

RedLab 1208HS-4AO

High-Speed-USB-Modul mit analogen und digitalen E/A

Bedienungsanleitung



RedLab 1208HS-4AO

**High-Speed-USB-Modul mit analogen und
digitalen E/A**

Bedienungsanleitung



Impressum

Handbuch RedLab® Serie

Titel: RedLab® Serie

Ausgabedatum: April 2016

Meilhaus Electronic GmbH

Co-Verantwortlich v2

D-8245, Tölk bei München, Germany

<http://www.meilhaus.de>

© Copyright 2016 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 Besitzer.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	
Über diese Bedienungsanleitung	6
Was können Sie in dieser Bedienungsanleitung erfahren	6
In dieser Bedienungsanleitung verwendete Hinweise	6
Wo finden Sie weitere Informationen.....	6
Kapitel 1	
Vorstellung des RedLab 1208HS-4AO	7
Bestandteile der Software	8
Kapitel 2	
Installieren des RedLab 1208HS-4AO	9
Was ist im Lieferumfang des RedLab 1208HS-4AO enthalten?	9
Hardware	9
Weitere Dokumentationen	9
Auspacken des RedLab 1208HS-4AO	9
Installation der Software	10
Installation der Hardware	10
Verbinden des RedLab 1208HS-4AO mit Ihrem System	10
Kalibrieren des RedLab 1208HS-4AO	10
Kapitel 3	
Funktionale Details	11
Theorie: Modi zur Erfassung analoger Signale	11
Softwaregetakteter Modus	11
Kontinuierlicher Abfragemodus.....	11
Externe Komponenten	11
USB-Anschluss.....	12
Aktivitätsanzeige	12
Statusanzeige	12
Schraubklemmen	12
Analoge Eingänge.....	13
Eingangskonfiguration	13
Analoge Ausgänge.....	14
Ein-/Ausgänge für externe Taktgeber.....	15
Digitale Ein-/Ausgänge	15
Interne Pullup-/Pulldown-Funktion	16
Ein-/Ausgänge für Zähler	17
Zählerausgang.....	17
Triggereingang	17
Erneute Auslösung.....	18
Stromanschlüsse	18
Analoge Massekontakte.....	18
Gemeinsame Massekontakte	18
Kapitel 4	
Spezifikationen	19
Analoge Eingänge.....	19
Analoge Ausgänge.....	20
Digitale Ein-/Ausgänge	21
Externer Trigger	21

Eingang/Ausgang für externen Taktgeber	22
Zähler.....	22
Zeitgeber.....	23
Speicher	23
Stromversorgung	23
USB-Spezifikationen	24
Umgebungsbedingungen	24
Mechanische Eigenschaften.....	24
Hauptverbindung und Anschlussbelegung	24

Über diese Bedienungsanleitung

Was können Sie in dieser Bedienungsanleitung erfahren

Diese Bedienungsanleitung erläutert, wie Sie das RedLab 1208HS-4AO installieren, konfigurieren und verwenden, um den gesamten Funktionsumfang der USB-Datenerfassung in Anspruch nehmen zu können.

Außerdem finden Sie auch Verweise auf weiterführende Dokumente und auf Ressourcen für den technischen Support.

In dieser Bedienungsanleitung verwendete Hinweise

Weitere Informationen zu...

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.

<#:#> Spitze Klammern, in denen durch einen Doppelpunkt getrennte Zahlen stehen, kennzeichnen einen Zahlenbereich (z.B. zu einem Register zugeordnete Werte, Bit-Einstellungen usw.).

Fetter Text **Fett** gedruckt sind Bezeichnungen von Objekten auf dem Bildschirm wie Schaltflächen, Textfelder und Kontrollkästchen. Beispiel:
1. Legen Sie die Diskette oder CD ein und klicken Sie auf **OK**.

Kursiver Text *Kursiv* gedruckt werden die Bezeichnungen von Anleitungen und Hilfethemen, aber auch Wörter oder Satzteile, die besonders hervorgehoben werden sollen. Beispiel:
Das Installationsverfahren für *InstaCal* wird im *Schnellstarthandbuch* näher erläutert.
Berühren Sie *niemals* die freiliegenden Klemmen oder Verbindungen auf der Platine.

Wo finden Sie weitere Informationen

Die folgenden elektronischen Dokumente enthalten nützliche Informationen zur Funktionsweise des RedLab 1208HS-4AO.

- Das *Schnellstarthandbuch* finden Sie im Wurzelverzeichnis der RedLab-CD.
- Die *Anleitungen zum Anschluss der Signale* finden Sie auf CD unter „ICaUL\Documents“.
- Die Benutzeranleitung für die Universal Library finden Sie auf CD unter „ICaUL\Documents“.
- Die Funktionsbeschreibung für die Universal Library finden Sie auf CD unter „ICaUL\Documents“.
- Die Benutzeranleitung für die Universal Library für LabVIEW™ finden Sie auf CD unter „ICaUL\Documents“.

Vorstellung des RedLab 1208HS-4AO

Diese Bedienungsanleitung enthält alle Informationen, die Sie zur Verbindung des RedLab 1208HS-4AO mit Ihrem Computer und den zu messenden Signalen benötigen.

Das RedLab 1208HS-4AO ist ein High-Speed USB-2.0-Gerät und wird von Microsoft® Windows® unterstützt. Das RedLab 1208HS-4AO ist sowohl mit USB-1.1- als auch USB-2.0-Anschlüssen kompatibel (bei Verwendung von USB-1.1 wird jedoch eine geringere Übertragungsgeschwindigkeit erreicht).

Dank seines 13-bit A/D-Wandlers mit Multiplexer für alle analogen Eingangskanäle kann das RedLab 1208HS-4AO:

- bis zu acht massebezogene Analogeingänge (single-ended)
- bis zu vier differentielle Analogeingänge

abfragen.

Die Abfrage der analogen Eingänge und/oder Ausgänge kann über einen digitalen Trigger gestartet werden.

Das RedLab 1208HS-4AO verfügt außerdem über 16 digitale E/A-Anschlüsse. Seine 47 k Ω Widerstände können über eine Steckbrücke im Gehäuse als Pullup oder Pulldown konfiguriert werden. Standardeinstellung ist Pulldown.

Die einzelnen digitalen Anschlüsse lassen sich als Eingang (standardmäßig aktiv) oder Ausgang konfigurieren.

Das RedLab 1208HS-4AO bietet außerdem vier analoge 12-bit-Ausgänge, zwei 32-bit-Zähler für TTL-Impulse sowie einen 32-bit-Zeitgeber.

Das RedLab 1208HS-4AO wird über den +5V-USB-Ausgang des Computers mit Strom versorgt und benötigt kein externes Netzteil.

Das RedLab 1208HS-4AO ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Alle E/A-Verbindungen erfolgen über die Schraubklemmen an beiden Seiten des Geräts.



Das nachfolgende Blockschaltbild zeigt alle Funktionen des RedLab 1208HS-4AO.

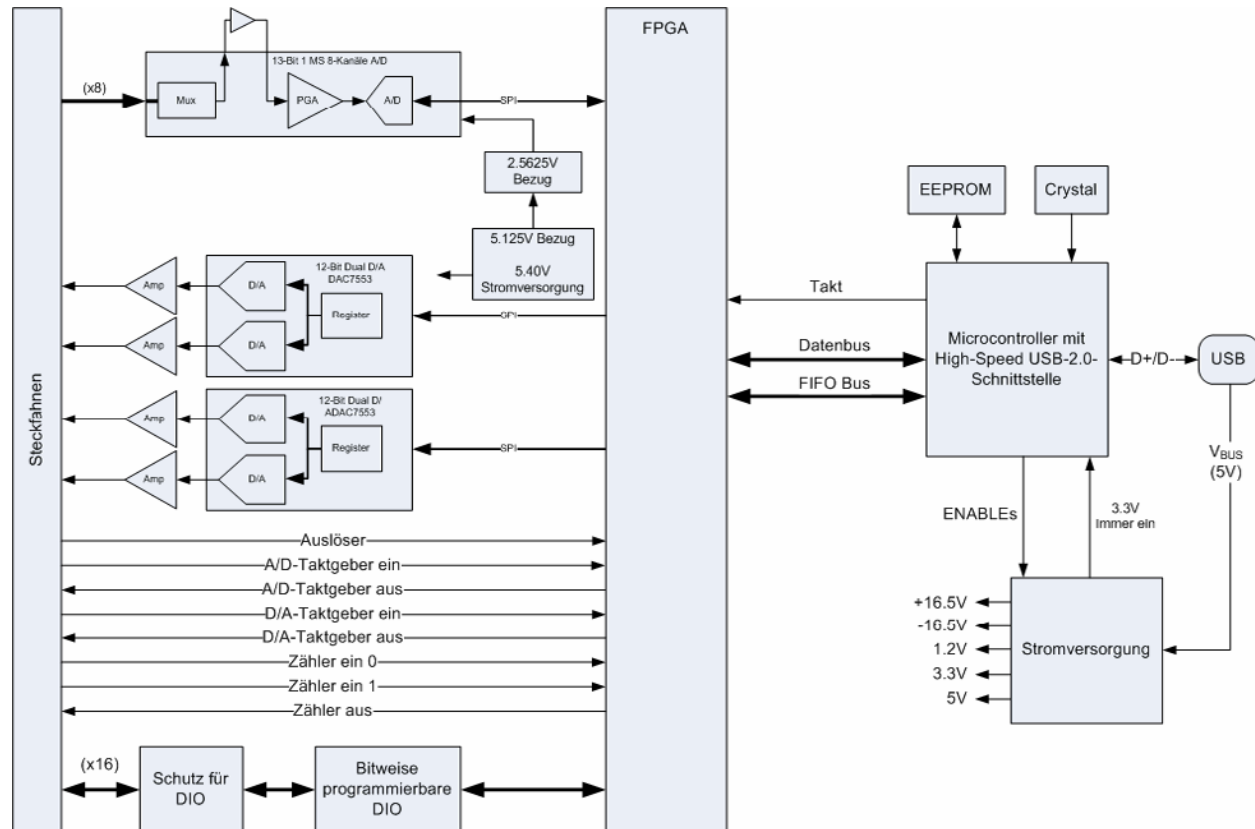


Abb. 1. Funktionsdiagramm des RedLab 1208HS-4AO

Bestandteile der Software

Weitere Informationen über die Funktionen von *InstaCal* und alle anderen Softwarekomponenten des RedLab 1208HS-4AO finden Sie im Schnellstarthandbuch im Wurzelverzeichnis der mitgelieferten CD.

Installieren des RedLab 1208HS-4AO

Was ist im Lieferumfang des RedLab 1208HS-4AO enthalten?

Achten Sie beim Auspacken des RedLab 1208HS-4AO darauf, dass die folgenden Bestandteile im Paket enthalten sind.

Hardware

- RedLab 1208HS-4AO



- USB-Kabel (2 Meter lang)



Weitere Dokumentationen

Neben dieser Bedienungsanleitung für die Hardware befindet sich ein Schnellstarthandbuch im Wurzelverzeichnis der mitgelieferten CD. Diese Broschüre enthält eine Kurzbeschreibung der mit Ihrem RedLab 1208HS-4AO gelieferten Software sowie die entsprechenden Installationsanleitungen. Lesen Sie die Broschüre bitte vollständig durch, bevor Sie eine Software- oder Hardwarekomponente installieren.

Auspacken des RedLab 1208HS-4AO

Wie bei allen elektronischen Geräten sollten Sie sorgfältig vorgehen, um Schäden durch statische Elektrizität zu vermeiden. Erden Sie sich mit einem Erdungsarmband, oder indem Sie einfach das Computergehäuse oder einen anderen geerdeten Gegenstand berühren, bevor Sie den RedLab 1208HS-4AO auspacken, um aufgestaute statische Energie abzuleiten.

Falls Ihr RedLab 1208HS-4AO beschädigt ist, informieren Sie Meilhaus Electronic bitte unverzüglich per Telefon, Fax oder E-Mail.

- Telefon: +49 (0) 8363/7493/3: :
- Fax: +49 (0) 8363/7493/38;
- E-Mail: support@meilhaus.com

Installation der Software

Im *Schnellstarthandbuch* finden Sie Anleitungen zur Installation der Programme auf der CD.

Installation der Hardware

Achten Sie darauf, dass Sie die aktuellste Systemsoftware verwenden

Führen Sie vor der Installation des RedLab 1208HS-4AO ein Windows Update aus, um Ihr Betriebssystem mit den neuesten USB-Treibern zu aktualisieren.

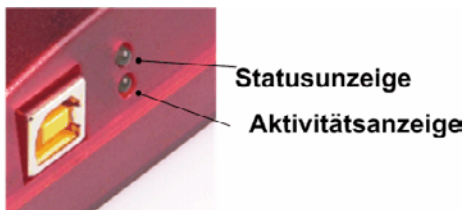
Installieren Sie zuerst die RedLab-Software

Der für das Modul erforderliche Treiber wird mit der RedLab-Software installiert. Sie müssen die RedLab-Software deshalb bereits vor dem Einbau des Moduls installieren. Im *Schnellstarthandbuch* finden Sie Anleitungen zur Installation der Software.

Verbinden des RedLab 1208HS-4AO mit Ihrem System

Schalten Sie Ihren Computer ein und verbinden Sie das USB-Kabel mit einem USB-Anschluss des Computers oder mit einem externen USB-Hub, der mit Ihrem Computer verbunden ist. Über das USB-Kabel wird der RedLab 1208HS-4AO mit Strom und Daten versorgt.

Wenn Sie den RedLab 1208HS-4AO zum ersten Mal anschließen, öffnet sich ein Dialog mit der Angabe **Neue Hardwarekomponente gefunden**, sobald der RedLab 1208HS-4AO erkannt wird. Gleichzeitig leuchtet die Status-LED am RedLab 1208HS-4AO auf und zeigt an, dass das RedLab 1208HS-4AO erkannt wurde und auf dem Computer installiert wird.



Sobald dieser Dialog geschlossen wird, ist die Installation abgeschlossen.

Vorsicht! Trennen Sie kein Gerät vom USB-Bus, während der Computer mit dem RedLab 1208HS-4AO Daten austauscht, da Sie sonst Daten verlieren und/oder nicht mehr mit dem RedLab 1208HS-4AO kommunizieren könnten.

Wenn die Status-LED erlischt

Wenn die Status-LED plötzlich erlischt, wurde die Kommunikation zwischen Computer und RedLab 1208HS-4AO abgebrochen. 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 LED leuchten.

Kalibrieren des RedLab 1208HS-4AO

Das RedLab 1208HS-4AO wird vollständig kalibriert ausgeliefert. Die Kalibrierkoeffizienten sind im EEPROM gespeichert.

Schicken Sie das Gerät bitte an Meilhaus Electronic zurück, sobald eine Kalibrierung erforderlich ist. Das normale Kalibrierintervall beträgt ein Jahr.

Funktionale Details

Theorie: Modi zur Erfassung analoger Signale

Der RedLab 1208HS-4AO kann analoge Eingangsdaten in zwei grundlegenden Modi erfassen: softwaregetaktet und in kontinuierlicher Abfrage.

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 an den Computer zurückgegeben. Sie können diesen Vorgang so lange fortsetzen, bis Sie die gewünschte Anzahl an Signalen verarbeitet haben.

Die Durchsatzrate der Abfragen im softwaregetakteten Modus hängt vom jeweiligen System ab und kann zwischen 33 S/s und 4000 S/s liegen.

Kontinuierlicher Abfragemodus

Im kontinuierlichen Abfragemodus können Sie Daten von bis zu acht Kanälen erfassen. Die analogen Daten werden so lange kontinuierlich abgefragt, in digitale Werte umgewandelt und in einen integrierten FIFO-Puffer geschrieben, bis Sie den Vorgang anhalten. Die einzelnen Daten werden blockweise in den FIFO-Puffer des RedLab 1208HS-4AO und dann in den Pufferspeicher Ihres Computers übertragen.

Die maximale Abtastrate für alle genutzten 1 bis 8 Kanäle beträgt 1 MS/s. Die kontinuierliche Abfrage kann entweder über einen Softwarebefehl oder einen externen Hardware-Trigger ausgelöst werden.

Externe Komponenten

Das RedLab 1208HS-4AO verfügt über die folgenden externen Komponenten (siehe Abb.2).

- Vier abnehmbare Schraubklemmleisten
- USB-Anschluss
- LEDs

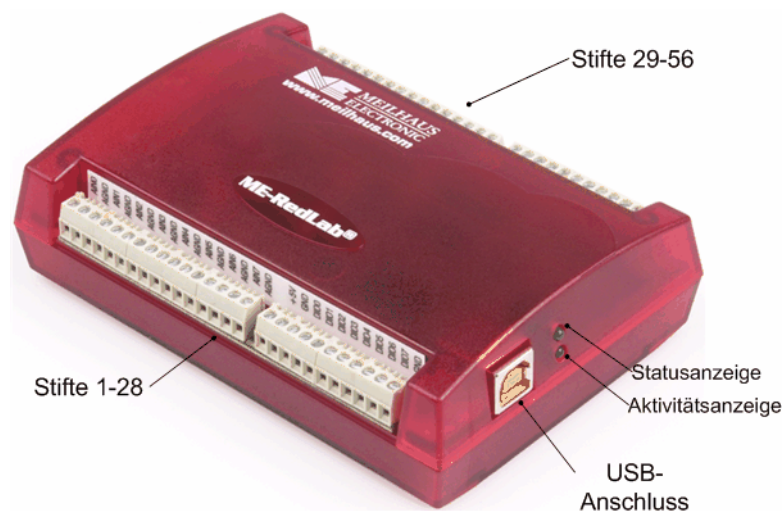


Abb. 2. Externe Komponenten des RedLab 1208HS-4AO

USB-Anschluss

Über den USB-Anschluss wird das Gerät mit Strom (+5 V) und Daten versorgt. Es ist keine externe Stromversorgung erforderlich.

Aktivitätsanzeige

Die Aktivitätsanzeige verdeutlicht den Verbindungsstatus des RedLab 1208HS-4AO. Sie blinkt, wenn Daten übertragen werden. Andernfalls bleibt sie dunkel. Diese LED benötigt eine Stromstärke von bis zu 10 mA und kann nicht deaktiviert werden.

Statusanzeige

Die Statusanzeige leuchtet auf, sobald das RedLab 1208HS-4AO vom Computer erkannt und installiert wurde.

Schraubklemmen

Die Schraubklemmen des RedLab 1208HS-4AO bestehen aus den folgenden Anschlüssen:

- Acht analoge Eingänge (**AIN0** bis **AIN7**)
- 16 digitale Ein-/Ausgänge (**DIO0** bis **DIO15**)
- Vier analoge Ausgänge (**AOUT0** bis **AOUT3**)
- 10 analoge Massekontakte (**AGND**)
- Sechs digitale Massekontakte (**GND**)
- Ein Eingang (**AICKI**) und ein Ausgang (**AICKO**) für einen externen Taktgeber für die analogen Eingänge
- Ein Eingang (**AOCKI**) und ein Ausgang (**AOCKO**) für einen externen Taktgeber für die analogen Ausgänge
- Ein digitaler Triggereingang (**TRIG**)
- Zwei Zählereingänge (**CTR0**, **CTR1**)
- Ein Zeitgeberausgang (**TMR**)
- Zwei 5V-Spannungsausgänge (**+5 V**)

Verwenden Sie für die Signalverbindungen Leitungsquerschnitte von AWG 16 bis 30. Abbildung 5 zeigt die Signale der Schraubklemmen.

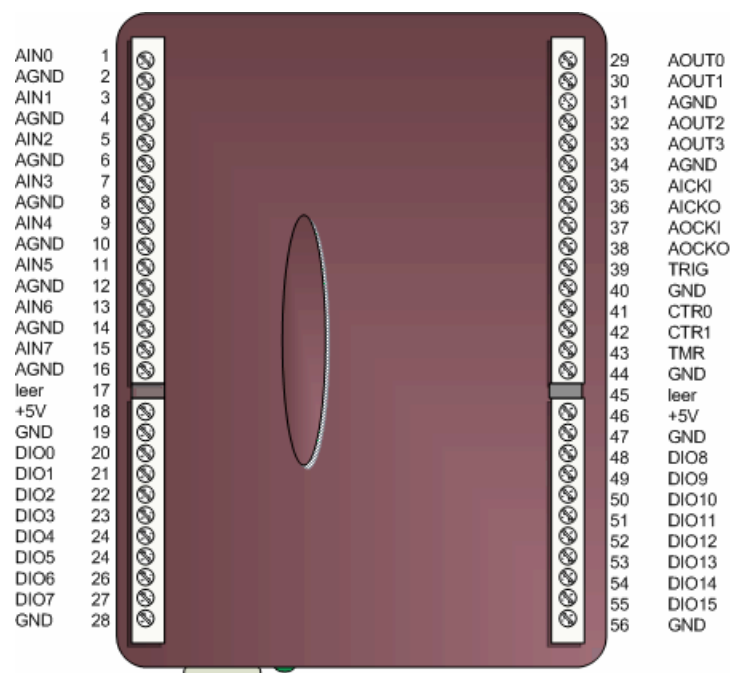


Abb. 3. Anschlüsse des RedLab 1208HS-4AO

Analoge Eingänge

An die mit **AIN0** bis **AIN7** bezeichneten Klemmen können Sie bis zu acht analoge Eingangsverbindungen anschließen.

Eingangskonfiguration

Analoge Signale werden in Bezug auf die analogen Massekontakte (AGND) erfasst.

Für den single-ended Modus sind zwei Drähte erforderlich:

- Der Draht, der das zu messende Signal überträgt, ist mit AINx verbunden.
- Der zweite Draht ist mit AGND verbunden.

Im differentiellen Modus kommen zwei Drähte sowie eine Masseverbindung zum Einsatz:

- Der Draht, der den positiven Teil des zu messenden differentiellen Signals überträgt, ist mit AINx verbunden.
- Der Draht, der den negativen Teil des zu messenden differentiellen Signals überträgt, ist mit AIN(x+1) verbunden.
- Der Massedraht ist mit AGND verbunden.

Die folgende Tabelle zeigt die Anschlusskonfigurationen für den single-ended und den differentiellen Modus.

Kanalnr.	Konfiguration mit 8 single-ended Kanälen		Konfiguration mit 4 differentiellen Kanälen	
	V_{in+}	V_{in-}	V_{in+}	V_{in-}
0	AIN0	AGND	AIN0	AIN1
1	AIN1	AGND	AIN2	AIN3
2	AIN2	AGND	AIN4	AIN5
3	AIN3	AGND	AIN6	AIN7
4	AIN4	AGND	-	-
5	AIN5	AGND	-	-
6	AIN6	AGND	-	-
7	AIN7	AGND	-	-

Im single-ended Modus betragen die Eingangsspannungsbereiche ± 10 V, ± 5 V, $\pm 2,5$ V und 0 bis 10 V.

Im differentiellen Modus lauten die Spannungseingangsbereiche ± 20 V, ± 10 V und ± 5 V. Die Spannung an den einzelnen AINx-Eingängen ist auf ± 14 V begrenzt.

Die folgende Abbildung zeigt eine Spannungsquelle, die mit dem für den single-ended Modus konfigurierten RedLab 1208HS-4AO verbunden ist.

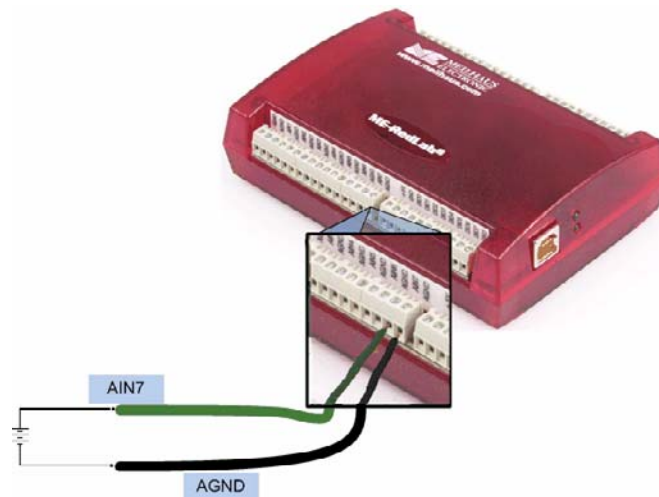


Abb. 4. Verbindung für eine massebezogene Messung

Die folgende Abbildung zeigt eine Signalquelle mit Wheatstone-Brücke, die mit dem für den differentiellen Modus konfigurierten RedLab 1208HS-4AO verbunden ist.

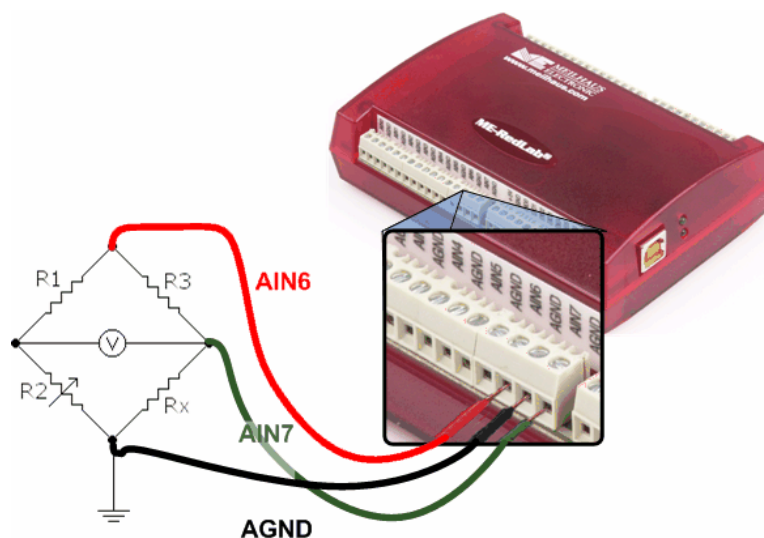


Abb. 5. Verbindung für eine differentielle Messung

Weitere Informationen zu analogen Signalverbindungen

Weitere Informationen zu single-ended Eingängen finden Sie in der *Anleitung zu Signalverbindungen* auf CD unter "ICalUL\Documents".

Analoge Ausgänge

An die Klemmen **AOUT0** bis **AOUT3** können Sie bis zu vier analoge Ausgangsverbindungen anschließen. Das obige Anschlussdiagramm zeigt die Positionen dieser Klemmen

Jeder Kanal kann über die Software mit bis zu 5.000 Signalen pro Sekunde (je nach System) oder über die Hardware mit bis zu 1 MS/s angesteuert werden.

Alle analogen Ausgänge des RedLab 1208HS-4AO weisen einen festen Ausgangsspannungsbereich von ± 10 V auf. Beim Einschalten werden die Ausgänge standardmäßig auf 0 V gestellt.

Ein-/Ausgänge für externe Taktgeber

Über die Klemmen **AICKI** und **AOCKI** kann der Abtasttakt einer externen Quelle zugeführt werden.

Die Klemme **AICKO** gibt den internen A/D-Abtasttakt aus. Die Klemme **AOCKO** gibt den internen D/A-Abtasttakt aus. Bei Verwendung eines externen Taktgebers liegt an diesen Kontakten ein von dessen steigenden Flanke erzeugter Impuls an.

Digitale Ein-/Ausgänge

An die Schraubklemmen **DIO0** bis **DIO15** können Sie bis zu 16 digitale E/A-Leitungen anschließen. Das Anschlussdiagramm auf Seite 18 zeigt die Positionen dieser Klemmen.

Die 16 DIO-Anschlüsse sind mit 47-k Ω -Widerständen versehen, die über eine Steckbrücke im Gehäuse als Pullup oder Pulldown konfiguriert werden können. Standardeinstellung ist Pulldown.

Die digitalen E/A-Anschlüsse des RedLab 1208HS-4AO können auch zur Erfassung des Zustands von TTL-Eingängen genutzt werden. In Abbildung 6 finden Sie die entsprechende Schaltung und in Abbildung 7 eine schematische Darstellung. Wenn Sie den Schalter auf den +5V-Eingang legen, liest Anschluss A0 *WAHR* (1). Wird der Schalter auf GND gestellt, liest DIO0 *FALSCH* (0).

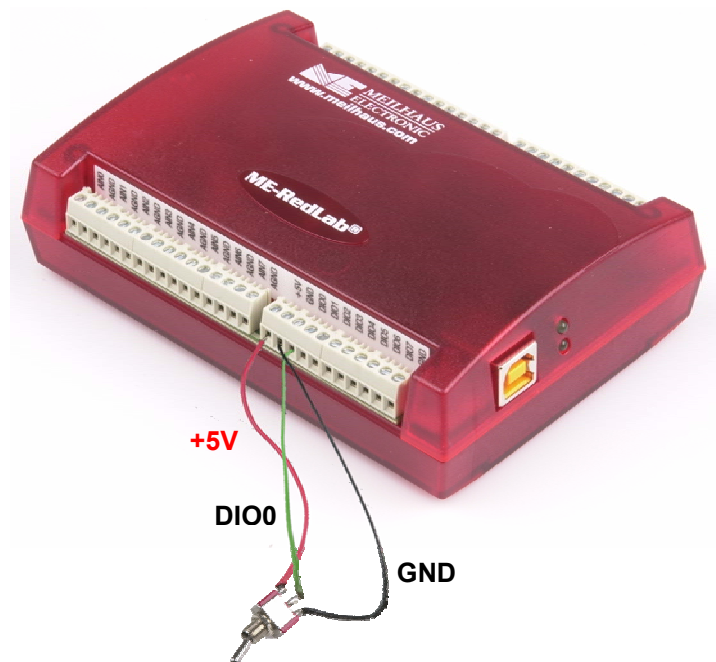


Abb. 6. Digitale Verbindung von Anschluss DIO zur Erkennung eines Schalterstatus

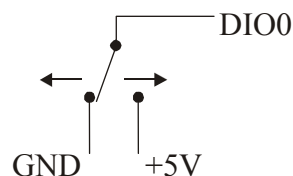


Abb. 7. Erkennung der Schalterstellung durch den digitalen Kanal DIO0

Interne Pullup-/Pulldown-Funktion

Alle 16 DIO-Anschlüsse des RedLab 1208HS-4AO sind mit 47-k Ω -Pullup/Pulldown-Widerständen ausgestattet. Um diese Anschlüsse für +5 V (Pullup) oder 0 V (Pulldown) zu konfigurieren, müssen Sie das Gehäuse des RedLab 1208HS-4AO öffnen und die dreipolige, mit W34 bezeichnete Steckbrücke umstecken.

Die Pullup-/Pulldown-Spannung liegt gleichermaßen an allen internen 47-k Ω -Widerständen an.

Gehen Sie beim Öffnen des Gehäuses und der Einstellung der W35-Steckbrücke folgendermaßen vor:

1. Drehen Sie den RedLab 1208HS-4AO um und legen Sie ihn auf eine ebene, feste Unterlage.
2. Ziehen Sie die vier Gummifüße ab.
3. Entfernen Sie die Schrauben (siehe Abbildung).

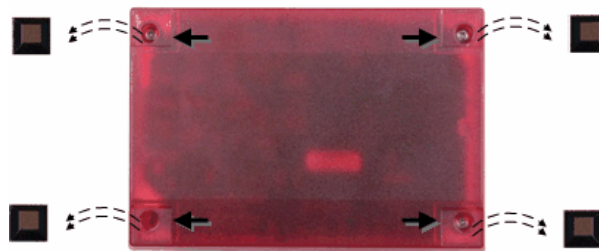


Abb. 8. Position der das Gehäuse zusammenhaltenden Schrauben

4. Halten Sie das obere und untere Gehäuseteil fest und drehen Sie das Modul wieder um. Stellen Sie es auf die Unterlage und heben Sie das Oberteil vorsichtig ab.
5. Setzen Sie die Steckbrücke auf Pullup bzw. Pulldown (siehe Abb. 9 und 10).

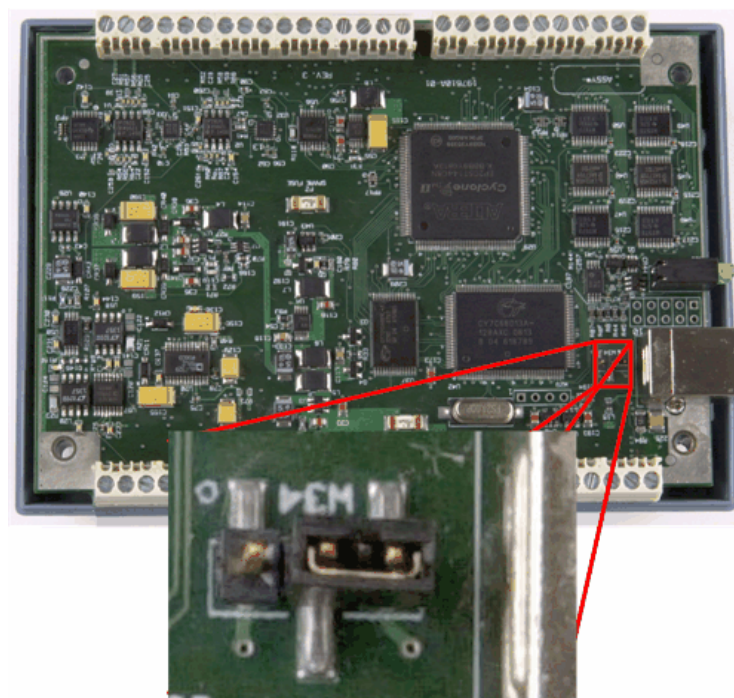


Abb. 9. Position der W34-Steckbrücke (standardmäßig: Pulldown-Einstellung)



Abb. 10. Pulldown- und Pullup-Konfiguration der W34-Steckbrücke

6. Setzen Sie das obere Gehäuseteil wieder auf und befestigen Sie es mit den vier Schrauben am Unterteil.

Weitere Informationen zu digitalen Signalverbindungen

Allgemeine Informationen zu digitalen Signalverbindungen und digitalen E/A-Techniken finden Sie in der *Anleitung zu Signalverbindungen* auf CD unter "ICaUL\Documents".

Ein-/Ausgänge für Zähler

Auf den Schraubklemmen befinden sich zwei Anschlüsse für die beiden 32-bit-Zählereingänge (**CTR0** und **CTR1**). Jeder Zähler kann Frequenzen bis zu 20 MHz erfassen.

Zählerausgang

Die Klemme **TMR** dient zur Verbindung mit dem Ausgang des Zählers für Pulsweitenmodulation.

Über die Software lassen sich die folgenden Ausgangsparameter einstellen:

- Impulsfrequenz
- Taktzyklus (Impulsbreite dividiert durch die Impulszeit)
- Anzahl der zu erzeugenden Impulse
- Zeitverzögerung zwischen Aktivierung und Beginn des Ausgangssignals des Zeitgebers
- Ruhezustand des Ausgangs (*im Ruhezustand Eins* oder *im Ruhezustand Null*)

Der Zeitgeber kann Impulse mit einer programmierbaren Frequenz von 0,00931 Hz up bis 20 MHz erzeugen.

Impulszeit und Zeitverzögerung lassen sich zwischen 50 ns und 107,4 s einstellen.

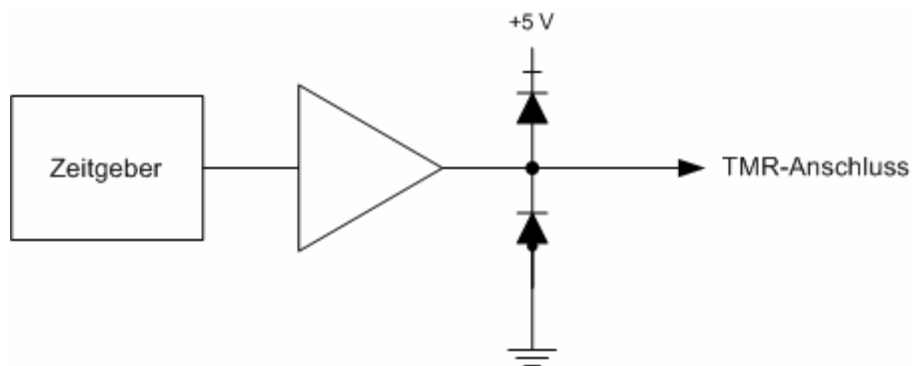


Abb. 11. Zeitgeberkanal des RedLab 1208HS-4AO

Triggereingang

Die Klemme **TRIG** dient als Eingang für ein externes digitales Triggersignal. Der Triggermodus lässt sich über die Software einstellen auf:

- pegel- oder flankengesteuert
- steigende oder fallende Flanke

- hoher oder niedriger Pegel

Standardeinstellung beim Einschalten ist flankengesteuert und steigende Flanke.

Erneute Auslösung

Die Datenerfassung nutzt die Triggereinstellungen für positive/negative Flanke und pegel-/flankengesteuert und aktiviert den Trigger automatisch immer wieder neu.

Stromanschlüsse

Über die beiden **+5V**-Anschlüsse können externe Geräte oder Schaltungen mit Strom versorgt werden. Diese Anschlüsse können bis zu 285 mA ausgeben. Das Anschlussdiagramm auf Seite 18 zeigt die Positionen dieser Klemmen.

Vorsicht! Die **+5V**-Kontakte sind Ausgänge. Schließen Sie daran also kein externes Netzteil an. Sie könnten das RedLab 1208HS-4AO und eventuell auch Ihren Computer beschädigen.

Analoge Massekontakte

Die 10 analogen Massekontakte (**AGND**) bieten für alle Eingangskanäle des RedLab 1208HS-4AO eine gemeinsame Masse. Das Anschlussdiagramm auf Seite 18 zeigt die Positionen dieser Klemmen.

Gemeinsame Massekontakte

Die sechs Massekontakte (**GND**) bieten eine gemeinsame Masse für die digitalen E/A, die Zeitgeber-/Zähler-E/A, die Takt-E/A und die +5V-Anschlüsse. Das Anschlussdiagramm auf Seite 18 zeigt die Positionen dieser Klemmen.

Spezifikationen

Änderungen vorbehalten.

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

Kursiv gedruckte Spezifikationen sind durch das Design vorgegeben.

Analoge Eingänge

Tabelle 1. Spezifikationen der analogen Eingänge

Parameter	Zustände	Spezifikation
A/D-Wandler		Analoge Geräte AD7329 - 13-bit, schrittweise Näherung
Eingangsbereiche	Pro Kanal durch Software auswählbar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Differenziell: $\pm 20\text{ V}$, $\pm 10\text{ V}$, $\pm 5\text{ V}$ (Die Spannung an den einzelnen AIN-Eingängen ist auf $\pm 14\text{ V}$ begrenzt.) ▪ Massebezogen: $\pm 10\text{ V}$, $\pm 5\text{ V}$, $\pm 2,5\text{ V}$, $0 - 10\text{ V}$
Anzahl der Kanäle		4 differentiell / 8 single-ended, durch Software auswählbar
Eingangskonfiguration		Multiplexer
Kanalschlange	8 einzelne, hintereinander geschaltete Elemente	Bereich für jeden Kanal über Software konfigurierbar
<i>Absolute maximale Eingangsspannung</i>	<i>CHx IN in Bezug auf GND.</i>	<i>max. $\pm 25\text{ V}$ (eingeschaltet)</i> <i>max. $\pm 12\text{ V}$ (ausgeschaltet)</i>
Eingangsimpedanz		mind. $35\text{ M}\Omega$.
Eingangsbandbreite (-3 db)	alle Eingangsbereiche	typ. 2 MHz
Eingangsleckstrom		typ. $\pm 250\text{ nA}$
Eingangskapazität		typ. 32 pF
Drift des Nullpunktfehlers		typ. $5\text{ ppm}/^\circ\text{C}$
Drift des Verstärkungsfehlers		typ. $25\text{ ppm}/^\circ\text{C}$
Max. Betriebsspannung (Signal + Gleichtakt)	$\pm 20\text{ V}$	$\pm 14\text{ V}$
	$\pm 10\text{ V}$	$\pm 11\text{ V}$
	$\pm 5\text{ V}$	$\pm 5,5\text{ V}$
Abtastrate		1 S/s bis 1 MS/s, durch Software programmierbar
Taktgeber		Interner A/D-Taktgeber oder AICKI
Burst-Modus		über Software auswählbar, Burstrate = $1\mu\text{s}$
Datendurchsatz	softwaregetaktet	typ. 33 bis 4000 S/s, je nach System
	Abfrage bis PC-Speicher	max. 1 MS/s
Auflösung		13 Bit
<i>A/D keine fehlenden Kanäle (ungeeicht)</i>	<i>Differenzieller Modus</i>	<i>13 Bit</i>
	<i>Massebezogener Modus</i>	<i>12 Bit</i>
<i>Gleichtaktstörunterdrückungsverhältnis</i>	<i>60 Hz</i>	<i>typ. 74 dB</i>
<i>Nebensignaleffekte</i>	<i>Massebezogener Modus, alle Bereiche, Eingangssignal 250 kHz</i>	<i>typ. -62 dB</i>
	<i>Differenzieller Modus, alle Bereiche, Eingangssignal 250 kHz</i>	<i>typ. -78 dB</i>

Tabelle 2. Geeichte absolute Genauigkeit

Bereich	Genauigkeit (mV)
± 20 V (differentieller Modus)	typ. $\pm 9,55$, max. $\pm 13,18$
± 10 V (differentieller Modus)	typ. $\pm 4,59$, max. $\pm 6,23$
± 5 V (differentieller Modus)	typ. $\pm 2,25$, max. $\pm 2,75$
± 10 V (single-ended Modus)	typ. $\pm 5,10$, max. $\pm 8,06$
± 5 V (single-ended Modus)	typ. $\pm 2,63$, max. $\pm 4,03$
$\pm 2,5$ V (single-ended Modus)	typ. $\pm 1,59$, max. $\pm 2,70$
0 – 10 V (single-ended Modus)	typ. $\pm 3,29$, max. $\pm 5,13$

Tabelle 3 enthält eine Übersicht über das Rauschverhalten des RedLab 1208HS-4AO. Die Rauschverteilung wurde mit Hilfe von 50 kS ermittelt, wobei die Eingänge mit der Masse der Benutzerschnittstelle verbunden waren. Die maximale spezifizierte Abtastrate betrug 1 MS/s.

Tabelle 3. Rauschverhalten

Bereich	Typische Zählung	Effektivwert für niedrigsten Stellenwert (LSB)
± 20 V (differentieller Modus)	3	0,45
± 10 V (differentieller Modus)	3	0,45
± 5 V (differentieller Modus)	3	0,45
± 10 V (single-ended Modus)	5	0,91
± 5 V (single-ended Modus)	5	0,91
$\pm 2,5$ V (single-ended Modus)	5	0,91
0 – 10 V (single-ended Modus)	5	0,91

Tabelle 4. Typische Einschwingzeit der Eingänge in μ s

Bedingung	Bereich	± 1 LSB	± 4 LSB	± 8 LSB
+ Umschaltung zwischen Spitzenwerten innerhalb des gleichen Bereichs	± 10 V	1,5	1,1	1,0
	± 5 V	2,1	1,1	1,0
	$\pm 2,5$ V	2,2	1,1	1,0
	0-10 V	2,6	1,1	1,0

Analoge Ausgänge

Tabelle 5. Spezifikationen der analogen Ausgänge

Parameter	Zustände	Spezifikationen
D/A-Wandler		Texas Instruments DAC7553
Anzahl der Kanäle		4, voneinander unabhängig
Auflösung		12 Bit
Ausgangsspannungsbereich	geeicht	± 10 V
	Nicht geeicht	$\pm 10,2$ V
Störgrößen	Host-PC wird zurückgesetzt, eingeschaltet, ist hängengeblieben oder hat einen Rücksetzbefehl an das Gerät ausgegeben.	Dauer: typ. 3 ms Amplitude: typ. 6 V p-p
D/A-Aktualisierungsrate	softwaregetaktet	typ. 33 bis 5000 S/s, je nach System
	hardwaregetaktet	max. 1 MHz (pro Kanal)
Taktgeber		Interner D/A-Taktgeber oder AOCLK
Monotonie		12 Bit
Ausgangsstrom		max. ± 3 mA pro Kanal

Kurzschlussicherung für Ausgang	Verbindung des Ausgangs mit GND	Unbegrenzte Dauer (typ. 10 mA)
Ausgangskopplung		DC
Ausgangszustand nach Einschalten/Zurücksetzen		0 V
Ausgangsrauschen		0,53 mV rms
Einschwingzeit (auf 0,05%)	20 V Ausgabeschritt, ($R_L=5\text{ k}\Omega$, $C_L=200\text{ pf}$)	max. 5 μs
Absolute Genauigkeit		$\pm 0,1\%$
Flankensteilheit		typ. 6,7 V/ μs
Drift des Nullpunktfehlers		typ. 10 ppm/ $^{\circ}\text{C}$
Drift des Verstärkungsfehlers		typ. 65 ppm/ $^{\circ}\text{C}$

Digitale Ein-/Ausgänge

Tabelle 6. Spezifikationen der digitalen Ein-/Ausgänge

Typ	CMOS
Anzahl der E/A	16
Konfiguration	Jeder Anschluss kann als Eingang (beim Einschalten aktiv) oder Ausgang konfiguriert werden
Pullup-Konfiguration	Die Anschlüsse sind mit 47-k Ω -Widerständen versehen, die über eine interne Steckbrücke auf Pullup oder Pulldown konfiguriert werden können (Standardeinstellung ist Pulldown)
Digitale E/A-Übertragungsrate (durch System gesteuert)	33 bis 8000 Portablesungen/-eingaben oder Einzelbitablesungen/-eingaben pro Sekunde, je nach System
Eingangsspannung bei Eins	mind. 2,0 V absolutes Maximum: 5,5 V
Eingangsspannung bei Null	max. 0,8 V absolutes Minimum: -0,5 V empfohlenes Minimum: 0 V
Ausgangsspannung bei Eins	mind. 4,4 V ($\text{IOH} = -50\text{ }\mu\text{A}$) mind. 3,76 V ($\text{IOH} = -24\text{ mA}$)
Ausgangsspannung bei Null	max. 0,1 V ($\text{IOL} = 50\text{ }\mu\text{A}$) max. 0,44 V ($\text{IOL} = 24\text{ mA}$)
Ausgangsstrom	max. $\pm 24\text{ mA}$ pro Anschluss (Weitere Informationen siehe Abschnitt „Stromversorgung“)

Externer Trigger

Tabelle 7. Spezifikationen des externen Triggers

Parameter	Spezifikation
Triggerquelle	TRIG-Eingang
Triggermodus	Über Software als flanken- oder pegelgesteuert, steigende oder fallende Flanke, hoher oder niedriger Pegel konfigurierbar Standardeinstellung beim Einschalten: flankengesteuert, steigende Flanke.
Verzögerungszeit	max. 1 μs + 1 Taktzyklus
Impulsbreite	mind. 100 ns
Eingangsart	Schmitt-Trigger, 33 Ω -Widerstand, 47 k Ω Pulldown auf Masse
Schmitt-Trigger-Hysterese	0,4 V bis 1,2 V
Eingangsspannung bei Eins	mind. 2,2 V absolutes Maximum: 5,5 V
Eingangsspannung bei Null	max. 1,5 V absolutes Minimum: -0,5 V empfohlenes Minimum: 0 V

Eingang/Ausgang für externen Taktgeber

Tabelle 8. Spezifikationen des Ein-/Ausgangs für den externen Taktgeber

Parameter	Spezifikation
Bezeichnung der Anschlüsse	AICKI, AICKO, AOICKI, AOICKO
Art der Anschlüsse	AxCKI: Eingang, bei steigender Flanke aktiv AxCKO: Ausgang, beim Einschalten 0 V, bei steigender Flanke aktiv
Beschreibung der Anschlüsse	AxCKI: Empfängt Abtasttakt von externer Quelle AxCKO: Gibt internen Abtasttakt (D/A- oder A/D-Takt) oder von AxCKI erzeugten Impuls aus (im externen Taktgebermodus)
Eingangstaktfrequenz	max. 1 MHz
Impulsdauer	AxCKI: mind. 400 ns AxCKO: mind. 400 ns
Eingangsart	Schmitt-Trigger, 33Ω-Widerstand, 47 kΩ Pulldown auf Masse
Schmitt-Trigger-Hysteresis	0,4 V bis 1,2 V
Eingangsspannung bei Eins	mind. 2,2 V absolutes Maximum: 5,5 V
Eingangsspannung bei Null	max. 1,5 V absolutes Minimum: -0,5 V empfohlenes Minimum: 0 V
Ausgangsspannung bei Eins	mind. 4,4 V (IOH = -50 µA) mind. 3,76 V (IOH = -24 mA)
Ausgangsspannung bei Null	max. 0,1 V (IOL = 50 µA) max. 0,44 V (IOL = 24 mA)
Ausgangsstrom	max. ±24 mA pro Anschluss (Weitere Informationen siehe Abschnitt „Stromversorgung“)

Zähler

Tabelle 9. Spezifikationen der Zähler

Bezeichnung der Zähleranschlüsse	CTR0, CTR1
Zählertyp	Ereigniszähler
Anzahl der Kanäle	2
Eingangsart	Schmitt-Trigger, 33Ω-Widerstand, 47 kΩ Pulldown auf Masse
Schmitt-Trigger-Hysteresis	0,4 V bis 1,2 V
Eingangsspannung bei Eins	mind. 2,2 V absolutes Maximum: 5,5 V
Eingangsspannung bei Null	max. 1,5 V absolutes Minimum: -0,5 V empfohlenes Minimum: 0 V
Auflösung	32 Bit
Maximale Eingangsfrequenz	20 MHz
Ablese-/Eingaberaten des Zählers (von Software gesteuert)	typ. 33 bis 8000 Ablesungen/Eingaben pro Sekunde, je nach System
Impulsdauer bei Eins	mind. 25 ns
Impulsdauer bei Null	mind. 25 ns

Zeitgeber

Tabelle 10. Spezifikationen des Zeitgebers

Bezeichnung des Anschlusses	TMR
Typ	Pulsweitenmodulation mit Register für Zählung, Periode, Verzögerung und Dauer
Ausgangswert	Standardmäßig: in Bereitschaft Null, steigende Flanke, Ausgangsumkehr per Software auswählbar
Interne Taktgeberfrequenz	40 MHz
Registerbreiten	32 Bit
Impulsdauer bei Eins	mind. 20 ns
Impulsdauer bei Null	mind. 20 ns
Ausgangsspannung bei Eins	mind. 4,4 V (IOH = -50 µA) mind. 3,76 V (IOH = -24 mA)
Ausgangsspannung bei Null	max. 0,1 V (IOL = 50 µA) max. 0,44 V (IOL = 24 mA)
Ausgangsstrom	max. ±24 mA pro Stift (Weitere Informationen siehe Abschnitt „Stromversorgung“)

Speicher

Tabelle 11. Speicherdaten

Daten-FIFO	4 kS analoger Eingang / 4 kS analoger Ausgang
Permanenter Speicher	32 KB (16 KB Firmware-Speicher, 16 KB Eich-/Benutzerdaten)

Stromversorgung

Tabelle 12. Spezifikationen der Stromversorgung

Parameter	Zustände	Spezifikation
Betriebsart		5 V über USB
Versorgungsstrom (siehe Hinweis 1)	Im Ruhezustand	<2,5 mA
	Enumeration	<100 mA
	In Betrieb	<500 mA
Leistungsaufnahme ohne analoge und digitale Ausgänge	In Betrieb	max. 1,175 W (235 mA Eingangsstrom)
Für +5 V, AICKO, AOCKO, TMR, analoge Ausgänge, digitale E/A zur Verfügung stehende Leistung	In Betrieb	max. 1,325 W Die gesamte Leistungsaufnahme aller externen Lasten muss unter diesem Wert liegen und jede einzelne Last muss der Spezifikation des jeweiligen Anschlusses gerecht werden.
Berechnung der Leistung der digitalen Ausgänge		Leistung pro Ausgang = $I_{out} * 5 \text{ V}$ (z.B. bei 24 mA: $P = 0,024 * 5 = 120 \text{ mW/Ausgang}$)
Berechnung der Leistung der analogen Ausgänge		Leistung pro Ausgang = $(I_{out} * 16,5 \text{ V}) / 0,78$ (z.B. bei 3 mA: $P = (0,003 * 16,5) / 0,80 = 63,5 \text{ mW/Ausgang}$)
Berechnung der Leistung des +5V-Ausgangs		Leistung (W) = $I_{out} * 5 \text{ V}$
Ausgangsspannungsbereich für +5V (siehe Hinweis 2)	In Betrieb	mind. 4,5 V, max. 5,25 V
	Im Ruhezustand, Enumeration	0 V
+5 V Ausgangsstrom	In Betrieb, keine anderen Ausgangslasten	max. 265 mA (1,325 W).

Sicherungen	An Stromversorgung über USB	0452.750 - Littelfuse 0.750A NANO2® Slo-Blo® auf Oberfläche montierte Mikrosicherung. Ersatzsicherung in Halterung auf Leiterplatte befestigt.
-------------	-----------------------------	---

Hinweis 1: Das ist der gesamte Stromverbrauch des RedLab 1208HS-4AO einschließlich der Ströme an +5 V sowie den digitalen und analogen Ausgängen.

Hinweis 2: Bei diesen Werten wird davon ausgegangen, dass die Eingangsspannung innerhalb der vorgegebenen Grenzen liegt.

USB-Spezifikationen

Tabelle 13. USB-Spezifikationen

USB-Gerätetyp	USB 2.0 (High-Speed)
USB-Kompatibilität	USB 1.1, 2.0
Länge des USB-Kabels	max. 5 Meter
USB-Kabeltyp	A-B-Kabel, UL-Typ AWM 2527 oder gleichwertig (mind. 24 AWG VBUS/GND, mind. 28 AWG D+/D-).

Umgebungsbedingungen

Tabelle 14. Umgebungsanforderungen

Temperaturbereich bei Betrieb	0 bis 50 °C
Temperaturbereich bei 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)
-------------	---

Hauptverbindung und Anschlussbelegung

Tabelle 16. Spezifikationen der Hauptverbindung

Anschlussart	Schraubklemmen
Drahtstärke	AWG 16 bis 30

Tabelle 17. Anschlussbelegung im single-ended Modus

Stift	Bezeichnung	Stift	Bezeichnung
1	AIN0	29	AOUT0
2	AGND	30	AOUT1
3	AIN1	31	AGND
4	AGND	32	AOUT2
5	AIN2	33	AOUT3
6	AGND	34	AGND
7	AIN3	35	AICKI
8	AGND	36	AICKO
9	AIN4	37	AOCKI
10	AGND	38	AOCKO
11	AIN5	39	TRIG
12	AGND	40	GND
13	AIN6	41	CTR0
14	AGND	42	CTR1
15	AIN7	43	TMR
16	AGND	44	GND
17	leer	45	leer
18	+5V	46	+5V
19	GND	47	GND
20	DIO0	48	DIO8
21	DIO1	49	DIO9
22	DIO2	50	DIO10
23	DIO3	51	DIO11
24	DIO4	52	DIO12
25	DIO5	53	DIO13
26	DIO6	54	DIO14
27	DIO7	55	DIO15
28	GND	56	GND

Tabelle 18. Anschlussbelegung im differentiellen Modus

Stift	Bezeichnung	Stift	Bezeichnung
1	AIN0 +	29	AOUT0
2	AGND	30	AOUT1
3	AIN0 -	31	AGND
4	AGND	32	AOUT2
5	AIN1 +	33	AOUT3
6	AGND	34	AGND
7	AIN1 -	35	AICKI
8	AGND	36	AICKO
9	AIN2 +	37	AOCKI
10	AGND	38	AOCKO
11	AIN2 -	39	TRIG
12	AGND	40	GND
13	AIN3 +	41	CTR0
14	AGND	42	CTR1
15	AIN3 -	43	TMR
16	AGND	44	GND
17	leer	45	leer
18	+5V	46	+5V
19	GND	47	GND

Stift	Bezeichnung	Stift	Bezeichnung
20	DIO0	48	DIO8
21	DIO1	49	DIO9
22	DIO2	50	DIO10
23	DIO3	51	DIO11
24	DIO4	52	DIO12
25	DIO5	53	DIO13
26	DIO6	54	DIO14
27	DIO7	55	DIO15
28	GND	56	GND

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