

B. Kainka, C-Control Hardware-Erweiterungen

7 Temperatursensor DS1820

Der Dallas-Sensor DS1820 eignet sich für problemlose und relativ einfache Temperaturmessungen mit einer Genauigkeit von ca. 0,5 Grad. Die Ansteuerung erfolgt über ein Eindraht-Interface und erfordert ein kleines Maschinenprogramm. Die hier vorgestellten Programme stammen von Thomas Grünberg.

7.1 DS1820.ASM

Das Übertragungsprotokoll mit nur einer Leitung ist nicht ganz einfach und erfordert eine dauernde Umschaltung der Datenrichtung auf einer Leitung . Hier wird die Leitung Port 1 (Port B1) verwendet. Das genaue Protokoll wird im Datenblatt des Sensors erläutert.

```
; DS1820.ASM, c) Thomas Grünberg

portb      .equ $01      ; Port B
pbdir      .equ $05      ; Datenrichtungsregister Port B

ds18s      .equ 0        ; Port 1
bas_1      .equ $a1      ; erste Basic Variable => Fehlerrückgabe
bas_2      .equ $a2      ; zweite Basic Variable => Daten Rein&Raus
bas_3      .equ $a3      ; dritte Basic Variable => Interne Verwendung

                .ORG $101

loop        bset ds18s,pbdir; Port 1 (Port_B.0) als Ausgang
            bclr ds18s,portb; Port 1 low
            lda  #4b        ; 75 * 10 µs => ~750 µs
            jsr delay      ; in Warteschleife springen
            bclr ds18s,pbdir; Port 1 high Z
            lda  #08        ; 8 * 10 µs => ~80 µs
            jsr delay      ; warten auf PRESENCE-PULSE-DS1820
            lda  portb     ; laden Port B
            and  #01        ; nur bit1, alle anderen maskieren
            bne error     ; Fehler-Flag setzen
            lda  #2d        ; erneut 45 * ~10 µs => ~450 µs
            jsr delay      ; warten
            lda  #0f        ; Kein Fehler: 15 speichern
            sta  bas_1
senden      lda  #08        ; 08 Bits
            sta  bas_3     ; sichern Anzahl
            bset ds18s,pbdir
byte_send   bclr ds18s,portb; Write 1 Slot ~5 µsec Port 1 Low
            clc          ; clear Carry bit
            ror  bas_2     ; in Carry schieben
            bcc write0
            bcs writel
write0      bclr ds18s,portb; 0-schreiben
            bra weiter
writel     bset ds18s,portb; 1-schreiben
weiter     lda  #07        ; 7 * ~10 => 70 µs delay
            jsr delay
            bset ds18s,portb; Port 1 rücksetzen
            dec  bas_3
            bne byte_send ; Nein => weiter
            rts
error      lda  #$ff       ; Ein Fehler => 255 speichern
            sta  bas_1
            rts          ; Fertig mit Senden und Raus !

byte_read   bset ds18s,pbdir; Port 1 als Ausgang
```

```

        lda #08          ; acht bits sind
        sta bas_3        ; abzuarbeiten
        lda #00
        sta bas_2

byte_read_b   bset ds18s,pbdir; Master Read 0 Slot ~2 µs P1 low
              bclr ds18s,portb; und Port 1 rücksetzen
              bclr ds18s,pbdir
              lda #01          ; 10 µs abwarten
              jsr delay
              brset ds18s,portb,rot ; Bit in C lesen
rot           ror bas_2        ; aus C rechts schieben
              lda #05          ; Gesamtzykluszeit abwarten (~60µs)
              jsr delay
              dec bas_3        ; 8 Bits abgearbeitet ?
              bne byte_read_b; Nein => weiter
              bra das_wars     ; Fertig => und raus

delay        ldx #02          ; ca. 10 µs delay
inloop       decx
              bne inloop
              deca
              bne delay
              rts

das_wars     bset ds18s,pbdir
              bset ds18s,portb
              lda #0f          ; Rückkehrkode
              sta bas_1        ; Fehlerkode speichern
              rts

.end

```

Das übersetzte Programm wird von einem Basic-Programm aufgerufen, um die einzelnen Übertragungsaktionen auszuführen.

```

'*****
'
' C-Control/BASIC      DS1820_1.BAS
'
' Aufgabe:
'
' - Temperaturmessung mit DS1820
' - Anschluss an Port 1
'
'*****
' --- Definitionen -----

define bas_1          byte
define bas_2          byte
define bas_3          byte

define Temp_lo        byte
define temp_hi        byte
define temp           word

' --- Programmoperationen -----

print "testprogramm ds1820.bas"
#main  bas_2 = &HCC      ' Reset & "Skip-Rom"
        sys &H0101      ' Sprung in Assembler
        pause 1
        bas_2 = &H44    ' "Convert-Temp" Kommando
        sys &H0120      ' Kommando senden
        pause 1
#loop  pause 20         ' 0.5 s warten
        sys &H0146      ' read DS1820
        if bas_2 = 0 then goto loop ' busy?
        bas_2 = &HCC    ' Reset & "Skip-Rom"
        sys &H0101      ' Kommando senden
        pause 1
        bas_2 = &HBE    ' "Read-Scratchpad"
        sys &H0120      ' Kommando senden
        pause 1
        sys &H0146      ' 1 Byte lesen
        temp_lo = bas_2

```

```

    sys &H0146      ' 1 Bytes lesen
    temp_hi = bas_2
    pause 1
    temp = (10*temp_lo)/2
    if temp_hi <> 0 then temp = 2560-(10*temp_lo)/2
    print temp
    goto main
end

syscode "ds1820.obj"

```

Das Programm liefert Temperaturwerte über die serielle Schnittstelle. Man kann die Messergebnisse an einem Terminalprogramm beobachten.

7.2 Temperatur-Datenlogger

Der folgende Temperatur-Datenlogger mit dem DS1820 misst eine Temperatur in der Minute und speichert die Daten in einem Datenfile im EEPROM ab. Die laufende Messung kann jederzeit mit einem Terminalprogramm unterbrochen werden, um alle bisher gemessenen Daten auszulesen. Das Verfahren wurde in ähnlicher Form bereits in [1] beschrieben. Die Daten lassen sich auch direkt in eine Excel-Tabelle übertragen, wobei ein kleines VBA-Makro die Rolle des Terminals übernimmt (vgl. [5]).

```

'*****
'
' C-Control/BASIC      DS1820_2.BAS
'
' Aufgabe:
'
' - Temperaturmessung mit DS1820
' - Datenlogger
'
'*****
' --- Definitionen -----

define bas_1          byte
define bas_2          byte
define bas_3          byte

define Temp_lo        byte
define temp_hi        byte
define temp           word
define Kommando       byte

' --- Programmoperationen -----

#Anfang
  open# for write
#Loop2
  gosub Messung
  gosub Warten
goto Loop2
end

#Messung
  gosub messen
  if (fileFree > 10) then print# Temp
return

#Warten
  if rxd then gosub Unterbrechung
  if Second > 0 then goto Warten
#Warten2
  if rxd then gosub Unterbrechung
  if Second = 0 then goto Warten2
return

```

```

#Unterbrechung
get Kommando
if Kommando = 27 then gosub Auslesen
return

#Auslesen
close#
open# for read
#Next
input# Temp
print Temp
if not EOF then goto Next
close#
open# for append
return

#messen  bas_2 = &HCC      ' Reset & "Skip-Rom"
sys &H0101      ' Sprung in Assembler
pause 1
bas_2 = &H44      ' "Convert-Temp" Kommando
sys &H0120      ' Kommando senden
pause 1
#loop    pause 20      ' 0.5 s warten
sys &H0146      ' read DS1820
if bas_2 = 0 then goto loop      ' busy?
bas_2 = &HCC      ' Reset & "Skip-Rom"
sys &H0101      ' Kommando senden
pause 1
bas_2 = &HBE      ' "Read-Scratchpad"
sys &H0120      ' Kommando senden
pause 1
sys &H0146      ' 1 Byte lesen
temp_lo = bas_2
sys &H0146      ' 1 Bytes lesen
temp_hi = bas_2
pause 1
temp = (10*temp_lo)/2
if temp_hi <> 0 then temp = 2560-(10*temp_lo)/2
print temp
return

syscode "ds1820.obj"

```

Um die gespeicherten Messwerte auszulesen, senden Sie ein Byte 27 aus dem Byte-Fenster oder drücken Sie die ESC-Taste im Textfenster des Terminals

7.3 Ein Temperaturregler

Das folgende Programm realisiert einen einfachen Temperaturregler. Die Solltemperatur ist 37 Grad (Brutkasten). Ein Heizelement wird über das Relais am Port 2 des Starterboards gesteuert.

```

'*****
'
' C-Control/BASIC      DS1820_3.BAS
'
' Aufgabe:
'
' - Temperaturmessung mit DS1820
' - Temperatur-Regelkreis
'
'*****
' --- Definitionen -----

define bas_1          byte
define bas_2          byte
define bas_3          byte

```

```

define Temp_lo          byte
define temp_hi          byte
define temp             word
define Soll 270
define Relais Port[2]

' --- Programmoperationen -----

#main    print "testprogramm ds1820.bas"
         bas_2 = &HCC      ' Reset & "Skip-Rom"
         sys &H0101      ' Sprung in Assembler
         pause 1
         bas_2 = &H44      ' "Convert-Temp" Kommando
         sys &H0120      ' Kommando senden
         pause 1
#loop    pause 20         ' 0.5 s warten
         sys &H0146      ' read DS1820
         if bas_2 = 0 then goto loop      ' busy?
         bas_2 = &HCC      ' Reset & "Skip-Rom"
         sys &H0101      ' Kommando senden
         pause 1
         bas_2 = &HBE      ' "Read-Scratchpad"
         sys &H0120      ' Kommando senden
         pause 1
         sys &H0146      ' 1 Byte lesen
         temp_lo = bas_2
         sys &H0146      ' 1 Bytes lesen
         temp_hi = bas_2
         pause 1
         temp = (10*temp_lo)/2
         if temp_hi <> 0 then temp = 2560-(10*temp_lo)/2
         print temp,
         if Temp > Soll then Relais = OFF
         if Temp < Soll then Relais = ON
goto main
end

syscode "ds1820.obj"

```

Die laufenden Messwerte können auch im Terminal beobachtet werden.