

RedLab 1808

Multifunktionales Simultaneous-Sampling-Gerät mit acht Kanälen

Benutzerhandbuch

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1	
Vorstellung des RedLab 1808	4
Funktionsdiagramm	4
Kapitel 2	
Installation des RedLab 1808	5
Auspacken	5
Installation der Hardware	5
Kalibrierung der Hardware	5
Kapitel 3	
Angaben zur Funktion	6
Externe Komponenten	6
USB-Anschluss	6
Schraubklemmen	6
LEDs	8
Analogeingang	8
Eingangsspannungsbereichliste	8
Analogausgang	9
Digitale I/O	9
Digitale Eingangsabtastung	9
Pull-up-/Pull-down-Konfiguration	9
Zählereingang	10
Summenzähler	11
Periodenmessung	11
Pulsweitenmessung	11
Drehgebereingang	12
Timerausgang	12
Synchrone I/O – Mischung von Analog-, Digital- und Zähler-Abtastung	13
Taktgeber-I/O	13
Digitaltrigger	13
Bitmustertrigger	14
Maske	14
Masse	14
Stromausgang	14
Mechanische Zeichnungen	15
Kapitel 4	
Technische Merkmale	16
Analogeingang	16
Genauigkeit	17
Messgenauigkeit der Gleichspannung am Analogeingang	17
Dynamische Leistung	17
Rauschverhalten	17
Analogausgang	18
Kalibrierung Analogeingang/-ausgang	19
Digitaler Eingang/Ausgang	19
Zähler	20
Drehgebereingänge	20
Timer	21
Eingang/Ausgang externer Taktgeber	21

Externer Trigger	22
Bitmustertrigger	22
Speicher	22
Stromversorgung	22
USB	23
Umgebung	23
Mechanische Eigenschaften.....	23
Schraubklemmenanschluss	23
DIFF-Pinbelegung	24
SE-Pinbelegung	25

Vorstellung des RedLab 1808

Der RedLab 1808 ist ein multifunktionales Datenerfassungssystem mit den folgenden Merkmalen:

- Acht 18-Bit simultane differenzielle (DIFF) oder single-ended (SE) analoge Eingangskanäle – per Software pro Kanal als DIFF oder SE auswählbar
- Abtastrate von bis zu 50 kS/s pro Kanal
- Analogereingangsbereich von $\pm 10\text{ V}$, $\pm 5\text{ V}$, 0 V bis 10 V sowie 0 V bis 5 V – per Software pro Kanal auswählbar
- Zwei 16-Bit-Analogausgänge
- Vier einzeln konfigurierbare digitale I/O-Kanäle
- Zwei multifunktionale Hochgeschwindigkeitszähler
- Zwei Drehgebereingänge
- Zwei Timerausgänge
- Ein externer digitaler Trigger für die Datenerfassung und ein externer digitaler Trigger für die Datengenerierung
- Zwei externe Takteingänge und zwei Taktausgänge für den synchronisierten Aus- und Eingang mit mehr als einem Gerät
- Schraubklemmen zum Anschließen der Feldverdrahtung

Das Gerät wird über den USB-Anschluss (+5 V) des Computers gespeist und benötigt keine externe Stromversorgung.

Der RedLab 1808 ist ein Hi-Speed Gerät mit USB 2.0 und mit USB 1.1-, USB 2.0- und USB 3.0-Anschlüssen vollständig kompatibel.

Funktionsdiagramm

Die Funktionen des RedLab 1808 sind in diesem Funktionsdiagramm dargestellt.

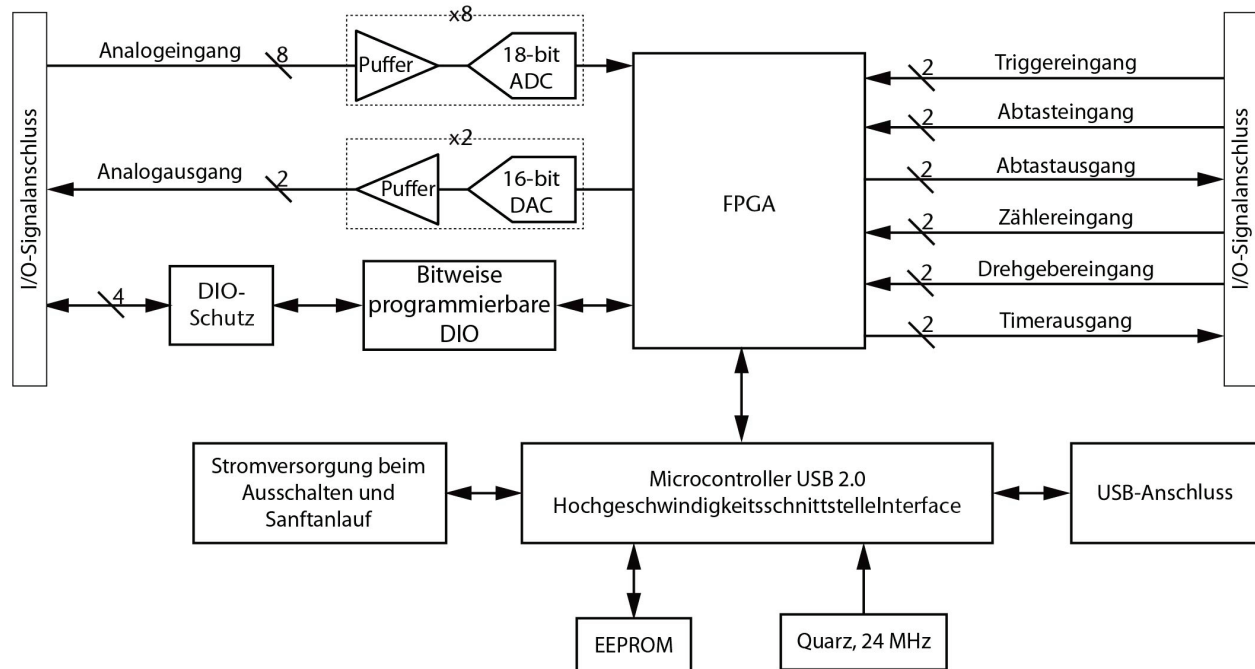


Abbildung 1. Funktionsdiagramm

Installation des RedLab 1808

Auspacken

Wie bei jedem elektronischen Gerät ist beim Umgang Vorsicht geboten, um Schäden durch statische elektrische Aufladung zu vermeiden. Bevor Sie das Gerät aus seiner Verpackung nehmen, erden Sie sich mit einem Armband oder indem Sie das Computergehäuse oder einen anderen geerdeten Gegenstand anfassen, um jegliche eventuelle statische Ladung abzuleiten.

Falls Teile fehlen oder beschädigt sein sollten, informieren Sie Meilhaus Electronic bitte unverzüglich per Telefon, Fax oder E-Mail.

- Telefon: +49 (0) 8141/5271-0
- Fax: +49 (0) 8141/5271-129
- E-Mail: support@meilhaus.com

Installation der Hardware

Um das RedLab 1808 an Ihr System anzuschließen, verbinden Sie das USB-Kabel mit einem freien USB-Anschluss des Computers oder einem an den Computer angeschlossenen externen USB-Hub. Verbinden Sie das andere Ende des USB-Kabels mit dem USB-Anschluss des Gerätes. Es ist keine externe Stromversorgung nötig.

Wird das Gerät das erste Mal angeschlossen, öffnet sich der Dialog **Neue Hardware gefunden**, wenn das Betriebssystem das Gerät erkannt hat. Schließt sich der Dialog, ist die Installation abgeschlossen. Wurde das Gerät erfolgreich installiert, leuchtet die **Status-LED** am RedLab 1808.

Status-LED ist erloschen

Wurde die Kommunikation zwischen dem Gerät und dem Computer unterbrochen, erlischt die LED am Gerät. Um die Kommunikation wiederherzustellen, muss das USB-Kabel vom Computer getrennt und danach erneut verbunden werden. Damit sollte die Kommunikation wiederhergestellt werden und die LED sollte wieder leuchten.

Kalibrierung der Hardware

Die Abteilung Fertigungsprüfung von Meilhaus Electronic führt die anfängliche Werkskalibrierung durch. Wenn eine Kalibrierung erforderlich ist, senden Sie das Gerät bei Meilhaus Electronic ein. Das empfohlene Kalibrierungsintervall beträgt ein Jahr.

Angaben zur Funktion

Externe Komponenten

Der RedLab 1808 verfügt über die folgenden externe Komponenten (siehe Abbildung 2 bis Abbildung 4 auf Seite 7-8):

- USB-Anschluss
- LEDs
- Schraubklemmen

USB-Anschluss

Über den USB-Anschluss werden die Stromversorgung (+5 V) sowie die Kommunikation sichergestellt. Es ist keine externe Stromversorgung nötig.

Schraubklemmen

Die Schraubklemmen bieten die folgenden Anschlüsse:

- Acht DIFF-Analogeingänge (**CH0H/CH0L** bis **CH7H/CH7L**) oder acht SE-Analogeingänge (**CH0H** bis **CH7H**)
Siehe Abbildung 2 und Abbildung 3 auf Seite 7 für die DIFF- und SE-Pinbelegung.
- Zwei Analogausgänge (**AOUT0** und **AOUT1**)
- Vier digitale I/O-Leitungen (**DIO0** bis **DIO3**)
- Zwei multifunktionale Zählereingänge (**CTR0** und **CTR1**)
- Zwei Drehgebereingänge (**ENC0A**, **ENC0B**, **ENC0Z** und **ENC1A**, **ENC1B**, **ENC1Z**)
- Zwei Timerausgänge (**TMR0** und **TMR1**)
- Ein externer Triggereingang (**ITRIG**) und ein externer Triggenerausgang (**OTRIG**)
- Zwei externe Takteingänge (**ICLKI** und **OCLKI**) und zwei externe Taktausgänge (**ICLKO**, **OCLKO**)
- Ein Stromanschluss für +5 V (**+VO**)
- Zehn analoge Masseanschlüsse (**AGND**) und sieben digitale Masseanschlüsse (**GND**)

Für den Anschluss an die Schraubklemmen sollten Drähte von 16 AWG bis 30 AWG verwendet werden.

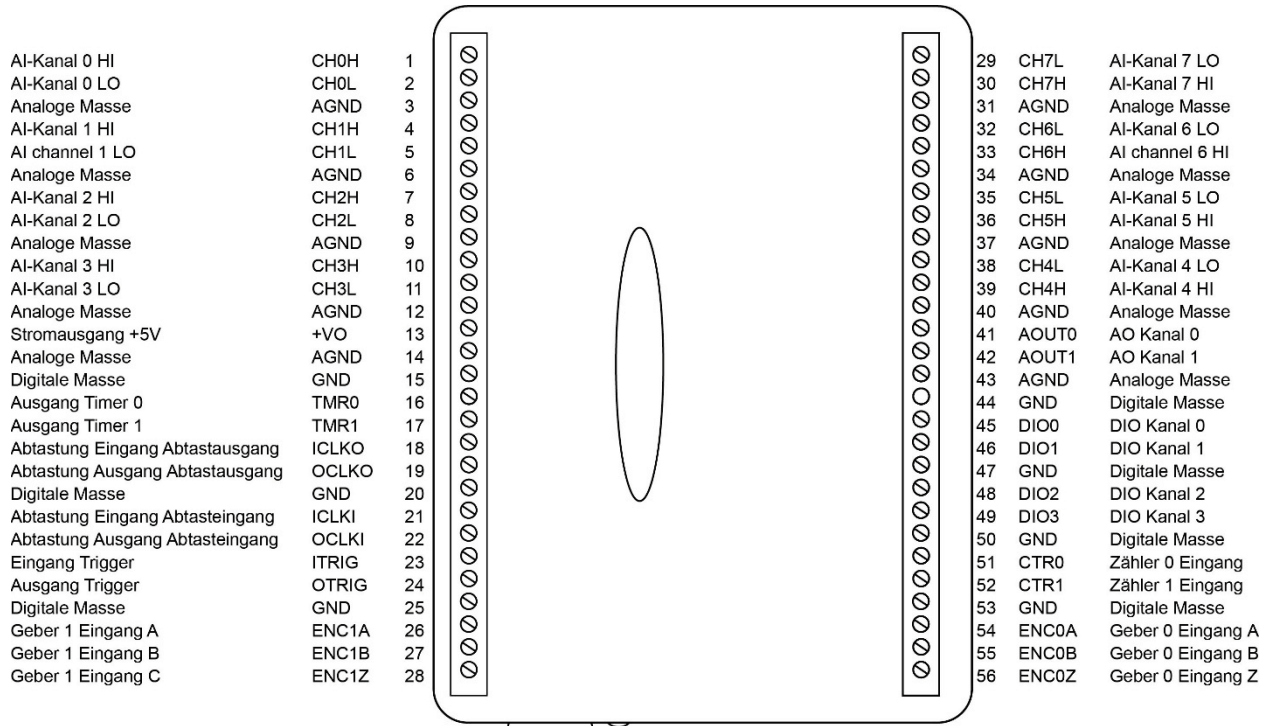


Abbildung 2. DIFF-Pinbelegung

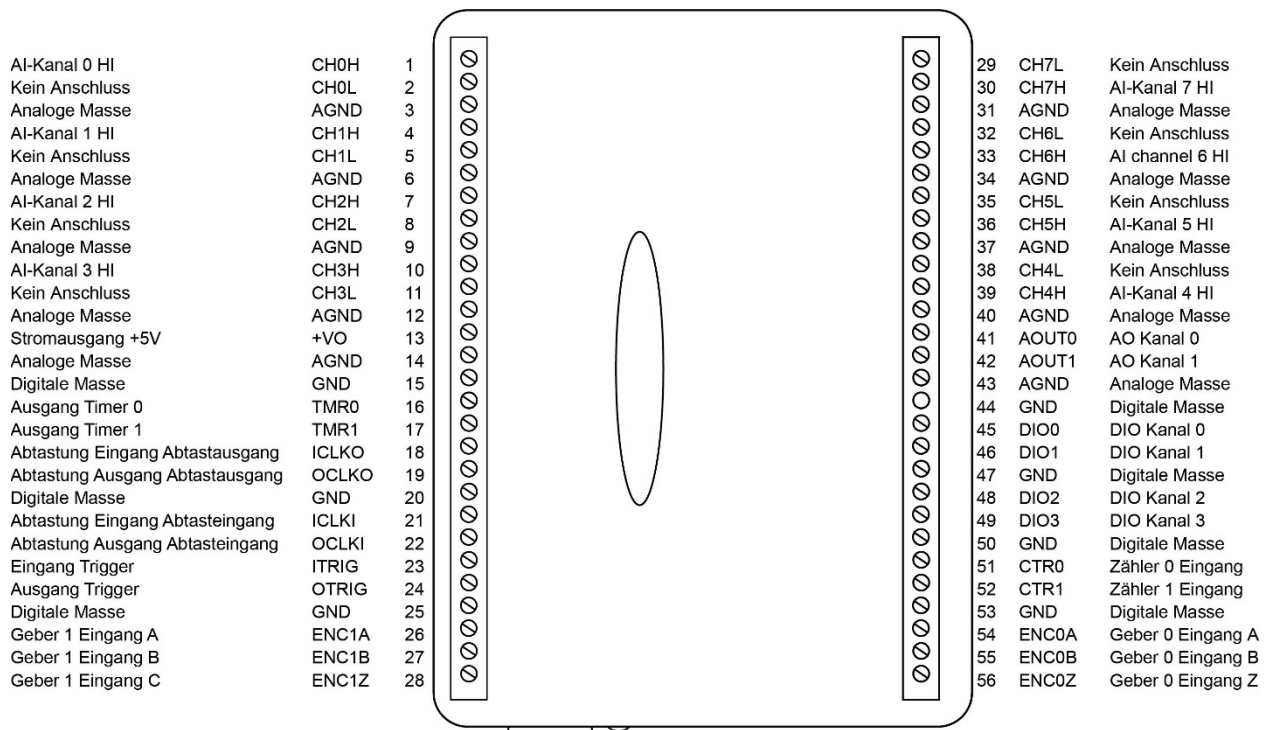


Abbildung 3. SE-Pinbelegung

LEDs

Der RedLab 1808 verfügt über zwei LED-Statusanzeigen, die den Strom- und Datenstatus anzeigen. Die LEDs sind übereinander angeordnet, siehe Abbildung 4.

- Wurde das Gerät vom Computer erkannt, leuchtet die **Status**-LED.
- Die **Aktivitäts**-LED blinkt bei der Datenübertragung und ist ansonsten aus.

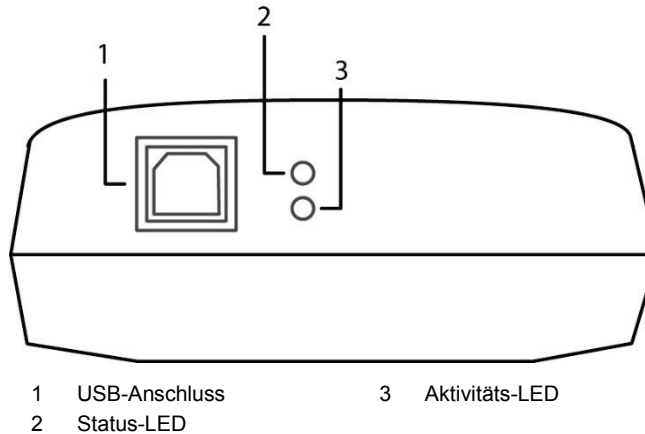


Abbildung 4. LED-Leuchten

Analogeingang

Sie können jeden Analogeingang für den SE- oder den DIFF-Modus konfigurieren. Meilhaus empfiehlt, nicht verwendete Analogeingänge während des Betriebs mit den analogen Masseklemmen zu verbinden. Verwenden Sie beispielsweise **CH7L** nicht, verbinden Sie die Klemme mit einer verfügbaren **AGND**-Klemme.

Der Eingangsspannungsbereich lässt sich per Software pro Kanal auf ± 10 V, ± 5 V, 0 V bis 10 V oder 0 V bis 5 V auswählen.

Operationen über die Analogeingänge können über einen internen Taktgeber oder einen externen Taktgeber getaktet werden (**ICLKI** – siehe Taktgeber-I/O Seite 13). Sie können durch einen Digitaltrigger (*Digitaltrigger* Seite 13) oder einen Bitmustertrigger (*Bitmustertrigger* **Error! Bookmark not defined.**) ausgelöst werden.

Siehe *Synchrone I/O – Mischung von Analog-, Digital- und Zähler-Abtastung* Seite 13 für Informationen zur gleichzeitigen Abtastung der Analogeingänge und anderer Untersysteme.

Eingangsspannungsbereichliste

Mit der Kanalverstärkungs-Funktion können Sie für jeden Kanal eine andere Verstärkungseinstellung konfigurieren. Die Verstärkungseinstellungen werden in einer Eingangsspannungsbereich-Liste gespeichert, die in den lokalen Speicher des Geräts geschrieben wird.

Die Eingangsspannungsbereich-Liste kann bis zu acht einzelne Elemente enthalten. Die Kanalliste muss in aufsteigender Reihenfolge sein. Die folgende Tabelle enthält ein Beispiel einer Liste mit fünf Elementen.

Beispiel einer Eingangsspannungsbereich-Liste

Element	Kanal	Bereich
0	CH0H/CH0L (DIFF)	± 10 V
1	CH2H/AGND (SE)	± 5 V
2	CH3H/AGND (SE)	0 V bis 5 V
3	CH6H/CH6L (DIFF)	0 V bis 10 V
4	CH7H/CH7L (DIFF)	± 5 V

Passen Sie die Verstärkung sorgfältig an den erwarteten Spannungsbereich an dem zugehörigen Kanal an, ansonsten kann es zu einer Überschreitung des Messbereichs kommen. Obwohl das Gerät dadurch keinen

Schaden nimmt, erzeugt es einen nutzlosen vollmaßstäblichen Messwert, und aufgrund der Sättigung des Eingangskanal kann eine lange Erholungszeit erforderlich sein.

Analogausgang

Die beiden 16-Bit-Analogausgänge (AOUT0 und AOUT1) können gleichzeitig in Geschwindigkeiten von 250 kS/s pro Kanal aktualisiert werden. Jeder Ausgang kann mit einer Geschwindigkeit von 250 kS/s aktualisiert werden. Der Ausgangsbereich ist auf ± 10 V festgelegt. Die Ausgänge stellen sich beim Einschalten oder bei einem Zurücksetzbefehl an das Gerät standardmäßig auf 0 V ein.

Operationen über die Analogausgänge können über einen internen Taktgeber oder einen externen Taktgeber getaktet werden (**OCLKI** – siehe Taktgeber-I/O Seite 13). Sie können durch einen Digitaltrigger (*Digitaltrigger* Seite 13) oder einen Bitmustertrigger (*Bitmustertrigger* **Error! Bookmark not defined.**) ausgelöst werden.

Siehe *Synchrone I/O – Mischung von Analog-, Digital- und Zähler-Abtastung* Seite 13 für Informationen zur gleichzeitigen Abtastung von Analogausgängen und anderer Untersysteme.

Digitale I/O

Vier digitale I/O-Leitungen können an **DIO0** bis **DIO3** angeschlossen werden. Jeder digitale Kanal lässt sich einzeln als Eingang oder Ausgang konfigurieren. Während des Einschaltens oder Rücksetzens sind die Digitalpins als Eingang belegt.

Die digitalen I/O-Anschlüsse können den Zustand jedes TTL-Pegeleingangs erkennen. Siehe schematische Darstellung in Abbildung 5.

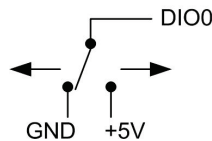


Abbildung 5. Schematische Darstellung der Schaltererkennung durch digitalen Kanal DIO0

Wenn Sie den Schalter auf den +5-V-Eingang stellen, zeigt DIO0 WAHR (1) an. Ist die Einstellung GND, zeigt DIO0 FALSCH (0) an.

Digitale Eingangsabtastung

Operationen über die Digitaleingänge können über einen internen Taktgeber oder einen externen Taktgeber getaktet werden (**ICLKI** – siehe Taktgeber-I/O Seite 13). Sie können durch einen Digitaltrigger (*Digitaltrigger* Seite 13) oder einen Bitmustertrigger (*Bitmustertrigger* **Error! Bookmark not defined.**) ausgelöst werden.

Werden keine Analogeingänge abgetastet, können die Digitaleingänge Geschwindigkeiten bis zu 200 kHz aufrechterhalten. Digitaleingänge können auch vor, während oder nach der Abtastung eines Analogeingangs asynchron abgetastet werden.

Siehe *Synchrone I/O – Mischung von Analog-, Digital- und Zähler-Abtastung* Seite 13 für Informationen zur gleichzeitigen Abtastung von Digitaleingängen und anderer Untersysteme.

Pull-up-/Pull-down-Konfiguration

Alle digitalen I/O-Leitungen werden mit einem 47-k Ω -Widerstand (standardmäßig) auf 0 V (LO) heruntergezogen. Die Pull-up-/Pull-down-Konfiguration kann mit der internen Brücke (**DIO**) geändert werden. Um an die Brücke auf der Leiterplatte zu gelangen, muss das Gerätegehäuse entfernt werden.

Um die Brücke auf Pull-up oder Pull-down einzustellen, müssen die folgenden Schritte durchgeführt werden.

1. Das Gerät vom Computer trennen.
2. Das Gerät umdrehen und die Oberseite des Gehäuses auf einer flachen, stabilen Fläche absetzen.

Achtung! Durch die Entladung von statischer Elektrizität können einige elektronische Bauteile Schaden nehmen. Bevor Sie den RedLab 1808 aus dem Gehäuse nehmen, erden Sie sich mit einem Armband oder indem Sie das Computergehäuse oder einen anderen geerdeten Gegenstand anfassen, um jegliche eventuelle statische Ladung abzuleiten.

- Den Gummistempel und die vier Schrauben an der Unterseite des Geräts mit einem Kreuzschlitzschraubendreher (Nr. 1) entfernen.
- Das Ober- und Unterteil zusammenhalten, das Gerät wieder umdrehen und aufsetzen. Danach das Oberteil des Gehäuses vorsichtig entfernen, um die Leiterplatte freizulegen.

Abbildung 6 zeigt die Position der **DIO**-Brücke auf der Leiterplatte.

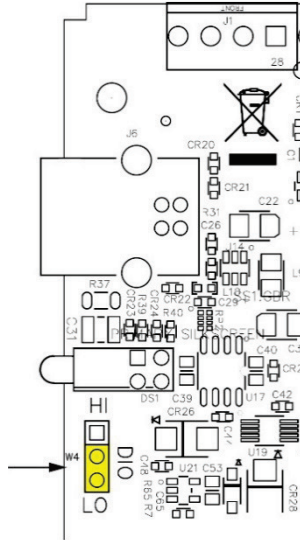


Abbildung 6. Position der Pull-up-/Pull-down-Brücke

- Die **DIO**-Brücke für Pull-up oder Pull-down konfigurieren, siehe Abbildung 7.

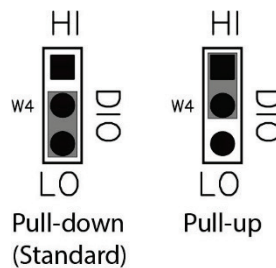


Abbildung 7. Konfiguration der Pull-up-/Pull-down-Brücke

- Das Oberteil des Gehäuses wieder aufsetzen und am Unterteil mit den vier Schrauben befestigen.

Zählereingang

Zählereingänge können asynchron per Programmsteuerung oder synchron als Teil der digitalen Abtastgruppe gelesen werden.

Die **CTR0**- und **CTR1**-Klemmen sind multifunktionale 32-Bit-Zähler, die Frequenzen bis zu 50 MHz akzeptieren.

Der RedLab 1808 unterstützt die folgenden Zählereingangsfunktionen:

- Summe
- Periodenmessung
- Pulsweitenmessung

Die Zähler können per Software programmiert werden. Jede Funktion unterstützt zusätzliche Zähleroptionen.

Werden Daten ohne Zähleroptionen erfasst, wird der Zähler der einzelnen Zählerkanäle in der Regel auf 0 gesetzt und zu Beginn der Erfassung zwischengespeichert.

Wurden Zähleroptionen eingestellt, können die Zähler gleichzeitig Perioden, Frequenzen, Impulse und andere ereignisgesteuerte aufsteigende Vorgänge direkt an Pulsgeneratoren, Endschaltern, Näherungsschaltern und Magnetsuchern überwachen.

Operationen über die Zählereingänge können über einen internen Taktgeber oder einen externen Taktgeber getaktet werden (**ICLKI** – siehe Taktgeber-I/O Seite 13). Sie können durch einen Digitaltrigger (*Digitaltrigger* Seite 13) oder einen Bitmustertrigger (*Bitmustertrigger* 4) ausgelöst werden.

Siehe *Synchrone I/O – Mischung von Analog-, Digital- und Zähler-Abtastung* Seite 13 für Informationen zur gleichzeitigen Abtastung von Zählereingängen und anderer Untersysteme.

Summenzähler

Der RedLab 1808 kann als Hochgeschwindigkeits-Impulzzähler für allgemeine Zählfunktionen verwendet werden. Der interne Zähler erhöht sich, wenn die TTI-Pegel von low auf high oder von high auf low umschalten.

Die im Summenmodus verfügbaren Optionen werden in der folgenden Tabelle erklärt:

Optionen im Summenmodus

Zähleroption	Beschreibung
Löschen nach Lesen	Der Zähler wird nach jedem (synchrone oder asynchrone) Lesen gelöscht. Der Zählerwert vor dem Löschen wird zwischengespeichert und zurückgegeben.
Bereichsgrenze	Beim Aufwärtszählen: Der Zähler springt auf MINLIMIT (oder stoppt, wenn kein neuer Zyklus eingestellt wurde), wenn der höchste Zählerwert (gemäß dem MAXLIMIT-Wert) erreicht wurde. Beim Herunterzählen: Der Zähler zählt bis auf MINLIMIT herunter und springt dann auf MAXLIMIT (oder stoppt, wenn kein neuer Zyklus eingestellt wurde).
Kein neuer Zyklus	Der Zähler stoppt, wenn der Wert über- oder unterschritten wird (oder, wenn eine Bereichsgrenze eingestellt wurde, der MAXLIMIT- oder MINLIMIT-Wert erreicht wurde). Die Zählung wird fortgesetzt, wenn die Richtung geändert oder der Zähler erneut geladen wird.

Periodenmessung

Mit dem Periodenmodus kann die Länge eines Signals am Eingang eines Zählerkanals gemessen werden. Es können x1-, x10-, x100- oder x1000-Perioden für 32-Bit-Werte gemessen werden. Es stehen vier Auflösungen zur Verfügung: 20 ns, 200 ns, 2000 ns oder 20.000 ns. Alle Funktionen für die Periodenmessung können per Software ausgewählt werden. Der 100-MHz-Systemtakt wird als Taktquelle verwendet. Es können Perioden von weniger als einer Mikrosekunde bis zu mehreren Sekunden gemessen werden.

Pulsweitenmessung

Mit der Pulsweitenmessung kann die Zeit eines Signals an einem Zählereingang von der steigenden Flanke bis zur fallenden Flanke oder andersherum gemessen werden. Es stehen vier Auflösungen zur Verfügung: 20 ns, 200 ns, 2000 ns oder 20.000 ns. Alle Funktionen für die Pulsweitenmessung können per Software ausgewählt werden. Der 100-MHz-Systemtakt wird als Taktquelle verwendet. Es können Pulsweiten von weniger als einer Mikrosekunde bis zu mehreren Sekunden gemessen werden.

Drehgebereingang

Der RedLab 1808 kann gleichzeitig Signale von bis zu zwei Gebern entschlüsseln. Es werden Drehgeber mit einer maximalen Pulsfrequenz von 50 MHz und die Zählerfunktionen X1, X2 und X4 unterstützt.

Der RedLab 1808 stellt die Eingänge A, B und Z – ENCxA, ENCxB und ENCxZ – für jeden angeschlossenen Geber bereit. Ein typischer Geber generiert die Signale A und B bei einer Phasenverschiebung von 90°. Diese Signale werden zur Bestimmung der Systemposition (Zählungen), Geschwindigkeit (Zählungen pro Sekunde) und Lauf- und Drehrichtung verwendet. Das Signal Z kann so programmiert werden, dass die momentane Zählung zwischengespeichert oder der Zähler mit dem MINLIMIT-Wert (aufwärts zählen) oder dem MAXLIMIT-Wert (abwärts zählen) erneut geladen wird.

Das Signal Z kann verwendet werden, um eine absolute Referenzposition innerhalb einer Zählung in Lauf- oder Drehrichtung des Gebers festzulegen. Mit dem Signal kann der Positionszähler erneut geladen werden. Dies ist beim Starten des Systems nützlich, wenn der Drehimpulsgeber die Startposition nicht feststellen kann.

Operationen über die Drehgebereingänge können über einen internen Taktgeber oder einen externen Taktgeber getaktet werden (**ICLK**I – siehe Taktgeber-I/O Seite 13). Sie können durch einen Digitaltrigger (*Digitaltrigger* Seite 13) oder einen Bitmustertrigger (*Bitmustertrigger* **Error! Bookmark not defined.**) ausgelöst werden.

Siehe *Synchrone I/O – Mischung von Analog-, Digital- und Zähler-Abtastung* auf Seite 13 für Informationen zur gleichzeitigen Abtastung der Drehgeber und anderer Untersysteme.

Die unterstützten Optionen des Drehgebers werden in der folgenden Tabelle erklärt:

Optionen des Drehgebers

Option des Gebers	Beschreibung
Zählerfunktion	Auswahl von X1, X2 oder X4. Mit den Zählerfunktionen sind unterschiedliche Genauigkeiten bezüglich der Geberposition möglich. <ul style="list-style-type: none"> ■ X1: zählt steigende Flanken an Eingang A. ■ X2: zählt steigende und fallende Flanken an Eingang A. ■ X4: zählt steigende und fallende Flanken an Eingang A und B.
Bereichsgrenze	Beim Aufwärtszählen: Der Zähler stoppt, wenn der höchste Zählerwert (gemäß dem MAXLIMIT-Wert) erreicht wurde. Die Zählung wird fortgesetzt, wenn die Richtung geändert oder der Zähler gelöscht wird. Beim Herunterzählen: Der Zähler stoppt, wenn der niedrigste Zählerwert (gemäß dem MINLIMIT-Wert) erreicht wurde. Die Zählung wird fortgesetzt, wenn die Richtung geändert oder der Zähler gelöscht wird.

Optionen des Drehgebers für das Signal Z (ENCxZ) werden in der folgenden Tabelle erläutert.

Optionen des Drehgebers an Eingang Z

Zählerfunktion	Beschreibung
Löschen an Z	Der Zähler wird bei steigender Flanke des Signals Z gelöscht.
Zwischenspeichern	Die Zählung kann durch das Signal Z zwischengespeichert werden.

Timerausgang

TMR0 bis **TMR1** können als 32-Bit-Timerausgänge verwendet werden. Jeder Timer kann eine programmierbare Pulsweite von bis zu 100 MHz generieren.

Geschwindigkeit und Pulsweite des Timerausgangs können jederzeit asynchron aktualisiert werden. Dies führt jedoch zu einem nicht lückenlosen Impulsstrom.

Die folgenden Optionen des Timerausgangs sind per Software auswählbar:

- Pulsfrequenz
- Tastverhältnis (Pulsweite geteilt durch Pulsperiode)
- Anzahl der zu generierender Impulse
- Zeitverzögerung vor dem Start des Timerausgangs nach seiner Aktivierung

- Ruhezustand des Ausgangs (Ruhe 1 oder Ruhe 0)

Die Zeitverzögerung kann von 0 Sekunden bis zu 42,94 Sekunden betragen.

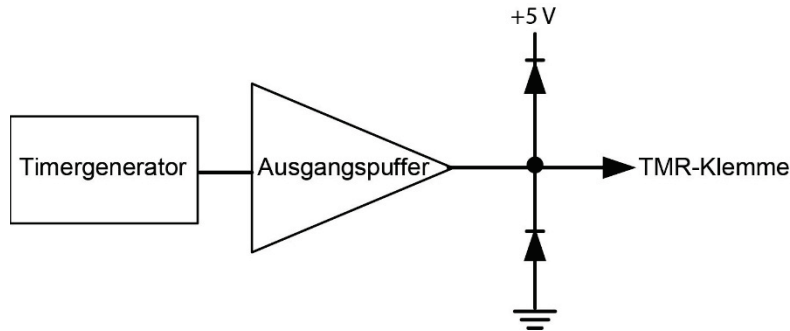


Abbildung 8. RedLab 1808 PWM-Timerkanal

Operationen über die Timerausgänge können über einen internen Taktgeber oder einen externen Taktgeber getaktet werden (**OCLKI** – siehe *Taktgeber-I/O* unten). Sie können durch einen Digitaltrigger (*Digitaltrigger* unten) ausgelöst werden.

Synchrone I/O – Mischung von Analog-, Digital- und Zähler-Abtastung

Der RedLab 1808 kann Analog-, Digital- und Zählereingänge abtasten und bis zu zwei Analogausgänge und einen Digitalmusteranalogausgang gleichzeitig generieren. Die Digital- und Zählereingänge beeinflussen die allgemeine A/D-Geschwindigkeit nicht, da diese Eingänge keinen Zeitkanal im Abtastsequenzer nutzen.

Ein Analogeingangskanal kann beispielsweise neben Digital- und Zählereingangskanälen mit der vollen A/D-Geschwindigkeit von 200 kS/s abgetastet werden. Jeder Analogkanal kann dabei eine andere Verstärkung besitzen und die Zähler- und Digitalkanäle benötigen keine zusätzliche Bandbreite zur Abtastung, solange mindestens ein Analogkanal in der Abtastgruppe ist. Das Abtasten des Digitaleingangskanals findet während der *Totzeit* statt, wenn nicht analog abgetastet wird.

Taktgeber-I/O

Der RedLab 1808 stellt einen externen Takteingang (**ICLKI**) und einen Taktausgang (**ICLKO**) für die Eingabeoperationen bereit.

- Ein externes Taktgebersignal an **ICLKI** anschließen.
- Der Taktgeber steht an **ICLKO** bereit.

Der RedLab 1808 stellt einen externen Takteingang (**OCLKI**) und einen Taktausgang (**OCLKO**) für die Ausgabeoperationen bereit.

- Ein externes Taktgebersignal an **OCLKI** anschließen.
- Der Taktgeber steht an **OCLKO** bereit.

Digitaltrigger

Die Klemmen **ITRIG** (zum Auslösen von Eingabeoperationen) und **OTRIG** (zum Auslösen von Ausgabeoperationen) sind externe digitale Triggereingänge. Der Trigger-Modus lässt sich per Software auf flanken- oder pegelgesteuert einstellen. Der flankengesteuerte Modus lässt sich für steigende oder fallende Flanken auswählen. Der pegelgesteuerte Modus lässt sich für High- oder Low-Pegel auswählen.

Bitmustertrigger

Der Start eines Eingabe- oder Ausgabescan kann mit einem digitalen Bitmuster über DIO0 – DIO3 ausgelöst werden.

Das Maske und die Art des Triggers werden per Software eingestellt.

Die unterstützten Triggerarten sind:

- Above Pattern (Bitmuster höherwertiger als Bitmaske)
- Below Pattern (Bitmuster niederwertiger als Bitmaske)
- Equal Pattern (Bitmuster gleich Bitmaske)
- Not Equal Pattern (Bitmuster ungleich Bitmaske)

Die Abtastung beginnt, wenn die Triggerbedingungen erreicht sind.

Der Basistakt ist auf 100 MHz (10 ns) festgelegt. Das Bitmuster muss mindestens fünf Basistaktzyklen (50 ns) anliegen, damit es ordnungsgemäß erkannt wird. Die Triggerlatenz beträgt 1 Abtastperiode + 8 Basistaktzyklen (80 ns).

Maske

Mit einer Bitmaske kann angegeben werden, welche Bits von einem zu erkennenden Muster ausgeschlossen oder darin eingeschlossen werden sollen. Um ein Bit in ein Muster einzuschließen, den Wert auf 1 setzen. Um ein Bit von einem Muster auszuschließen, den Wert auf 0 setzen. Siehe die in Abbildung 9 und Abbildung 10 gezeigten Muster- und Maskenwerte.

In Abbildung 9 wurden alle Maskenbits auf 1 eingestellt, d.h. alle Bits sind in dem zu erkennenden Muster enthalten.

	Bit	Bit	
	3	0	
Muster	1	0	1010
Maske	1	1	1111 (UND)
	1	0	1010

Abbildung 9. Triggermaske mit allen eingeschlossenen Bits

In Abbildung 10 sind alle Maskenbits mit Ausnahme von Bit 3 ausgeschlossen. Dadurch ist nur Bit 3 in dem zu erkennenden Muster eingeschlossen.

	Bit	Bit	
	3	0	
Muster	1	0	1010
Maske	1	0	1000 (UND)
	0	0	1000

Abbildung 10. Triggermaske mit einigen ausgeschlossenen Bits

Masse

Die analogen Masseklemmen (**AGND**) bieten eine gemeinsame Masse für alle analogen Kanäle.

Die digitalen Masseklemmen (**GND**) bieten eine gemeinsame Masse für die Digital-, Trigger-, Zähler- und Geberklemmen.

Stromausgang

Die **+VO**-Klemme kann maximal bis 10 mA Strom liefern. Sie können diese Klemme zur Stromversorgung für externe Geräte oder Schaltkreise verwenden.

Mechanische Zeichnungen

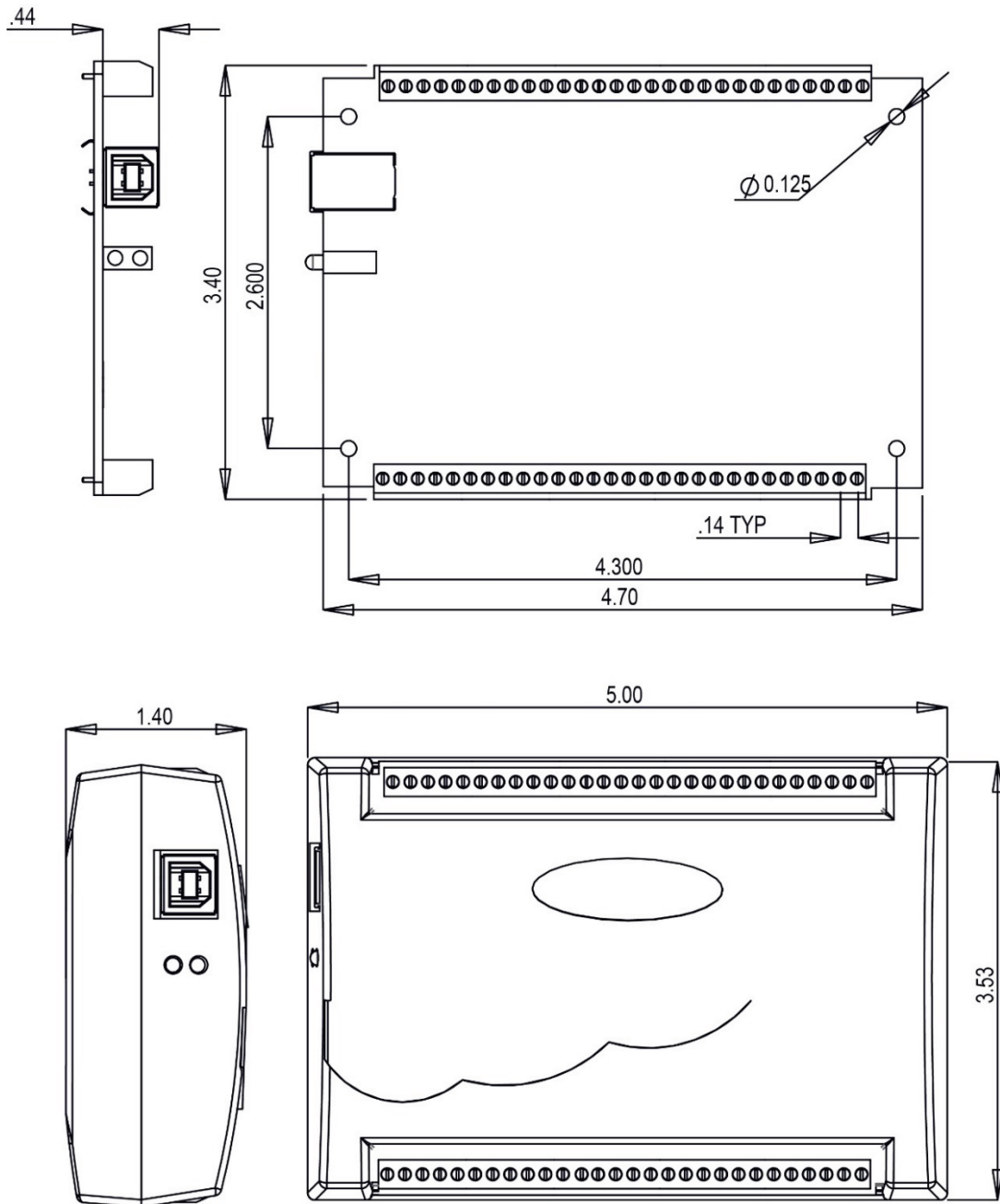


Abbildung 11. Leiterplatte des RedLab 1808 (oben) und Gehäusemaße

Technische Merkmale

Alle technischen Merkmale können ohne Ankündigung geändert werden.

Normalerweise für 25 °C, sofern nicht anders angegeben.

Angaben in *kursiver Schrift* sind durch die Konstruktion gewährleistet.

Analogeingang

Tabelle 1. Allgemeine technische Merkmale Analogeingang

Parameter	Zustand	Technische Merkmale
Typ A/D-Wandler		Simultan
Auflösung ADC		18 Bit
Anzahl der Kanäle		8 differenzielle (DIFF), 8 single-ended (SE); per Software pro Kanal als DIFF oder SE auswählbar
Eingangsspannungsbereich		±10 V, ±5 V, 0 V bis 10 V, 0 V bis 5 V Per Software pro Kanal auswählbar
<i>Absolute max. Eingangsspannung</i>	<i>CHx relativ zu AGND</i>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ±25 V max. (<i>Stromversorgung an</i>) ■ ±15 V max. (<i>Stromversorgung aus</i>)
<i>Eingangsimpedanz</i>		<ul style="list-style-type: none"> ■ > 1 GΩ (<i>Stromversorgung an</i>) ■ 1000 Ω (<i>Stromversorgung aus</i>)
<i>Eingangsruhestrom</i>		±50 pA
Eingangsbandbreite	Alle Eingangsbereiche, kleines Signal (-3 dB)	2,0 MHz
<i>Eingangskapazität</i>		50 pf
Gleichtaktspannungsbereich	±10-V-Bereich	±10,1 V
	±5-V-Bereich	±10,1 V
	0-V- bis 10-V-Bereich	±10,1 V
	0-V- bis 5-V-Bereich	±10,1 V
Gleichtaktunterdrückung	$fIN \leq 1$ kHz, alle Eingangsbereiche	90 dB
Übersprechen	±10 V, angrenzende Kanäle, DC bis 100 kHz	-95 dB
Eingangskopplung		Gleichstrom
Abtastrate		0,023 Hz bis 50 kHz; per Software auswählbar
Abtastung Taktquelle		Interne Taktung Eingangsabtastung oder externe Taktung Eingangsabtastung (ICLKI-Pin)
Quelle Trigger		<ul style="list-style-type: none"> ■ ITRIG (siehe <i>Externer Trigger Seite 22</i>) ■ Digitale Mustererkennung (siehe <i>Bitmustertrigger Error! Bookmark not defined.</i>)
Kanalverstärkungs-Queue	Bis zu 8 Elemente	Per Software auswählbar. Die Queue-Liste kann bis zu acht Elemente in eindeutigen, aufeinander folgenden Kanälen enthalten, die mit jedem beliebigen Bereich verbunden werden können.
Anlaufzeit		Mind. 15 Minuten

Genauigkeit

Messgenauigkeit der Gleichspannung am Analogeingang

Tabelle 2. Teile und technische Merkmale Gleichspannungsgenauigkeit. Alle Werte sind (\pm)

Bereich	Messbereichsfehler (% des Messwerts)	Abweichungsfehler (mV)	INL-Fehler (% des Bereichs)	Absolute Genauigkeit bei vollem Maßstab (mV)	Verstärkungstemperaturkoeffizient (% Messwert/°C)	Abweichungstemperaturkoeffizient ($\mu\text{V}/^\circ\text{C}$)
$\pm 10\text{ V}$	0,020	1,5	0,00076	3,576	0,00023	4
$\pm 5\text{ V}$	0,020	1,0	0,00057	2,028	0,00023	4
0 V bis 10 V	0,020	1,5	0,00028	3,528	0,00023	4
0 V bis 5 V	0,020	1,0	0,00014	2,007	0,00023	4

Dynamische Leistung

Tabelle 3. Technische Merkmale der dynamischen Leistung

Bereich	Zustand	Technische Merkmale
$\pm 10\text{ V}$	<i>Signal-Rausch-Abstand (SNR)</i>	94 dB
	<i>Signal-Stör-Verhältnis mit Rauschen und Verzerrungen (SINAD)</i>	94 dB
	<i>Gesamte harmonische Verzerrung (THD)</i>	-108 dB
	<i>Störungsfreier dynamischer Bereich (SFDR)</i>	112 dB
	<i>Effektive Anzahl von Bits (ENOB)</i>	15,3 Bit
$\pm 5\text{ V}$	<i>SNR</i>	91 dB
	<i>SINAD</i>	91 dB
	<i>THD</i>	-105 dB
	<i>SFDR</i>	107 dB
	<i>ENOB</i>	14,8 Bit
0 V bis 10 V	<i>SNR</i>	87 dB
	<i>SINAD</i>	87 dB
	<i>THD</i>	-104 dB
	<i>SFDR</i>	109 dB
	<i>ENOB</i>	14,5 Bit
0 V bis 5 V	<i>SNR</i>	83 dB
	<i>SINAD</i>	83 dB
	<i>THD</i>	-103 dB
	<i>SFDR</i>	103 dB
	<i>ENOB</i>	13,6 Bit

Rauschverhalten

Für den Spitze-zu-Spitze-Rauschverteilungstest wird an AGND an der Eingangsklemmenleiste ein Differential-Eingangskanal angeschlossen, und es werden 32.000 Abtastungen mit der verfügbaren Höchstgeschwindigkeit in jeder Einstellung erfasst.

Tabelle 4. Technische Merkmale Rauschverhalten

Bereich	Zählerstand	LSBeffektiv
±10 V	11,6	1,77
±5 V	18,0	2,73
0 V bis 10 V	23,3	3,54
0 V bis 5 V	36,1	5,47

Analogausgang

Tabelle 5. Technische Merkmale Analogausgang

Parameter	Zustand	Technische Merkmale
Anzahl der Kanäle		2
Auflösung		16 Bit
Ausgangsbereiche	Kalibriert	±10 V
Ausgangsübergang	Host-Computer wird zurückgesetzt, eingeschaltet, ausgesetzt oder Zurücksetzbefehl wird an das Gerät geschickt	Dauer: 5 ms Amplitude: 2 V p-p
	Ausschalten von 0-V-Ausgang	Dauer: 20 ms Amplitude: 5 V p-p
Differentiallinearitätsfehler		±0,25 LSB norm. ±1 LSB max.
Ausgangsstrom	AOUTx-Pins	±3,5 mA max.
Ausgang Kurzschlusschutz	Einzelner AOUTx-Kanal verbunden mit AGND	Unbegrenzte Dauer
Ausgangskopplung		Gleichstrom
Zustand beim Einschalten und Zurücksetzen		Gelöschte DACs, zurückgesetzt auf Nullpunkt: 0 V, ±50 mV
Ausgang Rauschen		100 μ Vrms
Quelle Trigger		<ul style="list-style-type: none"> ■ OTRIG (siehe <i>Externer Trigger</i> Seite 22) ■ Digitale Mustererkennung (siehe <i>Bitmustertrigger</i> Error! Bookmark not defined.)
Abtastung Taktquelle		Interne Taktung Ausgangsabtastung oder externe Taktung Ausgangsabtastung (OCLKI-Pin)
Aktualisierungsgeschwindigkeit Ausgang		0,023 Hz bis 125 kHz pro Kanal
Spannungsanstiegsgeschwindigkeit		15 V/ μ S
Durchsatz	Software-getaktet	33 S/s bis 8.000 S/s norm., abhängig vom System
	Hardware-getaktet	250 kS/s max., abhängig vom System

Hinweis 1: Ungenutzte AOUTx-Kanäle nicht anschließen.

Hinweis 2: AOUTx stellt sich standardmäßig auf 0 V, wenn Host-Computer zurückgesetzt, eingeschaltet, ausgesetzt oder ein Zurücksetzbefehl an das Gerät geschickt wird.

Tabelle 6. Technische Merkmale kalibrierte absolute Genauigkeit

Bereich	Absolute Genauigkeit (\pm LSB)
±10 V	16

Tabelle 7. Technische Merkmale Komponenten kalibrierte absolute Genauigkeit

Bereich	% des Messwertes	Abweichung ($\pm mV$)	Abweichungstempko ($\mu V/^{\circ}C$)	Verstärkungstempko (ppm des Bereichs/ $^{\circ}C$)
$\pm 10 V$	0,0183	1,831	4,7	9,4

Tabelle 8. Technische Merkmale relative Genauigkeit ($\pm LSB$)

Bereich	Relative Genauigkeit (INL)
$\pm 10 V$	1,0

Kalibrierung Analogeingang/-ausgang

Tabelle 9. Technische Merkmale Kalibrierung Analog-I/O

Parameter	Technisches Merkmal
Anlaufzeit	15 Minuten empfohlener Mindestwert
Kalibrierverfahren	Werkskalibrierung
Kalibrierintervall	1 Jahr

Digitaler Eingang/Ausgang

Tabelle 10. Technische Merkmale Digital-I/O

Parameter	Technisches Merkmal
Digitaltyp	CMOS
Anzahl der I/O	4
Konfiguration	Jedes Bit kann als Eingang (standardmäßig eingeschaltet) oder Ausgang konfiguriert werden
Pull-up-Konfiguration	Der Anschluss verfügt über 47-k Ω -Widerstände, die als Pull-up oder Pull-down (Standard) über eine interne Brücke (DIO) konfiguriert werden können.
Übertragungsgeschwindigkeit digitale I/O (systemgetaktet, asynchron)	33 bis 8.000 Anschlüsse Lesen/Schreiben oder Einzel-Bit Lesen/Schreiben pro zweiter Art, systemabhängig.
Übertragungsgeschwindigkeit digitale I/O (synchron)	0,023 Hz bis 50 kHz Eingang, 125 kHz Ausgang, aufgrund der internen Taktgeschwindigkeit von 100 MHz
Abtastung Taktquelle für Eingang	Interne Taktung Eingangsabtastung oder externe Taktung Eingangsabtastung (ICLKI-Pin)
Abtastung Taktquelle für Ausgang	Interne Taktung Ausgangsabtastung oder externe Taktung Ausgangsabtastung (OCLKI-Pin)
Quelle Trigger	<ul style="list-style-type: none"> ■ ITRIG für Eingänge, OTRIG für Ausgänge (siehe <i>Externer Trigger</i> Seite 22) ■ Digitale Mustererkennung für Eingänge und Ausgänge (siehe <i>Bitmustertrigger</i> Error! Bookmark not defined.)
Eingangsspannung bei Eins	2,0 V mind. 5,5 V absoluter Höchstwert
Eingangsspannung bei Null	0,8 V max. -0,5 V absoluter Mindestwert 0 V empfohlener Mindestwert
Ausgangsspannung bei Eins	4,4 V mind. (IOH = -50 μA) 3,76 V mind. (IOH = -2,5 mA)
Ausgangsspannung bei Null	0,1 V max. (IOL = 50 μA) 0,44 V max. (IOL = 2,5 mA)
Ausgangsstrom	$\pm 2,5$ mA max.

Zähler

Tabelle 11. Technische Merkmale Zähler

Parameter	Technisches Merkmal
Namen der Klemmen	CTR0, CTR1
Anzahl der Kanäle	2 Kanäle
Auflösung	32 Bit
Zählerart	FPGA
Zählerfunktionen	Summe, Pulsweite, Periode
Eingangstyp	Schmitt-Trigger, 33-Ω-Vorwiderstand, 47-kΩ-Pull-down auf Masse
Eingangsquelle	CTR0 CTR1
Abtastung Taktquelle	Interne Taktung Eingangsabtastung oder externe Taktung Eingangsabtastung (ICLK1-Pin)
Quelle Trigger	<ul style="list-style-type: none"> ■ ITRIG (siehe <i>Externer Trigger</i> Seite 22) ■ Digitale Mustererkennung (siehe <i>Bitmustertrigger</i> Error! Bookmark not defined.)
Zähler Lesetakt	Interne oder externe Taktung Eingangsabtastung bis zu 50 kHz
Auflösung Periode/Pulsweite	20 ns, 200 ns, 2 µs oder 20 µs; per Software auswählbar
Eingangsspannung bei Eins	2,2 V min., 5,5 V max.
Eingangsspannung bei Null	1,5 V max., -0,5 V min.
Schmitt-Trigger-Hysteresis	0,4 V min., 1,2 V max.
Eingangsfrequenz	50 MHz max.
Schmitt-Trigger-Hysteresis	0,76 V norm. 0,4 V mind. 1,2 V max.
Schwellenwert Eingangsspannung bei Eins	1,74 V norm. 1,3 V mind. 2,2 V max.
Schwellenwert Eingangsspannung bei Null	0,98 V norm. 0,6 V mind. 1,5 V max.
Grenzwert Eingangsspannung bei Null	-0,5 V absoluter Mindestwert 0 V empfohlener Mindestwert

Drehbereingänge

Tabelle 12. Technische Merkmale Drehbereingänge

Parameter	Technisches Merkmal
Namen der Klemmen	ENC0A, ENC0B, ENC0Z; ENC1A, ENC1B, ENC1Z
Anzahl der Geber	2
Signale pro Geber	A, B und Z
Auflösung	20 ns
Maximale Frequenz	50 MHz
Minimale Pulsweite	10 ns
Entprellung	Keine
Abtastung Taktquelle	Interne Taktung Eingangsabtastung oder externe Taktung Eingangsabtastung (ICLK1-Pin)
Quelle Trigger	<ul style="list-style-type: none"> ■ ITRIG (siehe <i>Externer Trigger</i> Seite 22) ■ Digitale Mustererkennung (siehe <i>Bitmustertrigger</i> Error! Bookmark not defined.)
Eingangsspannung bei Eins	2,2 V min., 5,5 V max.
Eingangsspannung bei Null	1,5 V max., -0,5 V min.
Absolute maximale Eingangsspannung	5,5 V

Timer

Tabelle 13. Technische Merkmale Timer

Parameter	Technisches Merkmal
Name der Klemme	TMR0, TMR1
Timerart	PWM-Ausgang mit Zählung, Periode, Verzögerung und Pulsweitenregister
Ausgangswert	Standard ist Ruhe bei Null mit Impulsen bei Eins, Umkehrung des Ausgangs per Software auswählbar
Quelle Trigger	OTRIG (siehe <i>Externer Trigger</i> Seite 22)
Interne Taktfrequenz	100 MHz
Registerbreiten	32 Bit
Pulsweite bei Eins	10 ns min.
Pulsweite bei Null	10 ns min.
Ausgangsspannung bei Eins	4,4 V mind. (IOH = -50 µA) 3,76 V mind. (IOH = -2,5 mA)
Ausgangsspannung bei Null	0,1 V max. (IOL = 50 µA) 0,44 V max. (IOL = 2,5 mA)
Ausgangsstrom	±2,5 mA max.

Eingang/Ausgang externer Taktgeber

Tabelle 14. Technische Merkmale I/O für externen Taktgeber

Parameter	Technisches Merkmal
Namen der Klemmen	ICLKI, ICLKO OCLKI, OCLKO
Klemmenarten	xCLKI: Eingang, aktiv bei steigender Flanke xCLKO: Ausgang, standardmäßig eingeschaltet bei 0 V, aktiv bei steigender Flanke
Beschreibung der Klemmen	xCLKI: Erhält Abtastgeber von externer Quelle xCLKO: Gibt die interne Taktung bei Eingangs- oder Ausgangsabtastung oder im externen Taktmodus den von xCLKI generierten Impuls aus.
Eingangsbtastrate	125 kHz max.
Pulsweite Abtastgeber	xCLKI: 400 ns min. xCLKO: 400 ns min.
Eingangsart	Schmitt-Trigger, 33-Ω-Vorwiderstand, 47-kΩ-Pull-down auf Masse
Schmitt-Trigger-Hysterese	0,4 V bis 1,2 V
Eingangsspannung bei Eins	2,2 V mind. 5,5 V absoluter Höchstwert
Eingangsspannung bei Null	1,5 V max. -0,5 V absoluter Mindestwert 0 V empfohlener Mindestwert
Ausgangsspannung bei Eins	4,4 V mind. (IOH = -50 µA) 3,76 V mind. (IOH = -2,5 mA)
Ausgangsspannung bei Null	0,1 V max. (IOL = 50 µA) 0,44 V max. (IOL = 2,5 mA)
Ausgangsstrom	±2,5 mA max.

Externer Trigger

Tabelle 15. Technische Merkmale externer Trigger

Parameter	Technisches Merkmal
Quelle Trigger	ITRIG für Eingänge, OTRIG für Ausgänge
Trigger-Modus	Per Software auf flanken- oder pegelgesteuert, steigende oder fallende Flanke oder High- oder Low-Pegel programmierbar. Standardmäßig eingeschaltet ist flankengesteuert, steigende Flanke.
Latenz Trigger	1 μ s + 1 Taktzyklus max.
Pulsweite Trigger	100 ns min.
Eingangstyp	Schmitt-Trigger, 33- Ω -Vorwiderstand und 49,9-k Ω -Pull-down auf Masse
Schmitt-Trigger-Hysterese	0,4 V bis 1,2 V
Eingangsspannung bei Eins	2,2 V mind. 5,5 V absoluter Höchstwert
Eingangsspannung bei Null	1,5 V max. -0,5 V absoluter Mindestwert 0 V empfohlener Mindestwert

Bitmustertrigger

Tabelle 16. Technische Merkmale Bitmustertrigger

Parameter	Technisches Merkmal
Quelle Trigger	DIO0 – DIO3
Triggerarten	Über Muster, Unter Muster, Gleich Muster und Ungleich Muster
Triggerstabilität	Digitalanschluss muss 50 ns stabil sein, um als Muster erkannt zu werden
Bitbreite Trigger	Bis zu 4, einstellbar über Bitmaske
Latenz Trigger	Bis zu 1 Abtastperiode

Speicher

Tabelle 17. Technische Merkmale Speicher

Parameter	Technisches Merkmal
Daten-FIFO	Analogeingang 4 kS/Analogausgang 2 kS
Nicht-flüchtiger Speicher	32 KB (28 KB Firmware-Speicher, 4 KB Kalibrierung/Nutzerdaten)

Stromversorgung

Tabelle 18. Technische Merkmale Stromversorgung

Parameter	Zustand	Technisches Merkmal
Netzstrom (Hinweis 3)	Ruhestrom	305 mA
+VO-Ausgangsspannungsbereich Nutzer (Hinweis 4)	Verfügbar an Anschluss-Pin 13	4,5 V min. bis 5,25 V max.
+VO-Ausgangsstrom Nutzer	Verfügbar an Anschluss-Pin 13	10 mA max.

Hinweis 3: Das ist der gesamte erforderliche Ruhestrom für das Gerät mit der Status-LED bis einschließlich 10 mA. Hierin sind nicht eventuelle potentielle Ladungen der digitalen I/O-Bits, +VO-Klemme oder AOUTx-Ausgänge inbegriffen.

Hinweis 4: Die Mindestgrenze von +4,5 V enthält die Last mit +VO 10 mA, aber nicht eventuelle potentielle Lasten der digitalen I/O-Bits oder AOUTx-Ausgänge.

USB

Tabelle 19. Technische Merkmale USB

Parameter	Technisches Merkmal
USB-Art	USB 2.0 (Hochgeschwindigkeit)
Gerätekompatibilität	USB 1.1, USB 2.0, USB 3.0
USB-Kabelart	A-B-Kabel, UL AWM 2725 oder gleichwertig. (Mind. 24 AWG VBUS/GND, mind. 28 AWG D+/D-)
USB-Kabellänge	3 m (9,84 ft) max.

Umgebung

Tabelle 20. Umgebungsbedingungen

Parameter	Technisches Merkmal
Betriebstemperaturbereich	0 °C bis 55 °C max.
Lagertemperaturbereich	-40 °C bis 85 °C max.
Feuchtigkeit	0 % bis 90 % nicht kondensierend max.

Mechanische Eigenschaften

Tabelle 21. Mechanische Eigenschaften

Parameter	Technisches Merkmal
Maße (L × B × H)	127 × 89,9 × 35,6 mm (5,00 × 3,53 × 1,40 Zoll)
Länge Benutzerkabel	3 m (9,84 ft) max.

Schraubklemmenanschluss

Tabelle 22. Technische Merkmale Schraubklemmenanschluss

Parameter	Technisches Merkmal
Anschlussart	Schraubklemme
Drahtstärke	16 AWG bis 30 AWG

DIFF-Pinbelegung

Tabelle 23. 8-Kanal-DIFF-Pinbelegung

Klemme			Klemme		
Nr.	Bezeichnung	Verwendung	Nr.	Bezeichnung	Verwendung
1	CH0H	AI-Kanal 0 HI	29	CH7L	AI-Kanal 7 LO
2	CH0L	AI-Kanal 0 LO	30	CH7H	AI-Kanal 7 HI
3	AGND	Analoge Masse	31	AGND	Analoge Masse
4	CH1H	AI-Kanal 1 HI	32	CH6L	AI-Kanal 6 LO
5	CH1L	AI-Kanal 1 LO	33	CH6H	AI-Kanal 6 HI
6	AGND	Analoge Masse	34	AGND	Analoge Masse
7	CH2H	AI-Kanal 2 HI	35	CH5L	AI-Kanal 5 LO
8	CH2L	AI-Kanal 2 LO	36	CH5H	AI-Kanal 5 HI
9	AGND	Analoge Masse	37	AGND	Analoge Masse
10	CH3H	AI-Kanal 3 HI	38	CH4L	AI-Kanal 4 LO
11	CH3L	AI-Kanal 3 LO	39	CH4H	AI-Kanal 4 HI
12	AGND	Analoge Masse	40	AGND	Analoge Masse
13	+VO	Stromausgang +5V	41	AOUT0	AO-Kanal 0
14	AGND	Analoge Masse	42	AOUT1	AO-Kanal 1
15	GND	Digitale Masse	43	AGND	Analoge Masse
16	TMR0	Ausgang Timer 0	44	GND	Digitale Masse
17	TMR1	Ausgang Timer 1	45	DIO0	DIO-Kanal 0
18	ICLKO	Abtastung Eingang Abtastausgang	46	DIO1	DIO-Kanal 1
19	OCLKO	Abtastung Ausgang Abtastausgang	47	GND	Digitale Masse
20	GND	Digitale Masse	48	DIO2	DIO-Kanal 2
21	ICLKI	Abtastung Eingang Abtasteingang	49	DIO3	DIO-Kanal 3
22	OCLKI	Abtastung Ausgang Abtasteingang	50	GND	Digitale Masse
23	ITRIG	Eingang Trigger	51	CTR0	Zähler 0 Eingang
24	OTRIG	Ausgang Trigger	52	CTR1	Zähler 1 Eingang
25	GND	Digitale Masse	53	GND	Digitale Masse
26	ENC1A	Geber 1 Eingang A	54	ENC0A	Geber 0 Eingang A
27	ENC1B	Geber 1 Eingang B	55	ENC0B	Geber 0 Eingang B
28	ENC1Z	Geber 1 Eingang Z	56	ENC0Z	Geber 0 Eingang Z

SE-Pinbelegung

Tabelle 24. 16-Kanal-SE-Pinbelegung

Klemme			Klemme		
Nr.	Bezeichnung	Verwendung	Nr.	Bezeichnung	Verwendung
1	CH0H	AI-Kanal 0 HI	29	NC	Kein Anschluss
2	NC	Kein Anschluss	30	CH7H	AI-Kanal 7 HI
3	AGND	Analoge Masse	31	AGND	Analoge Masse
4	CH1H	AI-Kanal 1 HI	32	NC	Kein Anschluss
5	NC	Kein Anschluss	33	CH6H	AI-Kanal 6 HI
6	AGND	Analoge Masse	34	AGND	Analoge Masse
7	CH2H	AI-Kanal 2 HI	35	NC	Kein Anschluss
8	NC	Kein Anschluss	36	CH5H	AI-Kanal 5 HI
9	AGND	Analoge Masse	37	AGND	Analoge Masse
10	CH3H	AI-Kanal 3 HI	38	NC	Kein Anschluss
11	NC	Kein Anschluss	39	CH4H	AI-Kanal 4 HI
12	AGND	Analoge Masse	40	AGND	Analoge Masse
13	+VO	Stromausgang +5V	41	AOUT0	AO-Kanal 0
14	AGND	Analoge Masse	42	AOUT1	AO-Kanal 1
15	GND	Digitale Masse	43	AGND	Analoge Masse
16	TMR0	Ausgang Timer 0	44	GND	Digitale Masse
17	TMR1	Ausgang Timer 1	45	DIO0	DIO-Kanal 0
18	ICLKO	Abtastung Eingang Abtastausgang	46	DIO1	DIO-Kanal 1
19	OCLKO	Abtastung Ausgang Abtastausgang	47	GND	Digitale Masse
20	GND	Digitale Masse	48	DIO2	DIO-Kanal 2
21	ICLKI	Abtastung Eingang Abtasteingang	49	DIO3	DIO-Kanal 3
22	OCLKI	Abtastung Ausgang Abtasteingang	50	GND	Digitale Masse
23	ITRIG	Eingang Trigger	51	CTR0	Zähler 0 Eingang
24	OTRIG	Ausgang Trigger	52	CTR1	Zähler 1 Eingang
25	GND	Digitale Masse	53	GND	Digitale Masse
26	ENC1A	Geber 1 Eingang A	54	ENC0A	Geber 0 Eingang A
27	ENC1B	Geber 1 Eingang B	55	ENC0B	Geber 0 Eingang B
28	ENC1Z	Geber 1 Eingang Z	56	ENC0Z	Geber 0 Eingang Z

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