPORZIONALE ALLA TEMPERATURA ESPRESSA IN GRADI KELVIN.

DIMENSIONARE I CIRCUITI DI CONDIZIONAMENTO RAPPRESENTATI NELLE FIGURE SEGUENTI AFFINCHÉ SIANO IN GRADO DI FORNIRE UNA TENSIONE DI USCITA V_O COMPRESA NEL RANGE $0V \div 10V$ QUANDO LA TEMPERATURA VARIA NELL'INTERVALLO $0^\circ C \div 100^\circ C$.

CIRCUITO 1



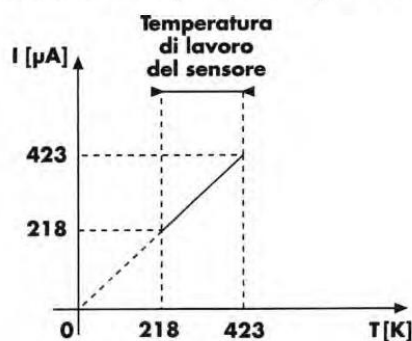
CIRCUITO 2



GUARDARE ATTENTAMENTE LE SOLUZIONI CHE SEGUONO:

- LA SOLUZIONE 1 È RIFERITA A UN RANGE DI TENSIONE TRA $0V$ E $5V$
- LA SOLUZIONE 2 SI RIFERISCE AD UNA VARIAZIONE DI TEMPERATURA DI $80^\circ C$ CON UNA TENSIONE DI RIFERIMENTO DI $12V$

Figura 19
Caratteristica
corrente-
temperatura
(I-T) del
sensore
AD590



In **figura 20** è riportato un circuito applicativo per l'AD590. La corrente I fornita dall'AD590 passa nella resistenza R producendo ai suoi capi una tensione $V_R = R \cdot I$ che ha il valore $V_R = 2,73$ V a 0°C e $V_R = 3,73$ V a 100°C . Alla tensione di riferimento va assegnato il valore $V_{ref} = 3,41$ V. In tali condizioni il circuito fornisce una tensione:

$$V_O = -\frac{R_2}{R_1} \cdot V_{ref} + \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot V_R$$

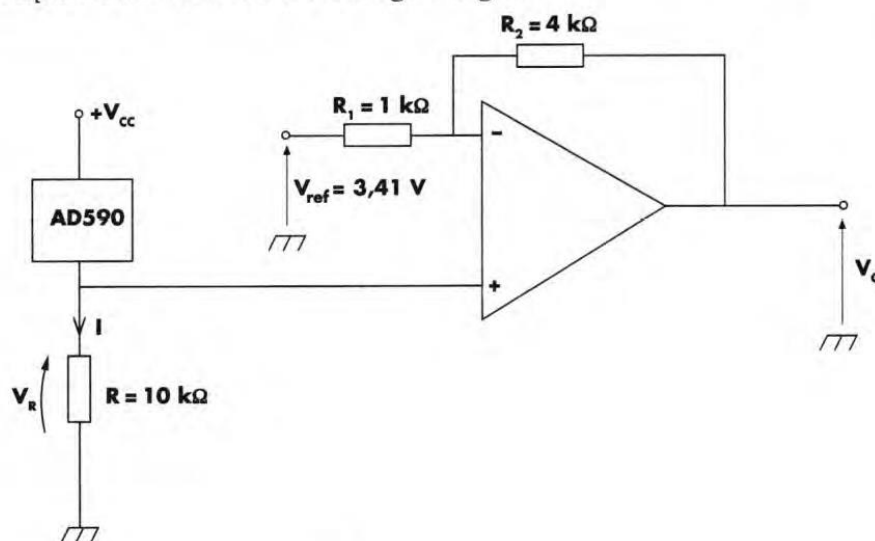
11

Sostituendo i valori delle varie grandezze e risolvendo, si ricava che:

- a 0°C $V_O = -4 \cdot 3,41 + 5 \cdot 2,73$ $V_O = 0$ V
- a 100°C $V_O = -4 \cdot 3,41 + 5 \cdot 3,73$ $V_O = 5$ V

Il valore di 5 V, oltre a essere un segnale standard, è anche un valore di fondo scala molto frequente nei convertitori analogico-digitali

Figura 20
Circuito di
condiziona-
mento per
AD590



esempio 2.1

Si progetti un circuito di condizionamento per un trasduttore di temperatura in grado di fornire una tensione d'uscita V_0 compresa nel range 0 V +10 V quando la temperatura T varia nell'intervallo $0\text{ }^{\circ}\text{C} \div 80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

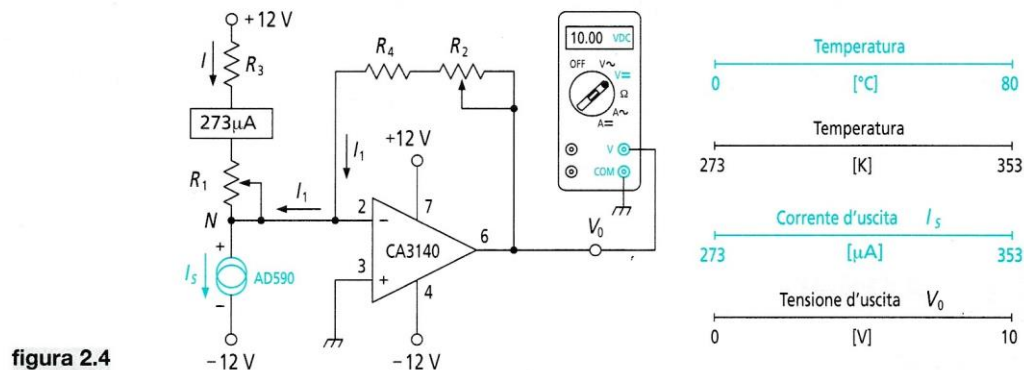


figura 2.4

Svolgimento

Dallo schema di **figura 2.4** si rileva che l'offset è realizzato in corrente ($I_1 = 0\text{ A}$, $V_0 = 0\text{ V}$ per $T = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) con le resistenze R_3 ed R_1 , mentre il fattore di scala e la conversione I/V sono realizzati con un'A.O. Per non caricare il trasduttore si utilizza l'A.O. CA3140 a elevata impedenza d'ingresso (stadio d'ingresso a MOS/FET). Poiché la corrente I_S generata dal trasduttore è proporzionale alla temperatura T , espressa in gradi Kelvin, è necessario eseguire la conversione Celsius/Kelvin.

$$T(0\text{ }^{\circ}\text{C}) \Rightarrow T(273\text{ K}) \quad I_S(273\text{ K}) = 273\text{ }\mu\text{A}$$

$$T(80\text{ }^{\circ}\text{C}) \Rightarrow T(353\text{ K}) \quad I_S(353\text{ K}) = 353\text{ }\mu\text{A}$$

Affinché sia $V_0 = 0\text{ V}$ quando è $T = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$, deve essere $I = I_S = 273\text{ }\mu\text{A}$. Applicando il principio di Kirchhoff al nodo N (**figura 2.4**), si ha:

$$I_1(0\text{ }^{\circ}\text{C}) = I_S(0\text{ }^{\circ}\text{C}) - I = 273 \cdot 10^{-6} - 273 \cdot 10^{-6} = 0\text{ A}$$

Poiché a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ è $V_0 = 0\text{ V}$, $I_1 = 0\text{ A}$ e $I = I_S = 273 \cdot 10^{-6}$, per $V_{CC} = 12\text{ V}$ si ha:

$$R_3 + R_1 = \frac{V_{CC}}{I} = \frac{12}{273 \cdot 10^{-6}} = 43,956\text{ k}\Omega \quad (R_3 = 39\text{ k}\Omega, R_1 = 10\text{ k}\Omega)$$

Per $T = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ l'intensità di corrente è $I_S = 353\text{ }\mu\text{A}$, si ha:

$$I_1(80\text{ }^{\circ}\text{C}) = I_S - I = 353 \cdot 10^{-6} - 273 \cdot 10^{-6} = 80\text{ }\mu\text{A}$$

Se l'operazionale è ideale, la $I_1(80\text{ }^{\circ}\text{C})$ attraversa le resistenze $R_4 + R_2$ e la tensione d'uscita V_0 è:

$$V_0(80\text{ }^{\circ}\text{C}) = (R_4 + R_2) \cdot I_1(80\text{ }^{\circ}\text{C})$$

$$R_4 + R_2 = \frac{V_0(80\text{ }^{\circ}\text{C})}{I_1(80\text{ }^{\circ}\text{C})} = \frac{10}{80 \cdot 10^{-6}} = 125\text{ k}\Omega \quad (R_4 = 82\text{ k}\Omega, R_2 = 47\text{ k}\Omega)$$