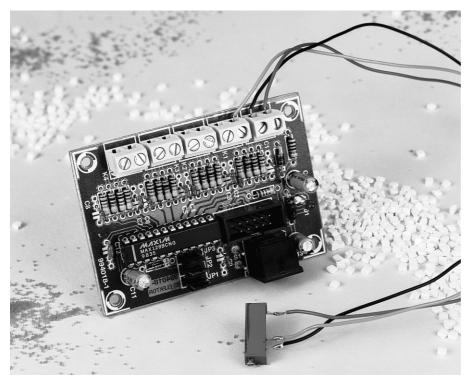
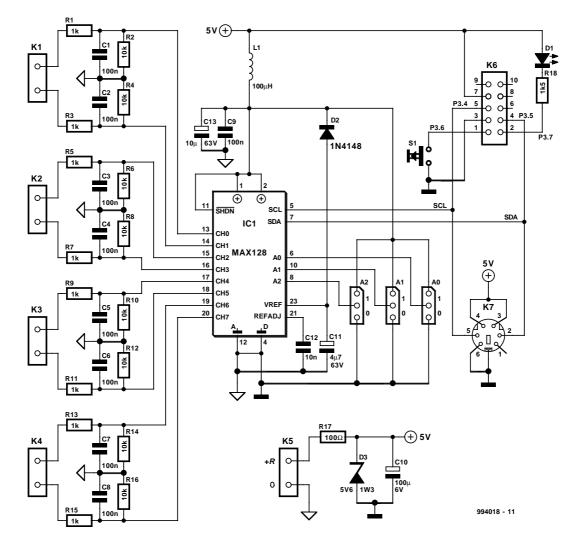
A/D-Wandler mit I²C



Bis heute sind lediglich 8-bit-A/D-Wandler mit I²C-Interface im Handel. Doch bei vielen Meßaufgaben ist eine Auflösung von 256 Stufen nicht ausreichend. Der hier beschriebene 12bitter besitzt die 16fache, eventuell sogar 64fache Auflösung. Damit ist es einfach möglich, zum Beispiel Temperatursensoren mit 10 mV/K wie den LM335 exakt zu lesen. Bei 12 bit und einer internen Referenzspannung von 4,096 V beträgt die Auflösung 0,1 °C (entsprechend 1 mV), während ein 8-bit-Wandler nur 1,6 °C auflösen kann. Das Programmbeispiel wurde für den bekannten und beliebten Matchbox-Computer entwickelt, der standardmäßig über ein I2C-Interface und die dazugehörenden Befehlssatz verfügt. Eine komplette Beschreibung des in BASIC programmierbaren Kleincomputers finden Sie samt Entwicklungssoftware im Elektor-Dietsche/Ohsmann: BASIC-MATCHBOX (ISBN3-89576-031-5). Der Abschnitt START sorgt dafür, daß pro Sekunde ein Interrupt generiert wird,

so daß jede Sekunde eine Messung



30 Elektor 7-8/99

Stückliste D2 = 1N4148D3 = Z-Diode 5V6/1W3Widerstände: IC1 = MAX127BNCG oder R1,R3,R5,R7,R9,R11,R13,R1 MAX127BNCG (Maxim) 5 = 1 kR2,R4,R6,R8,R10,R12,R14,R Außerdem: JP1...JP3 = 1·3poliger 16 = 10 k $R17 = 100 \Omega$ Pfostenverbinder mit R18 = 1k5K1...K5 = 2polige Platine4nanschlußklemme Kondensatoren: C1...C9 = 100 nRM5 $C10 = 100 \,\mu/6 \,V \, stehend$ K6 = 2.5 poliger Pfostenverbinder mit C11 = $4\mu 7/63$ V stehend C12 = 10 nSchutzkragen C13 = $10 \,\mu/63 \,\text{V}$ stehend K7 = 6polige Mini-DIN-Buchse für Spule: Platinenmontage $L1 = 100 \,\mu$ S1 = Druckschalter 1 · an Platine EPS 994018-1 Halbleiter: (siehe Service-Seiten in der D1 = High-efficiency-LED Heftmitte)

erfolgt. Auch wird ein LCD initialisiert, ansonsten erfolgt die PRINT-Ausgabe der letzten Zeile automatisch auf den PC-Monitor

Nach der Initialisierung in *START* begibt sich das Programm in eine Endlosschleife und wartet auf Interrupts. Bei einem Interrupt

wird der Wandlungsvorgang durch ein Byte zum A/D-Wandler gestartet anschließend das Wandlungsergebnis in zwei Bytes gelesen. Beachten Sie, daß RESULT am Programmanfang als ein Array von zwei Bytes deklariert sein muß. Abschließend wird der Cursor des LCDs auf die richtige Position gesetzt und mit besagtem PRINT-Befehl das Ergebnis auf dem LCD dargestellt. Die Interrupt-Routine wird mit dem Befehl IREUTRN beendet.

Es gibt zwei Ausführungen des A/D-Wandlers. Beim MAX127 läßt sich der Eingangsspannungsbereich auf 0...10 V, 0...5 V, -10...+10 V oder -5...+ 5 V per Software einstellen, beim MAX128 sind $dies \quad 0...V_{REF}, \quad 0...V_{REF}/2,$ $-V_{REF}...+V_{REF}$ $-V_{REF}/2...+V_{REF}/2.$ Die A/D-Wandlung beginnt, wenn der Wandler (Basisadresse 50_H) ein Byte empfängt, dessen Bit 7 Eins ist (Start). Die Bits 6...4 legen fest, welcher der acht Eingänge der aktive sein soll, Bit 3 und Bit 2

bestimmen den Eingangsbereich, Bit 1 und Bit 0 unterscheiden zwischen active mode mit einem Stromverbrauch von etwa 10 mA und power down (120...700 μA). Liegen die Resultate vor, schickt der Wandler zunächst das MSB und anschließend in den vier höchsten Bits eines zweiten Bytes das LSB. Die vier verbleibenden Bits sind Null. Ein Datenblatt stellt Maxim im Internet (www.maximic.com) zur Verfügung.

Die Schaltung läßt sich leicht auf der Platine in **Bild 2** aufbauen. Möchte man die Schaltung für Spannungen gebrauchen, läßt man die 10-k Ω -Widerstände weg.

(994018)rg

```
Listing
 MAX128. MBL
 MAXIM 128 12 BIT A/D TEST
 08/04/99 BY W
RESOURCE IIC-EEPROM 0100H BYTES @05000H
RESOURCE 8051-I RAM
                     10H BYTES @070H
BYTE RESULT[2]
                                ; Array for I2C
BYTE CNTRL
START.
  ON INT GOSUB CONVERSION
  TIMER(0.0)
                                ; Stop Timer
  TI MER (192, 4800)
                                ; Start Timer 1s interval
  SETBI TS (INTena, TIMena)
                                ; Enable interrupts and Timer interrupt
                                  Init LCD
  FORMAT(LCD D U LENGTH=5 Z I); Output to LCD, decimal, no sign, 5 digits
I 00P:
                                ; Endless Loop
GOTO LOOP
CONVERSION:
                                ; Interrupt routine every 1s
  CNTRL: =10001000B
                                  Start A/D conversion, input 0, 0.. Vref
  IICWR(01010000B, 1, CNTRL)
                                  Write to A/D
  II CRD (01010000B, 2, RESULT)
                                ; Read two bytes (msb & Isb)
                                  Position cursor LCD
  LCDCOM(128)
  PRINT(RESULT[0]*16+RESULT[1]/16);
 CLEARBITS(TIMint)
                                ; Reset timer interrupt flag.
I RETURN
                                ; Return from timer interrupt
END
```

Elektor 7-8/99 31