

# RedLab 204

Analog und Digital-I/O

## Bedienungsanleitung

## **Impressum**

### **Handbuch RedLab Serie**

Ausgabe 1.3 D

Ausgabedatum: Februar 2014

### **Meilhaus Electronic GmbH**

Am Sonnenlicht 2

D-82239 Alling bei München, Germany

<http://www.meilhaus.de>

© Copyright 2014 Meilhaus Electronic GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form (Fotokopie, Druck, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der Meilhaus Electronic GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

### **Wichtiger Hinweis:**

Alle in diesem Handbuch enthaltenen Informationen wurden mit größter Sorgfalt und nach bestem Wissen zusammengestellt. Dennoch sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Aus diesem Grund sieht sich die Firma Meilhaus Electronic GmbH dazu veranlasst, darauf hinzuweisen, dass sie weder eine Garantie (abgesehen von den vereinbarten Garantieansprüchen) noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen kann. Für die Mitteilung eventueller Fehler sind wir jederzeit dankbar.

RedLab, ME, Meilhaus und das ME-Logo sind eingetragene Warenzeichen von Meilhaus Electronic.

Die Marke Personal Measurement Device, TracerDAQ, Universal Library, InstaCal, Harsh Environment Warranty, Measurement Computing Corporation und das Logo von Measurement Computing sind entweder Marken oder eingetragene Marken der Measurement Computing Corporation.

PC ist eine Marke der International Business Machines Corp. Windows, Microsoft und Visual Studio sind entweder Marken oder eingetragene Marken der Microsoft Corporation. LabVIEW ist eine Marke von National Instruments. Alle anderen Marken sind Eigentum der betreffenden

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b>	
<b>Über diese Bedienungsanleitung .....</b>	<b>5</b>
Was können Sie in dieser Bedienungsanleitung erfahren .....	5
In dieser Bedienungsanleitung verwendete Hinweise .....	5
Wo finden Sie weitere Informationen.....	5
<b>Kapitel 1</b>	
<b>Vorstellung des RedLab 204.....</b>	<b>6</b>
Merkmale des Geräts .....	6
Funktionsdiagramm .....	7
<b>Kapitel 2</b>	
<b>Installation des RedLab 204.....</b>	<b>8</b>
Was ist im Lieferumfang enthalten?.....	8
Hardware .....	8
Software.....	8
Dokumentation .....	8
Auspacken .....	8
Installation der Software.....	8
DAQFlex .....	8
Universal Library und InstaCal.....	8
Installation der Hardware .....	8
Eichung der Hardware .....	9
Eichung im Werk.....	9
Eichung vor Ort .....	9
<b>Kapitel 3</b>	
<b>Funktionale Details .....</b>	<b>10</b>
Modi der analogen Eingänge .....	10
Softwaregetakteter Modus .....	10
Hardwaregetakteter Modus.....	10
Externe Komponenten .....	10
Steckfahnen.....	11
USB-Anschluss.....	12
LED-Anzeigen .....	12
Signalverbindungen .....	12
Analoge Eingänge.....	12
Ein-/Ausgänge für externe Taktgeber .....	12
Digitale Ein-/Ausgänge.....	13
Auslösereingang.....	14
Zählereingang .....	14
Spannungsausgang.....	14
Erdung .....	14
Technische Zeichnungen .....	15
<b>Kapitel 4</b>	
<b>Spezifikationen .....</b>	<b>16</b>
Analoge Eingänge.....	16
Genauigkeit.....	16
Genauigkeit der Messung analoger Eingangsgleichspannungen.....	16
Rauschverhalten.....	17
Kalibrierung der analogen Eingänge .....	17
Digitaler Ein-/Ausgang.....	17
Externer digitaler Auslöser .....	18

Eingang/Ausgang für externen Taktgeber .....	18
Zähler.....	19
Speicher .....	19
Stromversorgung .....	19
USB-Spezifikationen .....	20
Umgebungsbedingungen .....	20
Mechanische Eigenschaften.....	20
Steckfahnen .....	20
<b>Konformitätserklärung .....</b>	<b>22</b>

---

# Über diese Bedienungsanleitung

## Was können Sie in dieser Bedienungsanleitung erfahren

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die grundlegenden Funktionen und technischen Daten des Datenerfassungsgeräts RedLab 204 von Meilhaus Electronic.

## In dieser Bedienungsanleitung verwendete Hinweise

### Weitere Informationen

Umrahmter Text enthält zusätzliche Informationen und nützliche Hinweise zum jeweiligen Thema.

**Vorsicht!** Grau unterlegte Vorsichtshinweise sollen Ihnen dabei helfen, dass Sie weder sich selbst noch andere verletzen, Ihre Hardware nicht beschädigen und keine Daten verlieren.

**Fetter Text** **Fett** gedruckt sind Bezeichnungen von Objekten auf dem Bildschirm wie Schaltflächen, Textfelder und Kontrollkästchen.

*Kursiver Text* *Kursiv* gedruckt werden die Bezeichnungen von Anleitungen und Hilfetemen, aber auch Wörter oder Satzteile, die besonders hervorgehoben werden sollen.

## Wo finden Sie weitere Informationen

Falls Ihr RedLab 204 beschädigt ist, informieren Sie Meilhaus Electronic bitte unverzüglich per Telefon, Fax oder E-Mail.

- Telefon: +49 (0) 81 41/52 71-0
- Fax: +49 (0) 81 41/52 71-129
- E-Mail: support@meilhaus.com

## Vorstellung des RedLab 204

Der RedLab 204 ist ein Full-Speed USB-2.0-Gerät und wird von den folgenden Betriebssystemen unterstützt:

- Microsoft Windows 8, 7, Vista, XP (32 oder 64 Bit)
- Macintosh (32 oder 64 Bit)
- Linux (32 oder 64 Bit)

Das Gerät ist ebenso mit USB 1.1 Ports kompatibel.

## Merkmale des Geräts

Der RedLab 204 bietet die folgenden Funktionen:

- Acht massebezogene 12-Bit Analogeingänge
- max. 500 kS/Sek Abtastrate
- 8 einzeln konfigurierbare digitale E/A-Kanäle
- 32-Bit Zählereingang
- Digitaler Trigger-Eingang
- Externer Taktgeber-Eingang
- Interner/Externer Taktgeber-Ausgang
- Anwender-Spannungsausgabe
- Zwei Schraubklemmen-Sätze für die Verkabelung vor Ort.

Das Gerät wird mit einer +5 V USB-Versorgung vom Computer betrieben und erfordert keine externe Stromversorgung.

# Funktionsdiagramm

Das nachfolgende Blockschaltbild zeigt all seine Funktionen.

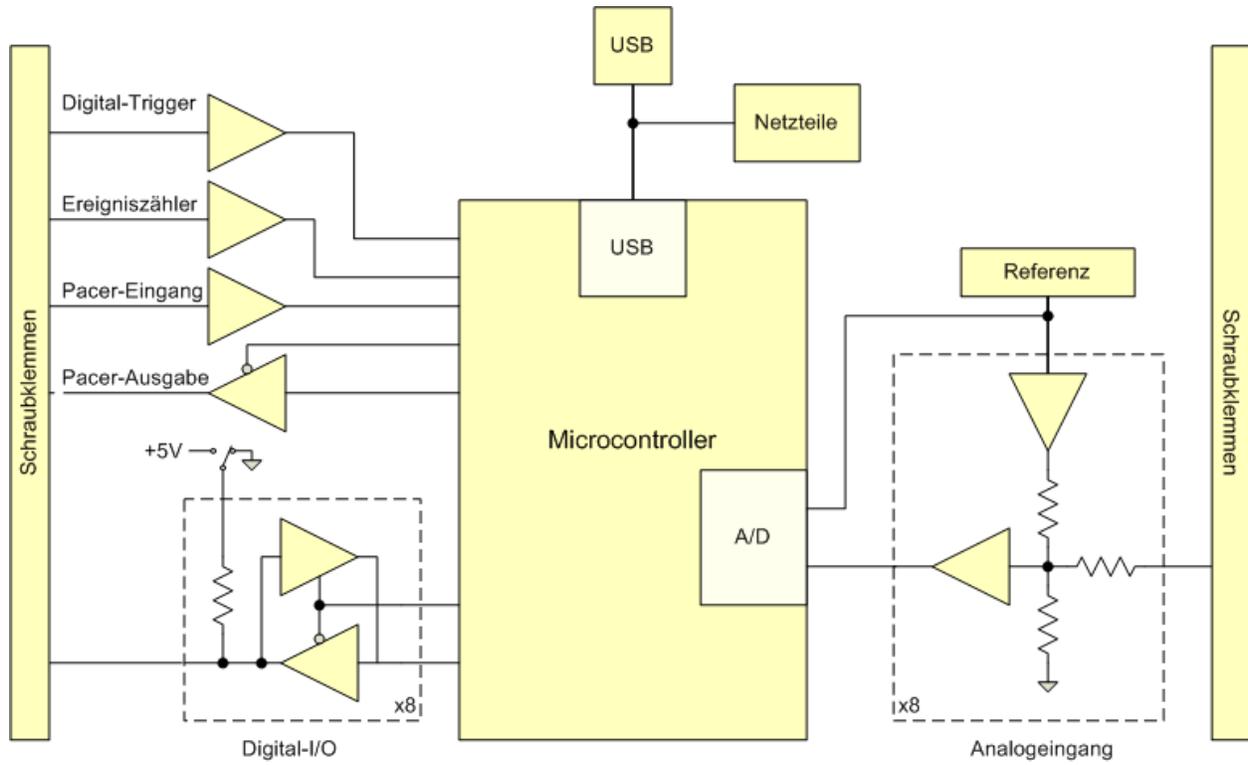


Abb. 1. Das Funktionsdiagramm des RedLab 204

---

# Installation des RedLab 204

## Was ist im Lieferumfang enthalten?

Achten Sie beim Auspacken darauf, dass die folgenden Bestandteile im Paket enthalten sind:

### Hardware

- RedLab 204
- USB-Kabel

### Dokumentation

Neben dieser Bedienungsanleitung für die Hardware ist im Lieferumfang des RedLab 204 auch ein Schnellstarthandbuch enthalten. Diese Broschüre bietet einen Überblick über die Datenerfassungs-Software des Geräts sowie Hinweise zur Installation des Programms. Lesen Sie die Broschüre bitte vollständig durch, bevor Sie eine Software- oder Hardwarekomponente installieren.

## Auspacken

Wie bei jedem elektronischen Gerät ist auch dieses vorsichtig zu behandeln, um Schäden durch statische Elektrizität zu vermeiden. Vor dem Auspacken des RedLab 204 sollten Sie sich selbst mit einem Armband oder durch Berühren des Computergehäuses oder eines anderen geerdeten Geräts erden, um eine bestehende statische Ladung zu beseitigen.

Falls Ihr RedLab 201 beschädigt ist, informieren Sie Meilhaus Electronic bitte unverzüglich per Telefon, Fax oder E-Mail.

- Telefon: +49 (0) 81 41/52 71-0
- Fax: +49 (0) 81 41/52 71-129
- E-Mail: support@meilhaus.com

## Installation der Software

**Anmerkung:** Vor Installieren des RedLab 204 ist zuerst die Software zu installieren, die Sie benutzen möchten.

Das RedLab 204 wird von der Universal Library-Software und der DAQFlex-Software gestützt. Auf einem Computer können beide Softwarepakete installiert werden. Zu einem konkreten Zeitpunkt kann auf dem Gerät jedoch immer nur ein Programm ausgeführt werden.

### Universal Library und InstaCal

Installieren Sie Universal Library und InstaCal, wenn Ihre Datenerfassungsanwendungen auf Windows-Programmiersprachen beruhen.

Die Software ist auf der mit dem Gerät ausgelieferten CD enthalten. Hinweise zur Installation von Universal Library und InstaCal finden Sie im *Schnellstarthandbuch*.

## Installation der Hardware

**Vor der Installation des Geräts muss die Software bereits vollständig installiert sein.**

Bei Installation der Software wird ein für den Betrieb des RedLab 204 benötigter Treiber installiert. Deshalb muss das jeweilige Softwarepaket installiert werden, bevor das Gerät selbst installiert werden kann.

Wenn Sie ein Windows-Betriebssystem nutzen, ist zu empfehlen, zunächst ein Windows Update auszuführen, um Ihr System mit den neuesten USB-Treibern auszustatten.

Zum Anschluss des RedLab 204 an Ihr System, ist das USB-Kabel an eine freie USB-Buchse des Computers oder an einen externen mit dem Computer verbundenen USB-Hub anzuschließen. Stecken Sie das andere Ende des USB-Kabels in den USB-Anschluss des Geräts. Es ist keine externe Stromversorgung erforderlich.

Beim Erstanschluss beginnt ein Dialog **Gefundene neue Hardware**, wenn das Betriebssystem das Gerät erfasst. Sobald dieser Dialog geschlossen wird, ist die Installation abgeschlossen. Nach erfolgreicher Installation des Geräts schaltet sich die Status-LED ein.

**Wenn die Status-LED erlischt**

Wird die Kommunikation zwischen Gerät und Computer unterbrochen, schaltet das Gerät die Status-LED ab. Um die Verbindung wieder aufzunehmen, entfernen Sie das USB-Kabel vom Computer und stecken es dann wieder ein. Jetzt sollte die Kommunikation wieder funktionieren und die Status-LED leuchten.

## Eichung der Hardware

### Eichung im Werk

Die ursprüngliche Eichung im Werk wird von der Abteilung Fertigungsprüfung des Herstellers durchgeführt. Schicken Sie das Gerät bitte an Meilhaus Electronic zurück, sobald eine Eichung erforderlich ist. Das empfohlene Eichungsintervall beträgt ein Jahr.

### Eichung vor Ort

Eine Eichung vor Ort wird nicht unterstützt.

## Funktionale Details

### Modi der analogen Eingänge

Das RedLab 204 kann analoge Eingangsdaten in zwei grundlegenden Modi erfassen: softwaregetaktet und hardwaregetaktet.

#### Softwaregetakteter Modus

Im softwaregetakteten Modus können Sie jeweils ein analoges Signal erfassen. Die A/D-Wandlung wird über einen Softwarebefehl eingeleitet. Der analoge Wert wird in digitale Daten umgewandelt und wieder an den Computer zurückgegeben. Sie können diesen Vorgang so lange fortsetzen, bis Sie die gewünschte Anzahl an Signalen verarbeitet haben.

Die maximale Durchsatzrate der Abfragen hängt im durch die Software getakteten Modus vom jeweiligen System ab.

#### Hardwaregetakteter Modus

Im hardwaregetakteten Modus können Daten von bis zu acht Kanälen abgefragt werden. Die analogen Daten werden kontinuierlich erfasst und in digitale Werte verwandelt, bis Sie die Abtastung stoppen. Daten werden blockweise (32 Abtastwerte) vom Gerät in den Pufferspeicher Ihres Computers übertragen.

Die maximale kontinuierliche Abtastrate ist eine kumulierte Rate. Die gesamte Abtastrate für alle Kanäle kann 500 kS/Sek nicht überschreiten. Die folgende Tabelle listet die Abtastraten bei Erfassung von einem bis acht Kanälen.

Maximale kontinuierliche Abtastrate

Anzahl abgetasteter Kanäle	Abtastrate (kS/Sek)
1	500
2	250
3	166.67
4	125
5	100
6	83.33
7	71.43
8	62.50

Die kontinuierliche hardwaregetaktete Abfrage kann entweder über einen Softwarebefehl oder einen externen Hardware-Auslöser ausgelöst werden.

### Externe Anschlüsse

Die externen Anschlüsse des RedLab 204 werden in Abb.2 gezeigt.



- |   |                          |   |                |
|---|--------------------------|---|----------------|
| 1 | Schraubklemmen 1 bis 16  | 4 | Aktivitäts-LED |
| 2 | Schraubklemmen 17 bis 32 | 5 | USB-Anschluss  |
| 3 | Status-LED               |   |                |

Abb. 2. RedLab 204 Anschlüsse

## Schraubklemmen

Die Schraubklemmen bieten die folgenden Anschlüsse:

- Acht massebezogene Analogeingänge (**CH0** bis **CH7**)
- Acht digitale E/A-Anschlüsse (DI00 bis DI07)
- Externer Taktgeber-Eingang (**AICKI**)
- Externer Taktgeber-Eingang (**AICKO**)
- Ein digitaler Trigger-Eingang (**TRIG**)
- Zähleranschluss (**CTR**)
- Anwender-Spannungsausgabe (**+VO**)
- Analoge Erdung (**AGND**) und digitale Erdung (**GND**)

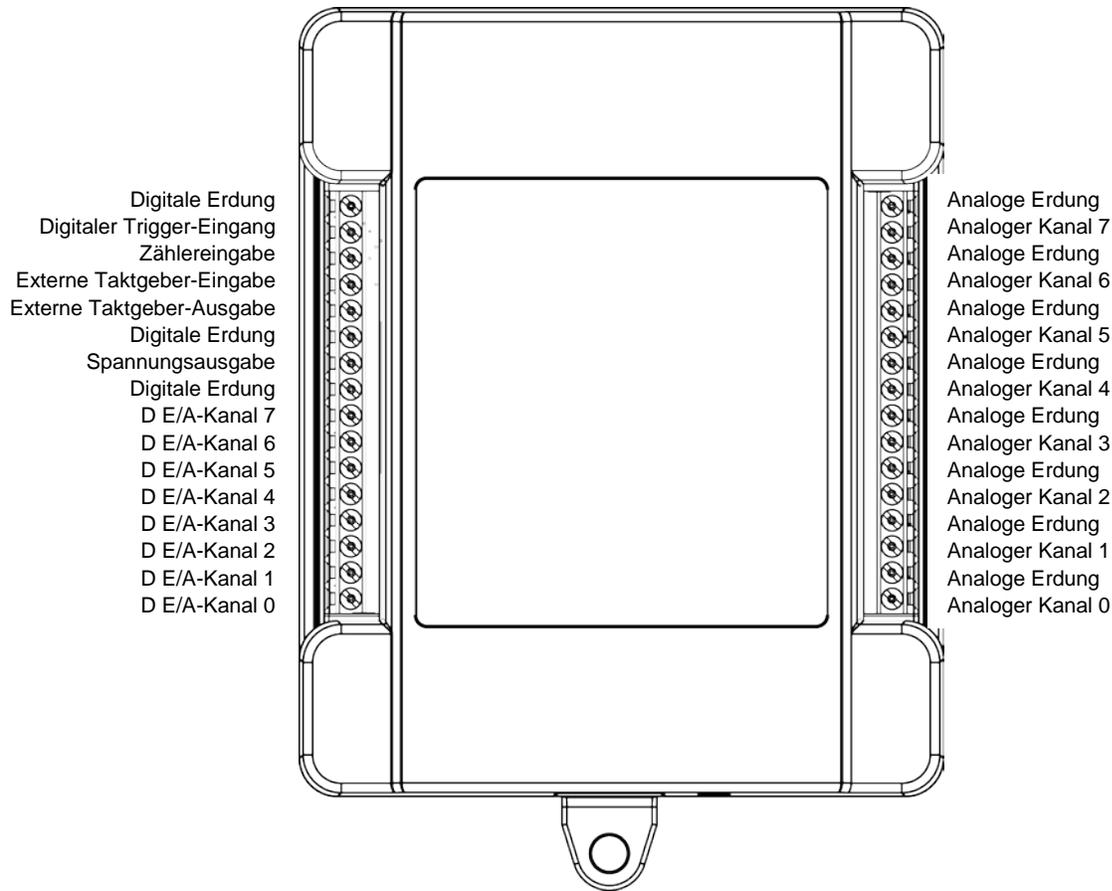


Abb. 3. Anschlussbelegung des RedLab 204

## USB-Anschluss

Der USB-Anschluss versorgt das Gerät mit +5 V und Daten. Es ist keine externe Stromversorgung erforderlich.

## LED-Anzeigen

Das Gerät besitzt zwei LED-Anzeigen – Status und Betrieb.

- Die Status-LED leuchtet auf, sobald das Gerät vom Computer erkannt und installiert wurde.
- Die Aktivitäts-LED blinkt, wenn Daten übertragen werden. Andernfalls bleibt sie aus.

Abb. 2 verdeutlicht die Position der beiden LEDs.

## Signalverbindungen

### Analoge Eingänge

An die Schraubklemmen CH0 bis CH7 können Sie bis zu acht massebezogene Eingangsverbindungen anschließen. Der Bereich der Eingangsspannungen beträgt  $\pm 10$  V. Der massebezogene Modus erfordert zwei Drähte; schließen Sie einen Draht an das Signal, das Sie messen möchten (**CHx**), und den zweiten an die analoge Erdung (**AGND**).

### Ein-/Ausgänge für externe Taktgeber

Das RedLab 204 bietet einen externen Taktgeber-Eingang (**AICKI**) und einen Taktgeber-Ausgang (**AICKO**) für den Analog-Teil. Das Signal eines externen Taktgebers kann mit AICKI verbunden werden.

Bei Verwendung des internen Taktgebers gibt AICKO den ADW-Takt aus.

## Digitale Ein-/Ausgänge

An die Klemmen DIO0 bis DIO7 können bis zu 8 digitale E/A-Leitungen angeschlossen werden. Die digitalen E/A-Anschlüsse können den Zustand der TTL-Eingänge erfassen. In Abb. 4 finden Sie eine schematische Darstellung.

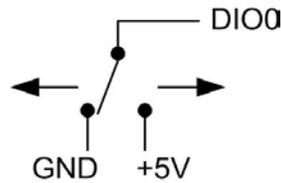


Abb. 4. Erkennung der Schalterstellung durch den digitalen Kanal DIO0

Wenn Sie den Schalter auf den +5 V-Eingang legen, liest DIO0 *WAHR* (1). Wird der Schalter auf GND gestellt, liest DIO0 *FALSCH* (0).

### Interne Pullup/Pulldown-Widerstände

Der digitale Port besitzt 47 k $\Omega$  Widerstände, die Sie als Pull-up oder Pull-down mit einer internen Brücke konfigurieren können. Nicht angeschlossene Eingänge werden standardmäßig durch 47 k $\Omega$  Widerstände auf 0 V geschaltet. Die Pullup-/Pulldown-Spannung liegt gleichermaßen an allen 47-k $\Omega$ -Widerständen an.

Sie können die Konfiguration mit einer internen Brücke ändern. Um an die Brücke zu gelangen, müssen Sie die Abdeckung des Geräts entfernen. Lösen Sie die Schrauben auf dem Geräteboden, um die Abdeckung zu entfernen.

**Vorsicht!** Statische Entladungen können elektronische Komponenten beschädigen. Erden Sie sich mit einem Erdungsarmband, oder indem Sie einfach den Computer oder einen anderen geerdeten Gegenstand berühren, bevor Sie das RedLab 204 aus dem Gehäuse nehmen, so dass eventuell aufgestaute statische Energie abgeleitet werden kann.

Abb. 5 zeigt den Sitz der Pull-up/down-Brücke relative zum USB-Anschluss.

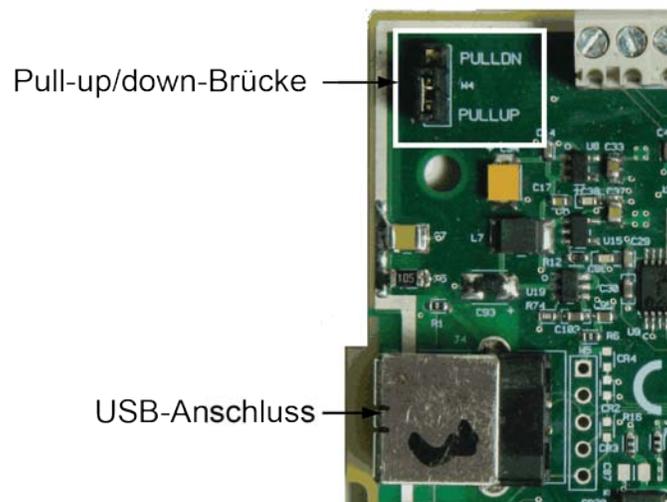


Abb. 5. Platz der Pullup/Pulldown-Brücke

Abb. 6 zeigt die für Pull-down konfigurierte Brücke.

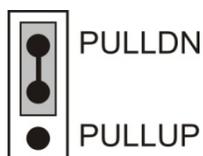


Abb. 6. Pull-down Brücke

Um die digitalen Eingänge auf high (+5V) zu bringen, ist die Brücke auf Pullup zu konfigurieren.

#### **Präzise LED-Ausrichtung**

Wenn die Leiterplatte in das Gehäuse gesetzt wird, sind vor Befestigung des Gehäusebodens die LED der Platte mit der Gehäuse-Oberseite auszurichten.

#### **Trigger-Eingang**

Die Klemme **TRIG** dient als Eingang für ein externes digitales Triggersignal. Der Triggermodus lässt sich per Software auf flanken- oder pegelempfindlich einstellen. Der Auslöser wird dann nach jeder Auslösung automatisch wieder neu aktiviert.

#### **Zählereingang**

Der CTR-Anschluss ist ein 32-Bit-Ereigniszähler, der Eingangsfrequenzen von bis zu 1 MHz unterstützt. Der interne Zähler zählt eine Einheit weiter, sobald die TTL-Niveaus von Null auf Eins wechseln.

#### **Spannungsausgang**

Die Klemme für Anwender-Spannungsausgabe (**+VO**) kann max. 100 mA bei ca. +5V abgeben. Mit dieser Klemme können externe Geräte oder Schaltungen mit Strom versorgt werden.

Vorsicht! Der +VO-Anschluss ist ein Ausgang. Schließen Sie daran also kein externes Netzteil an. Sie könnten das Gerät und eventuell auch Ihren Computer beschädigen.

#### **Erdung**

Die analogen Erdungskontakte (AGND) bieten eine gemeinsame Masse für alle analogen Kanäle. Die digitalen Erdungskontakte (GND) bieten eine gemeinsame Masse für die digitalen, die Zähler-, Taktgeber E/A- und Stromanschlüsse.

## Technische Zeichnungen

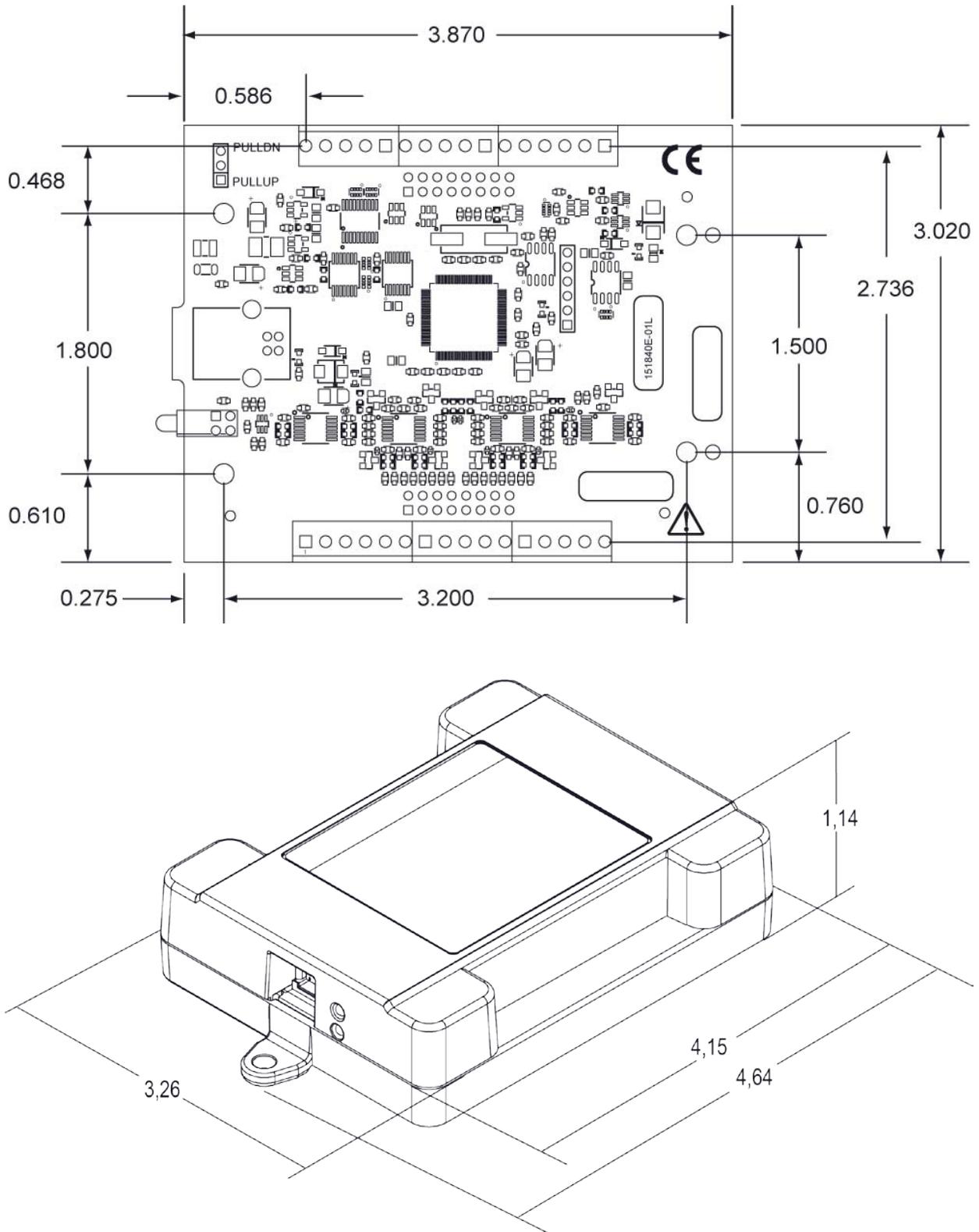


Abb. 7. Leiterplatte (Oberseite) und die Gehäuseabmessungen

# Spezifikationen

Unangekündigte Änderungen vorbehalten.

**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	Bedingung	Spezifikation
A/D-Wandler		Sukzessive Approximation
ADW-Auflösung		12 Bit
Anzahl der Kanäle		8 einpolige Kanäle
Eingangsspannungsbereich		$\pm 10$ V
<i>Absolute maximale Eingangsspannung</i>	<i>CHx relativ zu AGND</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ max. <math>\pm 25</math> V (Strom an)</li> <li>▪ max. <math>\pm 25</math> V (ausgeschaltet)</li> </ul>
<i>Eingangsimpedanz</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 M<math>\Omega</math> (eingeschaltet)</li> <li>▪ 1 MOhm (ausgeschaltet)</li> </ul>
<i>Eingangsruhestrom</i>	<i>10 V Eingabe</i>	-12 $\mu$ A
	<i>0 V Eingabe</i>	2 $\mu$ A
	<i>-10 V Eingabe</i>	12 $\mu$ A
Eingangsbandbreite	Niedriges Signal (-3 dB)	1,0 MHz
Max. Betriebsspannung	Eingabebereich gegenüber AGND	max. $\pm 10,1$ V
Nebensignaleffekte	Nebenkanäle, GS an 10 kHz	-75 dB
Eingangskopplung		GS
Abtastrate	Interner Taktgeber	0,016 S/Sek bis 500 S/Sek (durch Software auswählbar)
	Externer Taktgeber	max. 500 kS/Sek
Taktgeber		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ interner A/D Taktgeber</li> <li>▪ Taktgeber-Eingabe Klemme AICKI</li> </ul>
Kanalliste		bis zu acht eindeutige Kanäle in aufsteigender Ordnung
Datendurchsatz	Softwaregetaktet	typ. 33 bis 4000 S/Sek, je nach System
	Hardwaregetaktet	max. 500 kS/Sek, je nach System
Anlaufzeit		mind. 15 Minuten

## Genauigkeit

### Genauigkeit der Messung analoger Eingangsgleichspannungen

Tabelle 2. Spezifikationen zur Genauigkeit der GS-Komponenten. Alle Werte sind ( $\pm$ )

Bereich	Verstärkungsfehler (% der Ablesung)	Nullpunktfehler (mV)	Absolute Genauigkeit am Maximalwert (mV)	Verstärkungs-/ Temperatur- Koeffizient (% der Ablesung/°C)	Nullpunkt- Temperatur- Koeffizient (mV/°C)
$\pm 10$ V	0.098	11	20.8	0.016	0.87

## Rauschverhalten

Für die Prüfung der Rauschverteilung zwischen den Spitzenwerten wird ein differenzieller Eingangskanal an der entsprechenden Klemme mit AGND verbunden. Bei jeder Einstellung werden mit der maximal verfügbaren Abtastrate 12000 Signale erfasst.

Tabelle 3. Spezifikationen des Rauschverhaltens

Bereich	Anzahl	LSBrms
±10 V	5	0.76

## Kalibrierung der analogen Eingänge

Tabelle 4. Spezifikationen zur Kalibrierung der analogen Eingänge

Parameter	Spezifikation
Empfohlene Anlaufzeit	mind. 15 Minuten
Eichmethode	Hersteller
Eichintervall	1 Jahr

## Digitaler Ein-/Ausgang

Tabelle 5. Spezifikationen der digitalen Eingänge

Parameter	Spezifikation
Digitaltyp	TTL
Anzahl der E/A	8
Konfiguration	Jeder Anschluss kann als Eingang (beim Einschalten aktiv) oder Ausgang konfiguriert werden.
Pullup-Konfiguration	Der digitale Port besitzt 47 kΩ Widerstände, die Sie als Pull-up oder Pull-down mit einer internen Brücke konfigurieren können. Standardeinstellung ist Pulldown.
Digitale E/A-Übertragungsrate (durch System gesteuert)	typ. 33 bis 4000 Ablesungen/Eingaben pro Sekunde, je nach System
Eingangs-Schwellenspannung bei Null	max. 0,8 V
Eingangs-Schwellenspannung bei 1	min. 2,0 V
Eingangsspannung Grenzwerte	max. 5,5 V absolutes Minimum: -0,5 V empfohlenes Minimum: 0 V
Ausgangsspannung bei Eins	min. 4,4 V (IOH = -50 μA) min. 3,76 V (IOH = -24 mA)
Ausgangsspannung bei Null	max. 0,1 V (IOL = 50 μA) max. 0,44 V (IOL = 24 mA)
Ausgangsstromstärke	max. ±24 mA

## Externer digitaler Trigger

Tabelle 6. Spezifikationen des digitalen externen Triggers

Parameter	Spezifikation
Triggerquelle	TRIG-Eingang
Triggermodus	Über Software als flanken- oder pegelempfindlich, steigende oder fallende Flanke, hoher oder niedriger Pegel konfigurierbar Standardeinstellung beim Einschalten: flankenempfindlich, steigende Flanke.
Verzögerungszeit	max. 1 $\mu$ s + 1 Taktzyklus
Impulsbreite	min. 125 nSek
Eingangsart	Schmitt-Trigger, 47 k $\Omega$ pull-down nach unten
Schmitt-Trigger-Hysterese	typ. 1,01 V min. 0,6 V max. 1,5 V
Eingangs-Schwellenspannung bei 1	typ. 2,43 V min. 1,9 V max. 3,1 V
Eingangs-Schwellenspannung bei Null	typ. 1,42 V min. 1,0 V max. 2,0 V
Eingangsspannung Grenzwerte	max. 5,5V absolutes Minimum: -0,5V empfohlenes Minimum: 0V

## Eingang/Ausgang für externen Taktgeber

Tabelle 7. Spezifikationen des Ein-/Ausgangs für den externen Taktgeber

Parameter	Spezifikation
Bezeichnung der Anschlüsse	AICKI, AICKO,
Art der Anschlüsse	AICKI: Eingang, bei steigender Flanke aktiv AOCKO: Ausgang, beim Einschalten 0 V, bei steigender Flanke aktiv
Beschreibung der Anschlüsse	AICKI: Empfängt Abtasttakt von externer Quelle
	AICKO: Ausgang interner Taktgeber
Eingangstaktfrequenz	max. 500 kHz
Takt-Impulsdauer	AICKI: min. 400 nSek
	AICKO: min. 400 nSek
Eingangsart	Schmitt-Trigger, 47 k $\Omega$ pull-down nach unten
Schmitt-Trigger-Hysterese	typ. 1,01 V min. 0,6 V max. 1,5 V
Eingangs-Schwellenspannung bei 1	typ. 2,43 V min. 1,9 V max. 3,1 V
Eingangs-Schwellenspannung bei Null	typ. 1,42 V min. 1,0 V max. 2,0 V
Eingangsspannung Grenzwerte	max. 5,5 V absolutes Minimum: -0,5 V empfohlenes Minimum: 0 V
Ausgangsspannung bei Eins	min. 4,4 V (IOH = -50 $\mu$ A) min. 3,80 V (IOH = -8 mA)
Ausgangsspannung bei Null	max. 0,1 V (IOL = 50 $\mu$ A) max. 0,44 V (IOL = 8 mA)

Ausgangsstromstärke	max. $\pm 8$ mA
---------------------	-----------------

## Zähler

Tabelle 8. Spezifikationen des Zählers

Parameter	Spezifikation
Bezeichnung des Stifts	CTR
Anzahl der Kanäle	1 Kanäle
Auflösung	32 Bit
Zählertyp	Ereigniszähler
Eingangsart	Schmitt-Trigger, 47 k $\Omega$ pull-down nach unten
Ablese-/Eingaberaten des Zählers (von Software gesteuert)	typ. 33 bis 4000 Ableseungen/Eingaben pro Sekunde, je nach System
Schmitt-Trigger-Hysteresis	typ. 1,01 V min. 0,6 V max. 1,5 V
Eingangs-Schwellenspannung bei 1	typ. 2,43 V min. 1,9 V max. 3,1 V
Eingangs-Schwellenspannung bei Null	typ. 1,42 V min. 1,0 V max. 2,0 V
Eingangsspannung Grenzwerte	max. 5,5 V absolutes Minimum: -0,5 V empfohlenes Minimum: 0 V
Eingangsfrequenz	max. 1 MHz
Impulsdauer bei Eins	min. 25 nSek
Impulsdauer bei Null	min. 25 nSek

## Speicher

Tabelle 9. Speicherdaten

Parameter	Spezifikation
Daten-FIFO	12 K (12288) analoge Eingabe-Werte
Permanenter Speicher	2 KB (768 B Eichungsspeicher, 256 B UL Anwenderdaten, 1 KB DAQFlex Anwenderdaten)

## Stromversorgung

Tabelle 10. Spezifikationen der Stromversorgung

Parameter	Bedingung	Spezifikation
Versorgungsstromstärke	Standard (Anmerkung 1)	150 mA
	Maximum (einschließlich Anwenderspannung, D E/A und AICKO Ladung)	500 mA
Anwenderspannung Ausgabestift (+VO)		min. 4,25 V, max. 5,25 V
Anwenderspannung-Ausgabestrom		max. 100 mA

**Anmerkung 1:** Das ist der gesamte für das Gerät erforderliche Ruhestrom einschließlich der bis zu 10 mA für die Status-LED. Der Wert berücksichtigt keine potentiellen Belastungen durch die digitalen E/A-Anschlüsse, AICKO oder Anwenderspannung.

## USB-Spezifikationen

Tabelle 11. USB-Spezifikationen

Parameter	Spezifikation
USB-Gerätetyp	USB 2.0 (Full-Speed)
Kompatibilität	USB 1.1, USB 2.0
USB-Kabeltyp	A-B-Kabel, UL-Typ AWM 2725 oder gleichwertig. (mind. 24 AWG VBUS/GND, mind. 28 AWG D+/D-)
Länge des USB-Kabels	max. 3 m

## Umgebungsbedingungen

Tabelle 12. Umgebungsanforderungen

Parameter	Spezifikation
Temperaturbereich bei Betrieb	0 °C bis max. 55 °C
Temperaturbereich bei Lagerung	-40 °C bis max. 85 °C
Luftfeuchtigkeit	0 bis 90% (nicht kondensierend)

## Mechanische Eigenschaften

Tabelle 13. Mechanische Eigenschaften

Parameter	Spezifikation
Abmessungen (L x B x H)	117,86 × 82,80 × 28,96 mm max.

## Anschlussklemmen

Tabelle 14. Spezifikationen der Anschlussklemmen

Parameter	Spezifikation
Anschlussart	Schraubklemmen
Drahtstärke	AWG-Drahtgrößen 16 bis 30

Tabelle 15. Spezifikationen der Anschlussklemmen

Pin	Bezeichnung	Beschreibung des Pins	Pin	Bezeichnung	Beschreibung des Pins
1	GND	Digitaler Erdungskontakt	17	AGND	Analoger Erdungskontakt
2	TRIG	Digitaler Trigger-Eingang	18	CH7	Kanal 7
3	CTR	Zählereingang	19	AGND	Analoger Erdungskontakt
4	AICKI	Externe Taktgeber-Eingabe	20	CH6	Kanal 6
5	AICKO	Externe Taktgeber-Eingabe	21	AGND	Analoger Erdungskontakt
6	GND	Digitaler Erdungskontakt	22	CH5	Kanal 5
7	+VO	Anwender-Spannungsausgabe	23	AGND	Analoger Erdungskontakt
8	GND	Digitaler Erdungskontakt	24	CH4	Kanal 4
9	DIO7	D E/A-Kanal 7	25	AGND	Analoger Erdungskontakt
10	DIO6	D E/A-Kanal 6	26	CH3	Kanal 3
11	DIO5	D E/A-Kanal 5	27	AGND	Analoger Erdungskontakt
12	DIO4	D E/A-Kanal 4	28	CH2	Kanal 2

<b>Pin</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Beschreibung des Pins</b>	<b>Pin</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Beschreibung des Pins</b>
13	DIO3	D E/A-Kanal 3	29	AGND	Analoger Erdungskontakt
14	DIO2	D E/A-Kanal 2	30	CH1	Kanal 1
15	DIO1	D E/A-Kanal 1	31	AGND	Analoger Erdungskontakt
16	DIO0	D E/A-Kanal 0	32	CH0	Kanal 0

# CE Konformitätserklärung

Hersteller: Measurement Computing Corporation

Adresse: 10 Commerce Way  
Suite 1008  
Norton, MA 02766  
USA

Kategorie: Elektrische Geräte für Mess-, Steuer- und Laborzwecke.

Ausgabedatum: 11.10.2012

Measurement Computing Corporation übernimmt die volle Verantwortung, dass das Produkt

## **RedLab 204**

auf das sich diese Erklärung bezieht, die zutreffenden Bestimmungen der folgenden Normen und anderen Dokumente erfüllt:

EMV-Richtlinie der EG 2004/108/EG: Allgemeine Anforderungen, EN 61326-1:2006 (IEC 61326-1:2005).

Emissionen:

- EN 55011 (2007) / CISPR 11(2003): Strahlungsemissionen: Gruppe 1, Klasse A
- EN 55011 (2007) / CISPR 11(2003): Leitungsgeführte Emissionen: Gruppe 1, Klasse A

Störfestigkeit: EN 61326-1:2006, Tabelle 3.

- IEC 61000-4-2 (2001): Störfestigkeit gegen statische Entladungen.
- IEC 61000-4-3 (2002): Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder.
- Um die in dieser Erklärung aufgeführten Normen kontinuierlich aufrechtzuerhalten, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein.
- Host-Computer, Peripheriegeräte, Stromversorgungen und Erweiterungen müssen den CE-Anforderungen entsprechen.
- Alle E/A-Kabel müssen abgeschirmt und die Abschirmungen mit Masse verbunden sein.
- Die E/A-Kabel dürfen höchstens 3 Meter lang sein.
- Der Host-Computer muss korrekt geerdet sein.
- Der Host-Computer muss mit USB 2.0 kompatibel sein.
- Die Geräte müssen in einer den Normen EN 61326-1:2006 oder IEC 61326-1:2005 entsprechenden geregelten elektromagnetischen Umgebung betrieben werden.

**Hinweis:** Wenn Datenerfassungsgeräte starken Funkfeldern ( $>1V/m$ ) oder Störgrößen ausgesetzt sind, können sie Rauschen erzeugen oder größere Abweichungen aufweisen.

Die Konformitätserklärung beruht auf Prüfungen durch Chomerics Test Services, Woburn, MA 01801, USA im September, 2012. Die Prüfberichte sind enthalten in Chomerics Test Report #EMI6206.12.

Wir erklären hiermit, dass das spezifizierte Gerät die oben genannten Richtlinien und Normen erfüllt.



Carl Haapaoja, Geschäftsführer für Qualitätssicherung

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