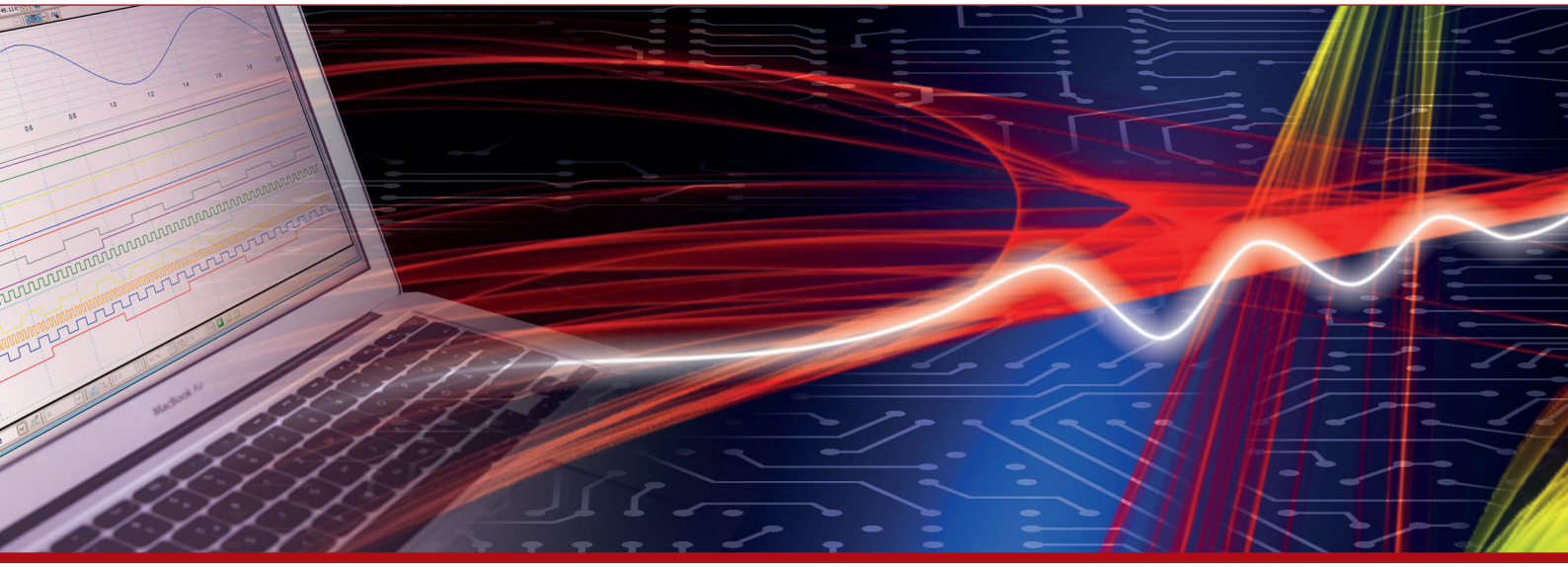
Produkt-Datenblatt - Technische Daten, Spezifikationen



Weitere Informationen im Web-Shop ▸ **www.meilhaus.de** und in unserem Download-Bereich.

Kontakt

Technischer und kaufmännischer Vertrieb, Preisauskünfte, Angebote, Test-Geräte, Beratung vor Ort:

Tel: **0 81 41 - 52 71-0**

FAX: **0 81 41 - 52 71-129**

E-Mail: **sales@meilhaus.de**

Downloads:
www.meilhaus.de/infos/download.htm

Meilhaus Electronic GmbH
Am Sonnenlicht 2
82239 Alling/Germany

Tel. **+49 - 81 41 - 52 71-0**
Fax **+49 - 81 41 - 52 71-129**
E-Mail **sales@meilhaus.de**

Erwähnte Firmen- und Produktnamen sind zum Teil eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Hersteller. Preise in Euro zzgl. gesetzl. MwSt. Irrtum und Änderung vorbehalten.
© Meilhaus Electronic.

www.meilhaus.de

Spezifikationen

Änderungen vorbehalten.
Wenn nicht anders angegeben, beträgt die normale Betriebstemperatur 25 °C.
Wenn nicht anders angegeben, gelten alle Spezifikationen für alle Temperatur- und Spannungseingänge.
Kursiv gedruckte Spezifikationen sind durch das Design vorgegeben.

Analoge Eingänge

Tabelle 1. Allgemeine Spezifikationen der analogen Eingänge

Parameter	Bedingung	Spezifikation
A/D-Wandler		ADS1256, 24-Bit, Sigma-Delta
A/D-Datenraten		3750 S/s, 2000 S/s, 1000 S/s, 500 S/s, 100 S/s, 60 S/s, 50 S/s, 25 S/s, 10 S/s, 5 S/s, 2,5 S/s
Datendurchsatz		▪ Ein Kanal: 2,5 S/s bis 1102,94 S/s (durch Software auswählbar) ▪ Mehrere Kanäle: 0,16 S/s bis 551,47 S/s (durch Software auswählbar) Einzelheiten siehe Tabellen 11 und 12.
Anzahl der Kanäle		16 massebezogen bzw. 8 differentiell (durch Software auswählbar) Für Thermoelemente ist der differentielle Modus erforderlich. Pro als differentiell konfiguriertem Kanal muss im Prinzip auf zwei single-ended Kanäle verzichtet werden.
Isolierung der Eingänge		*Mind. 500 V DC zwischen Kabeln und USB-Schnittstelle*
Kanalkonfigurationen		Eingang für Temperatursensor, über Software entsprechend des jeweiligen Sensortyps auswählbar
		Spannungseingang
Eingangsspannungsbereich	Modus für Temperaturmessungen	±0,078125 V
	Modus für Spannungs-messungen (Hinweis 1)	±10 V, ±5 V, ±2,5 V, ±1,25 V, ±0,625 V, ±0,3125 V, ±0,15625 V, ±0,078125 V (über Software auswählbar)
Absolute maximale Eingangsspannung	*CxH-CxL relativ zu GND*	▪ *max. ±22 V (eingeschaltet)* ▪ *max. ±10 V (ausgeschaltet)*
Eingangsimpedanz		▪ *10 MΩ (eingeschaltet)* ▪ *390 Ω (ausgeschaltet)*
Eingangsleckstrom		*±20 nA*
	Eingangsspannung >±30 V (ein-/ausgeschaltet)	*max. ±1 µA*
Eingangskapazität		590 pf
Max. Betriebsspannung (Signal + Gleichtakt)	Modus für Spannungsmessungen	max. ±10,25 V
Gleichtaktstörunterdrückungsverhältnis (Hinweis 1)	*Modus für Temperaturmessungen, (f_{IN} = 60 Hz)*	*110 dB*

Parameter	Bedingung	Spezifikation
	Modus für Spannungsmessungen, (f_{IN} = 60 Hz, alle Eingangsbereiche)	*90 dB*
ADW-Auflösung		24 Bit
Nebensignaleffekte	benachbarte Kanäle, differentieller Modus	100 dB
Eingangskopplung		DC
Kanalliste	Bis zu 64 Elemente	Kanäle und Bereiche durch Software auswählbar
Anlaufzeit		mind. 45 Minuten
Erkennung offener Thermoelemente		Für jeden Kanal über Software auswählbar
Genauigkeit des CJC-Sensors	*15 °C bis 35 °C*	*typ. ±0,5 °C*
	0 °C bis 55 °C	*max. ±1,0 °C*

Note 1: Die Gleichtaktstörunterdrückung verbessert sich, wenn der A/D-Filter auf 60 Hz eingestellt wird (Einstellung der A/D-Datenrate = 60 S/s, 10 S/s, 5 S/s oder 2,5 S/s).

Kanalkonfigurationen

Bei Änderungen wird die neue Kanalkonfiguration von der Firmware im EEPROM des isolierten Microcontrollers abgelegt. Eine externe Anwendung übermittelt die Änderungen über USB, die Konfiguration bleibt durch die Verwendung des EEPROM permanent gespeichert.

Bei der Verbindung differentieller Spannungseingänge mit einer potentialfreien Spannungsquelle muss von jedem Spannungseingang eine DC-Rückleitung zu Masse vorgesehen werden. Schalten Sie dazu einen Widerstand zwischen den Eingang und AGND. Für die meisten Anwendungen ist ein Wert von etwa 100 kΩ ausreichend. Belassen Sie ungenutzte Eingangskanäle potentialfrei oder verbinden Sie sie mit AGND. Pro als differentiell konfiguriertem Kanal für Spannungs-/Temperaturmessungen muss im Prinzip auf einen massebezogenen Kanal verzichtet werden.

Um Fehler in der Einschwingzeit und bei den Messungen zu vermeiden, sollten die Quellenimpedanzen so klein wie möglich gehalten werden.

Tabelle 2. Kanalkonfigurationen

Kanal	Kategorie	Spezifikation
CxH/CxL	Thermoelement	8 differentielle Kanäle
CxH/CxL	Spannung	16 einzeln konfigurierbare Kanäle, die im single-ended Modus oder als 8 differentielle Kanäle genutzt werden können.
CxH/CxL	Spannung	

Kompatible Sensoren

Tabelle 3. Spezifikationen der kompatiblen Sensortypen

Parameter	Bedingung
Thermoelement	J: -210 °C bis 1.200 °C
	K: -270 °C bis 1.372 °C
	R: -50 °C bis 1.768 °C
	S: -50 °C bis 1.768 °C
	T: -270 °C bis 400 °C
	N: -270 °C bis 1.300 °C
	E: -270 °C bis 1.000 °C
	B: 0 °C bis 1.820 °C

Genauigkeit

Genauigkeit der Temperaturmessungen

Die Spezifikationen zur Genauigkeit von Temperaturmessungen gelten für Abtastraten von bis zu 60 S/s und umfassen den polynominalen Linearisierungsfehler sowie Messfehler aufgrund der Kaltstellenkompensation. Diese Spezifikationen gelten für ein Jahr oder 3.000 Betriebsstunden, je nachdem, was zuerst eintritt.

Jeder Anschlussblock des Moduls ist mit einem CJC-Sensor versehen. Bei den unten aufgeführten Genauigkeitswerten wurde davon ausgegangen, dass die Steckfahnen die gleiche Temperatur wie die CJC-Sensoren haben.

Die angegebenen Fehlerwerte umfassen keine inhärenten Messfehler des Temperatursensors selbst. Weitere Einzelheiten über die Genauigkeiten der Temperatursensoren erhalten Sie vom jeweiligen Hersteller.

Verbinden Sie die Thermoelemente so mit dem RedLab 2408-2AO, dass sie keine Verbindung zu AGND haben.

Halten Sie beim Konfigurieren der Temperatursensoren die Streukapazität in Bezug auf AGND so klein wie möglich, damit in der Einschwingzeit und bei den Messungen keine Fehler auftreten.

Die AGND- und DGND-Klemmen des RedLab 2408-2AO sind gegen Masse isoliert. Sie können die Temperatursensoren erden, sofern die Isolierung der AGND/DGND-Klemmen gegen Masse gewahrt bleibt.

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

Thermoelement	Temperaturbereich des Sensors	Maximaler Messfehler	Typischer Messfehler	Temperaturkoeffizient (°C/°C)
J	-210 °C	2,572 °C	1,416 °C	0,022
	0 °C	0,935 °C	0,469 °C	
	1200 °C	1,869 °C	1,456 °C	
K	–210 °C	2,917 °C	1,699 °C	0,029
	0 °C	1,017 °C	0,526 °C	
	1372 °C	2,478 °C	2,022 °C	
N	–200 °C	3,480°C	2,030 °C	0,029
	0 °C	1,201 °C	0,659 °C	
	1300 °C	1,991 °C	1,600 °C	
R	–50 °C	4,826 °C	3,133 °C	0,082
	250 °C	2,117 °C	1,424 °C	
	1768 °C	2,842 °C	2,347 °C	
S	–50 °C	4,510 °C	2,930 °C	0,089
	250 °C	2,165 °C	1,468 °C	
	1768 °C	3,187 °C	2,597 °C	
B	250 °C	5,489 °C	3,956 °C	0,14
	700 °C	2,283 °C	1,743 °C	
	1820 °C	2,202 °C	1,842 °C	
E	–200 °C	2,413 °C	1,352 °C	0,017
	0 °C	1,069 °C	0,551 °C	
	1000 °C	1,575 °C	1,211 °C	
T	–200 °C	2,821 °C	1,676 °C	0,027
	0 °C	1,050 °C	0,558 °C	
	400 °C	0,957 °C	0,595 °C	

Um die obigen Genauigkeiten zu erreichen, sollte der RedLab 2408-2AO nach dem ersten Einschalten mindestens 45 Minuten lang warmlaufen. Die obigen Genauigkeitswerte sind nur gewährleistet, wenn das RedLab 2408-2AO in seinem Kunststoffgehäuse untergebracht ist.

Genauigkeit der Messung analoger Eingangsgleichspannungen

Tabelle 5. Spezifikationen zur Genauigkeit der DC-Komponenten Alle Werte sind (±)

Bereich	Verstär-kungsfehler (% der Ablesung)	Null-punkt-fehler	INL-Fehler (% des Bereichs)	Absolute Genauigkeit	Verstärkungs-/ Temperatur-Koeffizient (% Ablesung/°C)	Nullpunkt-/ Temperatur-Koeffizient (µV/°C)
±10 V	0,0037	50 µV	0,0008	500 µV	0,0006	3
±5 V	0,0047	25 µV	0,0008	300 µV	0,0006	2
±2,5 V	0,0059	20 µV	0,0008	200 µV	0,0006	1
±1,25 V	0,0056	20 µV	0,0008	100 µV	0,0006	1
±0,625 V	0,0068	15 µV	0,0005	60 µV	0,0006	1
±0,3125 V	0,0104	15 µV	0,0006	50 µV	0,0006	1
±0,15625 V	0,0184	10 µV	0,0005	40 µV	0,0006	1
±0,078125 V	0,0384	10 µV	0,0009	40 µV	0,0006	1

Eingangsbandbreite

Tabelle 6. Eingangsbandbreite

A/D-Datenrate	-3 db Bandbreite (Hz)
3750 S/s	1615
2000 S/s	878
1000 S/s	441
500 S/s	221
100 S/s	44,2
60 S/s	26,5
50 S/s	22,1
25 S/s	11,1
10 S/s	4,42
5 S/s	2,21
2,5 S/s	1,1

Rauschverhalten

Für die Prüfung der Rauschverteilung zwischen den Spitzenwerten wird ein differentieller Eingangskanal an der entsprechenden Klemme mit AGND verbunden. Bei jeder Einstellung werden mit der maximal verfügbaren Abtastrate 50.000 Signale erfasst.

Tabelle 7. Spezifikationen des Rauschverhaltens zwischen Spitzenwerten (µV)

	A/D-Datenrate										
Bereich	**3750 S/s**	**2000 S/s**	**1000 S/s**	**500 S/s**	**100 S/s**	**60 S/s**	**50 S/s**	**25 S/s**	**10 S/s**	**5 S/s**	**2,5 S/s**
±10 V	126,84	100,14	71,76	45,06	30,52	30,52	26,70	19,07	11,92	9,54	9,54
±5 V	56,74	47,56	34,21	25,87	16,21	14,31	14,31	14,30	5,96	4,77	4,77
±2,5 V	32,96	28,79	17,94	14,19	7,51	7,09	7,09	5,72	3,81	4,00	4,00
±1,25 V	18,57	17,52	13,83	9,30	5,48	5,48	5,01	3,81	3,34	3,34	2,86
±0,625 V	18,88	16,58	8,45	7,41	5,32	4,80	4,38	3,86	2,50	2,61	1,98
±0,3125 V	15,33	14,76	8,19	6,94	4,75	4,69	4,49	3,70	3,34	2,56	2,45
±0,15625 V	13,28	16,84	7,47	6,61	5,70	4,48	4,48	4,24	2,66	3,07	2,29
±0,078125 V	13,47	15,02	9,17	6,88	4,28	4,16	4,00	3,57	2,28	2,13	2,40

Tabelle 8. Spezifikationen des effektiven Rauschverhaltens (µVRMS)

	A/D-Datenrate										
Bereich	**3750 S/s**	**2000 S/s**	**1000 S/s**	**500 S/s**	**100 S/s**	**60 S/s**	**50 S/s**	**25 S/s**	**10 S/s**	**5 S/s**	**2,5 S/s**
±10 V	19,22	15,17	10,87	6,83	4,62	4,62	4,05	2,89	1,81	1,44	1,44
±5 V	8,60	7,21	5,18	3,92	2,46	2,17	2,17	2,16	0,90	0,72	0,72
±2,5 V	4,99	4,36	2,72	2,15	1,14	1,07	1,07	0,87	0,58	0,60	0,60
±1,25 V	2,81	2,66	2,10	1,41	0,83	0,83	0,76	0,58	0,51	0,51	0,43
±0,625 V	2,86	2,51	1,28	1,12	0,81	0,73	0,66	0,58	0,38	0,40	0,30
±0,3125 V	2,32	2,24	1,24	1,05	0,72	0,71	0,68	0,56	0,51	0,39	0,37
±0,15625 V	2,01	2,55	1,13	1,00	0,86	0,68	0,68	0,64	0,40	0,47	0,35
±0,078125 V	2,04	2,28	1,39	1,04	0,65	0,63	0,60	0,54	0,35	0,32	0,36

Tabelle 9. Spezifikationen der rauschfreien Auflösung (Bit)

	A/D-Datenrate										
Bereich	**3750 S/s**	**2000 S/s**	**1000 S/s**	**500 S/s**	**100 S/s**	**60 S/s**	**50 S/s**	**25 S/s**	**10 S/s**	**5 S/s**	**2,5 S/s**
±10 V	17,2	17,6	18,1	18,7	19,3	19,3	19,5	20,0	20,6	21,0	21,0
±5 V	17,4	17,6	18,1	18,5	19,2	19,4	19,4	19,4	20,6	21,0	21,0
±2,5 V	17,2	17,4	18,1	18,4	19,3	19,4	19,4	19,7	20,3	20,7	21,0
±1,25 V	17,0	17,1	17,4	18,0	18,8	18,8	18,9	19,3	19,5	19,5	19,7
±0,625 V	16,0	16,2	17,1	17,3	17,8	18,0	18,1	18,3	18,9	18,8	19,2
±0,3125 V	15,3	15,3	16,2	16,4	17,0	17,0	17,0	17,3	17,5	17,9	17,9
±0,15625 V	14,5	14,1	15,3	15,5	15,7	16,1	16,1	16,1	16,8	16,9	17,1
±0,078125 V	14,5	14,3	15,0	15,4	16,1	16,2	16,2	16,4	17,0	17,1	16,9

Umschaltfehler

Tabelle 10. Spezifikationen der Umschaltgenauigkeit

	Genauigkeit										
Bereich	**3750 S/s**	**2000 S/s**	**1000 S/s**	**500 S/s**	**100 S/s**	**60 S/s**	**50 S/s**	**25 S/s**	**10 S/s**	**5 S/s**	**2,5 S/s**
±10 V	0,0010%	0,0008%	0,0005%	0,0004%	0,0002%	0,0002%	0,0003%	0,0002%	0,0001%	0,0001%	0,0001%
±5 V	0,0009%	0,0008%	0,0004%	0,0004%	0,0003%	0,0002%	0,0002%	0,0002%	0,0001%	0,0001%	0,0001%
±2,5 V	0,0010%	0,0007%	0,0008%	0,0004%	0,0003%	0,0002%	0,0002%	0,0002%	0,0002%	0,0001%	0,0001%
±1,25 V	0,0013%	0,0009%	0,0008%	0,0007%	0,0004%	0,0004%	0,0003%	0,0003%	0,0003%	0,0003%	0,0003%
±0,625 V	0,0022%	0,0016%	0,0011%	0,0011%	0,0007%	0,0007%	0,0005%	0,0005%	0,0004%	0,0005%	0,0003%
±0,3125 V	0,0031%	0,0031%	0,0020%	0,0017%	0,0015%	0,0012%	0,0010%	0,0010%	0,0012%	0,0009%	0,0009%
±0,15625 V	0,0056%	0,0062%	0,0048%	0,0037%	0,0032%	0,0025%	0,0024%	0,0021%	0,0019%	0,0022%	0,0016%
±0,078125 V	0,0114%	0,0123%	0,0076%	0,0070%	0,0041%	0,0051%	0,0046%	0,0036%	0,0032%	0,0030%	0,0034%

Der Umschaltfehler ist der Genauigkeitswert, der bei einem Umschalten eines Kanals mit einem DC-Eingang an einem Extremwert des Gesamtbereichs auf einen anderen Kanal mit DC-Eingang am anderen Extremwert des Gesamtbereichs zu erwarten ist. Er wird als Prozent des Höchstwertes ausgegeben.

Durchsatzrate

Bei einem Kanal ergibt sich die Durchsatzrate aus der folgenden Formel:

$$\text{Maximaler Datendurchsatz} = \frac{1}{\frac{1}{Datenrate} + 640\ \mu s}$$

Tabelle 11. Spezifikationen der Durchsatzrate bei einem Kanal

A/D-Datenrate	**Maximaler Datendurchsatz (Hz)**
3750 S/s	1102,94
2000 S/s	877,19
1000 S/s	609,76
500 S/s	378,79
100 S/s	93,98
60 S/s	57,78
50 S/s	48,45
25 S/s	24,61
10 S/s	9,94
5 S/s	4,98
2,5 S/s	2,50

Bei mehreren Kanälen ergibt sich die Durchsatzrate aus der folgenden Formel:

$$\text{Maximaler Datendurchsatz} = \frac{1}{\sum_{n}\left(\frac{1}{Datenrate} + 640\ \mu s\right)}$$, wobei *n* die Anzahl der Kanäle ist.

Tabelle 12. Spezifikationen der Durchsatzrate bei mehreren Kanälen (Hz)

Anzahl der Eingangskanäle	3750S/s	2000S/s	1000S/s	500S/s	100S/s	60S/s	50S/s	25S/s	10S/s	5S/s	2,5S/s
1	1102,94	877,19	609,76	378,79	93,98	57,78	48,45	24,61	9,94	4,98	2,50
2	551,47	438,60	304,88	189,39	46,99	28,89	24,22	12,30	4,97	2,49	1,25
3	367,65	292,40	203,25	126,26	31,33	19,26	16,15	8,20	3,31	1,66	0,83
4	275,74	219,30	152,44	94,70	23,50	14,45	12,11	6,15	2,48	1,25	0,62
5	220,59	175,44	121,95	75,76	18,80	11,56	9,69	4,92	1,99	1,00	0,50
6	183,82	146,20	101,63	63,13	15,66	9,63	8,07	4,10	1,66	0,83	0,42
7	157,56	125,31	87,11	54,11	13,43	8,25	6,92	3,52	1,42	0,71	0,36
8	137,87	109,65	76,22	47,35	11,75	7,22	6,06	3,08	1,24	0,62	0,31
9	122,55	97,47	67,75	42,09	10,44	6,42	5,38	2,73	1,10	0,55	0,28
10	110,29	87,72	60,98	37,88	9,40	5,78	4,84	2,46	0,99	0,50	0,25
11	100,27	79,74	55,43	34,44	8,54	5,25	4,40	2,24	0,90	0,45	0,23
12	91,91	73,10	50,81	31,57	7,83	4,82	4,04	2,05	0,83	0,42	0,21
13	84,84	67,48	46,90	29,14	7,23	4,44	3,73	1,89	0,76	0,38	0,19
14	78,78	62,66	43,55	27,06	6,71	4,13	3,46	1,76	0,71	0,36	0,18
15	73,53	58,48	40,65	25,25	6,27	3,85	3,23	1,64	0,66	0,33	0,17
16	68,93	54,82	38,11	23,67	5,87	3,61	3,03	1,54	0,62	0,31	0,16

Analoge Spannungsausgänge

Ungenutzte AOUTx-Ausgänge sollten nicht angeschlossen werden.

Wenn der Host-PC zurückgesetzt, abgeschaltet oder in den Ruhezustand versetzt oder ein Rücksetzbefehl an das Gerät ausgegeben wird, stellt das RedLab 2408-2AO die Ausgangsspannung automatisch auf 0 V.

Während des Starts treten an den Ausgängen unter Umständen gewisse Schwankungen auf. Die Dauer dieses Übergangszustands hängt wesentlich vom Enumerations-Vorgang am Host-PC ab. Normalerweise sind die Ausgangswerte des RedLab 2408-2AO nach 2 Sekunden stabil.

Tabelle 13. Spezifikationen der analogen Spannungsausgänge

Parameter	**Bedingung**	**Spezifikationen**
Digital-Analog-Wandler		DAC8552
Anzahl der Kanäle		2
Auflösung		16 Bit
Ausgabebereiche	geeicht	±10 V
	nicht geeicht	±10,05 V (über Software auswählbar)
Schwankende Ausgangswerte	Host-PC wird zurückgesetzt, eingeschaltet, ist hängengeblieben oder hat einen Rücksetzbefehl an das Gerät ausgegeben.	Dauer: 2 s Amplitude: 2 Vp-p
	Erstmaliges Einschalten	Dauer: 50 ms Amplitude: max. 5 V
Differenzielle Nichtlinearität		typ. ±0,25 LSB max. ±1 LSB
Ausgangsstromstärke	AOUTx-Klemmen	max. ±5,0 mA
Kurzschlusssicherung für Ausgang	AOUTx mit AGND verbunden	Unbegrenzte Dauer
Ausgangskopplung		DC
Einschalten und Zurücksetzen		DAW auf Null geregelt: 0 V, ±50 mV
Ausgangsrauschen		60 μV_{rms} (BW=1,5 KHz)
Einschwingzeit	*auf vorgegebene Genauigkeit, Schritte von 10 V*	*75 µS*
Flankensteilheit		*1,0 V/µs*
Datendurchsatz	Ein Kanal	max. 1000 S/s, je nach System, mind. 0,01 S/s
	Mehrere Kanäle	max. 1000 S/s pro Kanal, je nach System, mind. 0,01 S/s

Tabelle 14. Spezifikationen der geeichten absoluten Genauigkeit

Bereich	**Genauigkeit (±LSB)**
±10 V	16.0

Tabelle 15. Spezifikationen der geeichten absoluten Genauigkeit der Komponenten

Bereich	**% der Ablesung**	**Nullpunktfehler (±mW)**	**Temperaturdrift (%/°C)**	**Absolute Genauigkeit am Maximalwert (±mV)**
±10 V	±0.0183	1.831	0.00055	3.661

Tabelle 16. Spezifikationen der relativen Genauigkeit

Bereich	**Relative Genauigkeit (±LSB)**
±10 V	typ. 4,0

Kalibrierung der analogen Ein-/Ausgänge

Tabelle 17. Spezifikationen zur Kalibrierung der analogen Ein-/Ausgänge

Parameter	**Spezifikationen**
Empfohlene Anlaufzeit	mind. 45 Minuten
Kalibrierung	Kalibrierung über Firmware
Kalibrierintervall	1 Jahr
Kalibrierwert für analoge Eingänge	+10.000 V, ±5 mV max. Messwerte werden im EEPROM gespeichert
	Temperaturkoeffizient: max. 5 ppm/°C
	Langfristige Stabilität: 30 ppm/1000 Stunden
Kalibrierverfahren für analoge Ausgänge	Die Klemmen der analogen Ausgänge werden intern mit den analogen Eingängen verknüpft.
AOUTx-Rückmeldung	Jeder AOUTx-Ausgang kann einzeln vom integrierten A/D-Wandler gemessen werden. Durch Software auswählbar

Digitale Ein-/Ausgänge

Tabelle 18. Spezifikationen der digitalen Eingänge

Parameter	**Spezifikationen**
Anzahl der E/A	8 Kanäle
Konfiguration	Jedes DIO-Bit kann separat von (DIN) ausgelesen oder auf (DOUT) geschrieben werden. Die DIN-Bits können jederzeit und unabhängig davon, ob DOUT aktiv ist, gelesen werden.
Eingangsspannungsbereich	0 bis +15 V
Eingangsart	CMOS (Schmitt-Trigger)
Eingangsdaten	47 kΩ Pullup/Pulldown-Widerstand, 28 kΩ-Widerstand
Maximaler Eingangsspannungsbereich	0 bis max. +20 V (ein-/ausgeschaltet, bezogen auf DGND) (Hinweis 2)
Pullup/Pulldown-Konfiguration	Alle Klemmen werden über 47-kΩ-Widerstände auf +5 V gebracht (die Steckbrücke J6 liegt standardmäßig über den Stiften 1 und 2). Ein Pulldown erfolgt, wenn die Steckbrücke J6 über den Klemmen 2 und 3 liegt.
Übertragungsrate (von Software gesteuert)	typischerweise 500 Port-Ablesungen oder Einzelbitablesungen pro Sekunde.
Eingangsspannung bei High	mind. 1,3 V, max. 2,2 V
Eingangsspannung bei Low	max. 1,5 V, mind. 0,6 V
Schmitt-Trigger-Hysterese	mind. 0,4 V, max. 1,2 V

Note 2: Es ist zu empfehlen, die DGND-Klemmen mit digitalen Eingangs- und digitalen Ausgangskontakten zu verbinden. Die DGND- und AGND-Klemmen sind zusammengeschaltet und gegen Masse isoliert.

Tabelle 19. Spezifikationen der digitalen Ausgänge

Parameter	**Spezifikationen**
Anzahl der E/A	8 Kanäle
Konfiguration (Hinweis 3)	Jedes DIO-Bit kann separat von (DIN) ausgelesen oder auf (DOUT) geschrieben werden. Die DIN-Bits können jederzeit und unabhängig davon, ob DOUT aktiv ist, gelesen werden.
Ausgangseigenschaften (Hinweis 4)	47 kΩ Pullup, Open-Drain (DMOS-Transistor)
Pullup-Konfiguration	Alle Stifte werden über 47-kΩ-Widerstände auf +5 V gebracht (die Steckbrücke J6 liegt standardmäßig über den Klemmen 1 und 2).
Übertragungsrate (von Software gesteuert)	Digitaler Ausgang: 500 Port-Eingaben oder Einzelbiteingaben pro Sekunde.
Spannungsausgangsbereich	0 bis +5 V (kein externer Pullup-Widerstand, interne 47 kΩ-Pullup-Widerstände standardmäßig mit +5 V verbunden) 0 bis max. +15 V (Hinweis 5)
Drain-Source-Durchbruchspannung	mind. +50 V
Reststrom (Hinweis 6)	1,0 µA
Sinkstromtragfähigkeit	▪ max. 150 mA (kontinuierlich) pro Ausgangskontakt ▪ max. 150 mA (kontinuierlich) für alle acht Kanäle
Einschaltwiderstand des DMOS-Transistors (Drain-Source)	4 Ω

Note 3: Es ist zu empfehlen, die DGND-Klemmen mit digitalen Eingangs- und digitalen Ausgangskontakten zu verbinden. Die DGND- und AGND-Klemmen sind zusammengeschaltet und gegen Masse isoliert.

Note 4: Alle Klemmen für DMOS-Transistoren sind intern mit DGND verbunden.

Note 5: Der externe Pullup-Anschluss ist über einen externen Pullup-Widerstand mit dem digitalen Ausgang verbunden. Über einen zusätzlichen externen Pullup-Widerstand wird er parallel mit dem internen 47 kΩ Pullup-Widerstand des jeweiligen digitalen Ein-/Ausgangs verbunden. Bei der Wahl der Größe des externen Pullup-Widerstands und des bei der jeweiligen Last erzeugten Pullup-Spannungswerts sollte mit entsprechender Vorsicht vorgegangen werden.

Note 6: Ohne Berücksichtigung des bei Verwendung eines externen Pullup-Widerstands entstehenden zusätzlichen Leckstroms.

Zähler

Tabelle 20. Spezifikationen des Zählers

Parameter	**Bedingung**	**Spezifikation**
Bezeichnung des Stifts		CTR0, CTR1
Anzahl der Kanäle		2 Kanäle
Auflösung		32 Bit
Zählertyp		Ereigniszähler
Eingangsart		Schmitt-Trigger, Auslösung bei steigender Flanke
Eingang		CTR0 (Klemme 44) CTR1 (Klemme 42)
Ablese-/Eingaberaten des Zählers (von Software gesteuert)	Ablesevorgänge	abhängig vom System, 500 Ablesungen pro Sekunde
	Eingabevorgänge	abhängig vom System, 500 Eingaben pro Sekunde
Eingangsdaten	Jeder CTRx-Eingang	562 kΩ Pullup-Widerstand auf +5 V, 10 kΩ Widerstand
Eingangsspannungsbereich		max. ±15 V
Max. Eingangsspannungsbereich	*CTR0,CTR1 in Bezug auf AGND und DGND (Hinweis 7)*	*max. ±20 V (ein-/ausgeschaltet)*
Eingangsspannung bei High		mind. 1,3 V, max. 2,2 V
Eingangsspannung bei Low		max. 1,5 V, mind. 0,6 V
Schmitt-Trigger-Hysterese		mind. 0,4 V, max. 1,2 V
Eingangsbandbreite (-3 dB)		1 MHz
Eingangskapazität		*25 pf*
Eingangsleckstrom		*±120 nA bei 5 V, ±1,6 mA bei ±15 V*
Eingangsfrequenz		max. 1 MHz
Impulsdauer bei High		*mind. 500 ns*
Impulsdauer bei Low		*mind. 500 ns*

Note 7: Es ist zu empfehlen, die DGND-Klemmen mit den Zählereingängen zu verbinden. Die DGND- und AGND-Klemmen sind zusammengeschaltet und gegen Masse isoliert.

Speicher

Tabelle 21. Speicherdaten

EEPROM	4096 Byte getrennter Mikrospeicher für Sensorkonfiguration 256 Byte USB-Mikrospeicher für externe Anwendungen

Microcontroller

Tabelle 22. Spezifikationen des Microcontrollers

Typ	Ein hochleistungsfähiger 8-Bit RISC-Microcontroller mit USB-Schnittstelle (nicht isoliert) Ein hochleistungsfähiger 16-Bit RISC-Microcontroller für Messungen (isoliert)

Stromversorgung

Tabelle 23. Spezifikationen der Stromversorgung

Parameter	Bedingung	Spezifikation
Versorgungsstrom (Hinweis 8)	Ruhestrom	275 mA
Grenzwerte des Spannungswächters	4,5 V > V_{ext} oder V_{ext} > 5,5 V	Stromanzeige = Aus (Stromausfall)
	4,5 V < V_{ext} < 5,5 V	Stromanzeige = Ein
Ausgangsspannungsbereich für +5 V	an Stift 40	mind. 4,75 V bis max. 5,25 V
Ausgangsstromstärke für +5 V	an Stift 40	max. 10 mA
Isolierung	Messsystem gegen PC	mind. 500 V Gleichstrom

Note 8: Das ist der gesamte für das Gerät erforderliche Ruhestrom einschließlich der bis zu 10 mA für die Status-LED. Der Wert enthält keine potentiellen Belastungen durch die digitalen E/A-Anschlüsse, den +5V-Anschluss oder die AOUTx-Ausgänge.

USB-Spezifikationen

Tabelle 24. USB-Spezifikationen

Parameter	Spezifikationen
USB-Gerätetyp	USB 2.0 (Full-Speed)
Kompatibilität	USB 1.1, USB 2.0
USB-Kabeltyp	*A-B-Kabel, UL-Typ AWM 2527 oder gleichwertig. (mind. 24 AWG VBUS/GND, mind. 28 AWG D+/D–)*
Länge des USB-Kabels	max. 3 Meter

Umgebungsbedingungen

Tabelle 25. Umgebungsanforderungen

Parameter	Spezifikationen
Temperaturbereich bei Betrieb	0 °C bis max. 50 °C
Temperaturbereich bei Lagerung	-40 °C bis max. 85 °C
Luftfeuchtigkeit	0 bis max. 90% (nicht kondensierend)

Mechanische Eigenschaften

Tabelle 26. Mechanische Eigenschaften

Parameter	Spezifikationen
Abmessungen (B x T x H)	127 x 89,9 x 35,6 mm
Länge des Verbindungskabels	max. 3 Meter

Anschlussbelegung und Anschlussart der Schraubklemmen

Tabelle 27. Spezifikationen der Schraubklemmen

Anschlussart	Schraubklemmen
Drahtstärke	AWG-Drahtgrößen 16 bis 30

Anschlussbelegung der Steckfahnen

Tabelle 28. Anschlussbelegung im differentiellen Modus mit 8 Kanälen

Stift	Bezeichnung	Beschreibung des Stifts	Stift	Bezeichnung	Beschreibung des Stifts
1	CH0H	Kanal 0 High	23	AGND	Analoger Massekontakt
2	CH0L	Kanal 0 Low	24	CH7L	Kanal 7 Low
3	AGND	Analoger Massekontakt	25	CH7H	Kanal 7 High
4	CH1H	Kanal 1 High	26	AGND	Analoger Massekontakt
5	CH1L	Kanal 1 Low	27	CH6L	Kanal 6 Low
6	AGND	Analoger Massekontakt	28	CH6H	Kanal 6 High
7	CH2H	Kanal 2 High	29	AGND	Analoger Massekontakt
8	CH2L	Kanal 2 Low	30	CH5L	Kanal 5 Low
9	AGND	Analoger Massekontakt	31	CH5H	Kanal 5 High
10	CH3H	Kanal 3 High	32	AGND	Analoger Massekontakt
11	CH3L	Kanal 3 Low	33	CH4L	Kanal 4 Low
12	AGND	Analoger Massekontakt	34	CH4H	Kanal 4 High
13	DGND	Digitaler Massekontakt	35	AGND	Analoger Massekontakt
14	DIO0	Digitaler Ein-/Ausgang	36	AOUT1	Analoger Ausgang 1
15	DIO1	Digitaler Ein-/Ausgang	37	AGND	Analoger Massekontakt
16	DIO2	Digitaler Ein-/Ausgang	38	AOUT0	Analoger Ausgang 0
17	DIO3	Digitaler Ein-/Ausgang	39	CHAS	Gehäusemasse
18	DIO4	Digitaler Ein-/Ausgang	40	+5V	+5 V Ausgang
19	DIO5	Digitaler Ein-/Ausgang	41	DGND	Digitaler Massekontakt
20	DIO6	Digitaler Ein-/Ausgang	42	CTR1	Zähler 1
21	DIO7	Digitaler Ein-/Ausgang	43	DGND	Digitaler Massekontakt
22	DGND	Digitaler Massekontakt	44	CTR0	Zähler 0

Tabelle 29. Anschlussbelegung im massebezogenen Modus mit 16 Kanälen

Stift	Bezeichnung	Beschreibung des Stifts	Stift	Bezeichnung	Beschreibung des Stifts
1	CH0	Kanal 0	23	AGND	Analoger Massekontakt
2	CH8	Kanal 8	24	CH15	Kanal 15
3	AGND	Analoger Massekontakt	25	CH7	Kanal 7
4	CH1	Kanal 1	26	AGND	Analoger Massekontakt
5	CH9	Kanal 9	27	CH14	Kanal 14
6	AGND	Analoger Massekontakt	28	CH6	Kanal 6
7	CH2	Kanal 2	29	AGND	Analoger Massekontakt
8	CH10	Kanal 10	30	CH13	Kanal 13
9	AGND	Analoger Massekontakt	31	CH5	Kanal 5
10	CH3	Kanal 3	32	AGND	Analoger Massekontakt
11	CH11	Kanal 11	33	CH12	Kanal 12
12	AGND	Analoger Massekontakt	34	CH4	Kanal 4
13	DGND	Digitaler Massekontakt	35	AGND	Analoger Massekontakt
14	DIO0	Digitaler Ein-/Ausgang	36	AOUT1	Analoger Ausgang 1
15	DIO1	Digitaler Ein-/Ausgang	37	AGND	Analoger Massekontakt
16	DIO2	Digitaler Ein-/Ausgang	38	AOUT0	Analoger Ausgang 0
17	DIO3	Digitaler Ein-/Ausgang	39	CHAS	Gehäusemasse
18	DIO4	Digitaler Ein-/Ausgang	40	+5V	+5 V Ausgang
19	DIO5	Digitaler Ein-/Ausgang	41	DGND	Digitaler Massekontakt
20	DIO6	Digitaler Ein-/Ausgang	42	CTR1	Zähler 1
21	DIO7	Digitaler Ein-/Ausgang	43	DGND	Digitaler Massekontakt
22	DGND	Digitaler Massekontakt	44	CTR0	Zähler 0

.