RedLab 1208FS-Plus

Analog- und Digital-I/O

Bedienungsanleitung

MEILHAUS ELECTRONIC

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 Maren sind Eigentum der betreffenden Firmen.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Über diese Bedienungsanleitung 5

Was können Sie in dieser Bedienungsanleitung erfahren 5

In dieser Bedienungsanleitung verwendete Hinweise 5

Wo finden Sie weitere Informationen 5

Kapitel 1

Einleitung 6

Funktionsdiagramm 6

Kapitel 2

Installation 7

Was ist im Lieferumfang des enthalten? 7

Hardware 7

Software 7

Dokumentation 7

Auspacken 7

Installation der Software 7

Universal Library und InstaCal 7

Installation der Hardware 7

Eichung der Hardware 8

Kapitel 3

Funktionale Details 9

Modi der analogen Eingänge 9

Softwaregetaktet 9

Hardwaregetaktet 9

Externe Komponenten 9

USB-Anschluss 10

LED 10

Steckfahnen 10

Signalverbindungen 12

Analoge Eingänge 12

Analoge Ausgänge 14

Digitale Ein-/Ausgänge 14

Zählereingang 16

Externe Auslösereingabe 16

SYNC E/A 16

Stromausgang 16

Erdung 16

Genauigkeit 16

Synchronisierte Operationen 19

Stromversorgung 19

Technische Zeichnungen 20

Kapitel 4

Spezifikationen 21

Analoge Eingänge 21

Genauigkeit 22

Rauschverhalten 22

Analoge Ausgänge 23

Digitaler Ein-/Ausgang 24

Externer Auslöser 24

Eingang/Ausgang für externen Taktgeber 25

Zähler 26

Speicher 26
Microcontroller 26
Stromversorgung 26
Allgemein 27
Umgebungsbedingungen 27
Mechanische Eigenschaften 27
Signalkonnektor 27
Anschlussbelegung im differenziellen Modus 28
Anschlussbelegung im massebezogenen Modus 29

Über diese Bedienungsanleitung

Was können Sie in dieser Bedienungsanleitung erfahren

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die grundlegenden Funktionen und technischen Daten des Datenerfassungsgeräts RedLab 1208FS-Plus von Meilhaus Electronics.

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 Hilfethemen, aber auch Wörter oder Satzteile, die besonders hervorgehoben werden sollen.

Wo finden Sie weitere Informationen

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

Einleitung

Das RedLab 1208FS-Plus ist ein Datenerfassungsgerät für analoge Eingabe und digitale E/A mit den folgenden Leistungsmerkmalen:

- Die analogen Eingänge lassen sich mit der Software als massebezogene 11-Bit-Eingänge oder als 12-Bit-Differenzialeingänge konfigurieren.
- Zwei analoge 12-Bit-Ausgangskanäle.
- Die 16 digitalen E/A-Leitungen können in zwei 8-Bit-Anschlüssen einzeln als Eingang oder Ausgang definiert werden.
- 32-bit Ereigniszähler-Eingabe zur Zählung von TTL-Impulsen
- Externer digitaler Trigger-Eingang
- Zweiseitiger Klemme für externen Taktgeber oder synchronen Betrieb mit mehr als einem Gerät
- Schraubenklemmen für die Verkabelung vor Ort.

Das Gerät wird mit einer +5V USB-Versorgung vom Computer betrieben. Es ist keine externe Stromversorgung erforderlich.

Funktionsdiagramm

Das nachfolgende Blockschaltbild zeigt all seine Funktionen.

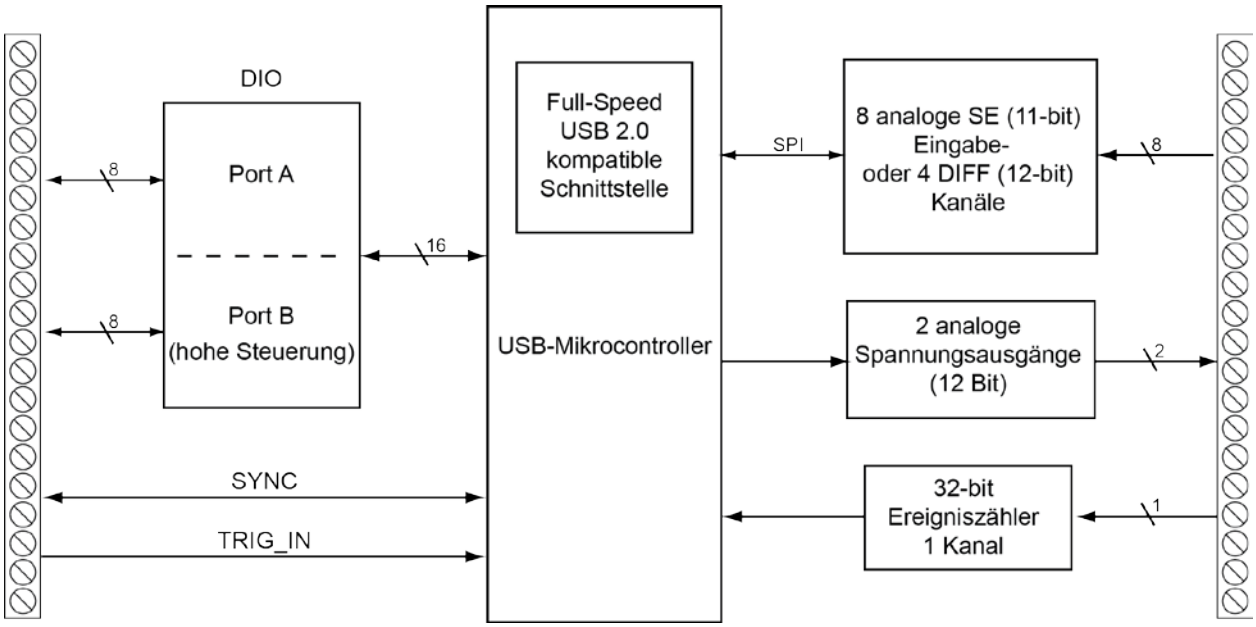


Abb. 1. RedLab 1208FS-Plus funktionales Blockschaltbild

Installation

Was ist im Lieferumfang enthalten?

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

Hardware

- RedLab 1208FS-Plus
- USB-Kabel

Dokumentation

Neben dieser Bedienungsanleitung für die Hardware ist im Lieferumfang des RedLab 1208FS-Plus 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 1208FS-Plus 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 1208FS-Plus 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 1208FS-Plus, ist zuerst die Software zu installieren, die Sie benutzen möchten.

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 Geräts**Error! No property name supplied.** 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.

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. Stecken Sie das andere Ende des USB-Kabels in den USB-Anschluss des Geräts. Es ist keine externe Stromversorgung erforderlich. Das Gerät zeigt nicht an, ob es mit einem per Bus stromversorgten Hub verbunden ist.

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 LED ein.

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

Wenn die LED erlischt

Wenn die Status-LED plötzlich erlischt, wurde die Kommunikation zwischen Computer und dem Gerät 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.

Eichung der Hardware

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

Das RedLab 1208FS-Plus kann nicht vor Ort geeicht werden.

Funktionale Details

Modi der analogen Eingänge

Das RedLab 1208FS-Plus kann sowohl software- als auch hardware-getaktet analoge Eingangsdaten erfassen.

Softwaregetaktet

Im softwaregetakteten Modus können Sie jeweils ein analoges Signal nach dem andern 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 alle gewünschten Signale eines Kanals verarbeitet sind.

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

Hardwaregetaktet

Im hardwaregetakteten Modus können Daten von bis zu 8 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 50 kS/s nicht überschreiten. Die folgende Tabelle listet die Abtastraten bei Erfassung von einem bis acht Kanälen.

Maximale kontinuierliche Abtastrate

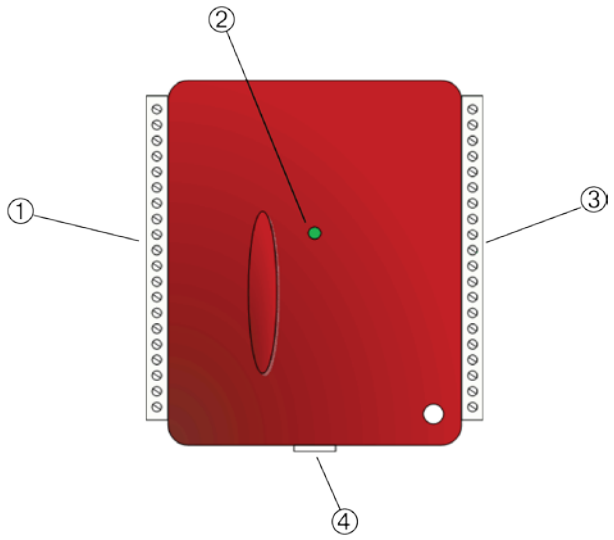
Anzahl abgetasteter Kanäle	Abtastrate (kS/s)
1	50
2	25
3	16.70
4	12.50
5	10
6	8.30
7	7.14
8	6.25

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

Externe Anschlüsse

Die externen Anschöüsse der Geräte werden in Abb.2 gezeigt.

- Schraubklemmleisten
- LED
- USB-Anschluss



1	Schraubklemmen 21 bis 40	3	Schraubklemmen 1 bis 20
2	LED	4	USB-Anschluss

Abb. 2. Externe Anschlüsse

USB-Anschluss

Hier wird das mitgelieferte USB-Kabel angeschlossen. Bei Anschluss an einen Computer oder USB-Hub liefert das Kabel +5 V Strom und Kommunikationen. Es ist keine externe Stromversorgung erforderlich.

LED

Folgende Tabelle listet die Anzeigen der Geräte-LED.

LED Status	**Bedeutung**
Leuchtet grün	Das Gerät ist an einen Computer oder externen USB-Hub angeschlossen.
Blinkt kontinuierlich	Daten werden übertragen.

Klemmleisten

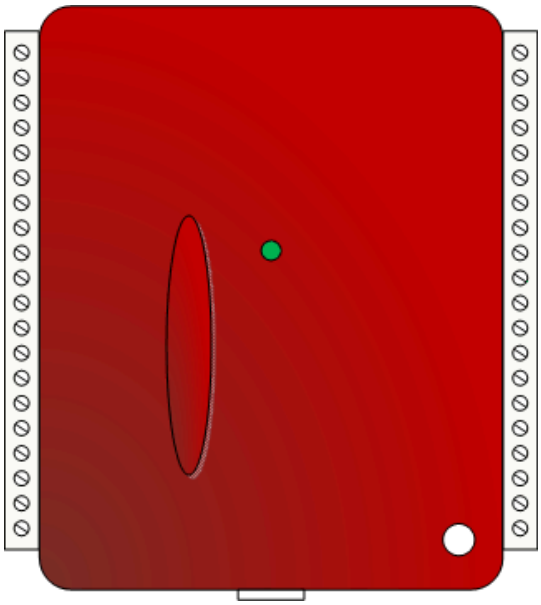
Die Klemmleisten bieten die folgenden Anschlüsse:

- 8 analoge Eingangsanschlüsse (**CH0 IN** bis **CH7 IN**, **CH0 IN HI/LO** bis **CH3 IN HI/LO)**
- Zwei analoge Ausgänge (D/A OUT 0 bis D/A OUT 1)
- 16 digitale E/A-Kanäle (Ports A0 bis A7 und B0 bis B7)
- Eine externe Triggerquelle (TRIG_IN)
- Ein externer Zählereingang (**CTR**)
- Zweiseitige Klemme für externen Taktgeber oder synchronen Betrieb mit mehr als einem Gerät (**SYNC**)
- Stromausgang (**+VO**)
- Analoge Erdung (**AGND**) und Erdung (**GND**)

Verwenden Sie für die Schraubanschlüsse AWG-Drahtstärken 16 bis 30.

Die Anschlussbelegung im massebezogenen Modus wird in Abb. 3 angegeben.

Erdung	GND	40
Port B bit 7	Port B7	39
Port B bit 6	Port B6	38
Port B bit 5	Port B5	37
Port B bit 4	Port B4	36
Port B bit 3	Port B3	35
Port B bit 2	Port B2	34
Port B bit 1	Port B1	33
Port B bit 0	Port B0	32
Erdung	GND	31
Stromausgang	+VO	30
Ground	GND	29
Port A bit 7	Port A7	28
Port A bit 6	Port A6	27
Port A bit 5	Port A5	26
Port A bit 4	Port A4	25
Port A bit 3	Port A3	24
Port A bit 2	Port A2	23
Port A bit 1	Port A1	22
Port A bit 0	Port A0	21

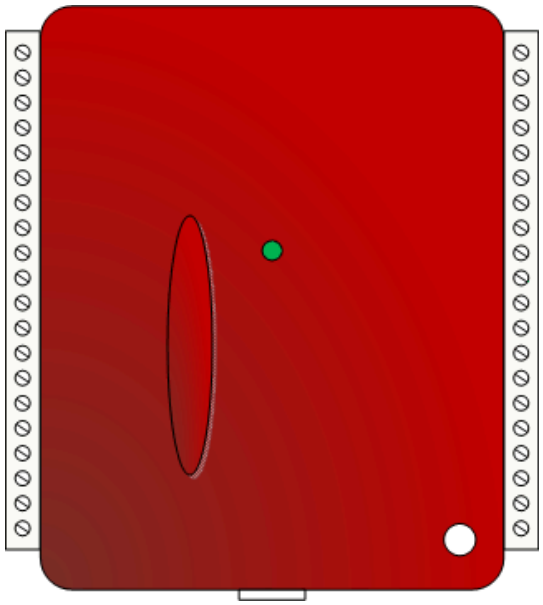


20	CTR	Zählereingang
19	SYNC	SYNC E/A
18	TRIG_IN	Triggereingang
17	GND	Erdung
16	Reserved	Reserviert
15	AGND	Analoger Erdungskontakt
14	D/A OUT 1	Analoger Ausgang 1
13	D/A OUT 0	Analoger Ausgang 0
12	AGND	Analoger Erdungskontakt
11	CH7 IN	Analoger Eingang 7
10	CH6 IN	Analoger Eingang 6
9	AGND	Analoger Erdungskontakt
8	CH5 IN	Analoger Eingang 5
7	CH4 IN	Analoger Eingang 4
6	AGND	Analoger Erdungskontakt
5	CH3 IN	Analog Eingang 3
4	CH2 IN	Analoger Eingang 2
3	AGND	Analoger Erdungskontakt
2	CH1 IN	Analoger Eingang 1
1	CH0 IN	Analoger Eingang 0

Abb. 3. Anschlussbelegung im massebezogenen Modus

Die Anschlussbelegung im Anschlussbelegung im differenziellen Modus wird in Abb. 4 angegeben.

Erdung	GND	40
Port B bit 7	Port B7	39
Port B bit 6	Port B6	38
Port B bit 5	Port B5	37
Port B bit 4	Port B4	36
Port B bit 3	Port B3	35
Port B bit 2	Port B2	34
Port B bit 1	Port B1	33
Port B bit 0	Port B0	32
Erdung	GND	31
Stromausgang	+VO	30
Erdung	GND	29
Port A bit 7	Port A7	28
Port A bit 6	Port A6	27
Port A bit 5	Port A5	26
Port A bit 4	Port A4	25
Port A bit 3	Port A3	24
Port A bit 2	Port A2	23
Port A bit 1	Port A1	22
Port A bit 0	Port A0	21



20	CTR	Zählereingang
19	SYNC	SYNC E/A
18	TRIG_IN	Triggereingang
17	GND	Erdung
16	Reserved	Reserviert
15	AGND	Analoger Erdungskontakt
14	D/A OUT 1	Analoger Ausgang 1
13	D/A OUT 0	Analoger Ausgang 0
12	AGND	Analoge Erdung
11	CH3 IN LO	Analoger Eingang 3
10	CH3 IN HI	Analoger Eingang 3+
9	AGND	Analoge Erdung
8	CH2 IN LO	Analoger Eingang 2
7	CH2 IN HI	Analoger Eingang 2+
6	AGND	Analoge Erdung
5	CH1 IN LO	Analoger Eingang 1
4	CH1 IN HI	Analoger Eingang 1+
3	AGND	Analoge Erdung
2	CH0 IN LO	Analoger Eingang 0
1	CH0 IN HI	Analoger Eingang 0+

Abb. 4. Anschlussbelegung im differenziellen Modus

Signalverbindungen

Analoge Eingänge

An die Klemmleisten mit den Pins 1 bis 20 können Sie bis zu acht analoge Eingangsverbindungen anschließen

Sie können die analogen Eingangskanäle als acht einpolige Kanäle (**CH0 IN** bis **CH7 IN)** konfigurieren bzw. als vier Differenzialkanäle (**CH0 IN HI/LO** bis **CH3 IN HI/LO**). Im differenziellen Modus haben die analogen Eingänge eine Auflösung von jeweils 12 Bit. Aufgrund von Beschränkungen durch den A/D-Wandler haben die Eingänge im Single-Ended-Modus nur eine Auflösung von 11 Bit.

Einpolig geerdete Konfiguration

Wenn konfiguriert für den einpolig geerdeten Eingabemodus wird das Eingabesignal auf den Erdleiter (GND) bezogen und durch zwei Drähte geliefert:

- Der Draht, der das zu messende Signal überträgt, ist mit CH# IN zu verbinden.
- Verbinden Sie den zweiten Draht mit **AGND**.

Der Eingabebereich für massebezogenen Eingabemodus ist ±10 V. Die Abb. 3. Anschlussbelegung im massebezogenen Modus

Differenzielle Konfiguration

Wenn konfiguriert für den differenziellen Eingabemodus wird das Eingabesignal in Bezug auf den niedrigen Eingang gemessen und durch drei Drähte geliefert:

- Der Draht, der das zu messende Signal überträgt, ist mit CH# IN HI zu verbinden.
- Der Draht, der das Referenzsignal überträgt, ist mit **CH# IN LO** zu verbinden.
- Verbinden Sie den dritten Draht mit **AGND**.

Die Anschlussbelegung im Differenzialmodus in Abb. 4 s.o. gezeigt

Anmerkung: Wenn Sie eine Single-Ended-Messung mit differenziellen Kanälen durchführen wollen, verbinden Sie das Signal mit dem Eingang „CH# IN HI“ und erden Sie den dazugehörigen Eingang „CH# IN LO“.

An den differenziellen Kanälen ermöglicht ein präziser rauscharmer, programmierbarer Verstärker (PGA) eine Verstärkung bis zu einem Faktor 20 und einen Aussteuerungsbereich von bis zu 12 Bit. Im differenziellen Modus betragen die Eingangsspannungsbereiche ±20 V, ±10 V, ±5 V, ±4 V, ±2,5 V, ±2,0 V, 1,25 V und ±1,0 V.

Für einen linearen Betrieb müssen die folgenden zwei Voraussetzungen erfüllt sein:

- Ein analoger Eingang muss gegenüber Masse immer im Bereich -10V bis +20V bleiben.
- Die maximale Differenzialspannung pro analogem Eingangspaar darf den ausgewählten Spannungsbereich nicht überschreiten.

Die Eingangsspannung [*Gleichtaktspannung* + *Signal*] des Differenzialkanals muss im Bereich von -10 V bis +20 V liegen, um sinnvolle Ergebnisse zu erzielen.

Zum Beispiel können Sie an CH#HI eine Sinuskurve mit 4 V pp und an CH#LO die gleiche um 180° versetzte Kurve anlegen. Die Gleichtakt-Spannung ist 0 V. Die Differenzial-Eingabespannung schwingt von 4 V – (–4 V) = 8 V bis –4 V – (4 V) = –8V. Beide Eingaben erfüllen das Eingabebereichs-Kriterium -10 V bis +20 V; und die Differenzialspannung ist geeignet für den Eingabebereich ±10 V (Siehe Abb. 5. Beispiel Differenzialspannung: Gleichtaktspannung von 0 V.

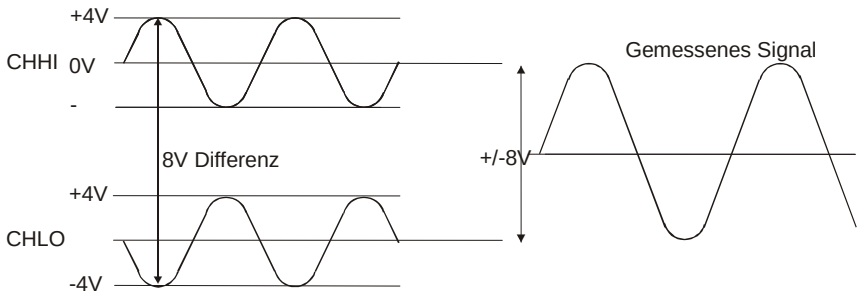


Abb. 5. Beispiel Differenzialspannung: Gleichtaktspannung von 0 V.

Wird die Gleichtaktspannung erhöht auf 11 V, bleibt die Differenzialspannung auf ±8 V. Obwohl die [*Gleichtaktspannung* + S*ignal*] bei jeder Eingabe nun einen Bereich von +7 V bis +15 V besitzt, erfüllen beide Eingabe noch stets das Eingabekriterium von –10 V bis +20 V (siehe Abb. 6. Beispiel Differenzialspannung: Gleichtaktspannung von 11 V.

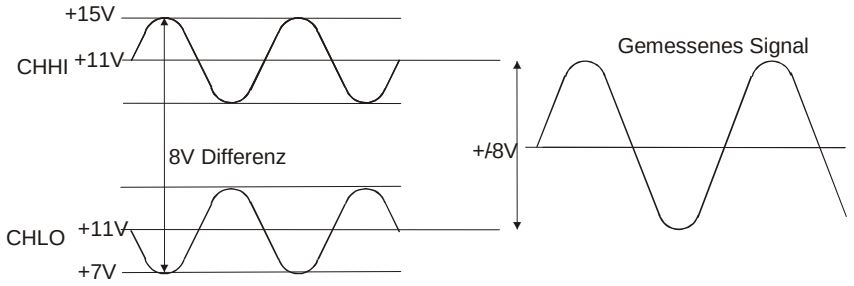


Abb. 6. Beispiel Differenzialspannung: Gleichtaktspannung von 11 V.

Wird die Gleichtaktspannung gesenkt auf –7 V, bleibt die Differenzialspannung auf ±8 V. Allerdings verstößt die Lösung Jetzt gegen das Eingabebereichs-Kriterium von –10 V bis +20 V. Die Spannung auf jeder analogen Eingabe schwingt nun von –3 V bis –11 V. Spannungen zwischen –10 V und –3 V werden aufgelöst, aber die unter -10 V werden gestutzt, siehe Abb. 7. Beispiel Differenzialspannung: Gleichtaktspannung von -7 V.

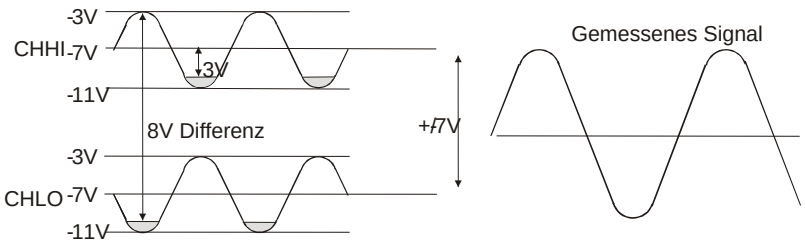


Abb. 7. Beispiel Differenzialspannung: Gleichtaktspannung von -7 V.

Da die analogen Eingänge auf Signalschwankungen in Bezug auf Erde von -10 V bis +20 V beschränkt sind, kann bei allen Bereichen *außer* ±20V für jedes differenzielle Signal mit einer Gleichtaktspannung von Null und Signaleingängen mit dem Maximalwert ein lineares Ausgangssignal erzeugt werden. Der Bereich ±20 V ist eine Ausnahme. −20 V an CH# IN HI und 0 V an CH# IN LO können nicht angelegt werden, da dies gegen das Eingabebereichs-Kriterium verstößt.

Folgende Tabelle zeigt einige mögliche Eingangsspannungen und die zu erwartenden Ergebnisse.

Beispiel-Eingaben und Differenzial-Ergebnisse

CH# IN HI	CH# IN LO	Ergebnis
–20 V	0 V	Ungültig
–15 V	+5 V	Ungültig
–10 V	0 V	–10 V
–10 V	+10 V	–20 V
0 V	+10 V	–10 V
0 V	+20 V	–20 V
+10 V	–10 V	+20 V
+10 V	0 V	+10 V
+15 V	–5 V	+20 V
+20 V	0	+20 V

Kanalliste

Mit Hilfe der Kanalliste können Sie eine Abfragefolge einstellen, indem Sie eine eineindeutige Verstärkungseinstellung je Kanal und Kanalsequenz festlegen. Diese Einstellungen werden in der Liste der Kanalliste im lokalen Speicher des Geräts aufbewahrt. Die Kanalliste kann bis zu acht eineindeutige Elemente im massebezogenen Modus oder bis zu vier Elemente im Differenzialmodus enthalten.

Die Kanalliste der eineindeutigen Elemente muss in aufsteigender Ordnung sein. Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel für eine aus drei Elementen bestehende Liste.

Beispiel für Liste einer Kanalliste

Element	Kanal	Bereich	Verstärkung
0	CH0	BIP10V	2
1	CH1	BIP20V	1
2	CH3	BIP4V	5

Das Gerät liest zum Beginn einer Abfrage das erste Element, stellt die entsprechende Kanalnummer und den dazugehörigen Bereich und die Verstärkung ein und erfasst ein Signal. Dann werden die Eigenschaften des nächsten Elements abgerufen und das nächste Signal erfasst. Diese Abfolge setzt sich so lange fort, bis alle Elemente in der Kanalliste verarbeitet worden sind.

Sobald das Ende der Liste erreicht ist, fängt die Abfrage wieder mit dem ersten Element an. Diese Sequenz wiederholt sich so lange, bis die vorgegebene Anzahl an Signalen gesammelt ist.

Die Abstände der Kanäle müssen sorgfältig mit den erwarteten Spannungsbereichen der Kanäle abgeglichen werden, da andernfalls eine Bereichsüberschreitung auftreten kann. Auch wenn diese Überschreitung das Gerät nicht beschädigt, erzeugt sie doch eine sinnlose Ablesung am Maximalwert. Außerdem kann sie die Wiederherstellungszeit aufgrund der Sättigung des Eingangskanals deutlich verlängern.

Analoge Ausgänge

Sie können bis zu zwei analoge Ausgangsanschlüsse an **D/A OUT 0** und **D/A OUT 1** anschließen. Jeder Kanal kann für bis zu 50000 Aktualisierungen/Sek getaktet werden. Der Ausgabebereich reicht von 0 V bis 5 V.

Digitale Ein-/Ausgänge

Das Gerät hat 16 DIO–Kanäle, die als zwei 8-bit Eingänge (Port A und Port B) konfiguriert sind. Port B ist hoch ausgesteuert. An **Port A0** bis **Port A7** können bis zu 8 digitale E/A-Leitungen und an **Port B0** bis **Port B7** können bis zu 8 digitale E/A-Leitungen angeschlossen werden. Die einzelnen digitalen Anschlüsse lassen sich als Eingang oder Ausgang konfigurieren. Die digitalen Anschlüsse werden als Eingang konfiguriert, wenn das Gerät betrieben oder rückgesetzt wird.

Wenn als Eingang konfiguriert, können die digitalen E/A-Anschlüsse den Zustand der TTL-Eingänge erfassen. In Abb. 8 finden Sie eine schematische Darstellung.

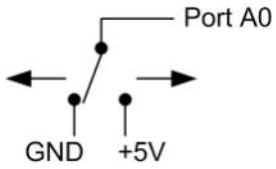


Abb. 8. Erkennung der Schalterstellung durch den digitalen Kanal Port A0

Wenn Sie den Schalter auf den +5V-Eingang legen, liest Port A0 WAHR (1). Wenn auf GND gelegt, liest Port A0 *FALSCH* (0).

Pullup/Pulldown-Konfiguration

Alle digitalen E/A-Leitungen werden mit einem Widerstand von 47 kOhm auf USB+5 V gebracht. Sie können die Pullup/Pulldown-Konfiguration mittels der internen Brücke **DIO** ändern. Nach Entfernen des Gerätegehäuses haben Sie Zugang zur Brücke auf der Leiterplatte.

Zur Einstellung der Brücke für „pull-up“ oder „pull-down“ sind folgende Schritte auszuführen.

1. Das Gerät vom Computer trennen.
2. Drehen Sie das Gerät um und legen Sie es auf eine ebene, feste Unterlage.

Vorsicht! Statische Entladungen können einige elektronische Komponenten beschädigen. Erden Sie sich mit einem Erdungsarmband, oder indem Sie einfach den Computer oder einen anderen geerdeten Gegenstand berühren, bevor Sie den RedLab 1208FS-Plus aus dem Gehäuse nehmen, so dass eventuell aufgestaute statische Energie abgeleitet werden kann.

3. Die drei Schrauben auf dem Geräteboden mit einem Schraubendreher für #1 Philips-Kopf entfernen.
4. Halten Sie Ober- und Unterteil fest und drehen Sie das Gerät wieder um. Stellen Sie es auf die Unterlage und nehmen Sie das Oberteil des Gehäuses vorsichtig ab.

   Die vom Benutzer konfigurierbaren Brücken sind **DIO A** und **DIO B**. Abb. 9. Platz der Pullup/Pulldown-Brücke zeigt die Anordnung jeder Brücke auf der Leiterplatte.

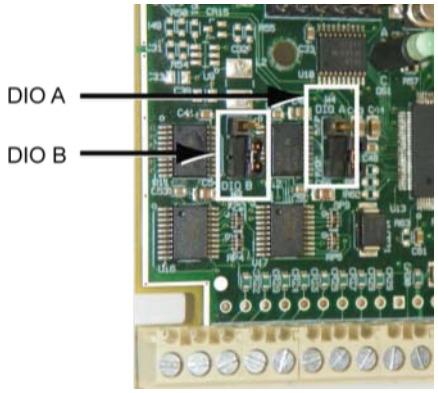


Abb. 9. Platz der Pullup/Pulldown-Brücke

5. Die Brücke, wie in Abb. 18 gezeigt, für „pull-up“ (P/UP) oder „pull-down“ (P/DN) konfigurieren. Mit der Brücke **DIO A** den Port A konfigurieren, und mit **DIO B** den Port B konfigurieren.

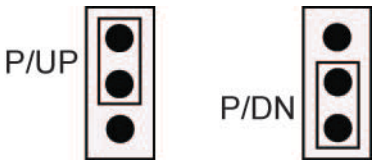


Abb. 10. Pullup/Pulldown-Brücke Konfiguration

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

Zählereingang

Der CTR-Anschluss ist der Eingang für den externen 32-Bit-Ereigniszähler. Der interne Zähler zählt eine Einheit weiter, sobald die TTL-Niveaus von Null auf Eins wechseln. Der Zähler kann Frequenzen bis zu 1 MHz erfassen.

Externer Trigger

Die **TRIG_IN-**Verbindung ist ein externer Trigger-Eingang, den Sie auf steigende oder abfallende Flanke konfigurieren können.

SYNC E/A

Der **SYNC**-Anschluss ist ein zweipoliges E/A-Signal, das als Ein- (Standardeinstellung) oder Ausgang konfiguriert werden kann.

- Als Eingang für den externen Taktgeber zur externen Ansteuerung der A/D-Wandlung. Der SYNC-Anschluss unterstützt TTL-Eingangssignale bis zu 50 kHz.
- Als Ausgang konfigurieren, um unter Verwendung eines Taktgebers die Wandlungn auf einem zweiten Gerät zu takten und Daten von 16 Kanälen zu erfassen. Weitere Informationen über synchronisierte Vorgänge erhalten Sie auf Seite 22.

Stromausgang

Der **+VO** Anschluss erhält Strom vom USB-Anschluss des Computers.

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 Kanäle sowie die Zeitgeber-, Zähler-, Takt- und Stromanschlüsse.

Genauigkeit

Die Genauigkeit der einzelnen Messinstrumente wird durch die Fehlerbedingungen des Systems eingeschränkt. Oftmals wird die Auflösung falsch eingesetzt, um die Leistung eines Instruments zu bewerten. Auch wenn „12 Bit“ oder „1 Teil in 4096“ Genauigkeitswerte darstellen, sagen sie doch recht wenig über die Qualität einer absoluten Messung aus. Angaben zur Genauigkeit müssen die tatsächlichen Ergebnisse wiedergeben, die mit einem RedLab 1208FS erreichbar sind.

Die Genauigkeit eines Messsystems kann durch drei Fehlertypen beeinträchtigt werden:

- Nullpunkt
- Verstärkung
- Nichtlinearität

Die hauptsächlichen Fehlerquellen sind Nullpunkt- und Verstärkungsfehler Nichtlinearität ist gemessen an Nullpunkt und Verstärkung als Fehlerquelle von deutlich geringerer Bedeutung.

Abb. 11 zeigt eine ideale, fehlerfreie Übertragungsfunktion. Die typische Genauigkeitseichung ist bereichsabhängig. Weitere Informationen erhalten Sie auf Seite 22 unter „Genauigkeits-Spezifikationen". Als Beispiel für die zu erwartenden Ergebnisse bei einer Messung verwenden wir hier den Bereich ±10 V.

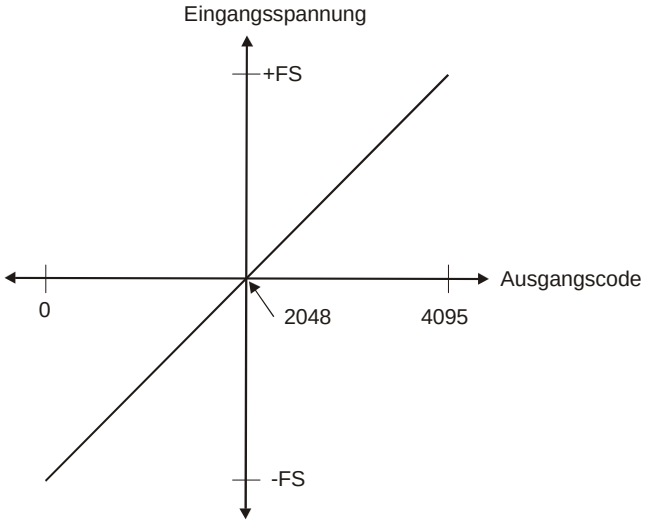


Abb. 11. Ideale ADC Übertragungsfunktion

Der Nullpunktfehler wird in der Mitte der Skala gemessen. Idealerweise sollte ein Null-Volt-Eingangssignal einen Ausgabecode von 2048 erzeugen. Jede Abweichung davon ist ein Nullpunktfehler.

Abb. 12 zeigt ein Beispiel für eine Übertragungsfunktion mit einem Nullpunkt-Fehler von ±9.77 mV. Ein Nullpunktfehler beeinflusst alle Codes gleichmäßig, indem die gesamte Übertragungsfunktion entlang der Achse der Eingangsspannungen nach oben oder unten verschoben wird.

Die Angaben in Abbildung 12 dienen der Klarstellung und sind nicht maßstabgerecht.

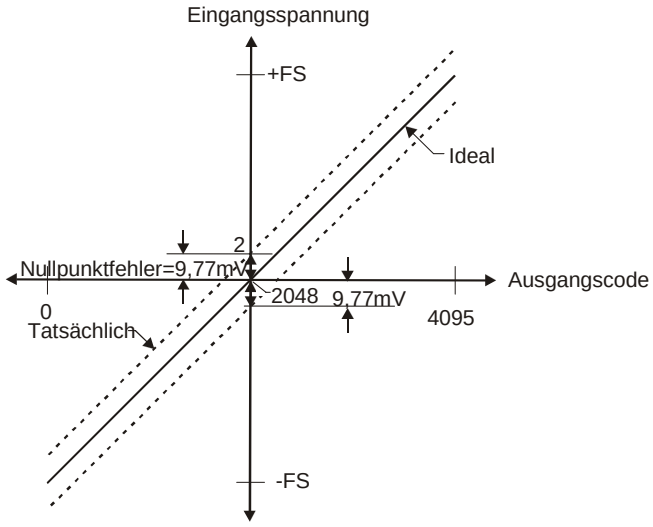


Abb. 12. ADC-Übertragungsfunktion mit Nullpunktfehler

Ein Verstärkungsfehler verändert die Steigung der Übertragungsfunktion gegenüber dem Idealwert und wird typischerweise in Prozent des Maximalwerts angegeben. Abb. 12 zeigt die Übertragungsfunktion mit Verstärkungsfehler Der Verstärkungsfehler kann leicht in einen Spannungswert umgeformt werden, indem die Eingangsspannung am Maximalwert(**FS**) mit dem Fehlerwert multipliziert wird.

Die Angaben in Abbildung 13 dienen der Klarstellung und sind nicht maßstabgerecht.

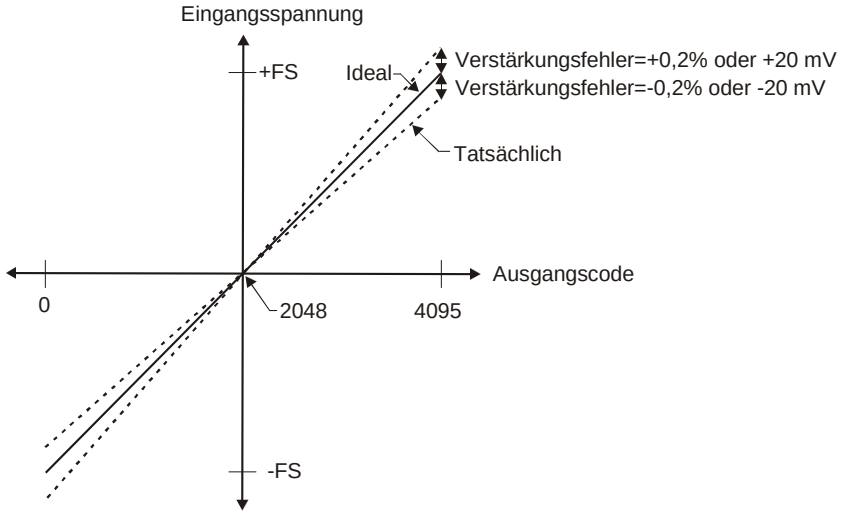


Abb. 13. ADC-Übertragungsfunktion mit Verstärkungsfehler

Der RedLab 1208FS-Plus zeigt zum Beispiel in allen Bereichen einen typischen kalibrierten Verstärkungsfehler von ±0,2%. Im Bereich ±10 V ergibt dies 10 V × ±0,002 = ±20 mV. Am Maximalwert würde die Messung also um 20 mV vom tatsächlichen Wert abweichen, wenn wir den Nullpunktfehler nicht berücksichtigen. Beachten Sie bitte, dass der Verstärkungsfehler als Verhältnis angegeben wird. Werte in der Nähe der Maxima werden in absoluten Voltzahlen stärker beeinflusst als Werte in der Mitte der Skala, bei denen nur ein geringer oder gar kein Spannungsfehler zu verzeichnen ist.

Mit der Verbindung dieser beiden Fehlerquellen in Abb. 14 haben wir eine Darstellung des Fehlerbereichs für den ±10 V-Bereich. Hier finden Sie eine grafische Darstellung der typischen Genauigkeitswerte des Produkts.

Die Angaben in Abbildung 14 dienen der Klarstellung und sind nicht maßstabgerecht.

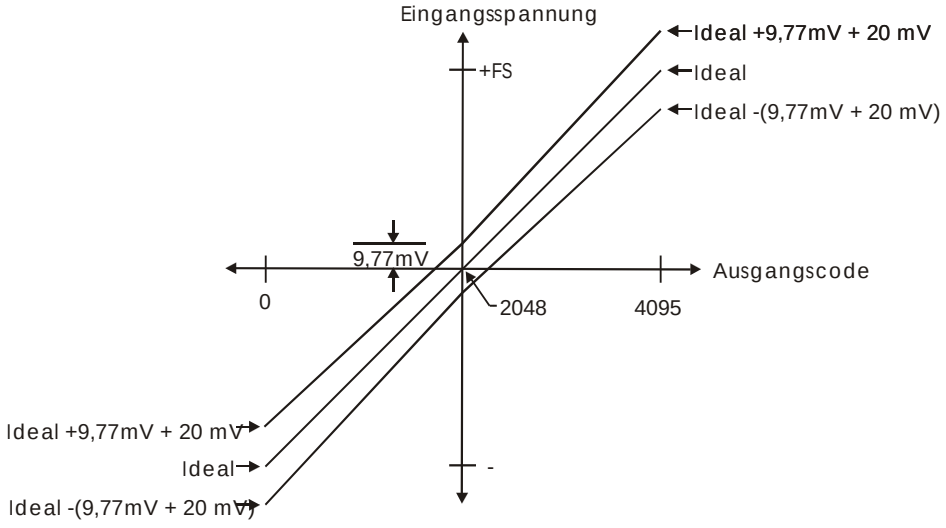


Abb. 14. Darstellung des Fehlerbereichs

Synchronisierte Operationen

Die SYNC-Pins mehrerer Geräte lassen sich in einer Master/Slave-Konfiguration zusammenschließen, so dass Sie Daten von den analogen Eingängen beider Geräte erfassen können, die einen Taktgeber verwenden.

Wenn der SYNC-Pin als Ausgang konfiguriert ist, wird der interne A/D-Takt an den Anschluss übertragen. Sie können den Takt an den SYNC-Pin oder ein anderes Gerät ausgeben, das für A/D Takteingabe konfiguriert ist.

Stromversorgung

Mit Anschluss des Geräts an einen Computer fließt <100 mA Strom von der USB +5V Versorgung. Bei Anwendungsbetrieb ist der von allen Geräteanschlüssen erhaltene Strom (analog, digital, SYNC und +VO Ausgangsladung) ist <500 mA. Als max. Ausgangsstrom am +VO-Anschluss ist 100 mA verfügbar.

Mit allen Ausgangsleistungen bei max. Ausgangsstrom kann das RedLab 1208FS-Plus in einer vollbelasteten Konfiguration die Kriterien des Computers überschreiten. In diesem Fall müssen Sie die Belastung der jeweiligen Anwendung pro Pin berechnen, um sicherzustellen, dass die maximal zulässige Last nicht überschritten wird. Die Belastung pro Pin entspricht dem Quotienten aus den +5V und dem Lastwiderstand des jeweiligen Pins.

Technische Zeichnungen

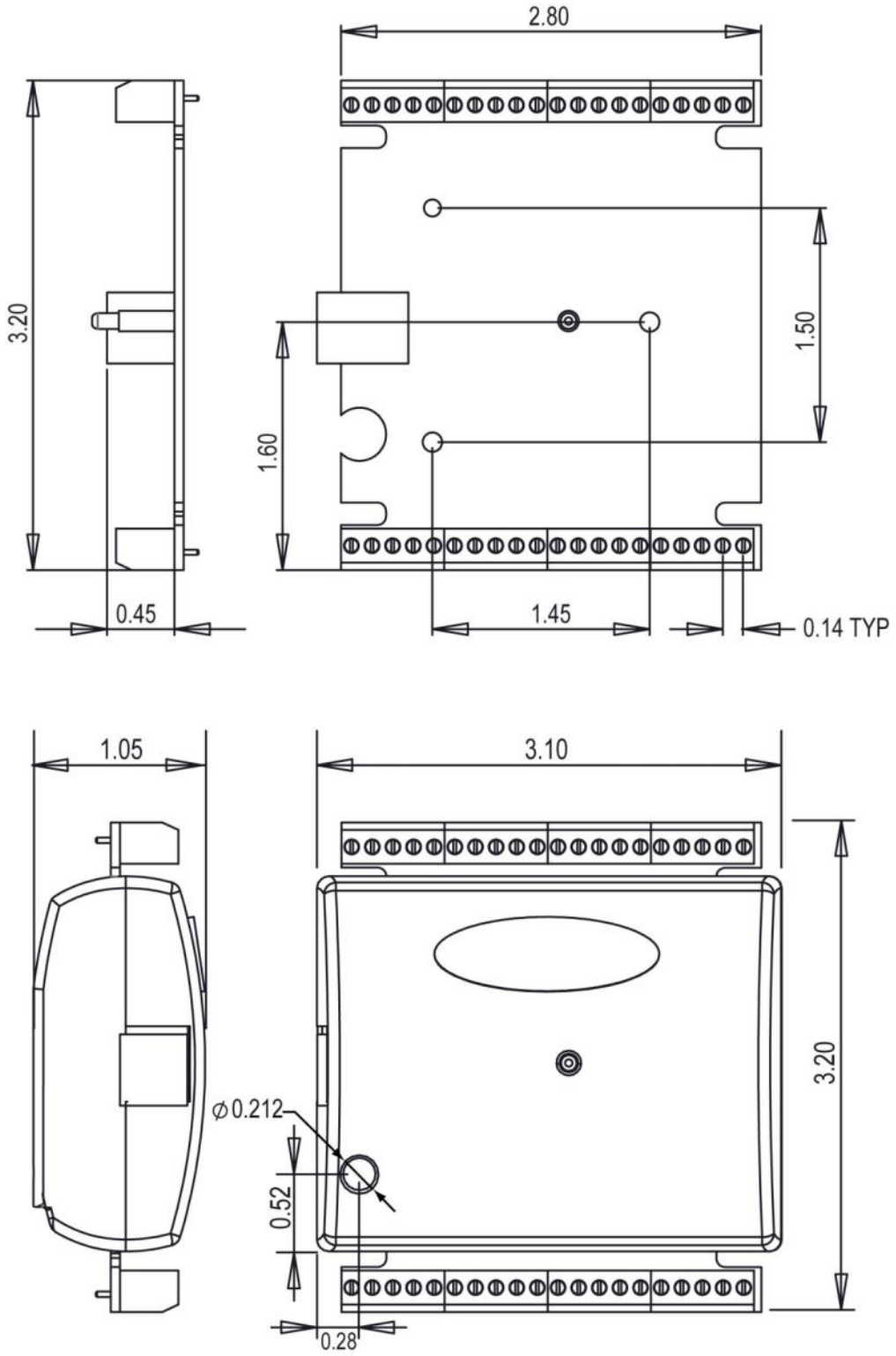


Abb. 3. Leiterplatte (oben) und Gehäusedimensionen

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. Spezifikationen der analogen Eingänge

Parameter	Bedingung	Spezifikation
A/D-Wandler		Sukzessive Approximation
Eingangsspannungsbereich für linearen Betrieb	CHx an GND	Massebezogener Modus: max. ±10 V Differenzieller Modus: –10 V min, +20 V max
Absolute maximale Eingangsspannung	*CHx an GND*	*±28 V max*
Eingangsimpedanz		*122 k*Ω
Eingangsstrom (Hinweis 1)	V_{in} = +10 V	70 µA typ.
	V_{in} = 0 V	–12 µA typ.
	V_{in} = –10 V	–94 µA typ.
Anzahl der Kanäle		8 massebezogen bzw. 4 differenziell (durch Software auswählbar)
Eingangsbereiche	massebezogen	±10 V, G=2
	Differenziell	±20 V, G=1 ±10 V, G=2 ±5 V, G=4 ±4 V, G=5 ±2.5 V, G=8 ±2.0 V, G=10 ±1.25 V, G=16 ±1.0 V, G=20 Durch Software auswählbar
Datendurchsatz (Hinweis 2)	Softwaregetaktet	max. 250 S/s, je nach System
	Kontinuierliche Abfrage	0,014 S/s bis 50 kS/s
Kanalliste		Durch Software auswählbar 8 massebezogene Elemente, 4 differenziell Elemente Ein Verstärkungselement je Kanal Die Elemente müssen eineindeutig und in aufsteigender Ordnung gelistet sein.
Auflösung (Hinweis 3)	Differenziell	12 Bit, keine fehlenden Codes
	massebezogen	11 bits
Integraler Linearitätsfehler		±1 LSB typ.
Differenzieller Linearitätsfehler		±0.5 LSB typ.
Wiederholbarkeit		±1 LSB typ.
Triggerquelle	Durch Software auswählbar	Extern, digital: TRIG_IN Durch Software auswählbar
Taktquellen	Durch Software auswählbar	▪ Intern ▪ Extern (SYNC), steigende Kante ausgelöst Durch Software auswählbar

Anmerkung 1: Die Eingangsstromstärke ist eine Funktion der an den analogen Eingangskanälen anliegenden Spannung. Bei einer gegebenen Eingangsspannung Vin beträgt der Eingangsleckstrom etwa (8,181*Vin12) µA.

Anmerkung 2: Der max. Durchsatz beim Abtasten ist geräte-abhängig.

Anmerkung 3: Der ADS7870-Wandler gibt im massebezogenen Modus nur 11 Bit (Codes 0 bis 2047) aus.

Genauigkeit

Tabelle 2. Genauigkeit im differenziellen Modus

Bereich	Genauigkeit (LSB)
±20 V	5.1
±10 V	6.1
±5 V	8.1
±4 V	9.1
±2.5 V	12.1
±2 V	14.1
±1.25 V	20.1
±1 V	24.1

Tabelle 3. Genauigkeit im Single-Ended-Modus

Bereich	Genauigkeit (LSB)
±10 V	4.0

Tabelle 4. Genauigkeitswerte im differenziellen Modus - alle Werte sind (±)

Bereich	% der Ablesung	Verstärkungsfehler am Maximalwert (mV)	Nullpunktfehler (mV)	Genauigkeit am Maximalwert (mV)
±20 V	0.2	40	9.766	49.766
±10 V	0.2	20	9.766	29.766
±5 V	0.2	10	9.766	19.766
±4 V	0.2	8	9.766	17.766
±2.5 V	0.2	5	9.766	14.766
±2 V	0.2	4	9.766	13.766
±1.25 V	0.2	2.5	9.766	12.266
±1 V	0.2	2	9.766	11.766

Tabelle 5. Genauigkeitswerte im Single-Ended-Modus - alle Werte sind (±)

Bereich	% der Ablesung	Verstärkungsfehler am Maximalwert (mV)	Nullpunktfehler (mV)	Genauigkeit am Maximalwert (mV)
±10 V	0.2	20	19.531	39.531

Rauschverhalten

Tabelle 6. Rauschverhalten im differenziellen Modus

Bereich	Typische Zählung	LSBrms
±20 V	2	0.30
±10 V	2	0.30
±5 V	3	0.45
±4 V	3	0.45
±2.5 V	4	0.61
±2 V	5	0.76
±1.25 V	7	1.06
±1 V	8	1.21

Tabelle 7. Rauschverhalten im Single-Ended-Modus

Bereich	Typische Zählung	LSBrms
±10 V	2	0.30

Analoge Ausgänge

Tabelle 8. Spezifikationen der analogen Ausgänge

Parameter	Bedingung	Spezifikation
Auflösung		12-bits, 1 in 4096
Ausgangsspannungsbereich		*0 V bis 5.0 V*
Anzahl der Kanäle		2
Datendurchsatz (Hinweis 4)	Softwaregetaktet	250 Abfragen/s pro Kanal typisch, von PC abhängig
	Hardwaregetaktet	max. 50 kS/s je Kanal
Einschalten und Zurücksetzen		Initialisierung auf Code 000h
Ausgangsstrom	je D/A-Ausgang	±15 mA
Flankensteilheit		typ. 0,8V/µs

Anmerkung 4: Der max. Durchsatz beim Abtasten ist geräte-abhängig.

Tabelle 9. Genauigkeit an analogen Ausgängen - alle Werte sind (±)

Bereich	Genauigkeit (LSB)
0 V bis 5,0 V	4,0 typ, 45,0 max

Tabelle 10. Genauigkeit an analogen Ausgängen - alle Werte sind (±)

Bereich	% des Maximalwerts	Verstärkungsfehler am Maximalwert (mV)	Nullpunktfehler (mV) (Hinweis 5)	Genauigkeit am Maximalwert (mV)
0 V bis 5,0 V	0,1 typ, 0,9 max	4,0 typ, 36,0 max	1,0 typ, 9,0 max	4,0 typ, 45,0 max

Anmerkung 5: Abweichungen am Nullpunkt führen eventuell zu einem konstanten Nullpunktfehler, durch den in diesem digitalen Eingangsbereich eine „Totzone“ entsteht. In diesem Fall bringen unter 0x040 liegende Änderungen am digitalen Eingangscode keine entsprechende Veränderung der Ausgangsspannung hervor. Der Nullpunktfehler ist für Code 0x040 geprüft und ausgelegt.

Digitaler Ein-/Ausgang

Tabelle 9. Spezifikationen der digitalen Ein-/Ausgänge

Parameter	Spezifikation
Digitaltyp	CMOS
Anzahl der E/A	16 (Port A0 bis A7 und B0 bis B7)
Konfiguration	2 Kontaktbänke von 8. Port B ist mit hohen Stromwerten betrieben.
Pullup/Pulldown-Widerstände	Alle Pins werden über 47-K-Widerstände auf 5V gebracht (Standardeinstellung). Wechsel auf Pulldown mittels interner, vom Benutzer konfigurierbarer Brücken.
Eingangs-Schwellenspannung bei 1	min. 2,0 V
Eingangs-Spannungsgrenze bei 1	max. 5,5 V
Eingangs-Schwellenspannung bei Null	max. 0,8 V
Eingangs-Spannungsgrenze bei Null	absolutes Minimum: -0,5 V empfohlenes Minimum: 0 V
Hohe Ausgangsspannung, Port A	min. 4,4 V (IOH = -20 µA) min. 3,84 V (IOH = -6,0 mA)
Niedrige Ausgangsspannung, Port A	max. 0,1 V (IOL = 20 µA) max. 0,33 V (IOL = 6,0 mA)
Hohe Ausgangsspannung, Port B	min. 4,4 V (IOH = -50 µA) min. 3,76 V (IOH = -24,0 mA)
Niedrige Ausgangsspannung, Port B	max. 0,1 V (IOL = 50 µA) min. 0,44 V (IOH = 24,0 mA)
Einschalten und Zurücksetzen	Eingang

Externer Trigger

Tabelle 10. Spezifikationen des digitalen Triggers

Parameter	Spezifikation
Triggerquelle (Hinweis 7)	Extern digital; TRIG_IN-Anschluss
Triggermodus	Flanken-sensibel; per Software wählbar für CMOS kompatible steigende oder fallende Flanke
Verzögerungszeit	max. 10 µs
Impulsbreite	min. 1 µs
Eingangsart	Schmitt-Trigger, 47 kΩ 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-Spannungsgrenze bei 1	max. 5,5 V
Eingangs-Schwellenspannung bei Null	typ. 1,42 V min. 1,0 V max. 2,0 V
Eingangs-Spannungsgrenze bei Null	absolutes Minimum: -0,5 V empfohlenes Minimum: 0 V

Eingang/Ausgang für externen Taktgeber

Tabelle 11. Spezifikationen des Ein-/Ausgangs für den externen Taktgeber

Parameter	Bedingung	Spezifikation
Bezeichnung des Anschlusses		SYNC
Anschlusstyp		bidirektional
Richtung, per Software wählbar	Ausgang	Ausgang für internen A/D-Taktgeber
	Eingang (Standardeinstellung)	Empfängt A/D-Takt von externer Quelle
Eingangstaktfrequenz		max. 50 kHz
Takt-Impulsdauer	Eingangsmodus	min. 1 µs
	Ausgangsmodus	min. 5 µs
Eingangsart		Schmitt-Auslöser, 47 kΩ 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-Spannungsgrenze bei 1		max. 5,5 V
Eingangs-Schwellenspannung bei Null		typ. 1,42 V min. 1,0 V max. 2,0 V
Eingangs-Spannungsgrenze bei Null		absolutes Minimum: -0,5 V empfohlenes Minimum: 0 V
Ausgangsspannung bei Eins		min. 4,4 V (IOH = -50 µA) min. 3,80 V (IOH = -8 mA)
Ausgangsspannung bei Null		max. 0,1 V (IOL = 50 µA) max. 0,44 V (IOL = 8 mA)

Zähler

Tabelle 12. Spezifikationen der Zähler

Parameter	**Spezifikation**
Bezeichnung des Stifts	CTR
Zählertyp	Ereigniszähler
Anzahl der Kanäle	1
Eingangsart	Schmitt-Trigger, 47 kΩ pull-down nach unten, ausgelöst durch steigende Flanke
Eingangsquelle	*CTR-Anschluss*
Auflösung	32 Bit
Maximale Eingangsfrequenz	1 MHz
Impulsdauer bei Eins	*min. 500 ns*
Impulsdauer bei Null	*min. 500 ns*
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. 3,1V
Eingangs-Spannungsgrenze bei 1	max. 5,5 V
Eingangs-Schwellenspannung bei Null	typ. 1,42 V min. 1,0 V max. 2,0 V
Eingangs-Spannungsgrenze bei Null	absolutes Minimum: -0,5 V empfohlenes Minimum: 0 V

Speicher

Tabelle 13. Speicherdaten

Permanenter Speicher	2048 bytes (768 bytes Eichung, 256 bytes Anwender, 1024 bytes DAQFlex)

Microcontroller

Tabelle 14. Spezifikationen des Microcontrollers

Typ	*Hochleistungsfähiger 16-Bit RISC-Microcontroller*

Stromversorgung

Tabelle 15. Spezifikationen der Stromversorgung

Parameter	**Bedingung**	**Spezifikation**
Versorgungsstromstärke	Während USB-Initialisierung	<100 mA
	Nach USB-Initialisierung, einschließlich DIO, AO, SYNC und +VO Ausgabespannung	<500 mA
+VO Strom verfügbar	Nach USB-Initialisierung	min. 4,5 V, max. 5,25 V
+VO Ausgangsstrom	Nach USB-Initialisierung	max. 100 mA

Allgemein

Tabelle 16. Allgemeine Spezifikationen

Parameter	Spezifikation
Gerätetyp	USB 2.0 (Full-Speed)
Kompatibilität	USB 1.1, USB 2.0

Umgebungsbedingungen

Tabelle 17. Umgebungsanforderungen

Parameter	Spezifikation
Temperaturbereich bei Betrieb	0 °C bis 70 °C
Temperaturbereich bei Lagerung	-40 °C bis 70 °C
Luftfeuchtigkeit	0 bis 90% (nicht kondensierend)

Mechanische Eigenschaften

Tabelle 18. Mechanische Eigenschaften

Parameter	Spezifikation
Abmessungen (L x B x H)	79 × 82 × 27 mm
Länge des USB-Kabels	max. 3 m
Länge des Verbindungskabels	max. 3 m

Schraubklemmen

Tabelle 21. Spezifikationen der Steckfahnen

Parameter	Spezifikation
Anschlussart	Schraubklemmen
Drahtstärke	AWG-Drahtgrößen 16 bis 30

Anschlussbelegung im differenziellen Modus

Tabelle 22. Anschlussbelegung im differenziellen Modus mit 4 Kanälen

Pin	Bezeichnung	Beschreibung des Pins	Pin	Bezeichnung	Beschreibung des Pins
1	CH0 IN HI	Analoger Eingang 1+	21	Port A0	Port A bit 0
2	CH0 IN LO	Analoger Eingang 0	22	Port A1	Port A bit 1
3	AGND	Analoge Erdung	23	Port A2	Port A bit 2
4	CH1 IN HI	Analoger Eingang 1+	24	Port A3	Port A bit 3
5	CH1 IN LO	Analoger Eingang 1	25	Port A4	Port A bit 4
6	AGND	Analoge Erdung	26	Port A5	Port A bit 5
7	CH2 IN HI	Analoger Eingang 2+	27	Port A6	Port A bit 6
8	CH2 IN LO	Analoger Eingang 2	28	Port A7	Port A bit 7
9	AGND	Analoge Erdung	29	GND	Erdung
10	CH3 IN HI	Analoger Eingang 3+	30	+VO	Stromausgang
11	CH3 IN LO	Analoger Eingang 3	31	GND	Erdung
12	AGND	Analoge Erdung	32	Port B0	Port B bit 0
13	D/A-Taktgeber aus	Analoger Ausgang 0	33	Port B1	Port B bit 1
14	D/A-Taktgeber 1	Analoger Ausgang 1	34	Port B2	Port B bit 2
15	AGND	Analoge Erdung	35	Port B3	Port B bit 3
16	Reserviert	Für zukünftige Verwendung reserviert	36	Port B4	Port B bit 4
17	GND	Erdung	37	Port B5	Port B bit 5
18	TRIG_IN	Triggereingang	38	Port B6	Port B bit 6
19	SYNC	Synchronisierung E/A	39	Port B7	Port B bit 7
20	CTR	Zählereingang	40	GND	Erdung

Anschlussbelegung im massebezogenen Modus

Tabelle 23. Anschlussbelegung im massebezogenen Modus mit 8 Kanälen

Pin	Bezeichnung	Beschreibung des Pins	Pin	Bezeichnung	Beschreibung des Pins
1	CH0 IN	Analoger Eingang 0	21	Port A0	Port A bit 0
2	CH1 IN	Analoger Eingang 1	22	Port A1	Port A bit 1
3	AGND	Analoge Erdung	23	Port A2	Port A bit 2
4	CH2 IN	Analoger Eingang 2	24	Port A3	Port A bit 3
5	CH3 IN	Analoger Eingang 3	25	Port A4	Port A bit 4
6	AGND	Analoge Erdung	26	Port A5	Port A bit 5
7	CH4 IN	Analoger Eingang 4	27	Port A6	Port A bit 6
8	CH5 IN	Analoger Eingang 5	28	Port A7	Port A bit 7
9	AGND	Analoge Erdung	29	GND	Erdung
10	CH6 IN	Analoger Eingang 6	30	+VO	Stromausgang
11	CH7 IN	Analoger Eingang 7	31	GND	Erdung
12	AGND	Analoge Erdung	32	Port B0	Port B bit 0
13	D/A OUT 0	Analoger Ausgang 0	33	Port B1	Port B bit 1
14	D/A OUT 1	Analoger Ausgang 1	34	Port B2	Port B bit 2
15	AGND	Analoge Erdung	35	Port B3	Port B bit 3
16	Reserviert	Für zukünftige Verwendung reserviert	36	Port B4	Port B bit 4
17	GND	Erdung	37	Port B5	Port B bit 5
18	TRIG_IN	Triggereingang	38	Port B6	Port B bit 6
19	SYNC	Synchronisierung E/A	39	Port B7	Port B bit 7
20	CTR	Zählereingang	40	GND	Erdung

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