

# TEMPERATURMODUL MIT SPANNUNGS- AUSGANG UND I<sup>2</sup>C-BUS



Best. Nr. 50 20 03  
CON-TEMOD-I2C-R3

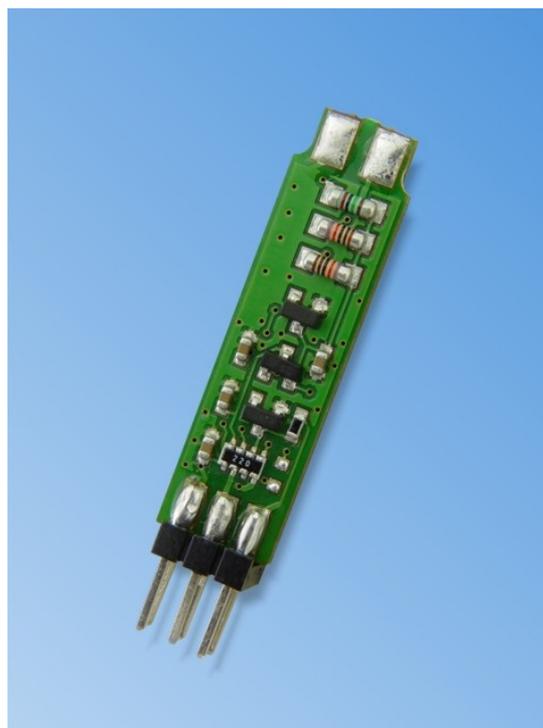


## Leistungsmerkmale

- ▶ Für PT1000 Sensorelemente
- ▶ Temperaturmessung je nach Typ:  
-32 ... +96 °C, -32 ... +224 °C, -32 ... +480 °C
- ▶ Digitale I<sup>2</sup>C-Schnittstelle, zusätzlich  
Spannungsausgang 0 ... 5 V
- ▶ Kalibriert und einsatzbereit
- ▶ Miniaturisierte Abmessungen
- ▶ Betriebsspannungsbereich 6 ... 24 V DC
- ▶ Optimales Preis-Leistungsverhältnis

## Typische Anwendungsgebiete

- ▶ Industrielle Messtechnik
- ▶ Gebäude Automatisierung
- ▶ Lüftungs- und Klimatechnik
- ▶ Automotive, weiße Ware
- ▶ OEM-Produkte



## Eigenschaften

Die Temperatur ist eine der am häufigsten gemessenen physikalischen Größen. Für preisen-sitive Massen Anwendungen sind beispielsweise voll integrierte Halbleitersensoren verfügbar, die jedoch vom Temperaturbereich her eingeschränkt auf ca. -50 ... +150 °C sind. Im industriellen Bereich sind Platin Temperatursensoren weit verbreitet, die einen großen Messbereich von -100 ... +500 °C bieten, aber aufwendiger auszuwerten sind, da das nichtlineare Verhalten des PTC korrigiert werden muss.

Unser innovatives Temperatur-Sensormodul mit ASIC vereint beide Welten: Als Sensor wird ein hochwertiger Platinwiderstand eingesetzt. Der ASIC als Subsystem mit flexibler Signalverarbeitung übernimmt die Erfassung, die Linearisierung und die Kalibrierung des Sensor-Rohwerts bis zum fertig aufbereiteten Ausgangssignal, das als binärer Wert über den I<sup>2</sup>C-Bus oder alternativ als Spannungssignal 0 ... 5 V bereitgestellt wird.

Die Module bieten ein optimales Preis-Leistungsverhältnis. Der Platin-Temperatursensor ist austauschbar, garantiert eine hohe Messgenauigkeit, Driftstabilität und Umweltresistenz sowie eine hervorragende Langzeitstabilität. Der ASIC stellt den Temperatur-Messwert als kalibrierte Größe über die entsprechende analoge oder digitale Schnittstelle mit hoher Auflösung bereit, was die einfache Integration in kundenspezifische Produkte ermöglicht: Das kalibrierte und standardisierte Ausgangssignal garantiert einfachste Integration des Sub-Systems in der Entwicklungsphase und ermöglicht kürzeste Time-to-Market Produktentwicklungen.

## Technische Daten

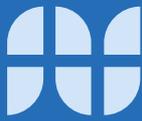
Temperaturfühler-Modul TEMOD-I2C	
Temperatursensor	PT1000, Zweileiteranschluss
Messbereich	Siehe Tabelle
Messgenauigkeit	Siehe Tabelle
Auflösung	I <sup>2</sup> C Bus: 14 bit Analogausgang 11 bit
Temperatur Einsatzbereich	-20 ... +90 °C an der Elektronik
Schnittstellen	I <sup>2</sup> C-Bus und Spannungs- ausgang 0 ... 5 V
Abmessungen	ca. 9 x 37 mm, siehe Maßzeichnung
Betriebsspannung	6 ... 24 V DC
Stromaufnahme	< 3 mA
Gehäuse	ungehäustes Modul, Gehäuse optional
Anschlüsse	6-polige Stiftheiste, Anschlusskabel optional

HYGROSENS INSTRUMENTS GmbH Postfach 1054 D-79839 Löfvingen Tel: +49 7654 808969-0 Fax: +49 7654 808969-9

Technische Änderungen vorbehalten!

Ausgabe 08/2008





### Standardausführung

Das Modul besitzt einen 6-poligen Anschlussstecker. Die ab Lager lieferbare Ausführung ist folgendermaßen konfiguriert:

- ▶ Betriebsspannungsbereich 6 ... 24 V
- ▶ I<sup>2</sup>C Interface für Temperatur, je nach Typ  
-32 ... +96 °C, -32 ... +226 °C oder  
-32 ... +480 °C
- ▶ Spannungsausgang 0 ... 5 V entspricht  
-32 °C ... Fullscale
- ▶ Modul ohne Gehäuse mit Steckleiste 6-polig

Kundenspezifische Sonderkalibrierungen sind möglich.

### Produktvarianten

Neben Produkt-Varianten als ungehäustes Modul sind eine Vielzahl von kundenspezifischen Ausführungen zum Beispiel im Edelstahlgehäuse mit Schutzrohr, mit M12 Steckverbinder oder mit konfektionierter Anschlussleitung lieferbar.

Die folgende Übersicht beschreibt die möglichen Optionen und Ausführungsvarianten. Fragen Sie Ihre gewünschte Ausführung bei uns an!

### Gehäuse und Anschlusskabel

- ▶ ungehäuste Module, Abmessungen 37 x 9 mm
- ▶ Im Edelstahlgehäuse Ø 12 x 90 mm mit Schutzrohr Ø 4 mm und Anschlusskabel 3 m

Das Schutzrohr kann als Eintauchfühler, als Luftfühler oder als Einstechfühler ausgeführt sein. Die Anschlusskabel können mit freien Litzenenden oder mit beliebigen Steckern konfektioniert werden.

Auf Anfrage erhalten Sie unsere Gesamtübersicht!

### Betriebsspannung

Standard sind 6 ... 24 V DC Betriebsspannung. Die interne Betriebsspannung wird vom ASIC auf 5 V geregelt, die auch als digitale Bezugsspannung für die I<sup>2</sup>C-Kommunikation dient.

Sondervarianten für 2,7 ... 5,5 V digitale Kommunikation sind auf Anfrage ebenfalls lieferbar.

### Kalibrierung

Standardmäßig sind die Module entsprechend der PT1000 Widerstandskennlinie kalibriert. Für höhere Genauigkeitsanforderungen ist die Kalibrierung der gehäusten Module im Temperaturbad oder im Kalibrator möglich, wobei bis zu drei Temperaturpunkte unterstützt werden. Je nach Ausführung sind so System-Genauigkeiten bis zu 0,05 °C, beispielsweise für medizinische Thermometer, möglich. Weitere Informationen erhalten Sie auf Anfrage!

### Sonstige Optionen

Der im Modul integrierte ASIC unterstützt noch eine Vielzahl weiterer Betriebsarten:

- ▶ PWM-Ausgänge
- ▶ 2 Schalt-Ausgänge
- ▶ SPI-Interface
- ▶ LIN-Bus

Bitte fragen Sie bei uns an, wir beraten Sie gerne!

### Spannungsausgang

An PIN6 wird die gemessene Temperatur als analoges Spannungssignal 0 ... 5 V ausgegeben. Der abgebildete Messbereich von 0 ... 5 V entspricht -32 °C ... Fullscale.

Die minimale Anschluss-Impedanz sollte 10 kOhm nicht unterschreiten. Die Ausgangsimpedanz beträgt 50 Ohm. Der Ausgang ist gegen kurzzeitige Transienten geschützt. Fremdspannung am Ausgang ist zu vermeiden, da der ASIC dadurch beschädigt werden kann.

### I<sup>2</sup>C-Interface

Die Kommunikation entspricht dem I<sup>2</sup>C Protokoll. Alle technischen Spezifikationen des Protokolls und die Kommandos können der Dokumentation „Serial Interface of HYGROSENS ASIC“ entnommen werden. Die Dokumentation ist auf Anfrage erhältlich oder kann von unserer Homepage herunter geladen werden.

Die Adresse des Bausteins ist default 0x78, unter dieser Adresse ist der Baustein immer anzusprechen. Zusätzlich kann bei der Konfiguration im Werk eine zweite Adresse programmiert werden, unter welcher der Messfühler angesprochen werden kann.

An der Adresse 0x78 können zwei Bytes gelesen werden, die den Temperaturwert repräsentieren. Es gilt folgende Zuordnung:

Daten		
0x78	Byte_0	MSB PT1000 Temperature
	Byte_1	LSB PT1000 Temperature

### Skalierung der Messwerte

Die Temperaturwerte werden als 15 Bit Wert (Bit 0 ... 14) übertragen. Von dem 15 Bit Messwert sind maximal 14 Bit Auflösung zu nutzen und das niederwertigste Bit kann ignoriert werden.

Das höchstwertige Bit (15) ist im normalen Betrieb immer 0 und wird im Fall eines Fehlers auf 1 gesetzt. Weitere Hinweise zu den Fehlercodes sind in der Schrift „Serial Interface of HYGROSENS ASIC“ zu finden.



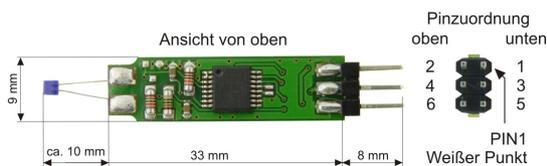
### Anschlussbelegungen

Pin 1 der Stiftleiste ist mit einem weißen Punkt markiert.

6-polige Stiftleiste		
1	VDD	Supply Voltage +6 ... 24 V DC
2	GND	Ground
3	SDA	Serial Data I2C
4	SCL	Serial Clock I2C
5	V_TEMP	Temperature Voltage Output
6	GND	Ground

Die Standardkalibrierung des Temperatursignals V\_TEMP (PIN6) ist 0 ... 5 V.

### Maßzeichnung



### Bestellnummernschlüssel

CON-TEMOD-I2C - R3	
	<b>Kalibrierung / Messbereich</b> - R1 -32,00 ... +95,9961 °C - R2 -32,00 ... +223,992 °C - R3 -32,00 ... +479,984 °C
<b>Temperaturmodul mit Spannungsausgang 0 ... 5 V und I<sup>2</sup>C-Bus</b>	
Zubehör	Best. Nr.
Anschlusskabel, 3 m, 6-polig, PVC mit RJ12-Stecker	KAB-RJ12-MOD-3M
Optionen	
Gehäuse (Kunststoff, Edelstahl), Fühlerrohr	
Anschlusskabel, Steckverbinder	

### Anwendungshinweise

Der PT1000 Sensor sollte vom Modul abgesetzt montiert werden, um Messfehler durch die Eigenerwärmung der Elektronik zu vermeiden.

Zu lange Sensor-Anschlussleitungen sind zu vermeiden, da diese in die Zweileiter Widerstandsmessung mit eingehen und EMV Störeinkopplung verursachen können.

Die Kalibrierung im Werk erfolgt bei 8 V. Bei dieser Betriebsspannung gelten die spezifizierten technischen Daten. Andere Konfigurationen und Sonderkalibrierungen nach Kundenvorgabe sind möglich.

Bei Anschluss des Messfühlers über größere Strecken sollte der außerhalb des Gerätes verwendete I<sup>2</sup>C-Bus nicht auch intern benutzt werden, um Einkopplung von Störungen in die Geräte interne Kommunikation zu vermeiden. Die EMV-Richtlinien sind zu beachten! Die Verwendung geschirmter Leitungen ist zu empfehlen.

Durch kurzzeitiges Unterbrechen der Betriebsspannung kann ein RESET des ASIC initiiert werden. Wird die Betriebsspannung schaltbar ausgeführt, so müssen die Pullup Widerstände des I<sup>2</sup>C Bus zur geschalteten Spannung angeschlossen werden, um Reverse-Speisung zu vermeiden.

Zur Vereinfachung Ihrer Produktentwicklung ist ein Communication Board und ein USB-I<sup>2</sup>C-Adapter lieferbar - fragen Sie bitte an!

Das Modul ist kompatibel zu einer Vielzahl von Mikrocontrollersystemen. Auf unserer Homepage finden Sie Beispielprojekte in C und BASIC, beispielsweise auch zum Anschluss an die CONRAD C-Control.



### Zuordnung der I<sup>2</sup>C Ausgangsregister

Ausführung	Byte 0,1 (MSB/LSB)	Byte 2,3	Byte 4,5
	<b>PT1000 Temperatur</b>	<b>ASIC Temperatur</b>	<b>T2 channel</b>
Typ – R1	0x0000 – 0x7FFF -32.00 ... +95.9961 °C	Not used	Not used
Typ – R2	0x0000 – 0x7FFF -32.00 ... +223.992 °C	Not used	Not used
Typ – R3	0x0000 – 0x7FFF -32.00 ... +479.984 °C	Not used	Not used

### Ausgangsskalierung PT1000 Temperatur

Ausführung	Ausgang	Wertebereich HEX	Skalierung	Formel	Inkrement	Genauigkeit
Typ – R1	I <sup>2</sup> C:	0x0000 ... 0x7FFF	-32,00 ... 95,9961 °C	$T(^{\circ}\text{C})=V/256-32$	1/256 °C	±0,15 K
	analog:	0x000X ... 0x3FF	-32,00 ... 95,9375 °C			
Typ – R2	I <sup>2</sup> C:	0x0000 ... 0x7FFF	-32,00 ... 223,992 °C	$T(^{\circ}\text{C})=V/128-32$	1/128 °C	±0,25 K
	analog:	0x000X ... 0x3FF	-32,00 ... 223,875 °C			
Typ – R3	I <sup>2</sup> C:	0x0000 ... 0x7FFF	-32,00 ... 479,984 °C	$T(^{\circ}\text{C})=V/64-32$	1/64 °C	±0,5 K
	analog:	0x000X ... 0x3FF	-32,00 ... 479,750 °C			

Die physikalische Auflösung ist etwa die Hälfte der rechnerischen Auflösung am Ausgang. Der tatsächliche Temperaturbereich ist abhängig vom verwendeten Sensorelement.

Die Genauigkeitsangabe bezieht sich auf den digitalen I<sup>2</sup>C-Ausgang des Moduls in der Messbereich-Mitte in Bezug zur IEC Widerstandskennlinie des Sensorelements.