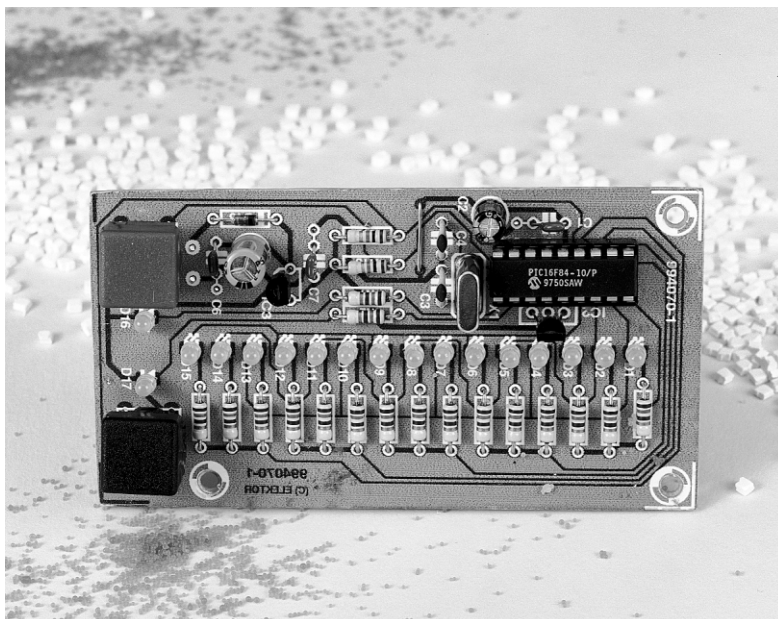


MinMax-Zimmerthermometer



Entwurf von Uwe Reiser

Obwohl das hier in **Bild 1** vorgestellte MinMax-Zimmerthermometer nur wenige Bauteile umfaßt, gestattet es doch eine präzise Temperaturmessung mit einer Auflösung von 0,5 K und einen Anzeigebereich von 30 K, zeigt eine Über- oder Unterschreitung des Meßbereichs an und hält minimal und maximal erzielte Werte fest. "Schuld" an dieser Funktionsvielfalt ist ein PIC-Mikrocon-

troller vom Typ 16F84. Der Mikrocontroller ist fertig programmiert beim Verlag erhältlich, wer allerdings selbst programmieren oder gar das Programm modifizieren will, dem steht der Quellcode des Programms auf Diskette zur Verfügung. Gleichfalls auf der Diskette ist eine ausführliche (deutschsprachige) Softwarebeschreibung sowie eine Kalkulationstabelle zur Umsetzung des Eingangs-Tastverhältnisses in eine Temperaturanzeige zu finden.

Als Temperaturfühler wird ein SMT160 des niederländischen Herstellers Smartec (Distribution über Hy-Line

82008 Unterhaching

Tel.: 0 89 / 61 45 03 30

Internet: www.hy-line.de/Sensor/

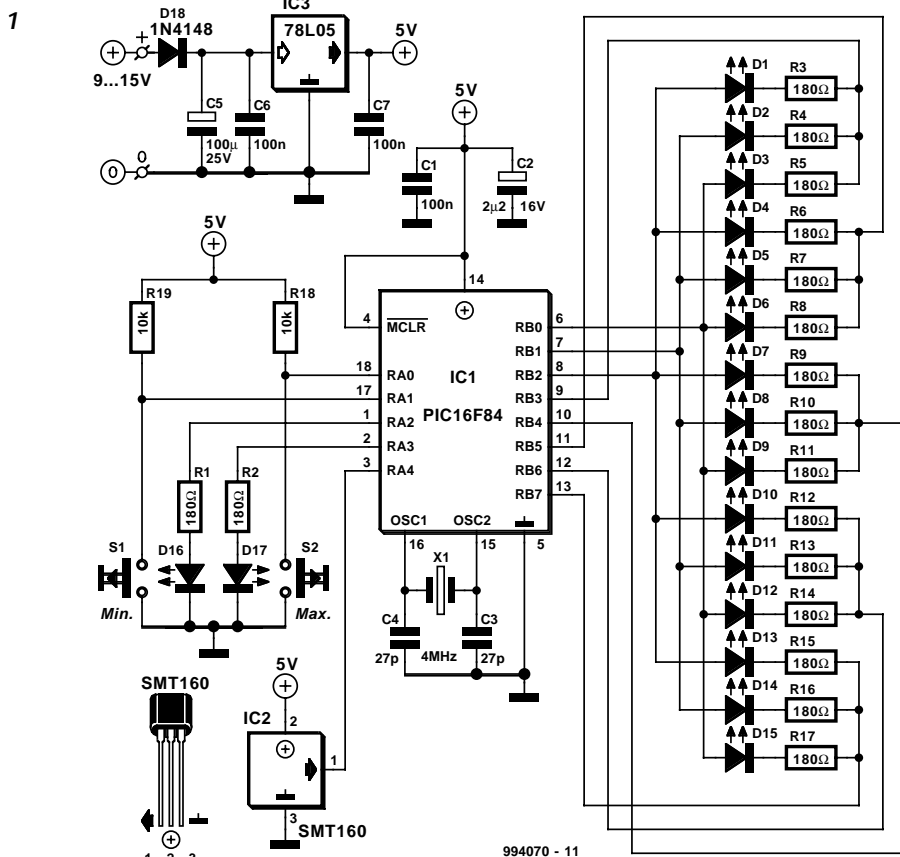
eingesetzt, der nicht wie üblich eine zur Temperatur proportionale Spannung, sondern ein pulsweitenmoduliertes Signal zur Übermittlung des Temperaturwerts ausgibt. So kann auf einen gesonderten A/D-Wandler verzichtet werden.

Damit die gespeicherten Min/Max-Werte auch bei einem Spannungsabfall erhalten bleiben, kommt als PIC-Mikrocontroller nur ein Typ mit integriertem

EEPROM in Frage. Als Anzeige dient hier eine 15stellige LED-Zeile (D1...D15), die den zwei Bereichen 0...15 °C und 16...30 °C zugeordnet werden kann. Darüber informieren die Bereichs-LEDs D16 und D17. Leuchten zwei Zeilen-LEDs gleichzeitig, so entspricht dies dem halben Grad zwischen den beiden Werten. Die Zeilen-LEDs werden in fünf Dreiergruppen gemultiplext. Damit nimmt die Ansteuerung der 15 LEDs nur einen Port in Anspruch.

Gleichzeitig wird mit einer Frequenz von 67 Hz zwischen zwei Temperatursignalen umgeschaltet. Solange die Temperatur einem geraden Wert entspricht, sind auch die beiden Ausgabewerte gleich, es leuchtet nur eine LED. Soll dagegen eine Zwischenstufe angezeigt werden, gibt das Programm unterschiedliche Werte aus, so daß zwei nebeneinander liegende LEDs quasi gleichzeitig aufleuchten (allerdings etwas dunkler). Im Fall einer Meßbereichsüber-/unterschreitung werden alle Zeilen-LEDs dunkelgesteuert, lediglich eine Bereichs-LED deutet eine Unter- (D16) beziehungsweise Überschreitung (D17) an.

Die gespeicherten Minimal- und Maximalwerte lassen sich per Knopfdruck (S1 Min, S2 Max) abrufen. Die mit dem Speicherwert korrespondierende LED leuchtet auf, außerdem flackert die Bereichs-LED, um die Speicherausgabe anzuzeigen. Die Speicher können individuell auf den momentanen Wert zurückgesetzt werden. Dazu drückt man zur Aktualisierung des Min-Speichers



Stückliste

Widerstände:

R1...R17 = 180 Ω

R18,R19 = 10 k

Kondensatoren:

C1,C6,C7 = 100 n

C2 = 2 μ 2/16 V stehend

C3,C4 = 27 p

C5 = 100 μ /25 V

Halbleiter:

D1...D17 = LED*

D18 = 1N4148

IC1 = PIC 16F84-10/P (EPS
996514-1)

IC2 = SMT160 (Smartec)

IC3 = 7805

Außerdem:

S1,S2 = Drucktaster 1·an

X1 = Quarz 4 MHz

Platine EPS 994070-1

Diskette EPS 996020-1

zunächst die Max- und dann (ohne die andere Taste loszulassen) die Min-Taste. Beim Max-Speicher verfährt man genau umgekehrt. Während des Setzvorgangs sind die Zeilen-LEDs dunkel, während die Bereich-LEDs flackern.

Die Stromaufnahme der Schaltung beträgt 25 mA, wenn im ungünstigsten Fall vier LEDs gleichzeitig angesteuert werden. Ein 100-mA-Regler reicht also völlig aus. Die Betriebsspannung ist durch die Anforderungen des PIC auf 5 V festgelegt. Zur Stromversorgung kann man ein übliches Stecker-netzteil verwenden, das eine Gleichspannung von 8...12 V liefert. Setzt man statt üblicher Low-current-LEDs (und entsprechend höhere Widerstände) ein, verdient auch die Stromversorgung per 9-V-Block Beachtung. Allerdings läßt sich der PIC nicht in den stromsparenden Sleep-Modus versetzen, da ja sonst die Min/Max-Temperaturerfassung nicht mehr funktioniert.

Wie bei Mikrocontrollern üblich, kann die Platine relativ einfach gehalten werden. Neben dem PIC sind nur noch der Sensor und der Spannungsregler als aktive Elemente vorhanden, dazu kommen die insgesamt 17 LEDs plus Vorwiderstände. Bei den LEDs sollte man auf eine gleichmäßige Leuchtstärke achten. Ob man grüne, gelbe, blaue, rote oder weiße LEDs, rund, eckig, groß oder klein einsetzt, bleibt jedem selbst überlassen. Um einen bündigen Abschluß der LEDs mit dem Gehäusedeckel zu erreichen, sollte man sie erst ganz am Ende der Bestückungsarbeiten verlöten, wenn der Abstand zwischen Platine und Deckel festgelegt ist.