



Volfango Furgani

TERMOMETRO CON LM 335

6 December 2002

Domanda:

Vorrei realizzare un semplice termometro usando un lm 335, come posso fare

Risponde Volfango Furgani

Non c'è un modo semplice per realizzare un termometro digitale partendo da un sensore che dà 10 mV/°K. Diciamo che la teoria relativa può impegnare un quadrimestre scolastico. Si possono delineare i problemi da risolvere. Innanzi tutto la conversione fra gradi Kelvin (°K) della temperatura assoluta e quelli Celsius (°C) fra i quali sussiste la nota relazione $^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{K} - 273$. Ad esempio il normale 0°C corrisponde a + 273 °K e nessuno usa un termometro che segna 273 quando sta gelando. Se moltiplichiamo 10 mV per 273 otteniamo 2.73 V che vanno sottratti alla tensione di uscita del sensore in modo da avere 0V a 0°C. Questa tensione con 10 mV/°C non è adatta ad essere visualizzata su display digitali perché è di natura analogica. Va convertita in forma digitale mediante un convertitore da analogico a digitale o adc. Quest'ultimo richiede al suo ingresso un campo di tensioni ben definito, da 0 a 5 volt come esempio, per dare in uscita la massima precisione possibile cioè tutto il campo numerico esprimibile con 8 bit da 0 a 255. Perché l'adc scatti da un numero al successivo, la tensione analogica al suo ingresso deve aumentare di 19.53 mV che non corrispondono ai 10 mV/°C del sensore. Per fare in modo che il numero visualizzato corrisponda ai gradi °C bisogna moltiplicare per 1.953, cioè amplificare la tensione del sensore con la massima precisione possibile di 1.953 volte e non è semplice. In questo modo il campo di temperature misurabili potenzialmente è di 256 °C. Basta molto meno per distruggere il sensore. Maggiormente plausibile è un campo di variazione quattro volte inferiore e quindi di 64 °C. L'amplificazione necessaria diviene quattro volte superiore e pari a $1.953 \times 4 = 7.812$. Abbiamo quindi già menzionato tre operazioni: somma algebrica, amplificazione e conversione. Manca la visualizzazione del numero con una decodifica opportuna ad esempio da binario a 7 segmenti. Naturalmente tutto il sistema va alimentato a tensione continua tenendo conto che una visualizzazione a led ha un discreto assorbimento. Più semplice la realizzazione di una sonda di temperatura per un tester digitale perché a nostro carico restano solo le prime due operazioni di condizionamento, la sottrazione e l'amplificazione. Il tester effettua, a sue spese, conversione e visualizzazione.

[Volfango Furgani >](#)