

RedLab E-TC

Ethernet-basiertes Thermoelementeingangsgerät mit 8 Kanälen

Bedienungsanleitung

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1	
Vorstellung des RedLab E-TC.....	4
Ethernet-Schnittstelle.....	4
Funktionsdiagramm	4
Kapitel 2	
Installation des RedLab E-TC	5
Anschluss des externen Netzteils.....	5
Installation der Hardware	5
Konfiguration der Netzwerkeinstellungen.....	5
Einstellungen des Adressierungsmodus.....	5
Einstellungen der IP-Adresse.....	6
Verbindungscode	6
Konfiguration des Netzwerk-Routers für eine netzwerkübergreifende Kommunikation	6
Kalibrierung der Hardware	7
Werkskalibrierung	7
Feldkalibrierung.....	7
Kapitel 3	
Funktionale Details	8
Externe Komponenten	8
Schraubklemmen	8
Status-LEDs.....	9
Reset-Knopf.....	9
Ethernet-Anschluss	9
Externer Stromanschluss.....	9
Signalverbindungen	10
TC-Eingang.....	10
Digitale E/A	11
Zählereingang	13
Stromausgang	13
Masse	13
Technische Zeichnungen	14
DIN-Schienen kompatibel.....	16
Kapitel 4	
Spezifikationen	17
Thermoelementeingang	17
Kanalkonfigurationen	18
Kompatible Thermoelemente	18
Genauigkeit.....	18
Genauigkeit der Temperaturmessungen.....	18
Digitale Eingänge/Ausgänge	19
Temperaturalarme.....	20
Zähler.....	20
Speicher	21
Stromversorgung	21
Netzwerk.....	21
Ethernet-Anschluss	21
Netzwerkschnittstelle.....	21
Werknetzwerkeinstellungen.....	22
Netzwerksicherheit	22
LED-Anzeigen und Zurücksetzen auf Werkseinstellung.....	22

Umgebung22
Mechanische Eigenschaften.....23
Anschluss der Schraubklemmen.....23

Vorstellung des RedLab E-TC

Das RedLab E-TC ist ein Ethernet-basiertes Datenerfassungsgerät für ein Thermoelement (TC) mit den folgenden Funktionen:

- Acht 24-Bit differentielle TC-Eingänge
- TC-Kanäle Feld-zu-Host Isolation
- Aktualisierung 4 Messwerte/Sekunde pro Kanal
- Unterstützt Thermoelement-Typen J, K, R, S, T, N, E und B, über die Software pro Kanal auswählbar
- Zwei integrierte Sensoren zur Kaltstellenkompensation (CJC, einer pro vier TC-Eingängen)
- Erkennung offener Thermoelemente, um fehlerhafte TC-Anschlüsse zu erkennen
- Acht einzeln konfigurierbare digitale E/A-Kanäle, isoliert von den TC-Kanälen
- ± 24 mA Treiberkapazität
- 10/100 Ethernet-Schnittstelle
- Betrieben durch das im Lieferumfang enthaltene +5 V externe Netzteil (PS-5V1AEPS)

Ethernet-Schnittstelle

Das RedLab E-TC hat eine eingebaute 10/100 BASE-T Auto-Negotiation Hochgeschwindigkeits-Kommunikations-Port. Sie haben von überall im Netzwerk Fernzugriff auf Ihr RedLab E-TC und können es so konfigurieren. Das RedLab E-TC kann nur von einem Computer zugleich gesteuert werden. Die Netzwerkprotokolle sind TCP und UDP.

Jedem Gerät ist werksseitig eine einzigartige *media access control* (MAC) Adresse zugewiesen. Die Einstellungen des Ethernet-Anschluss werden über eine Software konfiguriert. Der Netzwerkname hat das Format E-TC-xxxxxx, wobei xxxxxx die sechs Stellen in Kleinbuchstaben der werksseitig zugewiesenen MAC-Adresse sind.

Funktionsdiagramm

Die Gerätefunktionen sind im untenstehenden Funktionsdiagramm zu sehen:

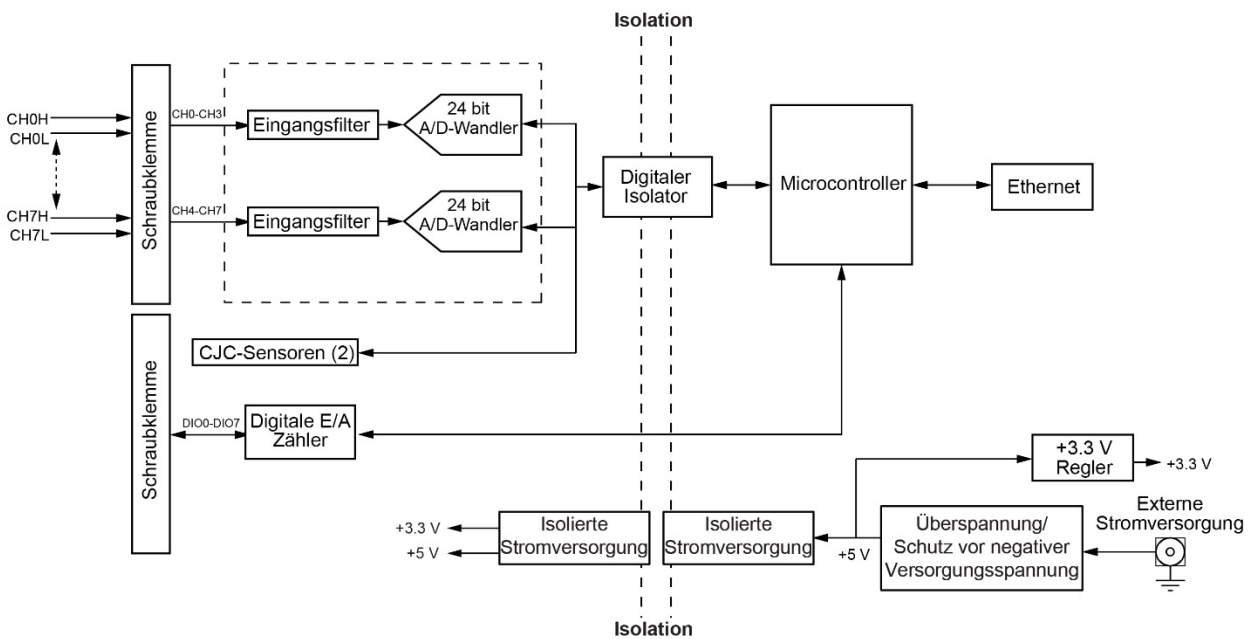


Abbildung 1. RedLab E-TC Funktionsdiagramm

Installation des RedLab E-TC

Anschluss des externen Netzteils

Die Stromversorgung des RedLab E-TC erfolgt über das 5 Volt, 1 Ampere externe Netzteil (PS-5V1AEPS). Verbinden Sie das Kabel des Netzteils mit dem Stromstecker am RedLab E-TC und schließen Sie das Netzteil an einer Netzsteckdose an.

Die **Stromversorgungs**-LED leuchtet auf, wenn eine 5 V Stromversorgung am RedLab E-TC anliegt. Wenn die Spannungsversorgung kleiner als 4,2 V oder größer als 5,6 V ist, leuchtet die **STROMVERSORUNGS**-LED nicht auf.

Berücksichtigen Sie [Abbildung 2](#) Seite 9, hier sehen Sie, wo sich die **Stromversorgungs**-LED befindet.

Installation der Hardware

Das RedLab E-TC erfordert eine TCP/IP- und UDP-Verbindung mit einem Netzwerk oder Computer. Verwenden Sie das im Lieferumfang enthaltene Standard-Ethernet-Kabel, um das RedLab E-TC mit einem 10Base-T oder 100Base-TX kompatiblen Ethernet-Port, -Hub oder -Switch zu verbinden.

Wenn Sie das RedLab E-TC zum ersten Mal verbinden, stellen Sie sicher, dass Sie es mit einem lokalen Netzwerk mit aktiviertem DHCP verbinden.

Wenn Sie nicht sicher sind, ob Sie Zugriff auf ein lokales Netzwerk haben, oder ob DHCP in diesem Netzwerk aktiviert ist, sollten Sie das Gerät mit einem Windows-PC direkt verbinden.

Es kann ein bis zwei Minuten dauern, bis das Gerät erkannt und die Adresse zugewiesen wurde. Die grüne **Verbindungs-/Aktivitäts**-LED unten links am Ethernet-Anschluss leuchtet auf, wenn eine gültige Ethernet-Verbindung vorliegt, und blinkt, wenn Netzwerkaktivität erkannt wird.

Sobald das RedLab E-TC physisch mit dem lokalen Netzwerk oder PC verbunden ist, können Sie die Software (z. B. InstaCal) ausführen, um eine Verbindung aufzubauen. Wenn keine Verbindung aufgebaut werden kann, stellen Sie sicher, dass das Gerät die Standardkonfiguration verwendet. Folgen Sie dazu den Anweisungen unter Wiederherstellen der Werks-Netzwerkskonfiguration auf Seite 9.

Sobald eine Verbindung hergestellt wurde und Sie mit dem Gerät kommunizieren können, können sie die Konfiguration für andere Netzwerkbedingungen ändern.

Konfiguration der Netzwerkeinstellungen

Die folgenden RedLab E-TC Netzwerkeinstellungen sind über die Software auswählbar. Es kann sich nur ein Benutzer zeitgleich mit dem RedLab E-TC verbunden sein, um die Netzwerkooptionen am Gerät zu konfigurieren. Für typische lokale Netzwerke wird empfohlen, die Standardeinstellungen zu verwenden.

Einstellungen des Adressierungsmodus

Die Einstellung des Adressierungsmodus bestimmt, ob die standardmäßigen IP-Parameter (IPv4-Adresse, Subnetzmaske und Gateway) dem RedLab E-TC zugewiesen sind, oder ob eine Auto-Adressierungsmethode verwendet wird, um diese Parameter zuzuweisen.

DHCP oder Link-Local aktiviert (Standard)

Bei einer Verbindung mit einem Netzwerk über einen DHCP-Server weist der Dienst dem RedLab E-TC automatisch IP-Adressen zu.

Wenn das verbundene Netzwerk keinen DHCP-Server hat, wird die in der standardmäßigen IP-Adresse gespeicherte Adresse dem RedLab E-TC zugewiesen.

Wenn das RedLab E-TC direkt mit einem Windows-PC oder einem anderen Host, der eine Link-Local-Adressierung unterstützt, verbunden wird, wird dem Geräte eine Link-Local-Adresse zugewiesen. Eine Link-

Local-Adresse ist nur für die Kommunikation zwischen dem RedLab E-TC und dem Gerät, mit dem es verbunden ist, gültig

Nur DHCP

Ermöglicht eine Konfiguration über einen DHCP-Server, sofern einer vorhanden ist. Dem RedLab E-TC wird kurz nach dem Einschalten und der Verbindung mit dem Netzwerk eine IP-Adresse zugewiesen.

Nur Link-Local

Dem RedLab E-TC wird vom Windows-PC oder einem anderen Host, der eine Link-Local-Adressierung unterstützt, eine Link-Local IP-Adresse zugewiesen. Eine Link-Local-Adresse ist nur für die Kommunikation zwischen dem RedLab E-TC und dem Gerät, mit dem es verbunden ist, gültig.

Statisch

Die standardmäßige **IPv4-Adresse** wird manuell auf dem RedLab E-TC konfiguriert.

Einstellungen der IP-Adresse

Die Standardeinstellungen der folgenden IP-Adresse werden dem RedLab E-TC zugewiesen, wenn die automatische Adressierung deaktiviert oder nicht verfügbar ist (z. B. DHCP oder Link-Local)

- **IPv4-Adresse** - Die IP-Adresse, die auf dem Gerät gespeichert ist. Die standardmäßige IPv4-Adresse ist 192.168.0.101.
- **Subnetzmaske** - Die Subnetzmaske, die auf dem RedLab E-TC gespeichert ist. Die Subnetzmaske bestimmt die Anzahl der Bits der IP-Adresse, die für den Host-Anteil der Adresse verwendet werden, und die Anzahl der Bits, die für den Netzwerkanteil verwendet werden. Die Standardsubnetzmaske ist 255.255.255.000
- **Gateway** - Die Gateway-IP-Adresse, die auf dem RedLab E-TC gespeichert ist. Die Gateway-Adresse des Geräts, die Subnetzwerke innerhalb eines Netzwerks überbrückt. Der Standardgateway ist 192.168.0.1

Verbindungscode

Der Verbindungscode ist eine Zahl zwischen 0 (Standard) und 999999999. Sie können diese Zahl ändern, um zu verhindern, dass andere Benutzer sich mit dem Gerät verbinden und dieses konfigurieren. Das Gerät ist für andere Benutzer im Netzwerk weiterhin sichtbar, jedoch kann kein anderer Benutzer eine Verbindung herstellen.

Konfiguration des Netzwerk-Routers für eine netzwerkübergreifende Kommunikation

Um mit dem RedLab E-TC von einem Computer zu kommunizieren, der mit einem anderen Netzwerk verbunden ist - beispielsweise über das Internet - müssen Sie die Netzwerkkonfiguration des Netzwerk-Routers ändern.

Im folgenden Verfahren ist das RedLab E-TC auf dem *Host-LAN* und der Computer auf dem *Client-LAN* installiert und es wird angenommen, dass Sie das Gerät erfolgreich mit einem lokalen Netzwerk verbunden haben.

Vorsicht! Dieses Verfahren sollte ausschließlich von einem Netzwerkadministrator oder Computerfachmann durchgeführt werden. Inkorrekte Einstellungen können schwerwiegende Störungen im Netzwerk verursachen.

1. Bestimmen Sie die IP-Adresse des Geräts. Wenn die Adresse durch DHCP zugewiesen wurde, empfiehlt es sich, dass Sie sie in eine statische Adresse ändern, indem Sie die Standardadresse auf die zugewiesene Adresse konfigurieren und die Netzwerkkonfiguration des Geräts auf statisch konfigurieren.
2. Konfigurieren Sie die Firewall/den Router so, dass diese/dieser den eingehenden Verkehr an den folgenden Ports an die dem Gerät zugewiesene IP-Adresse weiterleitet:
 - UDP: 54211 (Discovery)
 - TCP: 54211 (Commands)

3. Geben Sie am Computer, der mit dem Client-LAN verbunden ist, manuell die WAN-Adresse des Host-Routers ein und spezifizieren Sie die Ports, die für die Verbindung mit dem ferngesteuerten RedLab E-TC weitergeleitet wurden.

Kalibrierung der Hardware

Werkskalibrierung

Die Meilhaus Electronic Testabteilung führt die Originalwerkskalibrierung durch. Senden Sie das Gerät an die Service Abteilung der Meilhaus Electronic zurück, wenn eine Kalibrierung erforderlich ist. Das empfohlene Kalibrierungsintervall beträgt ein Jahr. Bitte benutzen Sie für den Rückversand unser RMA Verfahren, zu finden unter: [Meilhaus Electronic RMA Verfahren](#).

Feldkalibrierung

Das RedLab E-TC unterstützt auch eine Feldkalibrierung als eine Alternative zur Werkskalibrierung. Es empfiehlt sich auch hier, eine solche Kalibrierung in Intervallen von einem Jahr durchzuführen.

Die folgenden Elemente sind für die Durchführung einer Feldkalibrierung des RedLab E-TC erforderlich:

- eine Präzisionsspannungsquelle
- ein Voltmeter

Jeder A/D-Wandler (zwei A/D-Wandler pro Gerät) wird an sieben Punkten gemessen und eine lineare Korrektur berechnet.

Wenn Sie dazu aufgefordert werden, geben Sie den vom Voltmeter ausgegebenen Wert auf die sechste Dezimalstelle genau an.

Meilhaus Electronic empfiehlt Ihnen ausdrücklich, das RedLab E-TC mindestens 20 Minuten warmlaufen zu lassen, bevor Sie die Feldkalibrierung durchführen.

Funktionale Details

Externe Komponenten

Das RedLab E-TC hat die folgenden externen Komponenten:

- Schraubklemmen
- Status-LEDs
- Ethernet-Anschluss
- Externer Stromanschluss
- Zurücksetzen auf Werkseinstellung

Schraubklemmen

Die Schraubklemmen des RedLab E-TC ermöglichen die folgenden Anschlüsse:

- Acht Differenzialeingänge (**CH0H/CH0L** bis **CH7H/CH7L**)
- Acht digitale E/A-Anschlüsse (**DI00** bis **DI07**)
- Einen Zählereingang (**CTR**)
- Ein Spannungsausgang (**+VO**)
- Fünf digitale Massen (**GND**) und eine Gehäusemasse (**CHGND**)

Wo sich die einzelnen Signale befinden, sehen Sie in Abbildung 2.

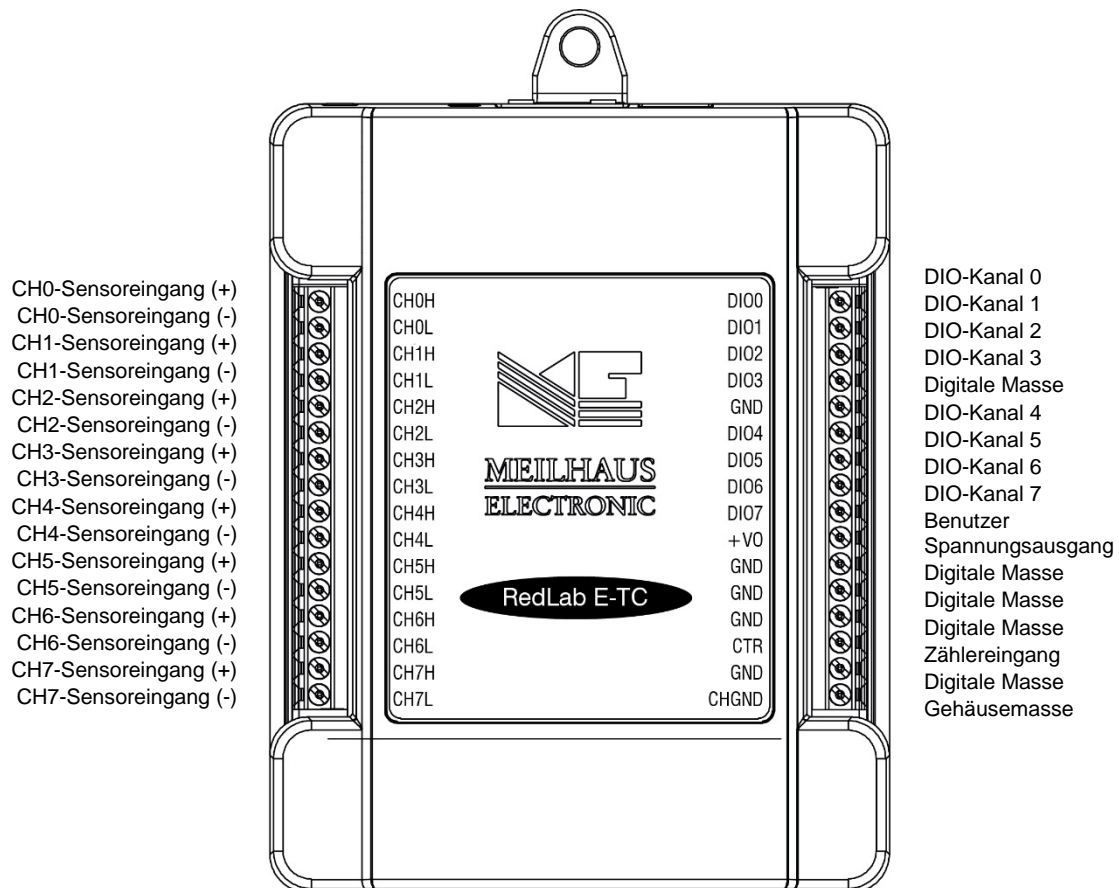
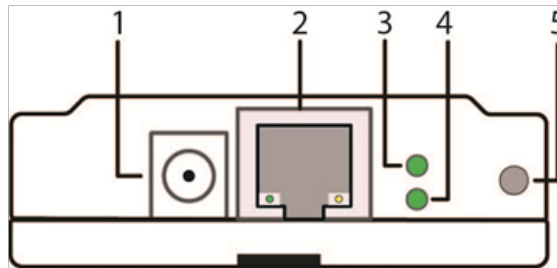


Abbildung 2.RedLab E-TC Anschlussbelegung

Die übrigen Komponenten befinden sich oben auf dem Gehäuse, siehe Abbildung 3:



- | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
| 1 | Externer Stromanschluss | 4 | Aktivitäts-LED (unten) |
| 2 | Ethernet-Anschluss mit grüner Verbindungs-
/Aktivitäts-LED (links) und gelber
Geschwindigkeits-LED (rechts) | 5 | Rücksetzknopf auf
Werkseinstellung |
| 3 | Stromversorgungs-LED (oben) | | |

Abbildung 3. RedLab E-TC-Anschlüsse, Rücksetzknopf und Status-LEDs

Status-LEDs

Das RedLab E-TC hat zwei Status-LEDs, die den Status der Stromversorgung und der Host-Kommunikationen anzeigen:

- Die **Stromversorgungs-LED** ist an, wenn eine externe Stromversorgung von 4,2 V bis 5,6 V anliegt. Diese LED ist aus, wenn die externe Stromversorgung nicht angeschlossen ist, oder wenn die Eingangsspannung außerhalb des Spannungsbereichs von 4,2 V bis 5,6 V der externen Stromversorgung liegt und so einen Stromausfall verursacht. Das RedLab E-TC hat einen integrierten Spannungsüberwachungskreis, der die 5 V externe Stromversorgung überwacht.
- Die **Aktivitäts-LED** ist an, wenn eine gültige Host-Verbindung erkannt wird. Diese LED blinkt, wenn ein Befehl empfangen wird.

Sowohl die Stromversorgungs- als auch die Aktivitäten-LEDs blinken einmal, wenn die Werkseinstellungen wiederhergestellt werden. Siehe [Wiederherstellung der Werksnetzwerkseinstellungen](#) für mehr Informationen.

Reset-Button

Drücken und halten Sie den Knopf gedrückt, um die Werksnetzwerkseinstellungen des RedLab E-TC wiederherzustellen. Sowohl die Stromversorgungs- als auch die Aktivitäten-LEDs blinken einmal, wenn die Werkseinstellungen wiederhergestellt werden. Siehe *Wiederherstellung der Werksnetzwerkseinstellungen* für mehr Informationen.

Ethernet-Anschluss

Das RedLab E-TC hat einen 10/100 BASE-T Auto-Negotiation Hochgeschwindigkeits-Kommunikations-Port. Der Port-Anschluss ist ein RJ-45, 8-poliger Stecker. Der Ethernet-Port ist für CAT-5 abgeschirmte sowie ungeschirmte Twisted-Pair-Kabel geeignet. Die maximale Reichweite des Signals ohne Repeater ist 100 Meter.

Externer Stromanschluss

Verbinden Sie das Netzteil PS-5V1AEPS mit diesem Anschluss. Das Netzteil liefert 5 V DC, 1 A Strom an das RedLab E-TC.

Signalverbindungen

TC-Eingang

Ein Thermoelement besteht aus zwei unterschiedlichen Metallen, die an einem Ende miteinander verbunden sind. Wird die Verbindung der Metalle erwärmt oder abgekühlt, entsteht eine Spannung, die der jeweiligen Temperatur entspricht.

Das RedLab E-TC unterstützt die Thermoelement-Typen J, K, S, R, B, E, T, N.

Wenn TCs an leitenden Oberflächen angebracht werden, darf der Spannungsunterschied zwischen mehreren TCs höchstens $\pm 1,8$ V betragen. Um optimale Ergebnisse zu erhalten, empfiehlt Meilhaus Electronic Ihnen, nach Möglichkeit elektrisch isolierte TCs zu verwenden, wenn diese mit elektrisch geladenen Oberflächen verbunden werden.

Vorsicht! Meilhaus Electronic empfiehlt Ihnen ausdrücklich, sich mit einem Erdungsarmband zu erden, bevor Sie die Sensoren des Thermoelements bedienen.

Hardwarekompatibilität

Das RedLab E-TC entspricht funktional der USB-TC Hardware. Software-Programme, die mit Universal Library für diese Geräte geschrieben wurden, können mit dem RedLab E-TC ausgeführt werden.

Kaltstellenkompensation (CJC)

Jede Gruppe aus vier TC-Eingängen hat einen hochauflösenden CJC-Sensor. Wenn Sie die Sensorkabel eines Thermoelements mit dem Eingangskanal verbinden, erzeugen die unterschiedlichen Metalle an den Schraubklemmen des RedLab E-TC einen zusätzlichen Thermoknoten. An dieser Stelle entsteht ein kleiner Spannungsfehler, der über eine CJC aus der Gesamtmessung entfernt werden muss.

Der gemessene Spannungswert enthält sowohl die Spannung des Thermoelements als auch die Kaltstellenspannung. Um diesen Fehler zu kompensieren zieht das RedLab E-TC die Spannung an der Kaltstelle von der Spannung des Thermoelements ab.

Verlängerung des Thermoelements

Verwenden Sie zur Verlängerung des Thermoelements die gleiche TC-Drahtart, sodass der von thermischen EMK verursachte Fehler möglichst gering bleibt.

Datenlinearisierung

Nach Abschluss der CJC-Korrektur an den Messdaten linearisiert ein integrierter Microcontroller die Daten automatisch anhand der Linearisierungskoeffizienten des US-Instituts für Standards und Technologie (NIST) für den jeweiligen Thermoelement-Typ.

Die Messdaten werden als 32-Bit-Gleitkommawert im konfigurierten Format (Spannung oder Temperatur) ausgegeben.

Erkennung offener Thermoelemente

Das RedLab E-TC ist ausgestattet mit einer Funktion zur Erkennung offener Thermoelemente für alle TC-Eingangskanäle. Die Software ermittelt alle offenen Schaltkreise im TC-Sensor. Ein offener Kanal wird mithilfe eines Pullup- und Pulldown-Widerstands an den Thermoelementeingängen erkannt. Ein offenes Thermoelement zwingt die Eingangsdifferenzspannung aus dem gültigen Spannungsbereich für das Thermoelement hinaus. Die Software nimmt dies als ungültigen Wert wahr und kennzeichnet den entsprechenden Kanal. Wenn ein offenes Thermoelement erkannt wird, werden nacheinander alle anderen Kanäle abgefragt.

Eingangsleckstrom

Wenn die Erkennung offener Thermoelemente aktiviert ist, wird ein Eingangsleckstrom von 65 nA (typisch) in das TC geleitet. Dadurch entsteht eine Fehlerspannung über dem gesamten Leitungswiderstand des TC, die sich nicht von der zu messenden Spannung unterscheiden lässt. Sie können diese Fehlerspannung anhand der folgenden Formel abschätzen:

$$\text{Fehlerspannung} = \text{Widerstand des Thermoelements} \times 65 \text{ nA}$$

Um diesen Fehler zu vermindern, sollten Sie das TC verkürzen, sodass sein Widerstand geringer wird, oder einen Draht mit einem größeren Durchmesser verwenden. Ist die Erkennung nicht aktiv, beträgt der Eingangsleckstrom 1 nA (typisch).

Digitale E/A

Das RedLab E-TC hat acht digitale E/A-Kanäle, die elektrisch von den analogen Kreisen isoliert sind. Jedes Bit kann einzeln für Eingang oder Ausgang konfiguriert werden. Die digitale E/A-Übertragungsrate beträgt maximal 5 kHz für einen softwaregesteuerten Betrieb auf einem lokalen Netzwerk.

Wenn Sie die digitalen Bits für den Eingang konfigurieren, können Sie den Zustand der TTL-Eingänge über die digitalen E/A-Anschlüsse des RedLab E-TC überwachen. In Abbildung 4 finden Sie eine schematische Darstellung. Wenn Sie den Schalter auf den +5 V-Eingang legen, liest DIO0 WAHR (1). Wenn Sie den Schalter auf GND stellen, liest DIO0 FALSCH (0).

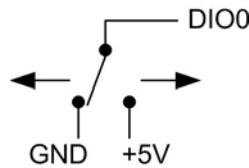


Abbildung 4. Erkennung der Schalterstellung durch den digitalen Kanal DIO0

Pullup-/Pulldown-Konfiguration

Alle DIO-Kanäle werden standardmäßig mit 47 kΩ-Widerständen mit Überbrückung **W1** an der Leiterplatte (siehe Abbildung 5) auf 5 V gebracht. Jede Überbrückung konfiguriert einen digitalen Port für Pullup oder Pulldown.

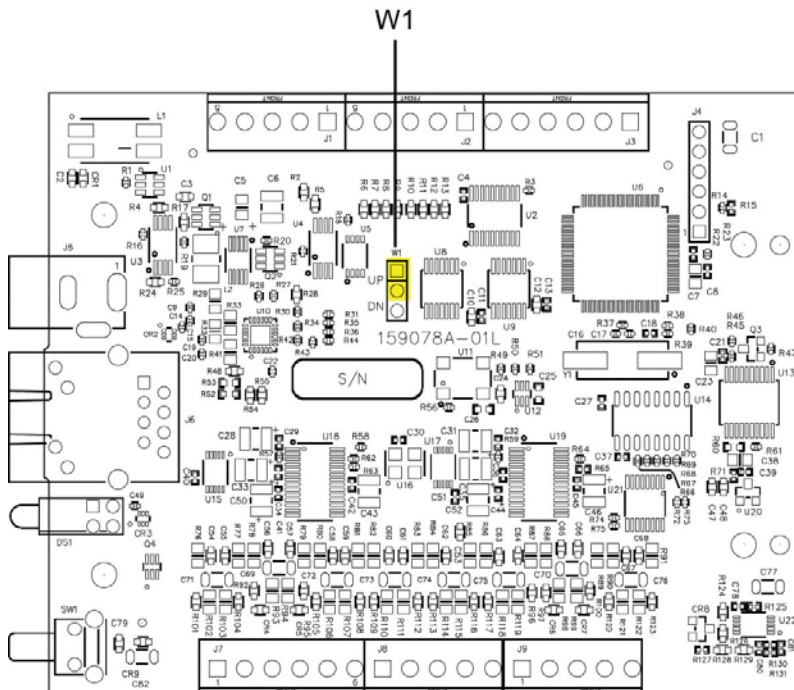


Abbildung 5. Positionen der Pullup-/Pulldown-Überbrückungen

Abbildung 6 unten zeigt die für Pullup und Pulldown konfigurierte Überbrückung.

Vorsicht! Die Entladung von statischer Elektrizität kann einige elektronische Komponenten beschädigen. Seien Sie vorsichtig, wenn Sie das Gehäuse entfernen. Bevor Sie die Leiterplatte berühren, erden Sie sich mit einem Erdungsarmband oder berühren Sie das Computergehäuse oder einen anderen geerdeten Gegenstand, um möglicherweise aufgestaute statische Energie abzuleiten.

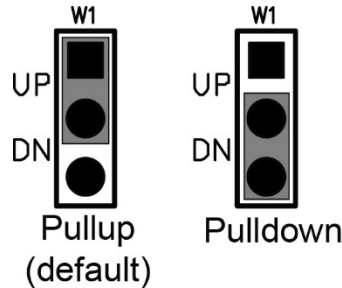


Abbildung 6. Pullup/Pulldown-Überbrückungskonfigurationen, typisch

Bei einer Konfiguration für den Eingang sind Eingangsspannungswerte von 0 V bis 5 V zulässig, mit Schwellenwerten von 0,8 V (niedrig) und 2,0 V (hoch). In Abbildung 7 sehen Sie eine typische digitale Eingangsverbindung.

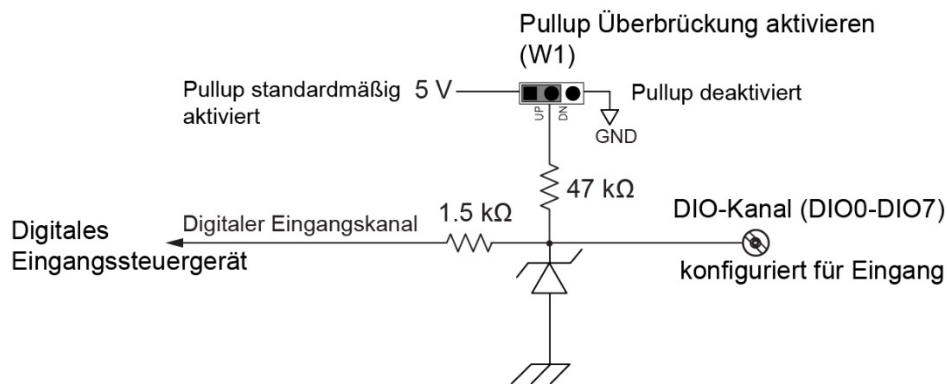


Abbildung 7. Beispiel digitale Eingangsverbindung

Temperaturalarme

Sie können optional jeden digitalen Ausgang als einen Alarm für jeden TC-Eingang konfigurieren. Sobald ein Alarm aktiviert wird, wird die dazugehörige Ausgangsleistung in den von den Alarmoptionen und der Eingangstemperatur vorgegebenen Zustand versetzt.

Sie können die Alarmausgänge auch verwenden, um ein Gerät oder eine Anwendung zu steuern, das bzw. die anzeigt, wenn ein Temperaturschwellenwert überschritten wurde. Alarmer können auch auf ein offenes Thermoelement hinweisen.

Ein digitales Ausgangsbit kann verwendet werden, um ein logisches Gerät zu steuern, das bis zu 5 V bei 24 mA benötigt. Wenn das Gerät eine höhere Spannung/einen höheren Strom benötigt, verwenden Sie einen RedLab E-TC-gesteuerten MOSFET¹ (vom Benutzer gestellt), um höhere Spannungs- und Stromwerte zu steuern.

Je nach verwendetem MOSFET kann das RedLab E-TC höhere Spannungs- und Stromwerte steuern.

Abbildung 8 zeigt ein Relais, das 24 V DC bei 100 mA erfordert, gesteuert durch einen RedLab E-TC digitalen Ausgang/Alarm. Der MOSFET in diesem Beispiel ist ein Relais und für 14 Ampere und 50 Volt DC eingestuft.

¹ Metalloxid-Halbleiter, Feldeffekt-Transistor, der ein induziertes elektrisches Feld verwendet, um den Stromfluss durch das Gerät zu steuern. Es kann entweder eine negative oder positive Gatespannung angelegt werden, um den Stromfluss zu steuern.

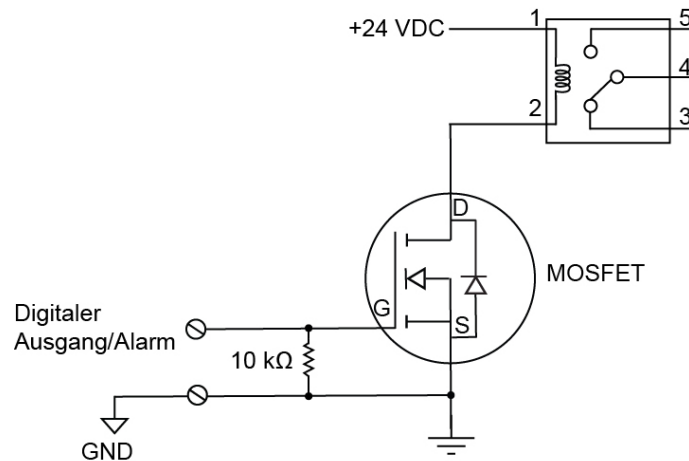


Abbildung 8. Beispiel eines digitalen Ausgangs/Alarms, der ein Relais steuert

Die Alarmkonfigurationen sind im permanenten Speicher abgelegt und werden beim Einschalten geladen.

Die Alarmeinstellungen werden bei Änderung und beim Einschalten angewandt. Temperaturen werden auf aktivierten Kanälen konstant umgewandelt und für Alarmzustände verarbeitet, ungeachtet der Kommunikationsverbindung.

Jeder verfügbare Alarmmodus und jede verfügbare Alarmeinstellung werden im Folgenden erklärt.

<p>Modus für Alarmeingänge Stellen Sie separate Temperaturschwellenwerte T1 und T2 für jeden Alarm ein.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alarm, wenn Eingangstemperatur $\geq T1$, Alarm zurücksetzen, wenn Eingangstemperatur $< T2$ ■ Alarm, wenn Eingangstemperatur $\leq T1$, Alarm zurücksetzen, wenn Eingangstemperatur $> T2$ ■ Alarm, wenn Eingangstemperatur $< T1$ oder $> T2$
<p>Modus für Alarmfehler</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alarm nur bei Temperaturmesswert ■ Alarm nur bei Temperaturmesswert oder offenem Thermoelement ■ Alarm nur bei offenem Thermoelement
<p>Modus für Alarmausgänge</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Deaktiviert, digitale E/A-Leitung kann normale Funktion verwendet werden ■ Aktiviert, oberer Grenzwert (DIO-Leitung schaltet auf hoch, wenn Alarmbedingungen erfüllt werden) ■ Aktiviert, unterer Grenzwert (DIO-Leitung schaltet auf niedrig, wenn Alarmbedingungen erfüllt werden)

Zählereingang

Die **CTR**-Klemme ist ein 32-Bit Ereigniszähler, der Frequenzeingänge von bis zu 10 MHz zulässt. Der interne Zähler zählt hoch, wenn die TTL-Pegel von niedrig nach hoch übergehen.

Stromausgang

Die **+VO**-Klemme kann bis zu maximal 10 mA ausgeben. Sie können diese Klemme dazu verwenden, externe Geräte oder Schaltungen mit Strom zu versorgen.

Vorsicht! Die +VO-Klemme ist ein Ausgang. Verbinden Sie diese nicht mit einer externen Stromversorgung. Andernfalls können Sie das Gerät und möglicherweise den Computer beschädigen.

Masse

Die digitalen Massekontakte (**GND**) stellen eine gemeinsame Masse - isoliert von TC-Eingängen - für die digitalen und Zählerkanäle sowie den **+VO**-Klemme bereit.

Der Gehäusemassenkontakt (**CHGND**) bietet einen Verbindungspunkt für die Gehäusemasse. Verbinden Sie diesen mit einer externen Erdungsquelle.

Technische Zeichnungen

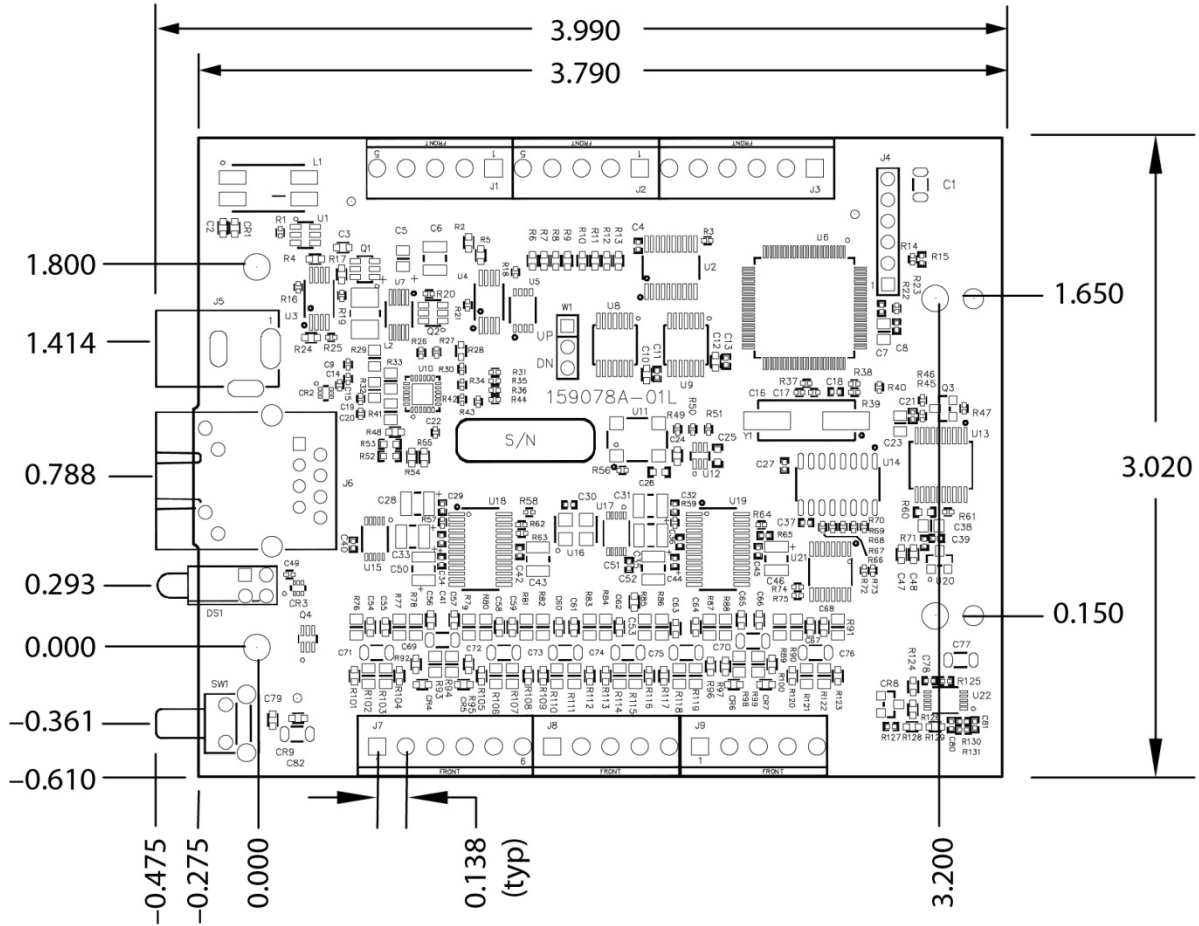


Abbildung 9. RedLab E-TC Leiterplattenabmessungen

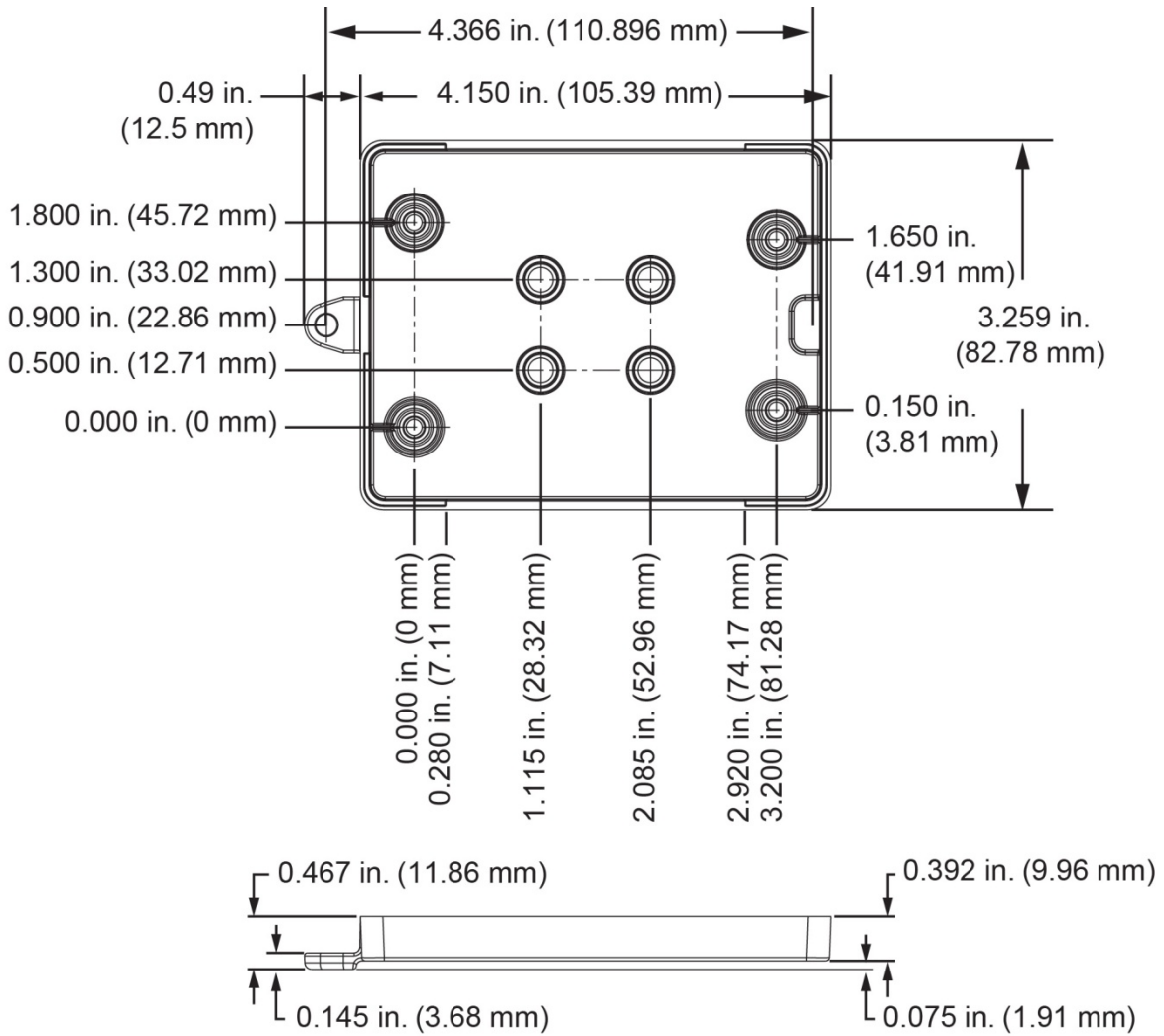


Abbildung 10. RedLab E-TC Maße des Gehäusebodens

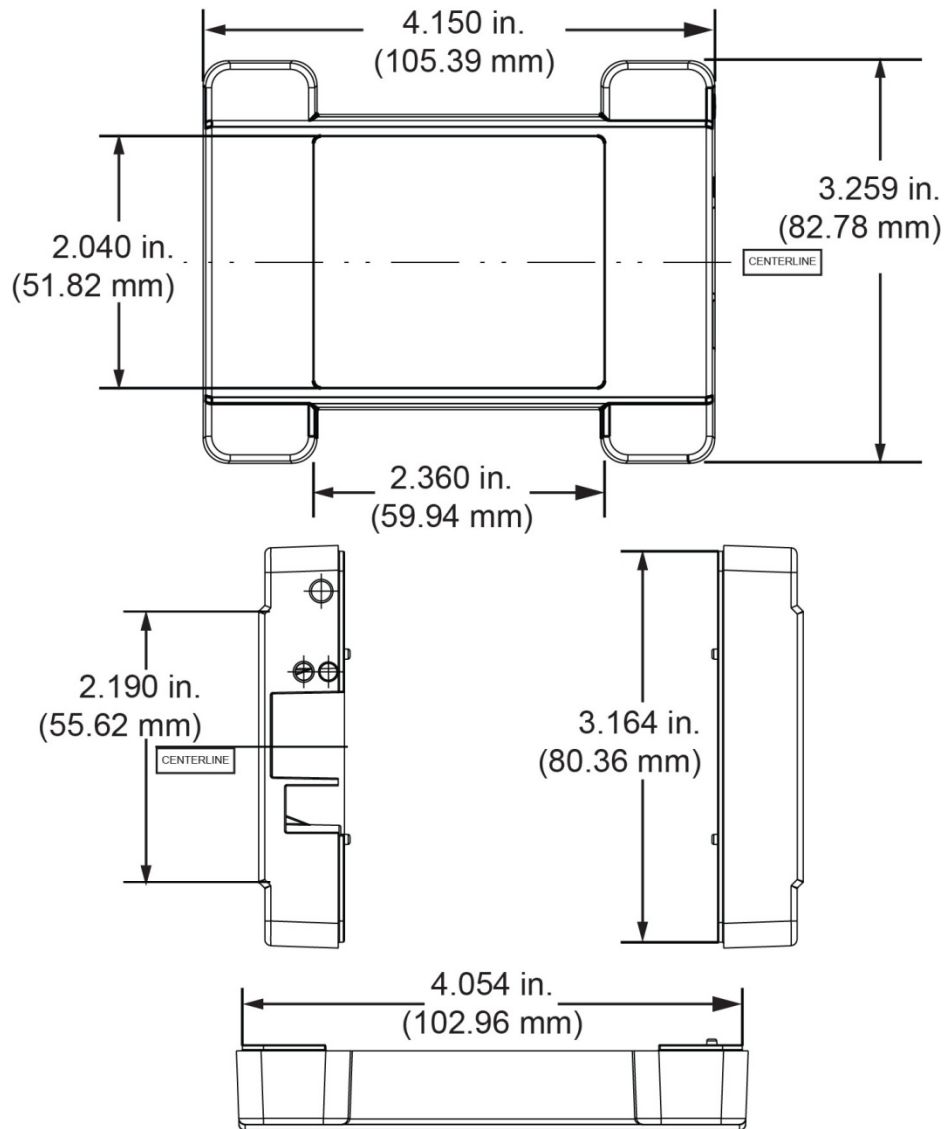


Abbildung 11. RedLab E-TC Maße des Gehäusedeckels

DIN-Schienen kompatibel

Das RedLab E-TC kann mit dem ACC-205 DIN-Schiene Zubehörkit auf einer DIN-Schiene montiert werden. Auf unserer Website finden Sie mehr Informationen dazu.

Spezifikationen

Alle Spezifikationen können jederzeit und ohne Benachrichtigung geändert werden.

Wenn nicht anders angegeben, beträgt die normale Betriebstemperatur 25 °C.

Kursiv gedruckte Spezifikationen sind durch das Design vorgegeben.

Thermoelementeingang

Tabelle 1. Spezifikationen der Thermoelementeingänge

Parameter	Zustand	Spezifikation
A/D-Wandler		Delta-Sigma
A/D-Wanderauflösung		24 Bit
Anzahl der Kanäle		8
<i>Isolierung der Eingänge</i>	<i>Zwischen einem TCx-Kanal und digitaler/Gehäusemasse.</i>	<i>500 V DC absolutes Max.</i>
Kanalkonfiguration		Über Software entsprechend Sensortyp programmierbar
Differenzialeingangsspannung (Hinweis 1)		±0,128 V
<i>Absolute maximale Eingangsspannung</i>	<i>Zwischen zwei beliebigen TCx-Eingängen</i>	<i>±25 V (eingeschaltet) ±25 V (ausgeschaltet)</i>
<i>Differenzialeingangsimpedanz</i>		<i>40 MΩ</i>
<i>Eingabestrom</i>	<i>Erkennung offener Thermoelemente deaktiviert</i>	<i>1 nA</i>
	<i>Erkennung offener Thermoelemente aktiviert</i>	<i>65 nA</i>
<i>Gleichtaktstörunterdrückung</i>	<i>f_N = 50 Hz oder 60 Hz</i>	<i>100 dB</i>
<i>Rauschunterdrückung</i>	<i>f_N = 50 Hz oder 60 Hz</i>	<i>75 dB</i>
Eingangsbandbreite		10 Hz
Überkopplung	Zwischen zwei beliebigen TCx-Eingängen	-90 dB
Abtastrate (Hinweis 2)		4 Hz max. (pro Kanal)
Eingangsrauschen		250 nV Effektivwert
Verstärkungsfehler		0,006 %
Ablagefehler		3 μV
Messempfindlichkeit (Hinweis 3)	Thermoelement-Typ J, K, T, E, N	0,09 °C
	Thermoelement-Typ R, S	0,11 °C
	Thermoelement-Typ B	0,13 °C
Warmlaufzeit		20 Minuten min.
Erkennung offener Thermoelemente Antwortzeit		1 Sekunde
<i>Genauigkeit des CJC-Sensors</i>	<i>0 °C bis 45 °C</i>	<i>±0,20 °C typ. ±0,40 °C max.</i>
Kalibrierungsmethode		Werkskalibrierung
Empfohlene Warmlaufzeit		20 Minuten min.
Kalibrierungsintervall		1 Jahr (Werkskalibrierung)

Hinweis 1: Die Kalibrierung wird bei ±70 mV durchgeführt.

Hinweis 2: Die aktivierten Thermoelementeingänge werden fortwährend mit der maximalen AD-Wandlerrate umgewandelt. Wenn Kanäle aktiviert sind und einen offenen Thermoelement-Anschluss haben, ist die Abtastrate geringer.

Hinweis 3: Die Messempfindlichkeit ist die kleinste Temperaturänderung, die erkannt werden kann.

Kanalkonfigurationen

Tabelle 2. Spezifikationen der Kanalkonfiguration

Sensorkategorie	Zustand	Spezifikation
Thermoelement	J, K, S, R, B, E, T oder N Die Werkskonfiguration ist Typ J.	8 Differenzialkanäle (Hinweis 4)

Hinweis 4: Die Kanalkonfiguration wird von der Firmware im EEPROM gespeichert, das extern vom isolierten Microcontroller ist, wenn ein Element geändert wird. Die Änderungen erfolgen über Befehle von einer externen Anwendung über Ethernet. Im EEPROM bleibt die Konfiguration permanent gespeichert.

Kompatible Thermoelemente

Tabelle 3. Spezifikationen der kompatiblen Sensortypen

Parameter	Spezifikation
Thermoelement	J: -210 °C bis 1200 °C
	K: -270 °C bis 1372 °C
	R: -50 °C bis 1768 °C
	S: -50 °C bis 1768 °C
	T: -270 °C bis 400 °C
	N: -270 °C bis 1300 °C
	E: -270 °C bis 1000 °C
B: 0 °C bis 1820 °C	

Genauigkeit

Genauigkeit der Temperaturmessungen

Tabelle 4. Genauigkeit der Thermoelemente einschließlich CJC-Messfehler (Hinweis 5, Hinweis 6)
Alle Spezifikationen sind (±).

Sensortyp	Sensortemperatur (°C)	Maximaler Fehler (°C), 15 °C bis 35 °C	Typischer Fehler (°C), 15 °C bis 35 °C	Maximaler Fehler (°C), 0 °C bis 45 °C	Typischer Fehler (°C), 0 °C bis 45 °C
J	-210	1,896	0,823	2,228	0,990
	0	0,760	0,328	0,815	0,364
	1200	0,717	0,324	1,336	0,585
K	-210	2,196	0,938	2,578	1,141
	0	0,787	0,334	0,848	0,377
	1372	0,974	0,431	1,807	0,786
S	-50	2,144	0,711	2,566	1,053
	250	1,595	0,528	1,888	0,775
	1768	0,750	0,178	1,759	0,649
R	-50	2,266	0,749	2,715	1,113
	250	1,617	0,534	1,917	0,786
	1768	0,631	0,148	1,579	0,584
B	250	1,934	0,453	2,552	0,977
	700	0,740	0,179	1,128	0,439
	1820	0,482	0,137	1,213	0,492
E	-200	1,700	0,742	1,987	0,884
	0	0,752	0,327	0,806	0,360
	1000	0,629	0,285	1,142	0,500

Sensortyp	Sensortemperatur (°C)	Maximaler Fehler (°C), 15 °C bis 35 °C	Typischer Fehler (°C), 15 °C bis 35 °C	Maximaler Fehler (°C), 0 °C bis 45 °C	Typischer Fehler (°C), 0 °C bis 45 °C
T	-200	1,920	0,817	2,253	0,993
	0	0,801	0,339	0,870	0,385
	400	0,519	0,223	0,702	0,308
N	-200	2,125	0,876	2,518	1,101
	0	0,857	0,351	0,940	0,412
	1300	0,668	0,291	1,352	0,585

Hinweis 5: Zu den Spezifikationen zur Genauigkeit von Temperaturmessungen gehören die Polynomlinearisierung, Kaltstellenkompensation und das Systemrauschen. Die Spezifikationen zur Genauigkeit gehen davon aus, dass das Gerät in seinem Gehäuse betrieben wird und die empfohlenen 20 Minuten warmgelaufen ist. Die aufgeführten Fehlerwerte berücksichtigen keine Fehler in den Thermoelementen. Weitere Einzelheiten über deren Fehlerwerte erhalten Sie vom jeweiligen Hersteller.

Hinweis 6: Wenn Thermoelemente an leitenden Oberflächen angebracht werden, darf der Spannungsunterschied zwischen mehreren Thermoelementen höchstens $\pm 1,8$ V betragen. Um optimale Ergebnisse zu erhalten, empfiehlt Meilhaus Electronic Ihnen, nach Möglichkeit elektrisch isolierte Thermoelemente zu verwenden.

Digitale Eingänge/Ausgänge

Tabelle 1. Spezifikationen der digitalen Eingänge/Ausgänge

Parameter	Spezifikation
Digitaler Typ	5 V TTL-Eingang/CMOS-Ausgang
Anzahl an E/A	Ein Port mit 8 Bit, geteilt mit Temperaturalarmen
Konfiguration	Jedes Bit kann unabhängig als Eingang oder Ausgang konfiguriert werden
Eingeschaltet Zustände	Eingangsmodus ist Power-On-Reset, es sei denn Bits sind konfiguriert, um als Alarme zu dienen.
Pullup-/Pulldown-Widerstände	Der Port hat 47 k Ω -Widerstände, die über die interne Überbrückung W1 als Pullup oder Pulldown konfiguriert werden können.
Digitale E/A-Übertragungsrate (systemgesteuert)	100 bis 5000 Ablesungen/Eingaben pro Sekunde, typisch, in einem lokalen Netzwerk (Hinweis 7)
Einschalt- und Rücksetzungszustand	Alle Bits werden eingegeben, außer die Funktion des Temperaturalarms ist für sie aktiviert.
Schwellenwert Hohe Eingangsspannung	2,0 V min.
Grenzwert Hohe Eingangsspannung	5,5 V absolutes Max.
Schwellenwert Niedrige Eingangsspannung	0,8 V max.
Grenzwert Niedrige Eingangsspannung	-0,5 V absolutes Min. 0 V empfohlenes Min.
Hohe Ausgangsspannung	4,4 V min. (IOH = -50 μ A) 3,76 V min. (IOH = -24 mA)
Niedrige Ausgangsspannung	0,1 V max. (IOL = 50 μ A) 0,44 V max. (IOL = 24 mA)

Hinweis 7: Dies ist der typische Durchsatz, wenn das Gerät und der Host beide über Ethernet mit demselben lokalen Netzwerk verbunden sind. Der Durchsatz kann stark schwanken und ein typischer Durchsatz ist nicht garantiert, wenn eine drahtlose Verbindung beteiligt ist oder Daten über das Internet übertragen werden.

Temperaturalarme

Tabelle 2. Spezifikationen der Temperaturalarme

Parameter	Spezifikation
Anzahl der Alarme	8 (einer pro digitaler E/A-Leitung)
Alarmfunktionen	Jedem Alarm ist eine digitale E/A-Leitung als Alarmausgang zugeordnet. Sobald ein Alarm aktiviert wird, wird die dazugehörige E/A-Leitung 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.
Modus für Alarmeingänge	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alarm, wenn Eingangstemperatur $\geq T1$, Alarm zurücksetzen, wenn Eingangstemperatur $< T2$ ■ Alarm, wenn Eingangstemperatur $\leq T1$, Alarm zurücksetzen, wenn Eingangstemperatur $> T2$ ■ Alarm, wenn Eingangstemperatur $< T1$ oder $> T2$ T1 und T2 lassen sich für jeden Alarm separat einstellen.
Modus für Alarmfehler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alarm nur bei Temperaturmesswert ■ Alarm nur bei Temperaturmesswert oder offenem Thermoelement ■ Alarm nur bei offenem Thermoelement
Modus für Alarmausgänge	<ul style="list-style-type: none"> ■ Deaktiviert, digitale E/A-Leitung kann normale Funktion verwendet werden ■ Aktiviert, oberer Grenzwert (DIO-Leitung schaltet auf hoch, wenn Alarmbedingungen erfüllt werden) ■ Aktiviert, unterer Grenzwert (DIO-Leitung schaltet auf niedrig, wenn Alarmbedingungen erfüllt werden)
Alarmverzögerung (Hinweis 8)	1 Sekunde

Hinweis 8: Die Alarmeinstellungen werden bei Änderung und beim Einschalten angewandt. Temperaturen werden auf aktivierten Kanälen konstant umgewandelt und für Alarmzustände verarbeitet, ungeachtet der Kommunikationsverbindung.

Zähler

Tabelle 3. Spezifikationen des Zählers

Parameter	Spezifikation
Zählertyp	Ereigniszähler
Anzahl der Kanäle	1
Eingangstyp	Schmitt-Trigger; fester 47,5 k Ω Pulldown-Widerstand
Auflösung	32 Bit
Schmitt-Trigger-Hysteresis	0,6 V min. 1,7 V max.
Schwellenwert Hohe Eingangsspannung	1,9 V min. 3,6 V max.
Grenzwert Hohe Eingangsspannung	5,5 V absolutes Max.
Schwellenwert Niedrige Eingangsspannung	1,0 V min. 2,3 V max.
Grenzwert Niedrige Eingangsspannung	-0,5 V absolutes Min. 0 V empfohlenes Min.
Eingangsfrequenz	10 MHz max.
Hohe Impulsdauer	50 ns min.
Geringe Impulsdauer	50 ns min.

Speicher

Tabelle 4. Spezifikationen für den Speicher

Parameter	Spezifikation
EEPROM	4.096 Byte

Stromversorgung

Tabelle 5. Spezifikationen der Stromversorgung

Parameter	Zustände	Spezifikation
Externe Stromversorgung		5 V \pm 5 % erforderlich 5 V, 1 A Versorgung bereitgestellt (PS-5V1AEPS)
Versorgungsstrom	Ruhestrom	177 mA typisch (Hinweis 9)
Benutzerausgangsspannungsbereich	Verfügbar an der +VO-Klemme	4,40 V min. bis 5,25 V max.; Annahme, dass das bereitgestellte Netzteil verwendet wird
Benutzerausgangsstromstärke	Verfügbar an der +VO-Klemme	10 mA max.
Isolation	Maßsystem nach Gehäusemasse	500 V DC min.

Hinweis 9: Dies ist die Gesamtruhestromanforderung für das Gerät, einschließlich LEDs. Dieser Wert berücksichtigt keine mögliche Ladung der digitalen E/A-Bits oder +VO-Klemme.

Netzwerk

Ethernet-Anschluss

Tabelle 6. Spezifikationen des Ethernet-Anschlusses

Parameter	Spezifikation
<i>Ethernet-Typ</i>	<i>100 Base-TX 10 Base-T</i>
<i>Kommunikationsraten</i>	<i>10/100 Mbps, auto-negotiated</i>
<i>Anschluss</i>	<i>RJ-45, 8-polig</i>
<i>Kabellänge</i>	<i>100 Meter max.</i>
<i>Zusätzliche Parameter</i>	<i>HP Auto-MDIX Unterstützung</i>

Netzwerkschnittstelle

Tabelle 7. Werksspezifikationen

Parameter	Spezifikation
Verwendete Protokolle	TCP (nur IPv4) und UDP
Verwendete Netzwerk-Ports	UDP: 54211 (Discovery) UDP: 6234 (nur Bootloader) TCP: 54211 (Commands)
Netzwerk IP-Konfiguration	DHCP + Link-Local, DHCP, statisch, Link-Local
Netzwerkname	E-TC-xxxxxxx, wobei xxxxxxx die 6 Stellen in Kleinbuchstaben der MAC-Adresse sind.
Netzwerkname Veröffentlichung	Über NBNS; reagiert auf B-Knoten Broadcasts, deshalb nur im lokalen Subnetz verfügbar

Werknetzwerkseinstellungen

Tabelle 8. Werksspezifikationen

Parameter	Spezifikation
Werks-IP-Adresse	192.168.0.101
Werkssubnetzmaske	255.255.255.0
Werksgateway	192.168.0.1
Werks-DHCP-Einstellung	DHCP + Link-Local aktiviert

Netzwerksicherheit

Tabelle 9. Werksspezifikationen

Parameter	Spezifikation
Sicherheits-Implementierung	TCP-Sockets werden nicht geöffnet, außer die Anwendung schickt den korrekten PIN-Verbindungscode; in einem permanenten Speicher abgelegt; kann vom Benutzer geändert werden; Standardwert ist 0000
Anzahl gleichzeitiger Sitzungen	1
Vulnerabilities	TCP Sequence Number Approximation Vulnerability

LED-Anzeigen und der Rücksetzknopf auf Werkseinstellung

Tabelle 10. Konfiguration der LED-Anzeigen und Knöpfe

Parameter	Spezifikation
Stromversorgungs-LED (oben)	<ul style="list-style-type: none"> ■ An: $4,2\text{ V} < V_{\text{ext}} < 5,6\text{ V}$ ■ Aus: $V_{\text{ext}} < 4,2\text{ V}, V_{\text{ext}} > 5,6\text{ V}$ (Stromausfall) Die Stromversorgungs- und Aktivitäts- LEDs blinken ununterbrochen im Aktualisierungsmodus der Firmware.
Aktivitäts-LED (unten)	<ul style="list-style-type: none"> ■ An: Es wurde eine gültige Host-Verbindung erstellt. ■ Blinkt: Ein Befehl wird empfangen. Die Stromversorgungs- und Aktivitäts- LEDs blinken ununterbrochen im Aktualisierungsmodus der Firmware.
LEDs Ethernet-Anschluss	<ul style="list-style-type: none"> ■ Links (grün): Verbindungs-/Aktivitäts-LED; an, wenn eine gültige Ethernet-Verbindung vorliegt, und blinkt, wenn Netzwerkaktivität erkannt wird. ■ Rechts (gelb): Geschwindigkeits-LED; an bei 100 mbps, aus bei 10 Mbps oder keine Verbindung.
Rücksetzknopf auf Werkseinstellung	Setzt die Netzwerk- und Alarmeinstellungen auf Werkseinstellung zurück. <ul style="list-style-type: none"> ■ Drücken und 4 Sekunden gedrückt halten. Die Stromversorgungs- und Aktivitäts-LEDs blinken beide zweimal und schalten sich dann aus, um anzuzeigen, dass die Netzwerkeinstellungen auf die Standardwerte zurückgesetzt wurden. Lassen Sie den Knopf los, damit sich das Gerät zurücksetzen und die Standardeinstellungen verwenden kann. Wenn Sie den Rücksetzknopf loslassen, bevor die beiden LEDs blinken, werden die Einstellungen nicht geändert. ■ Wenn Sie den Rücksetzknopf beim Einschalten gedrückt halten, wird das Gerät im Fall einer fehlgeschlagenen Aktualisierung der Firmware in den Aktualisierungsmodus der Firmware gezwungen. In diesem Modus blinken beide LEDs gleichzeitig und ununterbrochen. Das Gerät kann durch Aus- und wieder Einschalten der Stromversorgung in den normalen Betrieb zurückgesetzt werden.

Umgebung

Tabelle 11. Spezifikationen für die Umgebung

Parameter	Spezifikation
Temperaturbereich für Betrieb	0 °C bis 55 °C
Temperaturbereich für Lagerung	-40 °C bis 85 °C

Parameter	Spezifikation
Luftfeuchtigkeit	0 °C bis 90 % nicht kondensierend

Mechanische Eigenschaften

Tabelle 12. Mechanische Spezifikationen

Parameter	Spezifikation
Abmessungen (L X W X H)	117,9 × 82,8 × 29,0 mm

Anschluss der Schraubklemmen

Tabelle 13. Spezifikationen für den Anschluss der Schraubklemmen

Parameter	Spezifikation
Anschlussart	Schraubklemme
Drahtstärke	16 AWG bis 30 AWG

Tabelle 14. Anschlussbelegung der Schraubklemmen

Klemme	Signalname	Beschreibung der Klemme	Klemme	Signalname	Beschreibung der Klemme
1	CH0H	CH0-Sensoreingang (+)	17	DIO0	DIO-Kanal 0
2	CH0L	CH0-Sensoreingang (-)	18	DIO1	DIO-Kanal 1
3	CH1H	CH1-Sensoreingang (+)	19	DIO2	DIO-Kanal 2
4	CH1L	CH1-Sensoreingang (-)	20	DIO3	DIO-Kanal 3
5	CH2H	CH2-Sensoreingang (+)	21	GND	Digitale Masse
6	CH2L	CH2-Sensoreingang (-)	22	DIO4	DIO-Kanal 4
7	CH3H	CH3-Sensoreingang (+)	23	DIO5	DIO-Kanal 5
8	CH3L	CH3-Sensoreingang (-)	24	DIO6	DIO-Kanal 6
9	CH4H	CH4-Sensoreingang (+)	25	DIO7	DIO-Kanal 7
10	CH4L	CH4-Sensoreingang (-)	26	+VO	Benutzer Spannungsausgang
11	CH5H	CH5-Sensoreingang (+)	27	GND	Digitale Masse
12	CH5L	CH5-Sensoreingang (-)	28	GND	Digitale Masse
13	CH6H	CH6-Sensoreingang (+)	29	GND	Digitale Masse
14	CH6L	CH6-Sensoreingang (-)	30	CTR	Zählereingang
15	CH7H	CH7-Sensoreingang (+)	31	GND	Digitale Masse
16	CH7L	CH7-Sensoreingang (-)	32	CHGND	Gehäusemasse

Meilhaus Electronic GmbH
Am Sonnenlicht 2
D-82239 Alling, Deutschland
Telefon: +49 (0)81 41 - 52 71-0
Fax: +49 (0)81 41 - 52 71-129
E-Mail: sales@meilhaus.com
<http://www.meilhaus.com>