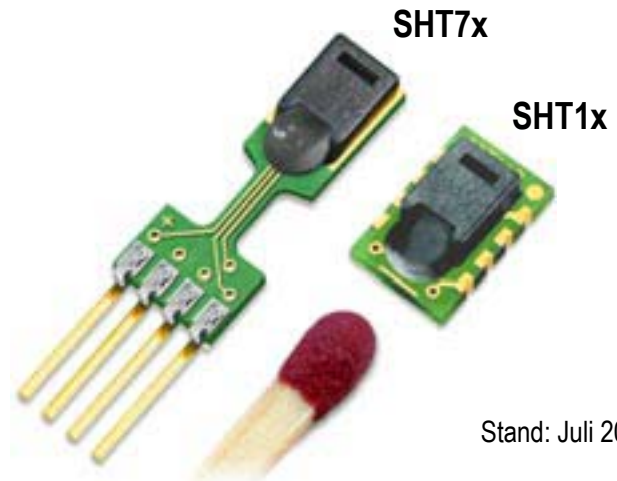


## SHT1x / SHT7x

### Feuchte & Temperatur Sensmitter

- \_ Relativer Feuchte- & Temperatursensor
- \_ Taupunkt
- \_ Vollständig kalibrierter und digitaler Ausgang
- \_ Keine externen Komponenten erforderlich
- \_ "Ultra low power"-Verbrauch
- \_ SMD-Package oder 4-Pin-Sensor, austauschbar!
- \_ Exzellente Langzeitstabilität
- \_ Kleine Abmessungen
- \_ Automatischer "power down"



Stand: Juli 2004

### SHT1x Produktbeschreibung

Der SHT1x/7x ist ein "single chip" Multisensormodul für rel. Feuchte und Temperatur mit kalibriertem digitalem Signalausgang. Der Einsatz des industriellen CMOS-Prozesses in Kombination mit einem speziellen Nachbearbeitungsverfahren (CMOSens™ technology) garantiert höchste Zuverlässigkeit und eine exzellente Langzeitstabilität. Das Bauteil umfasst zwei kalibrierte Mikrosensoren für die relative Feuchte und die Temperatur, welche auf einem einzigen Chip auf bisher unerreichte Weise mit dem 14-bit Analog-Digital-Wandler sowie der seriellen Schnittstelle für die Signalausgabe gekoppelt sind. Daraus resultiert eine hervorragende Signalqualität, kurze Ansprechzeiten sowie Unempfindlichkeit gegenüber äußeren Störeinflüssen (EMC) und das zu einem äußerst attraktiven Preis. Jeder Sensmitter wird in einer

Präzisionsfeuchtigkeitskammer kalibriert und die Kalibrierungskoeffizienten in den OTP Speicher des Chips gebrannt.

Die Koeffizienten werden während der Messung für die interne Kalibration des Sensorsignals benutzt.

Die serielle "2-wire Schnittstelle" ermöglicht eine einfache und schnelle Systemintegration. Nicht zuletzt die kleinen Maße (7x5x3mm SHT11) und die geringe Stromaufnahme machen das Bauteil zur ultimativen Lösung selbst für Anwendungen mit höchsten Ansprüchen wie Automobilanwendungen, Transmitter, medizinische Geräte, Heizungs-, Lüftungs-, Klimasysteme (HLK), tragbare Consumer-Elektronik und batteriebetriebene Controller.

Das Bauteil ist wahlweise als SMD-Package oder als 4-Pin (single-in-line) Typ SHT7X erhältlich.

### SHTxx "Single Chip" Sensor Modul für relative Feuchte und Temperatur

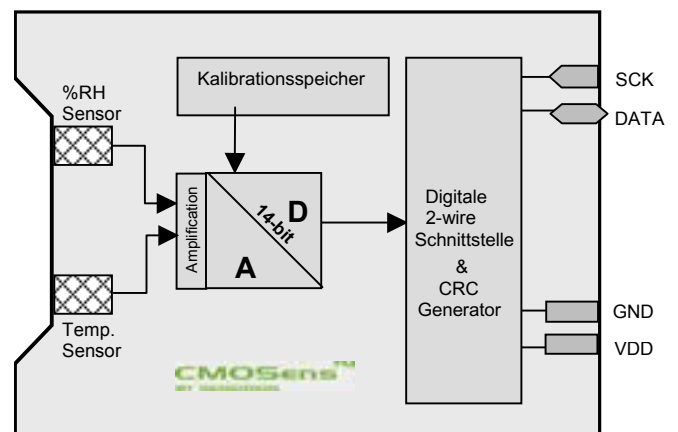
#### Applikationen

- Konsumgüter
- Automobil
- HLK
- Wetterstationen
- Messgeräte
- Datenlogger
- Automatisierung-Prozesse
- "Weiße Ware"

#### Bestellinformation

Type	Genauigkeit Feuchte	Genauigkeit Temperatur	Package/ Bauform
SHT11	+/- 3,0 % rF	+/- 0,4 °C @25°C	SMD (LCC)
SHT15	+/- 2 % rF	+/- 0,3 °C @25°C	SMD (LCC)
SHT71	+/- 3,0 % rF	+/- 0,4 °C @25°C	4-Pin, einreihig
SHT75	+/- 1,8 % rF	+/- 0,3 °C @25°C	4-Pin, einreihig

#### Schema



# 1 Sensor Spezifikationen

Parameter	Bedingung	Min.	Typ.	Max.	Einh.
<b>Feuchte</b>					
Auflösung <sup>(2)</sup>		0.5	0.03	0.03	%rF
		8	12	12	bit
Wiederholbarkeit			±0.1		%rF
Genauigkeit <sup>(1)</sup>	linearisiert	siehe Abb1			
Unsicherheit					
Austauschbarkeit		voll	austauschbar		
Nichtlinearität	Rohdaten		±3		%rF
	Linearisiert		<<1		%rF
Bereich		0		100	%rF
Ansprechzeit leicht bewegte Luft	1/e (63%)		4		s
Hysterese			±1		%rF
Langzeitstabilität	Typisch		<0.5		%rF/a
<b>Temperatur</b>					
Auflösung <sup>(2)</sup>		0.04	0.01	0.01	°C
		0.07	0.02	0.02	°F
		12	14	14	bit
Reproduzierbarkeit			±0.1		°C
			±0.2		°F
Genauigkeit		siehe Abb1			
Bereich		-40		123.8	°C
		-40		254.9	°F
Ansprechzeit	1/e (63%)	5		30	s

Tabelle 1 Sensor Spezifikationen

# 2 Interface Spezifikationen

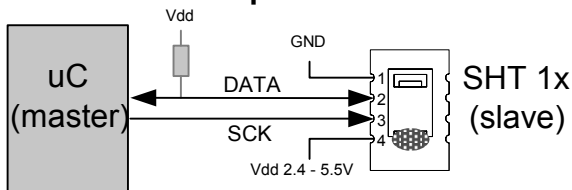


Abb 2 Typische Schaltung

## 2.1 Versorgungs-Pins

Der SHT1x kann mit einer Versorgungsspannung zwischen 2.4V und 5.5V betrieben werden und benötigt nach dem Einschalten 11ms um in den „Sleep“- Modus zu wechseln. Bis dahin sollte kein Befehl gesendet werden.

Bei Bedarf sollten die Versorgungs-Pins (VDD, GND) mit einem 100 nF Kondensator entkoppelt werden.

## 2.2 Serielle Schnittstelle (bidirektional 2-wire)

Die serielle Schnittstelle des SHTxx wurde hinsichtlich Auslesen und Energiebedarf optimiert und ist nicht kompatibel mit der I<sup>2</sup>C-Schnittstelle (vgl. FAQs für weitere Details)

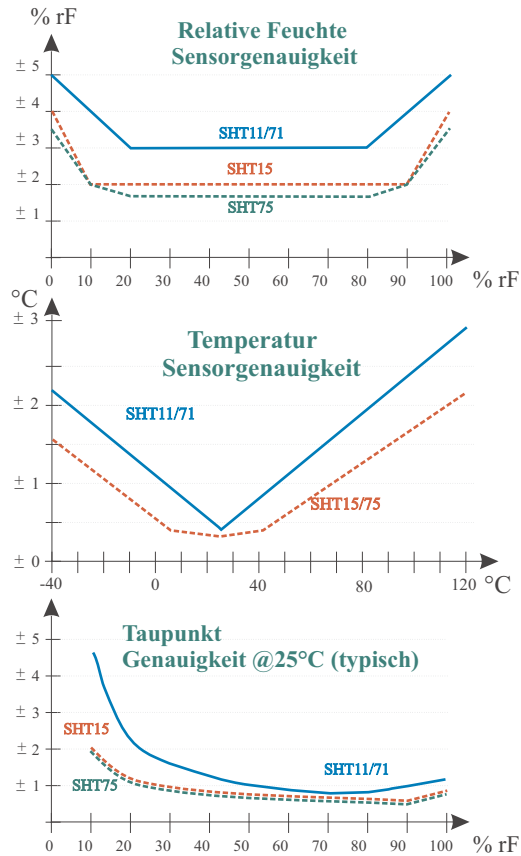


Abb 1 Rel. Feuchte-, Temperatur- und Taupunktgenauigkeit

### 2.2.1 Serial clock input (SCK)

Der SCK synchronisiert die Kommunikation zwischen dem µP (master) und dem SHT1x.

Da das Interface vollständig auf statischer Logik basiert gibt es keine Mindest-SCK.

### 2.2.2 Serial data (DATA)

Der DATA Tristate-Pin wird für das Auslesen der Daten verwendet. DATA ändert sich nach der fallenden Flanke und ist gültig während der steigenden Flanke von SCK. Während des Sendens muss die DATA-Leitung stabil gehalten werden, solange SCK high ist.

Um Signalverluste zu vermeiden, sollte der Mikrokontroller nur DATA auf low setzen. Ein externer Pull-Up-Widerstand (z.B. 10 kOhm) wird benötigt, um das Signal auf high bringen. (vgl. Abb2) Pull-Up-Widerstände sind häufig bereits in I/O-Schaltkreisen der Mikrokontroller integriert.

Vgl. Tabelle 5 für detaillierte I/O-Charakteristik

(1) Das Einhalten der genannten Spezifikation wird bei jedem SHTxx bei 25°C und bei 48°C getestet.

(2) Die Standardauflösung von 14 bit (Temperatur) und 12 bit (Feuchte) kann mittels des Status Registers auf 12/8 bit reduziert werden.

### 2.2.3 Befehlssequenz

Um eine Messung zu initiieren muss eine "Transmission Start" Sequenz abgesetzt werden. Diese besteht aus der Absenkung der DATA Leitung (SCK ist high), gefolgt von einem "Low Puls" der SCK Leitung und einem erneuten Ansteigen der DATA Leitung (SCK ist wieder auf high).

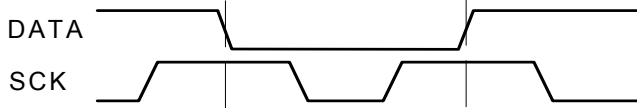


Abb. 3 "Transmission Start" Sequenz

Die nachfolgende Befehlssequenz besteht aus drei Adressen-Bits (derzeit ist nur "000" unterstützt) und fünf Befehl-Bits. Der SHT1x zeigt das korrekte Empfangen eines Befehls durch Absenken des Bestätigungs-Bits (ack) auf dem DATA Pin an. Vgl. 2.2.5 "Mess-Sequenz", Beispiel für eine Befehlssequenz.

Befehl	Code
Reserviert	0000x
Messe Temperatur	00011
Messe Feuchte	00101
Lese Statusregister	00111
Schreibe in Statusregister	00110
Reserviert	0101x-1110x
<b>Soft Reset</b> , für das Interface, setzt das Status Register auf Default-Werte. Mindestens 11ms vor nächstem Befehl warten.	<b>11110</b>

Tab. 2 SHTxx Befehlsliste

### 2.2.4 Mess-Sequenz (T und rF)

Nach der Befehlsübermittlung ('00000101' für rF, '00000011' für Temperatur) muss der Controller warten bis die Messung beendet ist. Dies dauert ungefähr 11/55/210ms für eine 8/12/14Bit Messung. Die exakte Dauer der Messung variiert in Abhängigkeit vom internen Oszillator bis zu ±15%.

Um das Ende einer Messung zu signalisieren, legt der SHT1x die Datenleitung auf Ground und der µP muss auf "Data Ready"-Signal warten und SCK neu starten.

Anschließend werden zwei Bytes mit Messdaten und ein Byte mit der CRC Checksumme übertragen. Der Mikroprozessor muss den Empfang jedes Byte bestätigen in dem er die DATA Leitung auf low schaltet. Bei den ausgegebenen Werten kommt das MSB (most significant bit) zuerst, rechtsbündig (d.h. das fünfte SCK ist das MSB bei einem 12Bit Wert)

Das nach den CRC Daten folgende Bestätigungsbit (ack, acknowledge) beendet dann die Kommunikation. Falls die CRC-8 Checksumme nicht verwendet werden soll, kann der Controller die Kommunikation bereits nach dem LSB (least significant bit) beenden, in dem die Datenleitung nach dem Bestätigungsbit (ack) auf high gesetzt wird.

Der SHTxx kehrt automatisch in den „Sleep“- Modus zurück nachdem die Messung und Kommunikation beendet wurden.

**Achtung:** Zur Vermeidung einer Erwärmung des SHT1x um mehr als 0.1°C, sollte der Sensor nicht länger als 15% der Zeit aktiv sein (d.h. max. 3 Messungen pro Sekunde bei 12 Bit Auflösung).

### 2.2.5 „Connection Reset“ Sequenz

Bei Unterbrechung der Kommunikation mit dem SHT1x kann dessen serielle Schnittstelle mit der folgenden Signalsequenz zurückgestellt werden:

Neun oder mehr SCK Pulse während die DATA Leitung auf high ist, gefolgt von einer "Transmission Start" Sequenz.

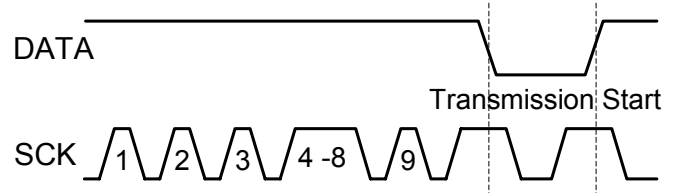


Abb. 4 „Connection Reset“ Sequenz

### 2.2.6 Berechnung der CRC-8 Checksumme

Bitte lesen Sie die Application Note "CRC-8 Checksum Calculation" wo beschrieben wird, wie die CRC berechnet werden kann.

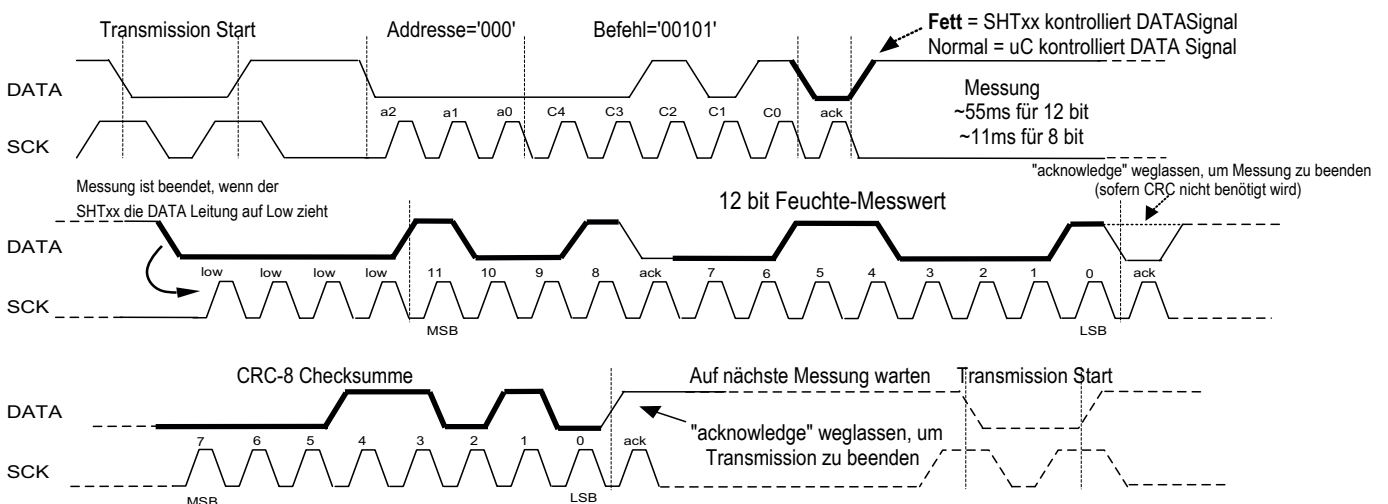


Abb 5 Beispiel einer rF-Mess-Sequenz mit dem Wert "0000'1001' 0011'0001" = 2353 = 75.79 %rF (ohne Temperaturkompensation)

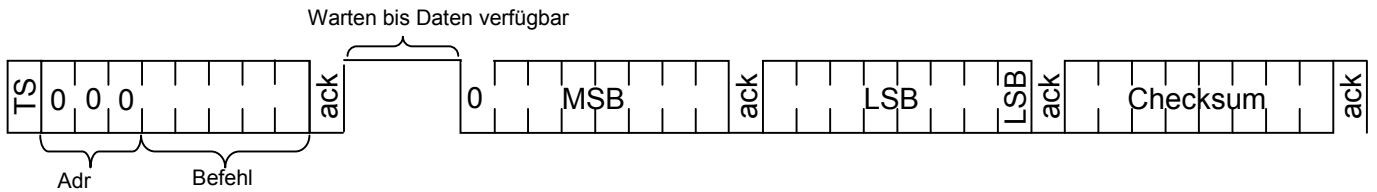


Abb. 6 Überblick über Mess-Sequenz (TS=Transmission Start)

### 2.3 Status Register

Einige der erweiterten Funktionen des SHT1x Sensors können über das Zustandsregister eingestellt werden. Der folgende Abschnitt gibt einen kurzen Überblick zu den verschiedenen Möglichkeiten. Bitte lesen Sie die Application Note „Status Register“ für ausführlichere Informationen.

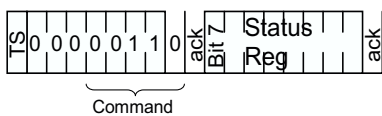


Figure 7 Status Register Write

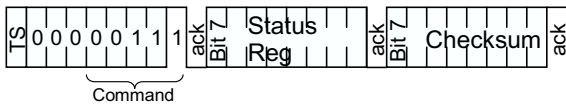


Figure 8 Status Register Read

Bit	Type	Beschreibung	Default
7		reserviert	0
6	R	End of Battery (geringe Betriebsspannung '0' für Vdd > 2.47 '1' für Vdd < 2.47)	X Kein default, Bit wird nur nach Messung upgedated.
5		reserviert	0
4		reserviert	0
3		Nicht verwenden, nur für Testzwecke	0
2	R/W	Heizung	0 aus
1	R/W	nicht vom OTP laden	0 reload
0	R/W	'1' = 8bit rF / 12bit Temperatur Auflösung '0' = 12bit rF / 14bit Temperatur Auflösung	0 12bit rF 14bit Temp.

Tabelle 3 Status Register Bits

#### 2.3.1 Mess-Auflösung

Die Default-Einstellung der Mess-Auflösung ist 14Bit (Temperatur) und 12Bit (Feuchte). Diese Einstellung kann auf 12 und 8 Bit heruntergesetzt werden. Dies ist besonders nützlich bei Anwendungen, die schnellste Messungen oder niedrigste Leistungsaufnahme erfordern.

#### 2.3.2 End of Battery

Die "End of Battery"-Funktion prüft auf geringe Versorgungsspannung (<2,47V). Genauigkeit ist +/- 0,05V

#### 2.3.3 Heizelement

Auf dem Sensor befindet sich ein Heizelement, das ein- und ausgeschaltet werden kann. Das aktivierte Heizelement kann die Temperatur des Sensorchips um ungefähr 5°C erhöhen. Die Leistungszunahme beträgt 8mA @ 5V.

- (1) Parameter werden regelmässig geprüft, sind aber nicht 100% getestet
- (2) Mit einer 8 bit Messung pro Sekunde ohne erneutes Auslesen des OTP Speichers
- (3) Mit einer 12 bit Messung pro Sekunde
- (4) Der Temperatursensor hat alle Tests ohne Drift überstanden

Anwendungen:

- Die Funktionstüchtigkeit des Sensors kann durch einen Vergleich der Temperatur vor und nach dem Einschalten des Heizelements überprüft werden.
- Die Kondensation des Sensors in sehr feuchter Umgebung kann durch das Einschalten des Heizelements vermieden werden.

**Achtung:** Während der Sensor geheizt wird zeigt der SHTx höhere Temperaturen und niedrigere rel. Feuchtwerte an.

### 2.4 Elektrische Spezifikationen

Parameter	Bedingungen	Min.	Tvp.	Max.	Einh.
Power supply DC		2.4	5	5.5	V
Supply current	measuring		550		µA
	average	2 <sup>(2)</sup>	28 <sup>(3)</sup>		µA
	sleep		0.3	1	µA
Low level output voltage		0		20%	Vdd
High level output voltage		75%		100%	Vdd
Low level input voltage	Negative going	0		20%	Vdd
High level input voltage	Positive going	80%		100%	Vdd
Input current on pads				1	µA
Output peak current	on			4	mA
	Tristated (off)		10		µA

Tab. 4 SHTxx DC Charakteristik

Parameter	Bedingungen	Min	Tvp.	Max.	Einh	
F <sub>SCK</sub>	SCK frequency	VDD > 4.5 V		10	MHz	
		VDD < 4.5 V		1	MHz	
T <sub>RFO</sub>	DATA fall time	Output load 5 pF	3.5	10	20	ns
		Output load 100 pF	30	40	200	ns
T <sub>CLH</sub>	SCK high time		100		ns	
T <sub>CLL</sub>	SCK low time		100		ns	
T <sub>V</sub>	DATA valid time		250		ns	
T <sub>HO</sub>	Output hold time		0	10	ns	
T <sub>SU</sub>	DATA setup time		100		ns	
T <sub>R/Tf</sub>	SCK rise/fall time			200	ns	

Tab. 5 SHTxx I/O Signalcharakteristik

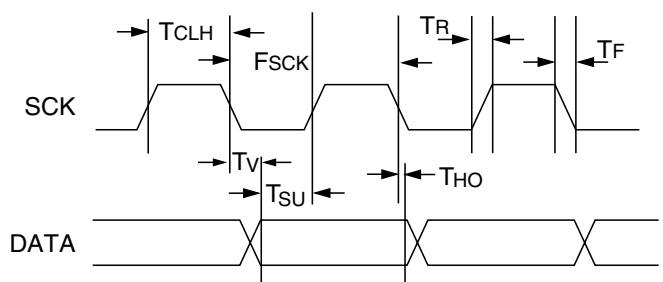


Abb. 9 Zeitdiagramm

### 3 Berechnung der physikalischen Werte

#### 3.1 Relative Feuchte

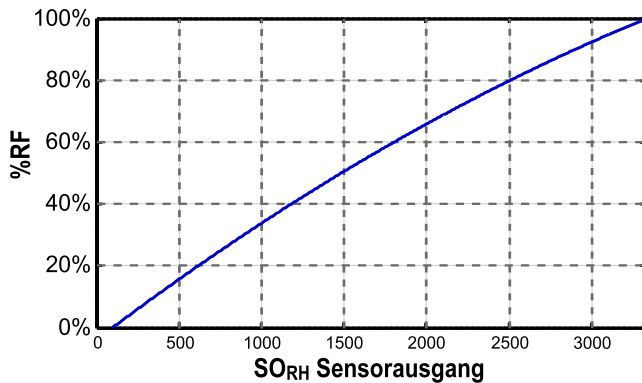
Um die Nicht-Linearität des Feuchtesensors zu kompensieren und die volle Genauigkeit zu erreichen, wird empfohlen, die folgende Formel anzuwenden. (1)

$$RH_{\text{linear}} = c_1 + c_2 \cdot SO_{RH} + c_3 \cdot SO_{RH}^2$$

SO <sub>RH</sub>	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>
12 bit	-4	0.0405	-2.8 * 10 <sup>-6</sup>
8 bit	-4	0.648	-7.2 * 10 <sup>-4</sup>

**Table 6** Feuchtekonvertierung Koeffizienten

Einfachere Formeln mit weniger Berechnungsaufwand finden Sie in der Application Note "RH and Temperature Non-Linearity Compensation". Der Feuchtesensor hat keine nennenswerte Spannungsabhängigkeit.



**Abb 10** Konvertierung von SO<sub>RH</sub> in Relative Feuchte

#### 3.1.1 Kompensation der RF/Temperaturabhängigkeit

Bei Temperaturen, die stark von 25°C abweichen, sollte der Temperaturkoeffizient des Feuchtesensors berücksichtigt werden:

$$RH_{\text{komp.}} = (T_{\text{°C}} - 25) \cdot (t_1 + t_2 \cdot SO_{RH}) + RH_{\text{linear}}$$

SO <sub>RH</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>
12 bit	0.01	0.00008
8 bit	0.01	0.00128

**Table 7** Temperaturkomensations-Koeffizienten

Das entspricht ~0.12 %rF / °C @ 50 %rF

#### 3.2 Temperature

Der Temperatursensor ist durch sein Design sehr linear. Mit Hilfe der folgenden Formeln lässt sich das Ausgagssignal in Temperatur wandeln.

$$\text{Temperatur} = d_1 + d_2 \cdot SO_T$$

VDD	d <sub>1</sub> [°C]	d <sub>1</sub> [°f]
5V	-40.00	-40.00
4V	-39.75	-39.50
3.5V	-39.66	-39.35
3V	-39.60	-39.28
2.5V	-39.55	-39.23

SO <sub>T</sub>	d <sub>2</sub> [°C]	d <sub>2</sub> [°f]
14bit	0.01	0.018
12bit	0.04	0.072

**Table 8** Temperaturkonvertierung Koeffizienten

Verbesserte Formeln für extreme Temperaturbereiche mit mehr Berechnungsaufwand finden Sie in der Application Note "RH and Temperature Non-Linearity Compensation".

#### 3.3 Taupunkt

Da Feuchte und Temperatur auf dem selben monolithischen Chip gemessen werden, ermöglicht der SHTxx beste Taupunkt Messung. Vgl. Application Note "Dewpoint calculation" für weitere Details.

<sup>1</sup> Wobei SO<sub>RH</sub> der Sensor-Ausgang für Relative Feuchte ist.

## 4 Applikationsinformation

### 4.1 Temperatureinsatz/Lagerung

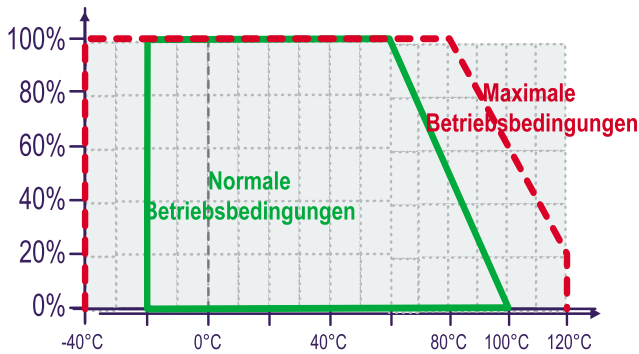


Abb. 11 Empfohlene Betriebsbedingungen

Temperaturen außerhalb des empfohlenen Bereiches können das Feuchtesignal vorübergehend um bis zu +3%rF erhöhen. Der Sensor kehrt anschließend wieder langsam zu den Kalibrationsbedingungen zurück.

Vgl. 4.3. "Rekonditionierung", um diesen Prozess zu beschleunigen.

### 4.2 Einfluss von Chemikalien

Gase und Dämpfe können einen Einfluss auf den polymerschichten des kapazitiven Sensors haben. Die Diffusion von Chemikalien in das Polymer kann eine Änderung sowohl des Offsets als auch der Empfindlichkeit hervorrufen. In reiner Atmosphäre werden die Chemikalien langsam ausgasen. Dieser Prozess kann gemäß Kapitel 4.3 beschleunigt werden. Hohe Konzentrationen von Verschmutzungen können zu permanenten Schäden am Sensor führen.

### 4.3 Rekonditionierung

Mit Hilfe der folgenden Rekonditionierungs-Prozedur kann der Sensor zurück auf seine einkalibrierten Werte gebracht werden.  
 80-90°C bei <5%rF für 24h (backen) gefolgt von  
 20-30°C bei >74%rF für 48h (Re-Hydrierung)

### 4.3 Qualifizierungstests

Intensive Tests wurden in verschiedenen Umgebungsbedingungen durchgeführt. Kontaktieren Sie Driesen+Kern für weitere Informationen.

Umgebung	Norm	Ergebnis
Temperatur-Zyklen	JESD22-A104-A -40..+125°C, 1000cy	Innerhalb Spezifikation
Druck/Temp.	JESD22-A110-B	Reversible Drift um +2%
Salz-Atmosphäre	DIN-50021ss	Innerhalb Spezifikation
Gefrier-Zyklen voll eingetaucht	-20..+90°C, 100cy 30min untergetaucht	Reversible Drift um +2%
Kondensierende Luft	-	Innerhalb Spezifikation
Automotive Tests	DIN72300-5	Innerhalb Spezifikation
Zigarettenrauch	Entspricht 15 Jahre in mittelgroßen Auto	Innerhalb Spezifikation

### 4.5 ESD Electrostatic Discharge

ESD Beständigkeit wurde gemäß MIL STD 883E getestet. (Methode 3015 Human Body Model +/-2kV. Latch-Up Beständigkeit wurde gemäss JDEC 17 getestet (mit Strom von +/-100mA und  $T_{amb}=80^{\circ}C$ )

### 4.6 Temperatur Effekte

Die Relative Feuchte eines Gases hängt stark von der Temperatur ab. Daher ist es von großer Bedeutung, dass der Feuchtesensor und die ihn umgebende Luft die gleiche Temperatur aufweisen.

Wird der SHTxx Sensor auf einer Platine montiert, die Wärme erzeugt, sollte er möglichst weit entfernt und unterhalb der Wärmequelle montiert werden. Außerdem sollte das Gehäuse gut belüftet sein.

Um die Wärmeübertragung zu minimieren, sollten Kupferlayer zwischen dem Sensor und dem Rest der Platine minimiert werden und, sofern möglich Schlitzte eingebracht werden.

### 4.7 Auswahl von Materialien

Viele Materialien können Wasser aufnehmen und als unerwünschter Puffer fungieren, so dass die Ansprechzeit und Hysterese erhöht wird. Daher müssen Materialien in der Nähe des Sensors gewissenhaft ausgewählt werden. Empfohlene Materialien sind: Alte Metalle, LCP, POM (Delrin), PTFE (Teflon), PE, PEEK, PP, PB, PPS, PSU, PVDF, PVF. Zum Abdichten und Kleben eignen sich z.B. (Glob Top, Underfill und ggf. Silikon)

### 4.8 Membranen

Eine Membrane kann verwendet werden, um Schmutz und Staub vom Sensor fernzuhalten.

Auch können hiermit bei chemischer Belastung ggf. die Spitzenwerte reduziert werden. Beachten Sie beim Design jedoch, dass das Volumen innerhalb des Filters auf ein Minimum reduziert wird.

### 4.9 Licht

Der SHTxx ist nicht lichtempfindlich. Das Gehäuse kann jedoch durch verlängerten Sonnenlicht- und UV-Strahlung altern.

### 4.10 Anschluss und Signal Integrität

Wird die SCK- und DATA- Leitung parallel und in direkter Nähe (z.B. In Kabeln) über mehr als 10cm geführt, kann dies zu Übersprechen und Kommunikationsabbruch führen.

Dies kann umgangen werden, wenn VDD und/oder GND zwischen den beiden Datensignalen geführt wird. Vgl. Application Note "ESD, Latchup and EMC". Wenn Kabel verwendet werden, sollten die Spannungsversorgungs-Pins (VDD, GND) sollten mittels 100nF-Kondensator entkoppelt werden.

## 5 Package Informationen

### 5.1 SHT1x (SMD Bauform)

Pin	Name	Bemerkung
1	GND	Ground
2	DATA	Serielle Daten, bidirectional
3	SCK	Serielle Uhr - Eingang
4	VDD	Power 2.4 - 5.5 V
5-8	nc	Pins nicht anschließen

Tabelle 10 SHT1x Pin-Belegung

#### 5.1.1 Package Typ

Der SHT1x wird als SMD-Package geliefert. Das Gehäuse besteht aus einer Liquid Crystal Polymer (LCP) Kappe mit Epoxy globTop sowie Standard 0.8mm Fr4 Substrat. Das bauteil ist frei von Blei (Pb), Cadmium (Cd) und Quecksilber (Hg). Abmessungen sind: 7.42 x 4.88 x 2.5mm, Masse ca. 100mg.

Das Produktionsdatum ist mit weißen Buchstaben auf der Kappe aufgedruckt im Format wwy z.B. "351" = Woche 35, Jahr 2001.

#### 5.1.2 Lieferung

Der SHT1x wird als SMD-Package geliefert. Die SHT1x werden auf 12mm Gurten geliefert. (Alternativ Stangen mit 80 Stück). Komplette Rollen sind mit Barcode und "lesbaren" Klartexten beschriftet.

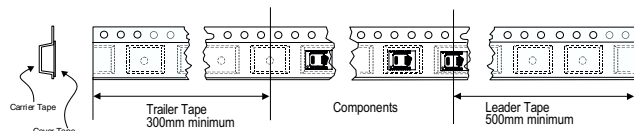


Abb. 12 Gegurtete SHT1x Sensoren

### 5.1.3 Lötinformationen

Standard Reflow-Lötöfen können verwendet werden bei max. 235 °C für 20 Sekunden

Bei manuellem Löten muss die Kontaktzeit auf 5 Sekunden bei max. 350°C limitiert sein.

Nach dem Lötprozess sollten die Sensoren über 24h bei >75%rF rehydriert werdengelagert werden.

Näheres finden Sie in der Applikation Note "Soldering information"

### 5.1.4 Einbaubeispiele

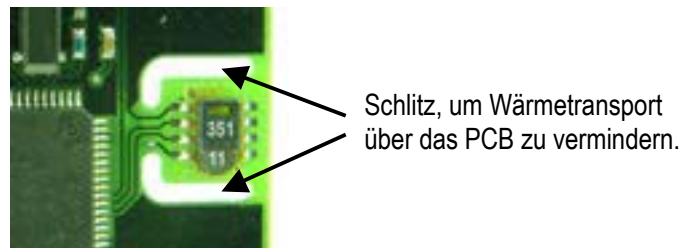


Abb. 13 SHT1x PCB Montage

Die SF1 Filterkappe schützt den Sensor gemäß IP67. Wird der Sensor durch ein Gehäuse montiert, kann das Innere so vor Umgebungseinflüssen geschützt werden, wobei immernoch genaue Feuchtigkeitsmessungen erfolgen können.

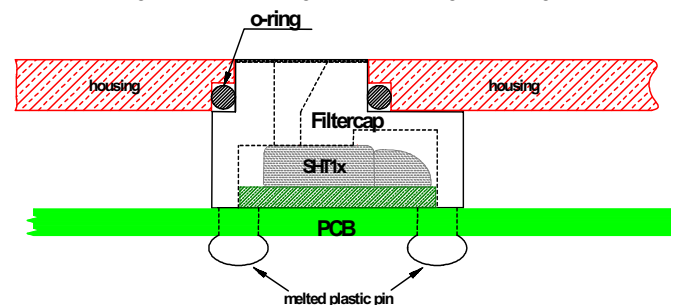


Abb 14 SF1 IP67 Filterkappe Einbaubeispiel

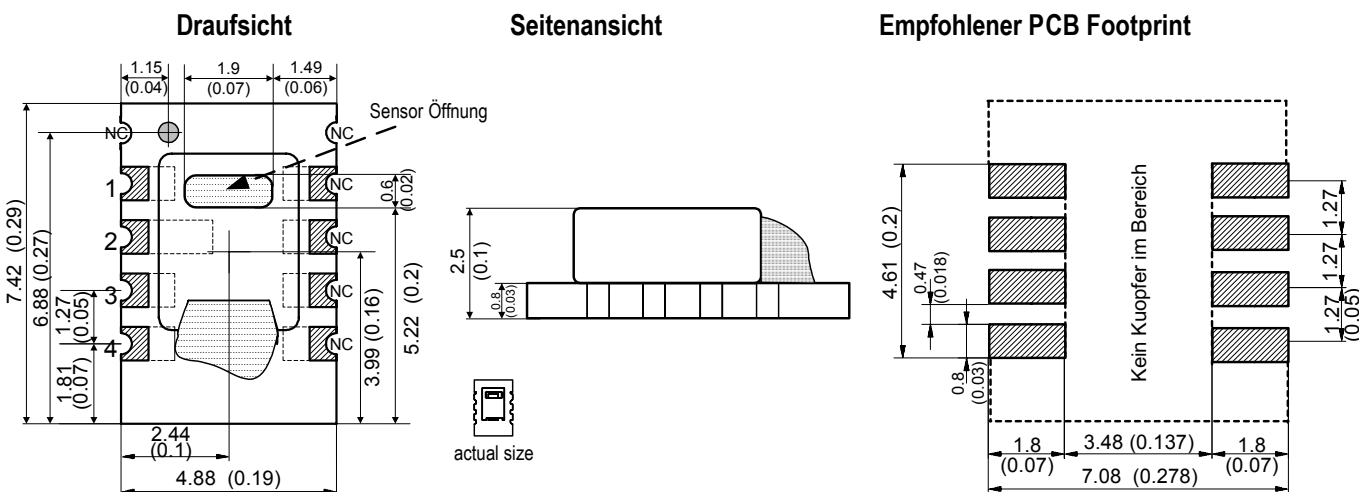


Abb. 15 SHT1x Zeichnung und footprint

## 5.2 SHT7x 4-Pin, einreihig

n	Name	Bemerkung
1	SCK	Serielle Uhr - Eingang
2	VDD	Power 2.4 - 5.5 V
3	GND	Ground
4	DATA	Serielle Daten, bidirectional

### 5.2.1 SHT7x- Package Typ 1

Der Sensor wird als einreihiges Bauteil geliefert. Das Gehäuse besteht aus einer Liquid-Chrysal Polymer (LCP) Kappe mit Epoxy Glob Top auf einem Standard 0.6mm -FR4-Substrat.

Der Sensor ist an den Pins mittels einer kleinen Brücke angeschlossen, um thermale Effekte zu vermeiden und die Ansprechzeit gering zu halten.

Ein 100nF Kondensator befindet sich rückseitig zwischen VDD und GND.

Gewicht: 168mg, Gewicht des Sensorkopfes 73mg.

Alle Pins sind mit Gold legiert, um Korrosion zu vermeiden.

Die Pins passen für fast alle 1.27mm (0,05") Sockel z.B. Preci-Dip/ Mill\_Max 851-93-004-20-001 o.Ä.

### 5.2.2. Information zum Lötvorgang

Der SHT7x kann mit Standard-Schwallbädern bei maximal 225°C für 25 Sekunden verlötet werden. Bei Handlöteten darf bei 350°C max. 5 Sekunden gelötet werden. Nach dem löten muss der Sensor bei Feuchten >74% rF für 24 Stunden gelagert werden, damit sich das Polymer erholt. Vergleichen Sie hierzu auch unbedingt unser Application Note "Soldering procedure" auf unserer homepage.

Das Produktionsdatum ist mit weißen Buchstaben auf der Kappe aufgedruckt im Format wwy z.B. "351" = Woche 35, Jahr 2001.

### 5.2.2 Lieferung

Der SHT7x wird als 32mm Gurten geliefert. 500 Stück befinden sich auf einer 13-Inch-Rolle. Komplette Rollen sind mit Barcode und "lesbaren" Klartexten beschriftet.

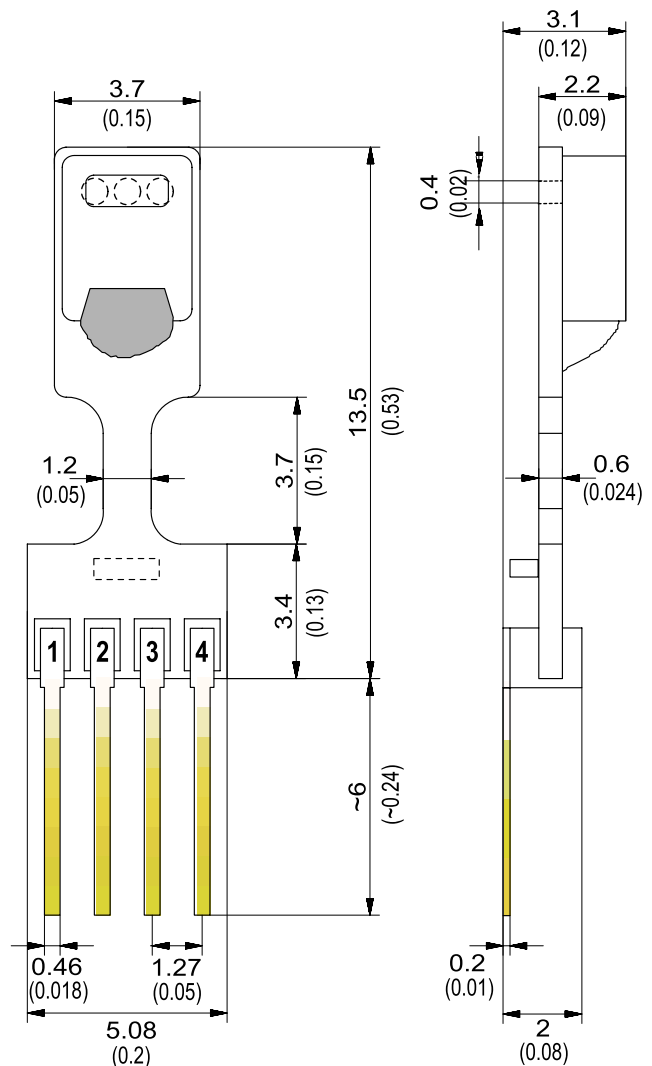


Abb 17 SHT7x Abmessungen in mm (inch)

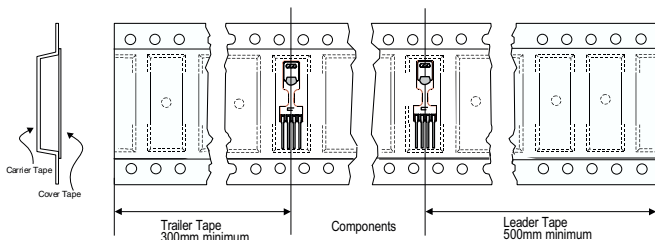


Abb. 16 Konfiguration und Orientierung



## 6 Revision history

Date	Page	Changes
February 2002	1-9	First public release
June 2002		Added SHT7x information
March 2003	1-9	Major remake, added application infor etc.
		various small modifications
	1-9	V2.01 Typos, Graph Labeling
Juli 2004	1-9	V2.02 Improved Specifications, added SF1 Info

## 7 Anmerkung

Die Garantie für jedes Produkt der SENSIRION AG wird in schriftlicher Form für den Verkauf und die Nutzung des jeweiligen Produktes gegeben. Sie ist entweder Bestandteil der AGB oder ein separates Dokument, welches mit dem jeweiligen Produkt mitgeliefert wird. Bitte lesen Sie die Garantie im Hinblick auf ihre Gültigkeit bei bestimmten Anwendungen des Produkts.

Die Produkte können bestimmten Auflagen hinsichtlich ihrer Nutzung unterliegen. Eine Liste dieser Auflagen bzw. Beschränkungen ist auf Anfrage bei der SENSIRION AG erhältlich. Beim Kauf dieser Produkte erklärt sich der Käufer mit der Einhaltung dieser Auflagen einverstanden. Für eine weitergehende Erklärung eventuell beschriebener Auflagen ist die SENSIRION AG zu kontaktieren.

SENSIRION AG behält sich das Recht vor, Änderungen am relativen Feuchte- und Temperatursensmitter SHT1x bzw. dem Inhalt dieses Dokumentes, die der Verbesserung

seiner Eigenschaften dienen, ohne eine ausdrückliche vorhergehende Benachrichtigung vorzunehmen.

SENSIRION AG haftet für keinerlei Schäden oder Verluste bzw. entgangene Gewinne, die durch die Nutzung des SHTxx entstanden sind. Applikationsbeschreibungen und Beispiele dienen einzig der Illustration, ebenso garantiert SENSIRION AG nicht für die Richtigkeit dieser in der vorgesehenen Anwendung.

Alle obigen Anmerkungen und Haftungsbeschränkungen gelten ebenso für Driesen+Kern GmbH.

## 8 ESD Vorsichtsmaßnahmen

Das Design des Bauteils bedingt eine Empfindlichkeit gegenüber elektrostatischen Entladungen (ESD). Um eine daraus resultierende teilweise oder komplette Zerstörung des Bauteils zu verhindern, beachten Sie bitte die üblichen ESD-Vorschriften sowie die entsprechende Application Note.

## 9 Important Notices

### 9.1 Warning, personal injury

**Do not use this product as safety or emergency stop devices or in any other application where failure of the product could result in personal injury. Failure to comply with these instructions could result in death or serious injury.**

Should buyer purchase or use SENSIRION AG products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold SENSIRION AG and its officers, employees, subsidiaries, affiliates and distributors harmless against all claims, costs, damages and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that SENSIRION AG was negligent regarding the design or manufacture of the part.

### 9.2 Warranty

SENSIRION AG makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its product for any particular purpose, nor does SENSIRION AG assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit and specifically disclaims any and all liability, including without limitation consequential or incidental damages. "Typical" parameters can and do vary in different applications. All operating parameters, including "Typical" must be validated for each customer applications by customer's technical experts.

SENSIRION AG reserves the right, without further notice, to change the product specifications and/or information in this document and to improve reliability, functions and design.



Driesen+Kern GmbH  
Am Hasselt 25  
D- 24576 Bad Bramstedt

Tel.: +49 (0) 4192 9814  
Fax: +49 (0) 4192 7321  
Email: [info@driesen-kern.de](mailto:info@driesen-kern.de)  
Internet: <http://www.driesen-kern.de/>