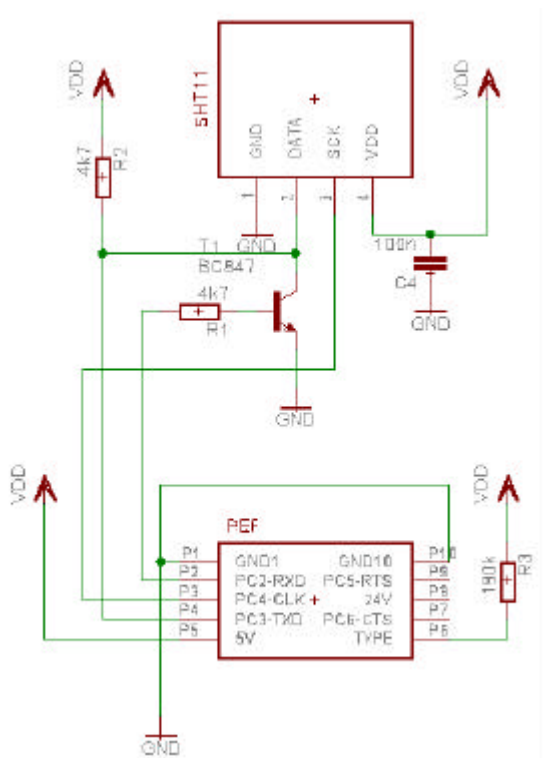


# EIB SHT-11 Sensor

Anwendungsbericht zum BCU-SDK

Im folgenden wird der Aufbau eines EIB Temperatur- und Feuchtesensors unter Verwendung des Sensirion SHT-11 Sensors beschrieben.

Die Schaltung ist zum Anschluß an die PEI Schnittstelle eines Buskopplers (BCU2) konzipiert, hier wurde eine BIM-113-2.1 verwendet.



Der SHT-11 ist ein Multisensormodul zur Messung von Temperatur und rel. Feuchte. Eine serielle "2-wire" Schnittstelle ermöglicht die einfache Anbindung an die PEI Schnittstelle (PEI Typ 4)

## Hardware

Der Sensor hat eine bidirektionale Datenschnittstelle DATA und einen Takt SCK.

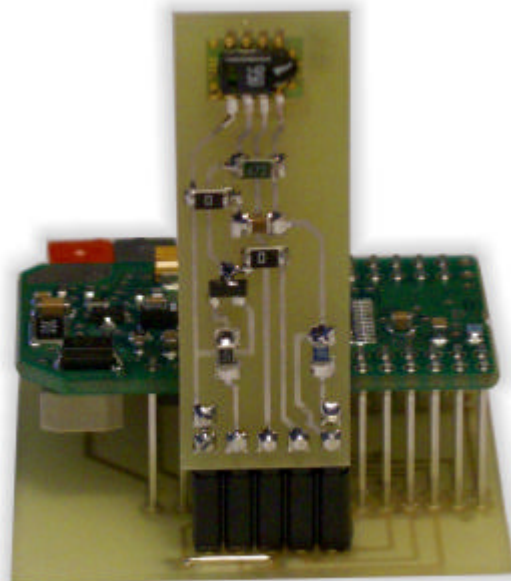
Bei PEI-4 ist die Richtung von Port-C fest, daher wird T1/R2 als Treiber für Data-Out verwendet.

An der PEI-Schnittstelle werden drei Pins für den Sensor verwendet, aus Sicht der BCU sind dies IOs des Port-C.

Port	Name	AST-Bit
PC2	DataOut	1
PC3	DataIn	2
PC4	SCK	0

Die AST-Bits beziehen sich auf die Verwendung von `_U_ioAST()`.

Die Schaltung ist auf einer Platine 15 x 31 mm aufgebaut. Die Kosten liegen bei ca. 24 Euro.



Aufbau des Sensors

## Software

Die Applikation für die BIM basiert aktuell auf dem BCU-SDK 0.0.1. Der Code benötigt derzeit 803 Bytes.

Die eigentliche Messung läuft in einer Timer-Routine und führt alle 15 Sekunden eine Messung durch.

Es sind drei Gruppenadressen vorgesehen  
G01 = Temperaturwert in °C (float)  
G02 = Feuchtwert in % (float)  
G03 = Reserve (uint2)

Die Ansteuerung von DataOut und SCK werden - zwecks Optimierung der Codegröße - als inline Assembler realisiert.

## Messvorgang

Eine Messung wird durch eine Sequenz "Transmission Start" gestartet, dann wird ein Kommando übertragen mit dem Temperatur oder Feuchtwert angefordert wird.

Nach ca. 50 ms zieht der Sensor die Datenleitung auf 0, dann kann der Messwert eingelesen werden.

Temperatur (14 bit) 0000 - 3FFF  
Feuchte (12 bit) 0000 - 0FFF

Temperatur -40°C - 123,83 °C  
Feuchte 0 % - 100 %

## Konvertierung der Daten

Die Messwerte sollen als 2-Byte float über den EIB übertragen werden, daher ist eine Konvertierung notwendig.

Das EIS5 Format hat folgendes Bitmuster (S = Sign, E = Exponent, M = Mantisse)

SEEE EMMM MMMM MMMM

negative Werte =  $0x9800 + x$   
positive Werte =  $0x1800 + x$

Ein fester Exponent =3 ergibt einen maximalen Wertebereich von -163,84 bis +163,84 - ausreichend für Temperatur und Feuchte.

Der Temperaturwert ist weitgehend linear und kann direkt umgerechnet werden, für die Feuchte wird eine Mapping-Tabelle verwendet.

## Temperaturwerte

Die Messwerte entsprechen  $1/8$  °C pro Digit und können daher zunächst  $\gg 3$  geschoben werden.

Der untere Wert von -40° entspricht 500 Digits =  $0x1F4$ . Umgerechnet auf EIS5 ergibt dies  $0x9800 + (-0x1F4) = 0x9E0C$ .

Der kleinste Negative Wert (-0.08°C) entspricht  $0x9FFF$ .

Positive Werte ( $0^\circ\text{C} = 4000$  digits) werden ähnlich umgerechnet: vom Sensorwert werden 4000 abgezogen, dann  $\gg 3$ , dann werden  $0x1800$  addiert.

## Feuchtwerte

Die Feuchtwerte sind (Sensirion Datenblatt bzw. Applikationshinweis) nicht linear und werden über eine Mapping-Tabelle umgerechnet.

Grundlage der Tabelle ist eine Umsetzung der Sensorwerte auf  $0x1800 + \text{Wert}$ , mit einem Wertebereich von ca. 0..100 %.

Die Interpolation bei `_U_map_NE()` berechnet eine Geradengleichung. Das Produkt der Steigungswerte darf wegen der 16-Bit Berechnung in der BCU keinen Overflow verursachen, dh.  $\text{delta-X} * \text{delta-Y}$  muss kleiner 65535 sein. Aus diesem Grund wurde ein Raster von 300 digits gewählt !

## Fazit

Das BCU-SDK eignet sich sehr gut zur Realisierung dieser Anwendung, wenn auch der Compiler keinen optimalen Code erzeugt.

Der SHT-11Sensor ist sehr stabil und bietet zu einem günstigen Preis alle Vorteile eines digitalen Sensors.

Die Messwerte werden derzeit alle 15 Sekunden übertragen - dies kann deutlich weniger häufig erfolgen (60-120 s)

Matthias Dehof  
DEHOF ingenieur+technik  
[www.dehof.de/eib](http://www.dehof.de/eib)