

# Spezifikationen

Wenn nicht anders angegeben, beträgt die normale Betriebstemperatur 25 °C.  
*Kursiv gedruckte Spezifikationen sind durch das Design vorgegeben.*

## Analoge Eingänge

Tabelle 1. Allgemeine Spezifikationen der analogen Eingänge

Parameter	Zustände	Spezifikation
A/D-Wandler		Vier Dual 24-Bit, Sigma-Delta
Anzahl der Kanäle		8 differentielle Kanäle
<i>Isolierung der Eingänge</i>		<i>Min. 500 V Gleichstrom zwischen Kabeln und USB-Schnittstelle</i>
Kanalkonfiguration		Sensor für Thermoelemente
Differenzialeingangsspannung	Thermoelement	± 0,080 V
<i>Absolute maximale Eingangsspannung</i>	<i>±C0x bis ±C7x bezogen auf GND (Klemmen 9,19,28,38)</i>	<i>±25 V eingeschaltet, ±40 V ausgeschaltet.</i>
Eingangsimpedanz		min. 5 Gigaohm
Eingangsleckstrom	Erkennung offener Thermoelemente aktiviert	max. 105 nA
<i>Gegentaktstör- unterdrückungsverhältnis</i>	<i>f<sub>N</sub> = 60 Hz</i>	<i>min. 90 dB</i>
<i>Gleichtaktstör- unterdrückungsverhältnis</i>	<i>f<sub>N</sub> = 50 Hz/60 Hz</i>	<i>min. 100 dB</i>
Auflösung		24 Bit
<i>Keine fehlenden Codes</i>		<i>24 Bit</i>
Eingangskopplung		DC
Anlaufzeit		min. 30 Minuten
Erkennung offener Thermoelemente		Automatisch aktiviert, wenn Kanalpaar für Thermosensoren konfiguriert ist. Die Erkennung dauert maximal 3 Sekunden.
<i>Genauigkeit des CJC-Sensors</i>	<i>15 °C bis 35 °C</i>	<i>±0,25 °C typisch, ±0,5 °C max.</i>
	<i>0 °C bis 70 °C</i>	<i>-1,0 bis +0,5 °C max</i>

## Kanalkonfigurationen

Tabelle 2. Spezifikationen der Kanalkonfiguration

Sensorkategorie	Zustände	Spezifikation
Thermoelement	J, K, S, R, B, E, T oder N	8 differentielle Kanäle

Hinweis 1: Änderungen der Kanalkonfiguration werden von der Firmware im EEPROM auf einem getrennten Microcontroller gespeichert. Die Änderungen erfolgen über Befehle, die von einer externen Anwendung ausgehen, und werden permanent im EEPROM gespeichert.

Hinweis 1. Werksseitig ist *Typ J* konfiguriert.

## Genauigkeit

### Genauigkeit der Temperaturmessungen

Tabelle 3. Genauigkeit der Thermoelemente einschließlich CJC-Messfehler

Sensortyp	Maximaler Fehler	Typischer Fehler	Temperaturbereich
J	±1,499 °C	±0,507 °C	-210 bis 0 °C
	±0,643 °C	±0,312 °C	0 bis 1200 °C
K	±1,761 °C	±0,538 °C	-210 bis 0 °C
	±0,691 °C	±0,345 °C	0 bis 1372 °C
S	±2,491 °C	±0,648 °C	-50 bis 250 °C
	±1,841 °C	±0,399 °C	250 bis 1768,1 °C
R	±2,653 °C	±0,650 °C	-50 bis 250 °C
	±1,070 °C	±0,358 °C	250 bis 1768,1 °C
B	±1,779 °C	±0,581 °C	250 bis 700 °C
	±0,912 °C	±0,369 °C	700 bis 1820 °C
E	±1,471 °C	±0,462 °C	-200 bis 0 °C
	±0,639 °C	±0,245 °C	0 bis 1000 °C
T	±1,717 °C	±0,514 °C	-200 bis 0 °C
	±0,713 °C	±0,256 °C	0 bis 600 °C
N	±1,969 °C	±0,502 °C	-200 bis 0 °C
	±0,769 °C	±0,272 °C	0 bis 1300 °C

Hinweis 3: Zu den Spezifikationen von Thermoelementen gehören die Linearisierung, Kaltstellenkompensation und das Systemrauschen. Diese Angaben gelten für ein Jahr oder 3.000 Betriebsstunden, je nachdem, was vorher eintritt, sowie für einen Betrieb des Geräts zwischen 15 °C und 35 °C. Bei Messungen außerhalb dieses Bereichs fügen Sie zum angegebenen maximalen Fehler ±0,5 Grad hinzu. An beiden Seiten des Moduls befinden sich CJC-Sensoren. Bei den oben aufgeführten Genauigkeitswerten wurde davon ausgegangen, dass die Klemmen die gleiche Temperatur wie die CJC-Sensoren haben. Die aufgeführten Fehlerwerte berücksichtigen keine Fehler in den Thermoelementen. Weitere Einzelheiten über deren Fehlerwerte erhalten Sie vom jeweiligen Hersteller.

Hinweis 4: Die Thermoelemente müssen so mit dem Gerät verbunden werden, dass sie keinen Kontakt zu GND (Klemmen 9, 19, 28, 38) haben. Die GND-Stifte sind gegen Masse isoliert, so dass Sie die Sensoren der Thermoelemente erden können, sofern die Isolierung der GND-Stifte gegen Masse gewahrt bleibt.

Hinweis 5: Wenn Thermoelemente an leitenden Oberflächen angebracht werden, darf der Spannungsunterschied zwischen mehreren Thermoelementen höchstens ±1,4 V betragen. Wir empfehlen, wo immer möglich isolierte oder nicht geerdete Thermoelemente zu verwenden.

## Durchsatzrate zum PC

Tabelle 4. Spezifikationen der Durchsatzrate

Anzahl der Eingangskanäle	Maximaler Datendurchsatz
1	2 Abfragen/Sekunde
2	2 Abfragen/s pro Kanal, 4 Abfragen/s insgesamt
3	2 Abfragen/s pro Kanal, 6 Abfragen/s insgesamt
4	2 Abfragen/s pro Kanal, 8 Abfragen/s insgesamt
5	2 Abfragen/s pro Kanal, 10 Abfragen/s insgesamt
6	2 Abfragen/s pro Kanal, 12 Abfragen/s insgesamt
7	2 Abfragen/s pro Kanal, 14 Abfragen/s insgesamt
8	2 Abfragen/s pro Kanal, 16 Abfragen/s insgesamt

Hinweis 6: Die analogen Eingänge sind für den ständigen Betrieb konfiguriert. Alle Kanäle werden zwei Mal pro Sekunde abgefragt. Die maximale Verzögerung zwischen der Erhebung und der Ausgabe der Daten durch das USB-Gerät beträgt ca. 0,5 Sekunden. Der Datendurchsatz zur CompactFlash-Speicherkarte ist auf 1 Messung pro Sekunde pro Kanal begrenzt.

## Digitale Eingänge/Ausgänge

Tabelle 5. Spezifikationen der digitalen Eingänge/Ausgänge

Typ	CMOS
Anzahl an E/A	8 (DIO0 bis DIO7)
Konfiguration	Unabhängig als Eingang oder Ausgang konfiguriert. Eingangsmodus ist Power-On-Reset, es sei denn, Anschluss ist für Alarm konfiguriert.
Pullup/Pulldown-Widerstände	Alle Klemmen werden über 47-K-Widerstände auf +5 V gebracht (Standardeinstellung). Regelung auf Erdung (GND) ist ebenfalls möglich.
Digitale E/A-Übertragungsrate (durch Software gesteuert)	Digitaler Eingang: 50 Port-Ablesungen oder Einzelbitablesungen pro Sekunde. Digitaler Ausgang: 100 Port-Eingaben oder Einzelbiteingaben pro Sekunde.
Hohe Eingangsspannung	2,0 V min., 5,5 V absolutes Max.
Niedrige Eingangsspannung	0,8 V max., -0,5 V absolutes Min.
Niedrige Ausgangsspannung (IOL = 2,5 mA)	max. 0,7 V
Hohe Ausgangsspannung (IOL = -2,5 mA)	min. 3,8 V

Hinweis 7: Die GND-Klemmen des Geräts (9, 19, 28, 38) sind gegen Masse isoliert. Wenn bei der Verwendung von digitalen E/A und leitenden Thermoelementen eine Erdung erfolgt, sind die Thermoelemente nicht mehr isoliert. In diesem Fall dürfen sie nicht mit leitenden Oberflächen verbunden werden, die geerdet werden könnten.

## Temperaturalarme

Tabelle 6. Spezifikationen der Temperaturalarme

Anzahl der Alarme	8 (einer pro digitaler E/A-Leitung)
Alarmfunktionen	Jedem Alarm ist eine digitale E/A-Leitung als Alarmausgang zugeordnet. Als Alarmeingang dient jeweils einer der analogen Temperatur-Eingangskanäle. Sobald ein Alarm aktiviert wird, wird die dazugehörige E/A-Leitung (beim Zurücksetzen des Geräts) auf Ausgang gestellt und in den von den Alarmoptionen und der Eingangstemperatur vorgegebenen Zustand versetzt. Die Alarmkonfigurationen sind im permanenten Speicher abgelegt und werden beim Einschalten geladen. Die Alarme funktionieren sowohl im Datenaufzeichnungsmodus als auch beim Anschluss an den USB-Port.
Modus für Alarmeingänge	Alarm, wenn Eingangstemperatur > T1 Alarm, wenn Eingangstemperatur > T1, Alarm zurücksetzen, wenn Eingangstemperatur unter T2 fällt Alarm, wenn Eingangstemperatur < T1 Alarm, wenn Eingangstemperatur < T1, Alarm zurücksetzen, wenn Eingangstemperatur über T2 steigt Alarm bei Eingangstemperatur < T1 oder > T2 <b>Hinweis:</b> T1 und T2 lassen sich für jeden Alarm separat einstellen.
Modus für Alarmausgänge	Deaktiviert, digitale E/A-Leitung kann für normale Funktion verwendet werden. Aktiviert, oberer Grenzwert (digitale E/A-Leitung schaltet auf hoch, wenn Alarmbedingungen erfüllt werden) Aktiviert, unterer Grenzwert (digitale E/A-Leitung schaltet auf niedrig, wenn Alarmbedingungen erfüllt werden)
Alarmaktualisierung	1 Sekunde

## Speicher

Tabelle 7. Speicherdaten

EEPROM	1.024 Byte getrennter Mikrospeicher für Sensorkonfiguration 256 Byte USB-Mikrospeicher für externe Anwendungen 256 Byte USB-Mikrospeicher für Konfiguration der Datenaufzeichnung
--------	---

## Microcontroller

Tabelle 8. Spezifikationen der Microcontroller

Typ	Zwei hochleistungsfähige 8-Bit RISC-Microcontroller
-----	---

## Datenaufzeichnung

Tabelle 9. Spezifikationen der Datenaufzeichnung

Externe Stromversorgung	USB-Netzteil 2,5W-USB-Netzteil mit austauschbarem Stecker
Typ der Speicherkarte	CompactFlash
Mitgelieferte Speicherkarte	64 MB CompactFlash-Karte
Speicherkapazität	maximal 2 GB
Format des Dateisystems	DOS FAT-16. Die Speicherkarte muss vor der Datenaufzeichnung vom Gerät formatiert werden. Das Gerät erzeugt nur 8.3-Dateinamen und eine flache Verzeichnisstruktur (keine Unterverzeichnisse). Nach der Formatierung/Datenaufzeichnung kann die Speicherkarte von Windows gelesen werden.
Format der Logdatei	Binärdatei
Aufzeichnungsrate	mind. 1 Sekunde zwischen Eingaben, max. 232 Sekunden, Granularität 1 Sekunde
Aufgezeichnete Daten	Zeitstempel-, Temperatur- oder Rohdaten von ausgewählten Kanälen, Status der DIO-Leitungen, CJC-Sensordaten
Methoden zum Start der Aufzeichnung	Konfigurierbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufzeichnung beginnt beim Einschalten: Verzögerung von 5 Sekunden, damit Hardware einschwingen kann.</li> <li>▪ Aufzeichnung beginnt mit Tastendruck: Gerät ist nach dem Einschalten inaktiv. Halten Sie für den Start der Datenaufzeichnung die Taste so lange gedrückt, bis die LED aufleuchtet. Die ersten Daten werden eine Sekunde nach dem Aufleuchten der LED erfasst, es sei denn, es sind seit dem Einschalten des Geräts noch keine 5 Sekunden vergangen.</li> <li>▪ Aufzeichnung beginnt zu festgelegtem Zeitpunkt: Gerät ist inaktiv, bis die Echtzeituhr anzeigt, dass die vorgegebene Zeit erreicht wurde. Dann leuchtet die LED auf. Die ersten Daten werden eine Sekunde nach dem Aufleuchten der LED erfasst, es sei denn, es sind seit dem Einschalten des Geräts noch keine 5 Sekunden vergangen.</li> </ul> <p><b>Hinweis:</b> Aufgrund der begrenzten Verarbeitungskapazität können keine Daten aufgezeichnet werden, während das Gerät mit einem aktiven USB-Bus verbunden ist. Das Gerät muss dafür am externen Netzteil angeschlossen sein.</p>
Methoden zur Beendigung der Aufzeichnung	Stopp bei Tastendruck: Die Aufzeichnung wird beendet, wenn Sie die Taste so lange drücken, bis die LED erlischt. <p><b>Hinweis:</b> Das Gerät speichert die Daten zunächst in einem flüchtigen Speicher, bevor es sie auf die Speicherkarte schreibt. Beenden Sie die Aufzeichnung immer über die Taste, damit die Daten beim Ausschalten nicht verloren gehen.</p>

Anzeige des Aufzeichnungsstatus	<p>Die Aussage der LED-Anzeige hängt davon ab, ob das Gerät mit dem Netzteil oder einem USB-Port verbunden ist:</p> <p>Aufzeichnungsmodus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Keine Aufzeichnung: LED bleibt dunkel (deaktiviert).</li> <li>▪ Aufzeichnung beginnt beim Einschalten: LED leuchtet und blinkt jedes Mal, wenn Daten erfasst werden.</li> <li>▪ Aufzeichnung beginnt mit Tastendruck: LED bleibt zunächst dunkel. Wenn die Taste etwa 1 Sekunde lang gedrückt gehalten wird, leuchtet die LED auf und reagiert dann so wie im Modus „Aufzeichnung beginnt beim Einschalten“.</li> <li>▪ Aufzeichnung beginnt zu festgelegtem Zeitpunkt: LED blinkt einmal pro Sekunde auf, bis der vorgegebene Zeitpunkt erreicht ist. Dann leuchtet die LED auf und reagiert so wie im Modus „Aufzeichnung beginnt beim Einschalten“.</li> </ul> <p>Sonstige Anzeigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Um die Aufzeichnung zu beenden und die verbleibenden Daten auf die Speicherkarte zu übertragen, halten Sie die Taste so lange gedrückt, bis die LED erlischt. Dann können Sie die Speicherkarte herausnehmen.</li> <li>▪ Wenn die Speicherkarte voll ist, blinkt die LED schnell (aller 250 ms).</li> <li>▪ Falls die Speicherkarte während der Datenaufzeichnung entfernt wird, blinkt die LED schnell (aller 250 ms). Sobald Sie die Speicherkarte wieder einschieben, hört das Blinken auf.</li> </ul>
---------------------------------	--

## Echtzeituhr

Tabelle 10. Spezifikationen der Echtzeituhr

Netzausfallschutz	CR-2032 Lithium-Knopfzelle, austauschbar
Genauigkeit	±1 Minute pro Monat

## USB-Spannung +5V

Tabelle 11. Spezifikationen zur USB-Spannung +5V

Parameter	Zustände	Spezifikation
USB +5V (VBUS) Eingangsspannungsbereich		min. 4,75 V bis max 5,25 V

## Stromausgänge

Tabelle 12. Spezifikationen der Stromausgänge

Parameter	Zustände	Spezifikation
<b>An USB angeschlossen</b>		
Versorgungsstrom	USB-Enumeration	<100 mA
Versorgungsstrom (Hinweis 8)	Kontinuierlicher Modus	max. 500 mA
Ausgangsspannungsbereich für +5V (Anschlüsse 21 und 47)	An Hub mit eigener Stromversorgung angeschlossen. (Hinweis 9)	min. 4,75 V bis max. 5,25 V
Ausgangsstromstärke für +5V (Anschlüsse 21 und 47)	An Hub mit eigener Stromversorgung angeschlossen. (Hinweis 9)	max. 10 mA
Isolierung	Messsystem gegen PC	min. 500 VDC
<b>Externes Netzteil (für Datenaufzeichnung)</b>		
Ausgangsspannung		5 V ± 5%
Ausgangsleistung		2,5 W
Eingangsspannung		100 – 240 VAC 50 – 60 Hz
Eingangsstromstärke		0,2 A

Hinweis 8: Das ist die gesamte für das Gerät erforderliche Stromstärke einschließlich der bis zu 10 mA für die Status-LED.

Hinweis 9: An einen USB-Hub mit eigenem Netzteil angeschlossene USB-Geräte werden mit bis zu 500 mA versorgt. Aufgrund der besonderen Anforderungen an die Stromversorgung kann das Gerät nicht mit Hubs verwendet werden, die über den Bus mit Strom versorgt werden.

Root-Port-Hubs befinden sich im USB-Host-Controller des PCs. Die USB-Anschlüsse Ihres PCs sind Root-Port-Hubs. Extern mit Strom versorgte Root-Port-Hubs (Desktop-PC) versorgen ein USB-Gerät mit bis zu 500 mA. Mit Batterie betriebene Root-Port-Hubs stellen je nach Hersteller 100 mA oder 500 mA zur Verfügung. Ein Beispiel für einen batteriebetriebenen Root-Port-Hub ist ein Laptop, der nicht an ein externes Netzteil angeschlossen ist.

## USB-Spezifikationen

Tabelle 13. USB-Spezifikationen

USB-Gerätetyp	USB 2.0 (Full-Speed)
Kompatibilität	USB 1.1, USB 2.0
	Eigene Stromversorgung, Stromverbrauch max. 500 mA
USB-Kabeltyp	A-B-Kabel, UL-Typ AWM 2527 oder gleichwertig. (min. 24 AWG VBUS/GND, min. 28 AWG D+/D-)
Länge des USB-Kabels	max. 3 Meter

## Umgebungsanforderungen

Tabelle 14. Umgebungsanforderungen

Temperaturbereich für Betrieb	0 bis 70 °C
Temperaturbereich für Lagerung	-40 bis 85 °C
Luftfeuchtigkeit	0 bis 90% (nicht kondensierend)

## Mechanische Eigenschaften

Tabelle 15. Mechanische Eigenschaften

Abmessungen	127 mm (L) x 88,9 mm (B) x 35,56 mm (H)
Länge des Verbindungskabels	max. 3 Meter

## Anschlussbelegung und Anschlussart der Schraubklemmen

Tabelle 16. Spezifikationen der Schraubklemmen

Anschlussart	Schraubklemmen
Drahtstärke	AWG-Drahtgrößen 16 bis 30

## Anschlussbelegung

Tabelle 17. Anschlussbelegung

Pin	Signalname	Beschreibung des Pins	Pin	Signalname	Beschreibung des Pins
1	RSVD	Reserviert, nicht verwenden	27	RSVD	Reserviert, nicht verwenden
2	NC	Nicht angeschlossen	28	GND	Erdung
3	C0H	CH0-Sensoreingang (+)	29	C7L	CH7-Sensoreingang (-)
4	C0L	CH0-Sensoreingang (-)	30	C7H	CH7-Sensoreingang (+)
5	NC	Nicht angeschlossen	31	RSVD	Reserviert, nicht verwenden
6	RSVD	Reserviert, nicht verwenden	32	NC	Nicht angeschlossen
7	C1H	CH1-Sensoreingang (+)	33	C6L	CH6-Sensoreingang (-)
8	C1L	CH1-Sensoreingang (-)	34	C6H	CH6-Sensoreingang (+)
9	GND	Erdung	35	NC	Nicht angeschlossen
10	RSVD	Reserviert, nicht verwenden	36	RSVD	Reserviert, nicht verwenden
CJC-Sensor			CJC-Sensor		
11	RSVD	Reserviert, nicht verwenden	37	RSVD	Reserviert, nicht verwenden
12	NC	Nicht angeschlossen	38	GND	Erdung
13	C2H	CH2-Sensoreingang (+)	39	C5L	CH5-Sensoreingang (-)
14	C2L	CH2-Sensoreingang (-)	40	C5H	CH5-Sensoreingang (+)
15	NC	Nicht angeschlossen	41	RSVD	Reserviert, nicht verwenden
16	RSVD	Reserviert, nicht verwenden	42	NC	Nicht angeschlossen
17	C3H	CH3-Sensoreingang (+)	43	C4L	CH4-Sensoreingang (-)
18	C3L	CH3-Sensoreingang (-)	44	C4H	CH4-Sensoreingang (+)
19	GND	Erdung	45	NC	Nicht angeschlossen
20	RSVD	Reserviert, nicht verwenden	46	RSVD	Reserviert, nicht verwenden
21	+5V	+5V Ausgang	47	+5V	+5V Ausgang
22	GND	Erdung	48	GND	Erdung
23	DIO0	Digitaler Eingang/Ausgang	49	DIO7	Digitaler Eingang/Ausgang
24	DIO1	Digitaler Eingang/Ausgang	50	DIO6	Digitaler Eingang/Ausgang
25	DIO2	Digitaler Eingang/Ausgang	51	DIO5	Digitaler Eingang/Ausgang
26	DIO3	Digitaler Eingang/Ausgang	52	DIO4	Digitaler Eingang/Ausgang

**Vertrieb durch:**

**Meilhaus Electronic GmbH  
Am Sonnenlicht 2  
82239 Alling, Germany  
Tel.: +49 (0)8141 5271-0  
Fax: +49 (0)8141 5271-129  
E-Mail: [sales@meilhaus.com](mailto:sales@meilhaus.com)  
<http://www.meilhaus.com>**