

## Ergänzung zum Beitrag in FA 4/15, S. 386 ff. „Datenlogger für bis zu vier Temperatursensoren“

Gleich am Anfang möchte ich erwähnen, dass die Firmware noch viel Ausbaupotenzial bietet. Sie hat auch nicht den Anspruch, eine professionelle Umgebung darzustellen. Deswegen ist auch die Bedienung an manchen Ecken nicht so komfortabel, wie sie sein könnte. Trotzdem hat die Schaltung mit der aktuellen Firmware-Version meine Anforderungen ganz gut abgedeckt.

### ■ Sensoren anschließen und registrieren

Nach dem Aufbau ist es wichtig, die einzelnen Sensoren anschließen zu können und auch zu wissen, welcher Sensor welcher ist. Deswegen wird man die Sensoren einzeln nacheinander an den Bus anschließen und immer auch gleich registrieren. Beim Start wird der Eindrahtbus durchsucht. Falls ein neuer bzw. noch nicht registrierter Sensor gefunden wurde, kann man ihn registrieren und einem Buchstaben (A bis D) zuordnen.

*New Sensor found (-B--)*  
*Register as: A-B-C-D ?*

Die Registrierung ist nur möglich, wenn die Tastatur angeschlossen ist.

*New Sensor found (-B--)*  
*No registration possible*

Nach der Initialisierung wird die endlos abgearbeiteten Hauptschleife begonnen. Falls keine Messung aufgezeichnet wird, werden in der Hauptschleife immer die aktuelle Messergebnisse mit der Zeitinformation angezeigt.

*19.06.2014/23:59:59 KMF*  
*A:-19 B:xxx C:+22 D:---*

Die Zusatzinformation in der ersten Zeile haben folgende Bedeutung: Der erste Buchstabe nach der Sekundenanzeige (hier *K*) signalisiert den Zustand der Tastatur.

*K* → Tastatur vorhanden

*X* → keine Tastatur gefunden

Der zweite Buchstabe (hier *M*) gibt den Status der Aufzeichnung an.

*M* → Aufzeichnung läuft

*-* → keine Aufzeichnung

Die letzte angezeigte Position (hier *F*) gibt Auskunft über den verwendeten Speicher.

*F* → Flash-Speicher

*E* → EEPROM

*N* → NVRAM

*-* → kein Speicherbaustein

Falls die Aufzeichnung aktiv ist, wird die Temperaturinformation abwechselnd mit der Information über das aktive File dargestellt.

*19.06.2014/23:59:59 KMF*  
*ID: 0F R:04BB Add:008FA0*

Dabei wird hier an der ersten Stelle die File-ID angezeigt (hier *0F*), danach die laufende Nummer des letzten aufgezeichneten Temperaturmessrecords (hier *04BB*) und am Ende die letzte verwendete Speicherposition (die Speicheradresse, hier *008FA0*).

In der Hauptschleife besteht immer die Möglichkeit, mit der *M*-Taste in das Hauptmenü zu springen. Man soll beachten, dass, falls man die Hauptschleife verlässt, auch keine Messungen mehr durchgeführt werden. Die Messungsaufzeichnung wird erst nach dem Verlassen des Menüs fortgesetzt.

### ■ Hauptmenü – System

Im Hauptmenü *System* (*S*) ist es möglich, die einzelne Temperatursensoren zu verwalten, die Uhrzeit einzustellen, die Speicherinformationen abzurufen und ein Firmware-Reset durchzuführen.

#### Untermenü Memory

Im Untermenü *Memory* (*M*) kann man sich mit der Taste *I* (*Info*) über den verfügbaren Speicherplatz informieren

*Used: 000000-01E000*  
*Free: 01E000-0FFFFF*

oder mit *E* (*Erase*) den gesamten Speicher löschen.

#### Untermenü Sensors

Im Untermenü *Sensors* (*S*) ist es möglich, sich die Sensorinformationen anzeigen zu lassen (Taste *I*) oder registrierte Sensoren zu löschen (Taste *D*). Die Information zeigt für jede verfügbare Position (A bis D), ob ein Sensor auf dieser Position registriert ist. Falls dies der Fall ist, werden Informationen über den Sensor angezeigt.

*A: DS18S20 Registered*  
*88\*00-08-02-C0-75-9C-10*

In der erste Zeile sieht man die Position (hier *A*), danach den Typ des Sensors (hier *DS18S20*) und die Information, ob der Sensor registriert, aber auf dem Bus nicht vorhanden (*Registered*), oder registriert und aktiv (*Active*) ist. In der zweiten Zeile

ist die ROM-ID des Sensors dargestellt (beginnend mit CRC und endend mit der Familien-ID). Falls die Position nicht besetzt ist, wird nur

*A: Not registered*

angezeigt. Falls man in diesen Submenü die Funktion *Deregistration* (Taste *D*) wählt, kann man einen registrierten (und auch aktiven) Sensor entfernen.

#### Untermenü Clock

Im Untermenü *Clock* lässt sich die Uhrzeit einstellen.

*19.06.2014/23:59:59*  
*S(e)t/ESC*

Es ist möglich, mit den Tasten *1* bis *9* einfach das Datum und die Uhrzeit einzutippen und danach mit *E* zu bestätigen oder mit *ESC* die Einstellung abzubrechen.

### ■ Hauptmenü – File

Die Funktion hinter diesem Menüeintrag ist nur verfügbar, wenn der Speicher (NVRAM, EEPROM oder Flash) in der Schaltung verfügbar und während der Initialisierung erkannt worden ist. Ansonsten wird das Menü zwar angezeigt, der *F*-Tastendruck aber ignoriert.

Im Menü *File* ist es möglich, die vorhandene Messaufzeichnungen (Files) zu lesen, über die USB-Schnittstelle an den PC zu übertragen oder neue Aufzeichnung zu starten. Falls eine Aufzeichnung läuft, ist es nur möglich diese zu stoppen.

#### File – New

Wenn man eine neue Aufzeichnung beginnen möchte, muss man erst im Menü *File* die *N*-Taste drücken und danach die Periode auswählen.

*File ID: 01*  
*(P)eriod:10s / (S)tart*

Die kleinste Aufzeichnungsperiode beträgt 10 s. Außerdem ist es durch mehrmaliges Betätigen der Taste *P* möglich, noch 1 min, 10 min und 1 h zu wählen. Nachdem das Intervall ausgewählt worden ist, wird mit *S* die Messung mit Aufzeichnung gestartet.

#### File – List

Im Untermenü *List* kann man sich eine Liste der existierenden Files anschauen. Es werden immer Grundinformationen über einzelnen Files dargestellt.

ID:01 -- 10s -- R:0F40  
(R)ead / (U)SB

In der ersten Zeile sieht man die File-ID (hier 01), die für das File ausgewählte Aufzeichnungsperiode (hier 10s) und die Anzahl der Einträge (hier 0F40). Mit den Tasten *Rechts* und *Links* ist es möglich, zum nächsten bzw. vorherigen File zu springen, mit *R* sich das File anzeigen zu lassen (Einträge nacheinander, weiter mit *Enter*) oder mit *U* ins *USB*-Menü zu springen.

Im *USB*-Menü kann man aus drei möglichen Formaten wählen:

- Format 1: alle Informationen werden übertragen,
- Format 2: nur die notwendigsten Informationen werden übertragen,
- Hex-Format: Hex-Daten aus dem Speicher werden übertragen.

Im Format 1 sind in jeder Zeile folgende Daten vorhanden: File-ID/Sektornummer, danach Datum und Uhrzeit sowie die Messergebnisse der Sensoren A bis D. Falls keine gültige Temperatur gemessen worden ist, sieht man --- statt des Temperaturwerts.

Im Format 2 wurden gegenüber dem Format 1 die Informationen zur File-ID und Sektornummer weggelassen. Genauso fehlt die Bezeichnung der Sensoren. Deswegen ist dieses Format schlanker und die Übertragung zum PC dann entsprechend schneller.

Beim Hex-Format werden die Hex-Daten direkt aus dem Speicher übertragen. Sie lassen sich anhand der Beschreibung des Sektorenformats im PC entschlüsseln. Die sechsstellige Hex-Zahl am Anfang jeder Zeile ist die physische Speicheradresse des Sektors.

#### File – Read all

Dieses Untermenü bietet die Möglichkeit, sich den Inhalt des Speichers Sektor für Sektor auf dem LC-Display anzeigen zu lassen.

#### File – USB

Wenn man direkt vom *File*-Menü ins *USB*-Untermenü springt, ist die Funktion dieses Untermenüs identisch zu dem eben

beschrieben *File*. Jedoch wird nicht nur ein File, sondern es werden alle Files in den Speicher übertragen. Es ist zu erwähnen, dass die Übertragung relativ lange dauert. Deswegen ist es auch immer möglich, den Transfer mit *ESC* abzubrechen. Während der Übertragung wird auf dem Display angezeigt, welcher Sektor welchen Files gerade übertragen wird.

F:01 R:004A/02B2 0010B0  
USB Transfer in progress

Die erste Zeile sagt aus, was gerade passiert. Nach *F* wird die File-ID des übertragenden Files angezeigt. Nach dem *R* sieht man, das gerade der Sektor 004A von insgesamt 02B2 Sektoren transferiert wird. Die letzte Zahl zeigt die Speicheradresse des Sektors (hier 0010B0) an.

#### File – Stop

Diese Untermenü lässt sich logischerweise nur aufrufen, wenn die Aufzeichnung läuft.

Current File ID: A9  
(S)top?

Wenn man die Taste *S* drückt, wird die Aufzeichnung beendet und das File geschlossen. Danach springt die Firmware zurück in die Hauptschleife. Die laufende Aufzeichnung wird ansonsten nur beendet, wenn die Speichergrenze erreicht wird. Wenn während der Aufzeichnung ein Reset durchgeführt wird (z. B. wegen Stromausfall), wird nach dem Neustart diese Aufzeichnung fortgesetzt.

miroslav.cina@t-online.de

#### Beispiel für die Datenübertragung im Format 1 zum PC

```
Start of measurement: 09 -- 25.08.2014/23:40:33
R:09/0001 Time: 26.08.2014/00:00:03 >> A:+22 B:+21 C:+21 D:---
R:09/0002 Time: 26.08.2014/01:00:03 >> A:+21 B:+21 C:+21 D:---
R:09/0003 Time: 26.08.2014/02:00:03 >> A:+21 B:+21 C:+21 D:---
R:09/0004 Time: 26.08.2014/03:00:03 >> A:+21 B:+21 C:+21 D:---
R:09/0005 Time: 26.08.2014/04:00:03 >> A:+21 B:+21 C:+21 D:---
R:09/0006 Time: 26.08.2014/05:00:03 >> A:+21 B:+20 C:+21 D:---
R:09/0007 Time: 26.08.2014/06:00:03 >> A:+21 B:+20 C:+20 D:---
R:09/0008 Time: 26.08.2014/07:00:03 >> A:+21 B:+20 C:+20 D:---
R:09/0009 Time: 26.08.2014/08:00:03 >> A:+21 B:+20 C:+20 D:---
End of measurement: 09 -- 26.08.2014/08:39:34
```

#### Beispiel für die Datenübertragung im Format 2 zum PC

```
Start of measurement: 09 -- 25.08.2014/23:40:33
26.08.2014/00:00:03 +22 +21 +21 ---
26.08.2014/01:00:03 +21 +21 +21 ---
26.08.2014/02:00:03 +21 +21 +21 ---
26.08.2014/03:00:03 +21 +21 +21 ---
26.08.2014/04:00:03 +21 +21 +21 ---
26.08.2014/05:00:03 +21 +20 +21 ---
26.08.2014/06:00:03 +21 +20 +20 ---
26.08.2014/07:00:03 +21 +20 +20 ---
26.08.2014/08:00:03 +21 +20 +20 ---
End of measurement: 09 -- 26.08.2014/08:39:34
```

#### Beispiel für die Datenübertragung im Hex-Format zum PC

```
0009F0: 03-09-01-0A-00-FF-04-FF-FF-FF-14-08-25-23-40-33
000A00: 01-09-FF-01-00-16-15-15-FF-FF-14-08-26-00-00-03
000A10: 01-09-FF-02-00-15-15-15-FF-FF-14-08-26-01-00-03
000A20: 01-09-FF-03-00-15-15-15-FF-FF-14-08-26-02-00-03
000A30: 01-09-FF-04-00-15-15-15-FF-FF-14-08-26-03-00-03
000A40: 01-09-FF-05-00-15-15-15-FF-FF-14-08-26-04-00-03
000A50: 01-09-FF-06-00-15-14-15-FF-FF-14-08-26-05-00-03
000A60: 01-09-FF-07-00-15-14-14-FF-FF-14-08-26-06-00-03
000A70: 01-09-FF-08-00-15-14-14-FF-FF-14-08-26-07-00-03
000A80: 01-09-FF-09-00-15-14-14-FF-FF-14-08-26-08-00-03
000A90: 04-09-FF-0A-00-FF-FF-FF-FF-FF-14-08-26-08-39-34
```