
Moog GmbH
Hydraulic Controls Engineering (HCE)

Anwenderhandbuch



QAIO 2/2 AV

**Analoges Erweiterungsmodul
mit Impulseingang**

Version: 1.0
Februar 2006

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Kurzbeschreibung	4
2.1	Allgemeines.....	4
2.2	Eigenschaften	4
2.3	Ein-/Ausgänge.....	4
2.4	Modul Status LEDs	4
2.5	Konfiguration	4
2.6	Ansteuerung.....	4
2.7	E-Bus	4
2.8	Technische Daten	5
2.9	Zubehör.....	6
3	Modulansicht und Anschlussbelegung.....	7
3.1	Modulansicht	7
3.2	Anschlussbelegung	8
4	Analoge Ausgänge.....	9
4.1	Prinzipschaltbild	9
4.2	Technische Daten	9
4.3	Referenzspannungsausgang	11
5	Analoge Eingänge.....	12
5.1	Prinzipschaltbild	12
5.2	Technische Daten	12
5.3	Anschluss von analogen Sensoren.....	14
6	Impulseingang.....	19
6.1	Funktion der Impulseingänge des QAIO 2/2	19
6.2	Hardware.....	19
6.3	Elektrische Spezifikation:	20
6.4	Pulsfrequenz	20
6.5	Software	20
6.6	Randbedingungen:.....	21

1 Einleitung

Dieses Handbuch dient als Ergänzung des

Anwenderhandbuchs

M3000® Control System
Regelungs- und Steuerungssystem
MSC (Moog Servo Controller)
Regelungs- und Steuerungsmodul

Beachten sie die Informationen der Kapitel „Allgemeines“ und „Sicherheitshinweise“ aus diesem Anwenderhandbuch.

2 Kurzbeschreibung

2.1 Allgemeines

Das analoge Modul QAIO 2/2 wird zur lokalen Erweiterung der Ein- und Ausgänge (E/A) des Regelungs- und Steuerungsmoduls Moog Servo Controller (MSC) eingesetzt. Die analogen Pegel sind identisch zu denen im MSC.

Das Modul wird auf eine DIN-Hutschiene aufgesteckt und über den internen Erweiterungsbus (E-Bus) direkt mit dem MSC verbunden.

2.2 Eigenschaften

Analoges E/A-Erweiterungsmodul mit Impulseingang

- 2 Analogeingänge
- 2 Analogausgänge
- Referenzspannungsausgang +10 V
- Impulseingang
- Anschluss über E-Bus

2.3 Ein-/Ausgänge

- 2 Analogeingänge einzeln konfigurierbar in der MACS-Software als ± 10 V, ± 10 mA oder 4-20 mA. Die Eingangskanäle werden im Multiplexbetrieb gewandelt.
- 2 analoge Ausgänge jeweils ± 10 V, zusätzlich einzeln konfigurierbar in der MACS-Software als ± 10 mA, ± 50 mA oder 4-20 mA mit Kabelbruchüberwachung
- 1 Referenzspannungsausgang
Die Referenzspannungsquelle liefert eine kurzschlussfeste Spannung von +10 V.
- 1 Impulseingang 24 V als Zähler- oder Frequenzmesseingang

2.4 Modul Status LEDs

Auf der Frontseite informieren 4 LEDs über den Status wichtiger Modulfunktionen.

2.5 Konfiguration

Die Konfiguration aller Modulfunktionen erfolgt per Software über die zentrale Steuerungskonfiguration in der Entwicklungsumgebung Moog Axis Control Software (MACS). Es können entweder beide Analogeingänge oder der Impulseingang zum Einsatz kommen.

2.6 Ansteuerung

Die E/A des QAIO 2/2 Erweiterungsmoduls werden direkt über den Erweiterungsbus (E-Bus) vom MSC (nicht D136X001-001 oder D136E001-001) angesteuert. Alle Ein- und Ausgänge werden innerhalb eines E-Bus Zyklus übertragen und sind somit auch für sehr schnelle Regelaufgaben ideal geeignet.

2.7 E-Bus

Ein MSC kann mit maximal 7 QAIO 2/2 Modulen ausgebaut werden. Die Kombination mit QAIO 16/4 Erweiterungsmodulen ist nicht möglich.

2.8 Technische Daten

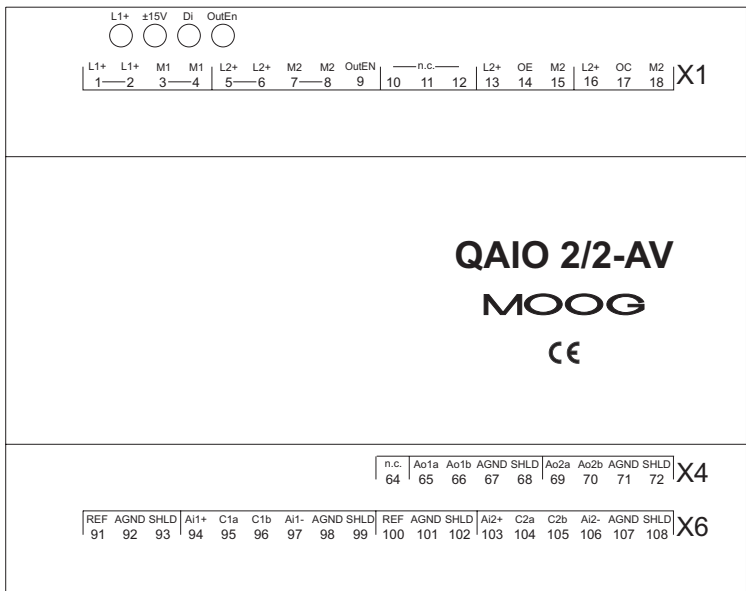
Moduldaten	QAIO 2/2-AV E/A-Erweiterungsmodul
Bestellnummer	D137-001-011
Anschluss an M3000-Module	über E-Bus (10 MHz) Bitte beachten: <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss an MSC D136X001-001 oder D136E001-001 ist nicht möglich • Betrieb mit QAIO 16/4 V oder QAIO 16/4 A am gleichen E-Bus Segment ist nicht möglich
Anschlusstechnik	Steckleisten zum Schrauben oder Klemmen
Montage	Tragschiene NS 35/7,5 gemäß EN 50022 (DIN-Hutschiene)
4 Modul-Status-LEDs	Modulfunktionen und Diagnose
Abmessungen BxHxT (mm)	124 x 170 x 85,5 (Anreihmaß: B = 113 / 118,5)
Temperaturbereich	+5 °C bis +55 °C (Betrieb) und -25 °C bis +70 °C (Lagerung) Mittlere Temperatur im Betrieb über 24 Std.: max. 50 °C
Relative Luftfeuchte	10 % bis 95 % (nicht kondensierend)
Betriebshöhe	max. 2000 m; Lagerung/Transport: max. 3000 m
Standards	
Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen	IEC 61131-2
Störaussendung / Störfestigkeit	EN 61000-6-4 / EN 61000-6-2, Industriebereich
Schock / Vibration	IEC 60068 Teil 2-27 / IEC 60068 Teil 2-6
Schutzklasse / Schutzart	III / IP20
Isolationsfestigkeit	IEC 61131-2; Prüfspannung 500 V DC
Energieversorgung	
Spannungsversorgung der Modulelektronik	+24 V DC (18-32 V DC) SELV gemäß IEC 61131-2/DIN EN 60950-1
Stromaufnahme der Modulelektronik	max. 0,25 A
Potenzialtrennung	Getrennte Potenziale für: Modulelektronik, 24-V-Versorgung, Impulseingang
Interne Spannungen	Alle benötigten Spannungen werden über interne DC/DC-Wandler erzeugt.
Verpolungsschutz	ja
Analoge Eingänge	
2 analoge Eingänge	2 analoge Eingänge 16 Bit; einzeln konfigurierbar in der MACS-Software als ±10 V, ±10 mA oder 4-20 mA; Überspannungs-Schutz bis ±36 V
Analoge Ausgänge	
2 analoge Ausgänge	16 Bit; jeweils ±10 V, zusätzlich jeweils ein Stromausgang konfigurierbar in der MACS-Software als ±10 mA, ±50 mA oder 4-20 mA. Überspannungs-Schutz bis ±36 V; dauerkurzschlussfest
Referenzspannungsquelle	
Referenzspannungsquelle	+10 V DC; max. 5 mA belastbar Überspannungs-Schutz bis ±36 V; dauerkurzschlussfest
Impulseingang	
Impulseingang	24 V Digitaleingang wahlweise nutzbar als Eingang gemäss IEC 61131-2 Typ 1 stromziehend (Eingang OE) oder masseschaltend (Eingang OC) Es können entweder beide Analogeingänge oder der Impulseingang zum Einsatz kommen.

2.9 Zubehör

Zubehör		
Steckleisten (pro Modul werden 2 Stück 18-polig und 1 Stück 9-polig benötigt)		
Bezeichnung	Beschreibung	Bestellnummer
Schraubklemme 18-polig	bis max. 2,5 mm ² Leiterquerschnitt	VK055-018
Schraubklemme 9-polig	bis max. 2,5 mm ² Leiterquerschnitt	VK055-009
Federkraftklemme 18-polig	bis max. 2,5 mm ² Leiterquerschnitt	B95907-018
Federkraftklemme 9-polig	bis max. 2,5 mm ² Leiterquerschnitt	B95907-009

3 Modulansicht und Anschlussbelegung

3.1 Modulansicht



3.2 Anschlussbelegung

QAIO 2/2-AV Klemmenplan				
Stecker	Kl.-Nr.	Belegung	Beschaltung	
X1	1	L1+	+24V Versorgung Modul	
	2	L1+	+24V Versorgung Modul	
	3	M1	GND Versorgung Modul	
	4	M1	GND Versorgung Modul	
	5	L2+	+24V Versorgung Digitalausgang + Sensoren	
	6	L2+	+24V Versorgung Digitalausgang + Sensoren	
	7	M2	GND Versorgung Digitalausgang + Sensoren	
	8	M2	GND Versorgung Digitalausgang + Sensoren	
	9	OutEN	Digitalausgang 'Outputs Enabled'	
	10			
	11			
	12			
	13	L2+	+24V Versorgung für Impulseingang OE	Impuls eingang OE
	14	OE	Open Emitter (OE) Impulseingang	
	15	M2	GND Versorgung für Impulseingang OE	
	16	L2+	+24V Versorgung für Impulseingang OC	Impuls eingang OC
	17	OC	Open Collector (OC) Impulseingang	
	18	M2	GND Versorgung für Impulseingang OC	
X4	64	n.c.		
	65	Ao1a	Analogausgang 1 Spannungsausgang (AGND bezogen)	Analog Ausgang 1
	66	Ao1b	Analogausgang 1 Stromausgang (AGND bezogen)	
	67	AGND	Analog Masse	
	68	SHLD	optionaler Schirmanschluss	
	69	Ao2a	Analogausgang 2 Spannungsausgang (AGND bezogen)	Analog Ausgang 2
	70	Ao2b	Analogausgang 2 Stromausgang (AGND bezogen)	
	71	AGND	Analog Masse	
72	SHLD	optionaler Schirmanschluss		
X6	91	REF	+10V Referenzspannungsausgang	
	92	AGND	Analog Masse	
	93	SHLD	optionaler Schirmanschluss	
	94	Ai1+	Analogeingang 1 nicht invertierend	Analog Eingang 1
	95	C1a	Zuschaltung Strombürde (verbinden mit C1b)	
	96	C1b	Zuschaltung Strombürde (verbinden mit C1a)	
	97	Ai1-	Analogeingang 1 invertierend	
	98	AGND	Analog Masse	
	99	SHLD	optionaler Schirmanschluss	
	100	REF	+10V Referenzspannungsausgang	
	101	AGND	Analog Masse	
	102	SHLD	optionaler Schirmanschluss	
	103	Ai2+	Analogeingang 2 nicht invertierend	Analog Eingang 2
	104	C2a	Zuschaltung Strombürde (verbinden mit C2b)	
	105	C2b	Zuschaltung Strombürde (verbinden mit C2a)	
	106	Ai2-	Analogeingang 2 invertierend	
	107	AGND	Analog Masse	
	108	SHLD	optionaler Schirmanschluss	

4 Analoge Ausgänge

4.1 Prinzipschaltbild

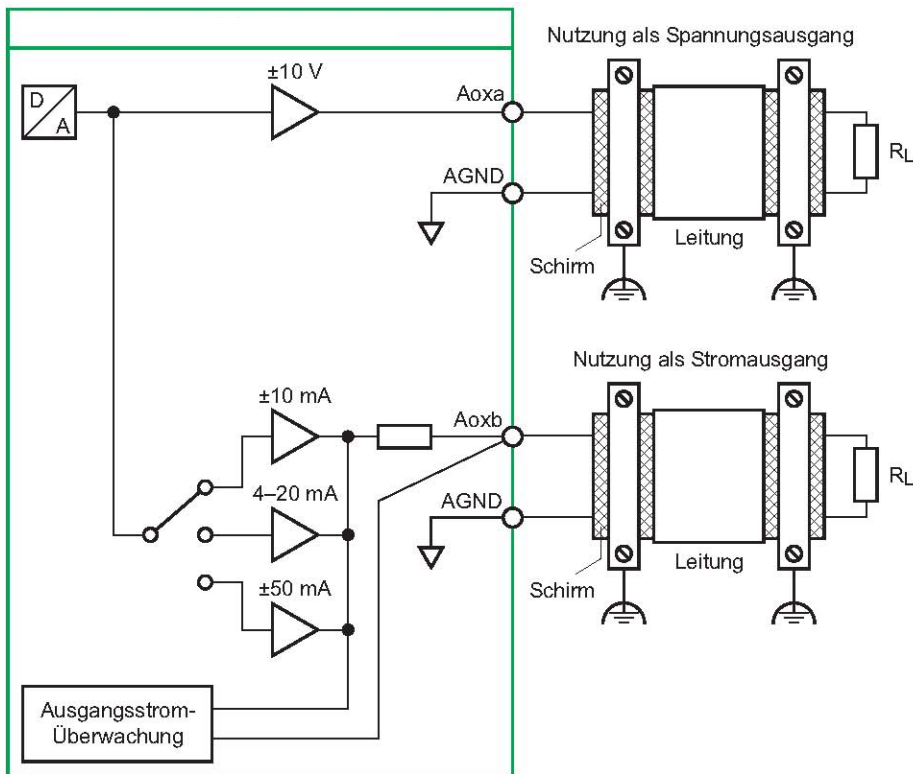


Abbildung: Prinzipschaltbild eines analogen Ausganges Aox des QAIO 2/2 (bei Nutzung als Spannungs- und Stromausgang)

4.2 Technische Daten

Anzahl der analogen Ausgänge

2

Art der analogen Ausgänge

Spannungsausgang $\pm 10\text{ V}$ nominal

zusätzlich jeweils ein Stromausgang:

konfigurierbar als: $\pm 10\text{ mA}$, $\pm 50\text{ mA}$ oder $4\text{--}20\text{ mA}$ (jeweils nominal)

i Die analogen Ausgänge werden in der Steuerungskonfiguration der Entwicklungsumgebung MACS konfiguriert.

Ausgangs impedanz im Signalbereich

$< 0,2\ \Omega$ (Spannungsausgang)

ca. $1\text{ M}\Omega$ (Stromausgänge)

Größter Fehler über den vollen Temperaturbereich

$\pm 1\%$ vom Skalenendwert

Ausgangsbereiche

nominal	minimal	maximal	Wert des LSB
±10 V	-10,92 V	+10,92 V	0,333 mV
±10 mA	-10,92 mA	+10,92 mA	0,333 µA
±50 mA	-54,61 mA	+54,61 mA	1,667 µA
4–20 mA	+3,262 mA	+20,74 mA	0,267 µA

Digitale Auflösung

16 Bit

Datenformat im Anwendungsprogramm

32 Bit Floating Point

Lastimpedanzbereich

Spannungsausgang ±10 V: $\geq 1.000 \Omega$

Stromausgang ±10 mA: $\leq 1.000 \Omega$

Stromausgang ±50 mA: $\leq 200 \Omega$

Stromausgang 4–20 mA: $\leq 500 \Omega$

i Der Lastimpedanzbereich des Stromausgangs 4–20 mA ist nicht konform mit IEC 61131-2. (In IEC 61131-2 wird ein Lastimpedanzbereich von $\leq 600 \Omega$ verlangt.)

Aktualisierungszeit

Die Aktualisierungszeit entspricht dem Task-Intervall des Anwendungsprogramms, das den entsprechenden Ausgang ansteuert.

i Das Task-Intervall und somit die Aktualisierungszeit der Ausgänge werden in der Taskkonfiguration der Entwicklungsumgebung MACS eingestellt.

Anstiegsdauer $T_{10/90}$

Ausgang		Sprung		R_L	typ. $T_{10/90}$
		von	nach		
Spannungsausgang	±10 V	+10 V	-10 V	$\geq 1.000 \Omega$	60 µs
		-10 V	+10 V		
Stromausgang	±10 mA	+10 mA	-10 mA	1.000 Ω	60 µs
		-10 mA	+10 mA		
	±50 mA	+50 mA	-50 mA	200 Ω	125 µs
		-50 mA	+50 mA		
	4-20 mA	20 mA	4 mA	500 Ω	70 µs
		4 mA	20 mA		

Anstiegsdauer $T_{10/90}$ der analogen Ausgänge des QAIO 2/2

Schutz

dauerkurzschlussfest; Überspannungsschutz bis $\pm 36 V$

Kurzschluss-Strom I_{Kmax}

Spannungsausgang ±10 V: $I_{Kmax} = \pm 15 mA$

Stromausgang ±10 mA: $I_{Kmax} = \pm 10,92 mA$

Stromausgang ±50 mA: $I_{Kmax} = \pm 54,61 mA$

Stromausgang 4–20 mA: $I_{Kmax} = \pm 20,74 mA$

Empfohlene Leitungstypen

Ausschließlich geschirmte Leitungen verwenden. Schirm aus Kupfergeflecht mit mindestens 80%iger Überdeckung. Leiter aus Kupfer mit mindestens $0,25 \text{ mm}^2$ Querschnitt. In Umgebungen mit hohem Störpegel Leitungen mit paarweise verdrehten (twisted pair) Leitern verwenden.

Kalibrierung

Das QAIO 2/2 wird werkseitig kalibriert und benötigt keine Nachkalibrierung.

Zulässige Lastarten

Ohmsche Last gemäß "Lastimpedanzbereich"

i Die Stabilität der Stromausgänge ist bis zu einer induktiven Last von 100 mH gewährleistet.

i Die Stabilität der Spannungsausgänge ist bis zu einer kapazitiven Last von 10 μF gewährleistet.

Ausgangsstrom des Spannungsausgangs

max. 10 mA

Kabelbruchüberwachung der analogen Stromausgänge

Die analogen Stromausgänge werden auf Kabelbruch überwacht. Der Status der Kabelbruchüberwachung kann im Anwendungsprogramm ausgewertet werden.

4.3 Referenzspannungsausgang

Referenzspannung

+10 V DC

Laststrom

max. 5 mA

Genauigkeit

$\pm 0,3 \%$ vom Skalenendwert

Temperaturkoeffizient

$< 280 \mu\text{V/K}$

Ausgangsimpedanz

$< 0,2 \Omega$

Schutz

dauerkurzschlussfest; Überspannungsschutz bis $\pm 36 \text{ V}$

Kurzschluss-Strom

$I_{k,max} = 15 \text{ mA}$ (Summenstrom der Anschlüsse 91 (REF) und 100 (REF) des Steckers X6)

5 Analoge Eingänge

5.1 Prinzipschaltbild

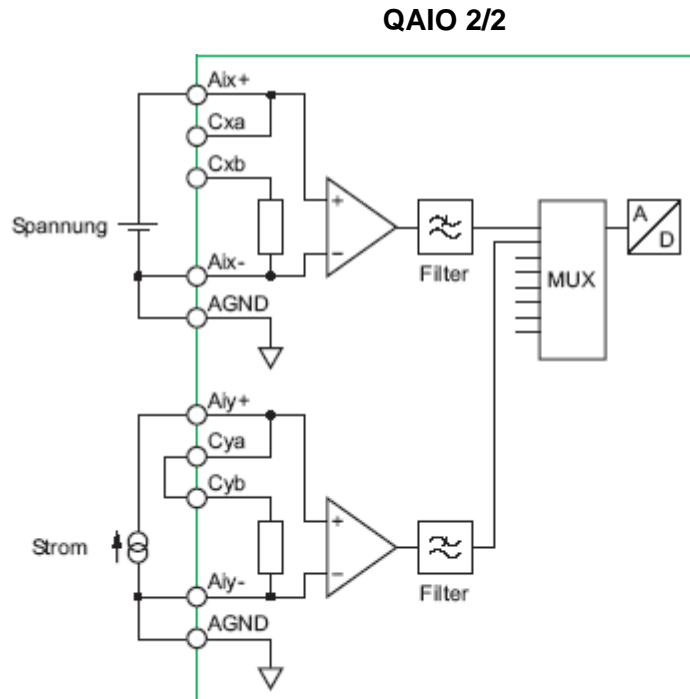


Abbildung: Prinzipschaltbild der analogen Eingänge Ai1...Ai2 des QAIO2/2

Der obere analoge Eingang Aix ist als Spannungseingang verschaltet, der untere analoge Eingang Aiy als Stromeingang.

i Damit ein analoger Eingang Aix als Stromeingang verwendet werden kann, muss der Anschluss Cxa dieses Eingangs mit dem Anschluss Cxb dieses Eingangs verbunden werden. Beispiel: Wenn Ai2 als analoger Stromeingang verwendet werden soll, muss C2a mit C2b verbunden werden.

Einlegebrücken zum Verbinden der Anschlüsse Cxa und Cxb des QAIO 2/2 sind als Zubehör lieferbar.

5.2 Technische Daten

Anzahl der analogen Eingänge

2

Art der analogen Eingänge

differenziell, konfigurierbar als: ± 10 V, ± 10 mA oder 4–20 mA (jeweils nominal)

i Die analogen Eingänge werden in der Steuerungskonfiguration der Entwicklungsumgebung MACS konfiguriert.

Gleichtakteigenschaften

Gleichtaktunterdrückung: > 85 dB

Gleichtaktspannungsbereich: ± 17 V

Eingangsimpedanz im Signalbereich

100 k Ω bei Spannungseingängen
200 Ω bei Stromeingängen

Größter Fehler über den vollen Temperaturbereich

$\pm 0,5$ % vom Skalenendwert

Zulässiger Messbereich der analogen Eingänge

nominal	minimal	maximal	Wert des LSB
± 10 V	-10,92 V	+10,92 V	0,333 mV
± 10 mA	-10,92 mA	+10,92 mA	0,333 μ A
4–20 mA	+3,262 mA	+20,74 mA	0,267 μ A

Max. zulässige Dauerüberlast (Überschreitung führt zur Zerstörung)

± 36 V bei Spannungseingängen ± 36 mA bei Stromeingängen (bzw. $\pm 6,4$ V ohne Strombegrenzung)

Digitale Auflösung

16 Bit

Datenformat im Anwendungsprogramm

32 Bit Floating Point

Ausgabewerte bei Über- bzw. Unterschreitung des Messbereichs

Maximal- bzw. Minimalwerte: siehe Tabelle

Wandlungsmethode


sukzessive Approximation

Wandlungsdauer je Eingang

typ. 12,5 μ s

Abtastzeit

Die Abtastzeit entspricht dem Task-Intervall des Anwendungsprogramms, das den entsprechenden Eingang einliest. Alle 2 analogen Eingänge werden nacheinander fortlaufend abgetastet, d. h. jeder analoge Eingang wird alle 25 μ s aktualisiert (max. 2 Eingänge à 12,5 μ s Wandlungsdauer). Im Anwendungsprogramm wird der jeweils aktuelle Wert verwendet.

 Das Task-Intervall und somit die Abtastzeit der Eingänge wird in der Taskkonfiguration der Entwicklungsumgebung MACS eingestellt.

Schutzeinrichtung

Dioden

Empfohlene Leitungstypen

Ausschließlich geschirmte Leitungen verwenden.

Schirm aus Kupfergeflecht mit mindestens 80%iger Überdeckung.

Leiter aus Kupfer mit mindestens 0,25 mm² Querschnitt.

In Umgebungen mit hohem Störpegel Leitungen mit paarweise verdrehten (twisted pair) Leitern verwenden.

Kalibrierung

Das QAIO 2/2 wird werkseitig kalibriert und benötigt keine Nachkalibrierung.

Übersprechen zwischen Eingängen

<0,02%

5.3 Anschluss von analogen Sensoren

Empfohlene Leitungstypen

Ausschließlich geschirmte Leitungen verwenden. Schirm aus Kupfergeflecht mit mindestens 80%iger Überdeckung. Leiter aus Kupfer mit mindestens 0,25 mm² Querschnitt. In Umgebungen mit hohem Störpegel Leitungen mit paarweise verdrehten (twisted pair) Leitern verwenden.

5.3.1 Schirmung der Signalleitungen

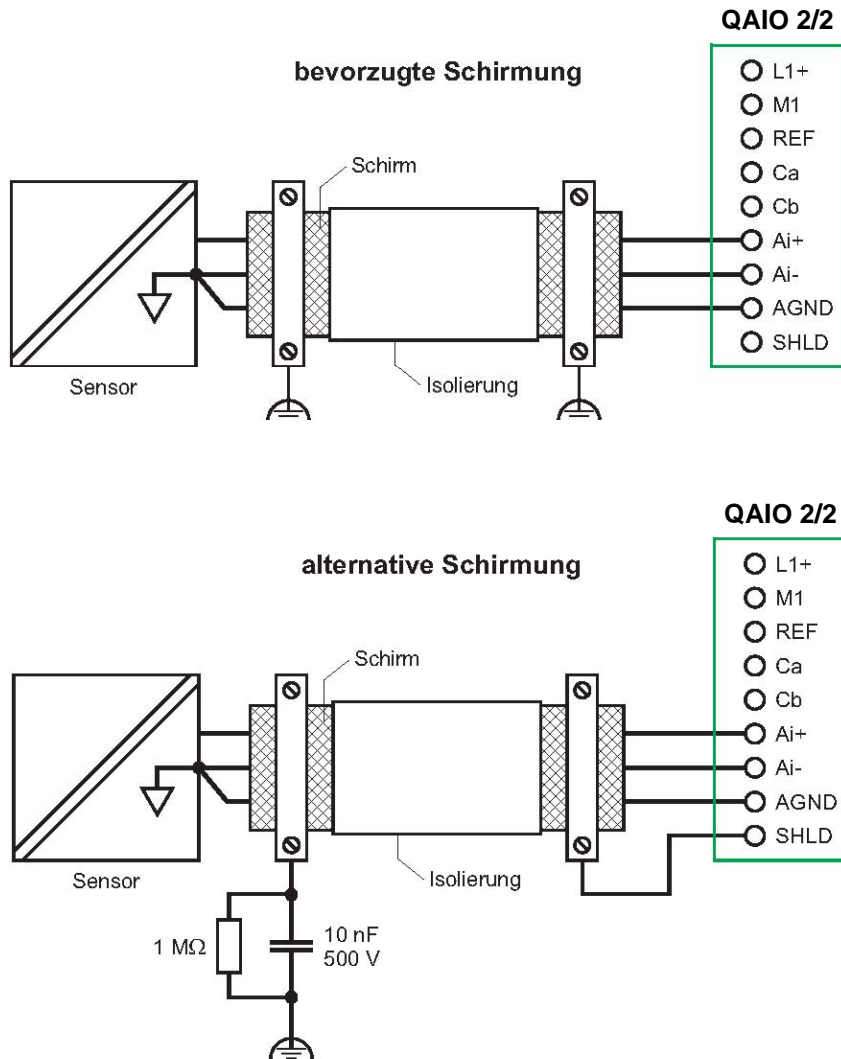


Abbildung: Schirmung der Signalleitung beim Anschluss eines analogen Sensors ans QAIO 2/2

5.3.2 Potenzialfreie Sensoren

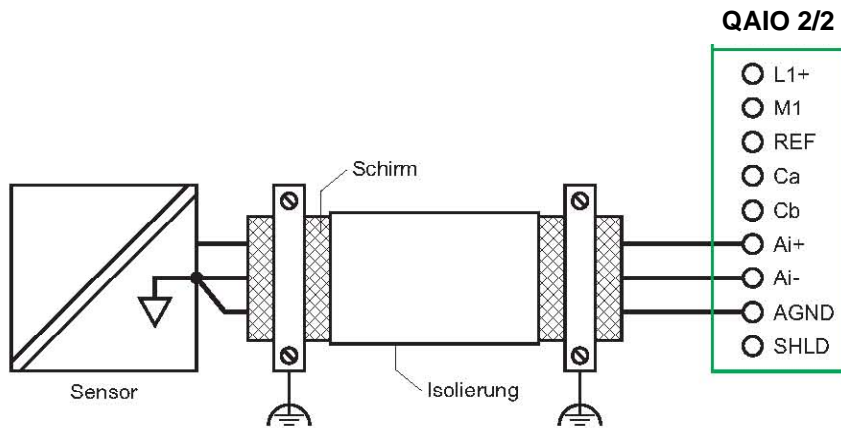


Abbildung: Anschluss eines potenzialfreien analogen Sensors ans QAIO 2/2 (Spannungssignal)

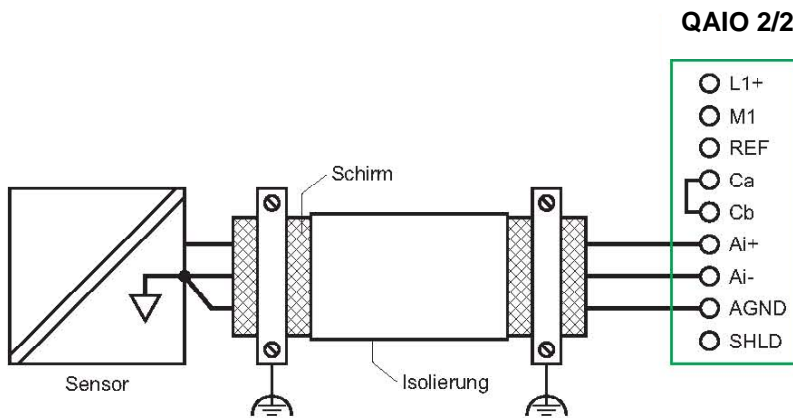


Abbildung: Anschluss eines potenzialfreien analogen Sensors ans QAIO 2/2 (Stromsignal)

5.3.3 Sensoren mit Hilfsenergieanschluss

Sensoren mit eigenem Hilfsenergieanschluss

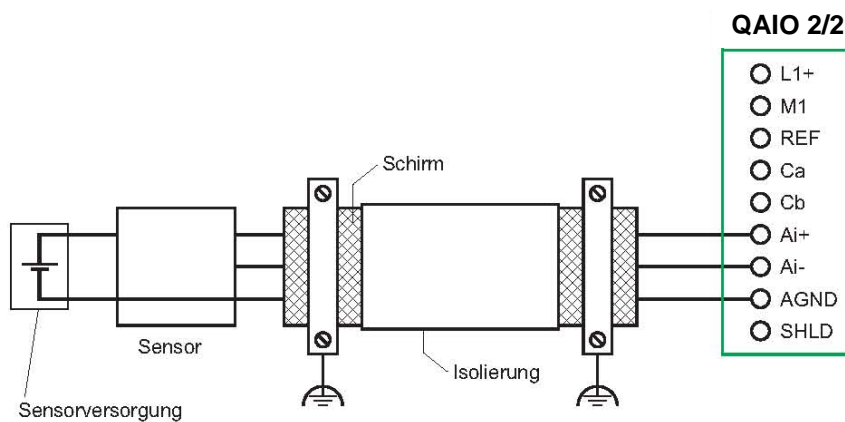


Abbildung: Anschluss eines potenzialbehafteten analogen Sensors mit eigenem Hilfsenergieanschluss ans QAIO 2/2 (Spannungssignal)

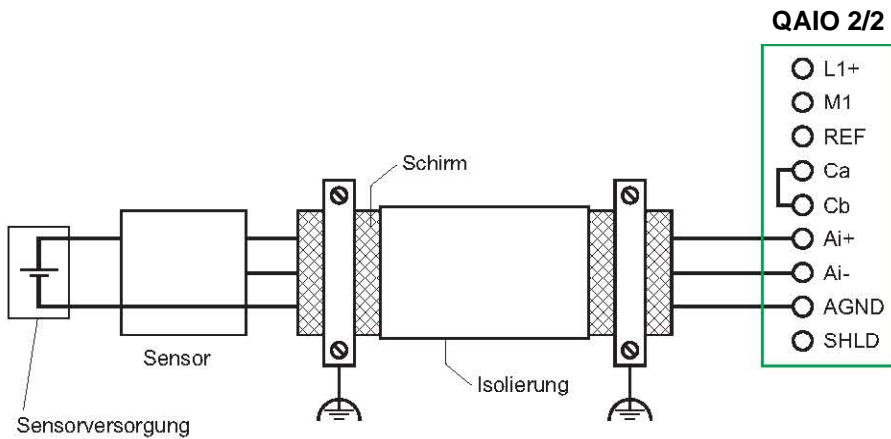


Abbildung: Anschluss eines potenzialbehafteten analogen Sensors mit eigenem Hilfsenergieanschluss ans QAIO 2/2 (Stromsignal)

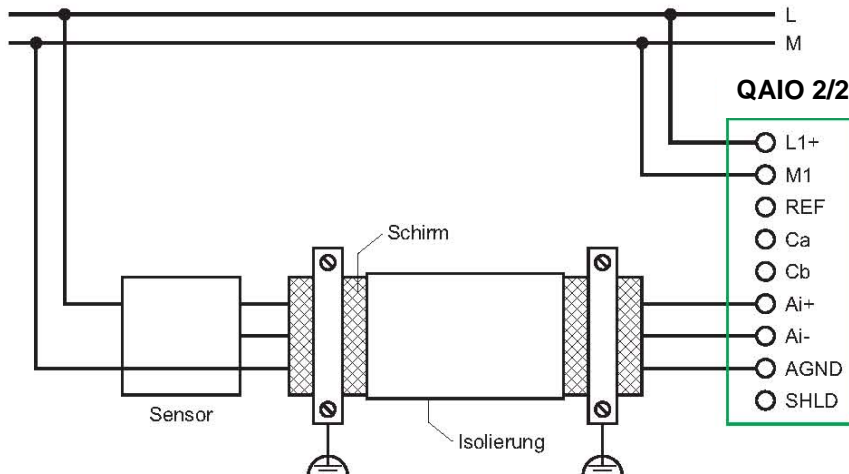


Abbildung: Anschluss eines potenzialbehafteten analogen Sensors mit dem gleichen Hilfsenergieanschluss wie das QAIO 2/2 (Spannungssignal)

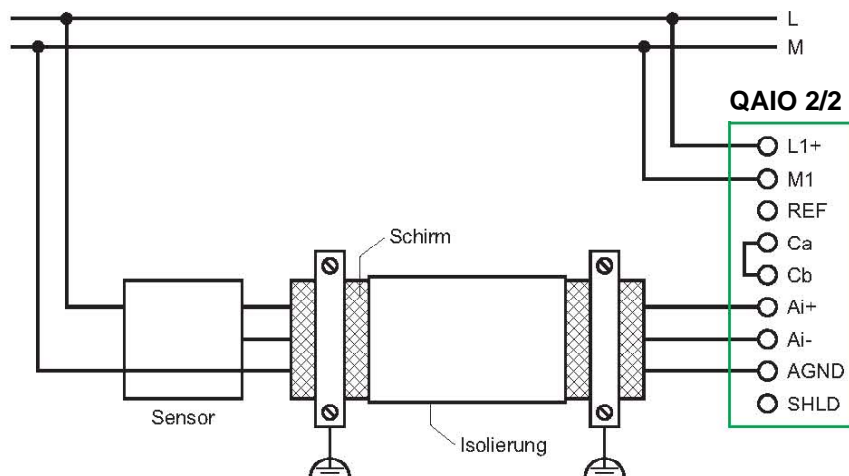


Abbildung: Anschluss eines potenzialbehafteten analogen Sensors mit dem gleichen Hilfsenergieanschluss wie das QAIO 2/2 (Stromsignal)

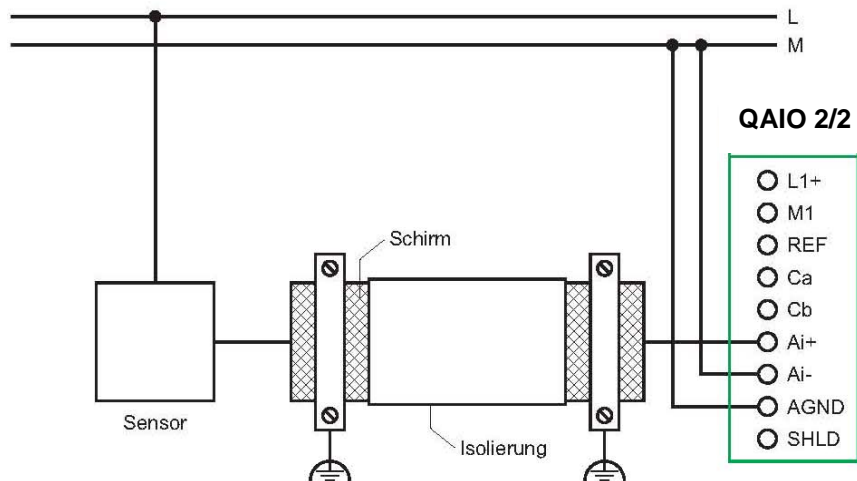


Abbildung: Anschluss eines potenzialbehafteten analogen Zwei-Draht-Sensors mit dem gleichen Hilfsenergieanschluss wie das QAIO 2/2 (Spannungssignal)

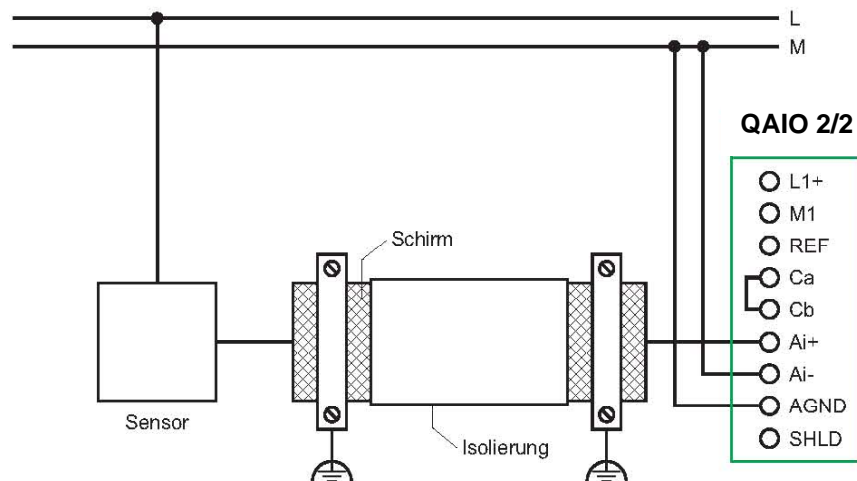


Abbildung: Anschluss eines potenzialbehafteten analogen Zwei-Draht-Sensors mit dem gleichen Hilfsenergieanschluss wie das QAIO 2/2 (Stromsignal)

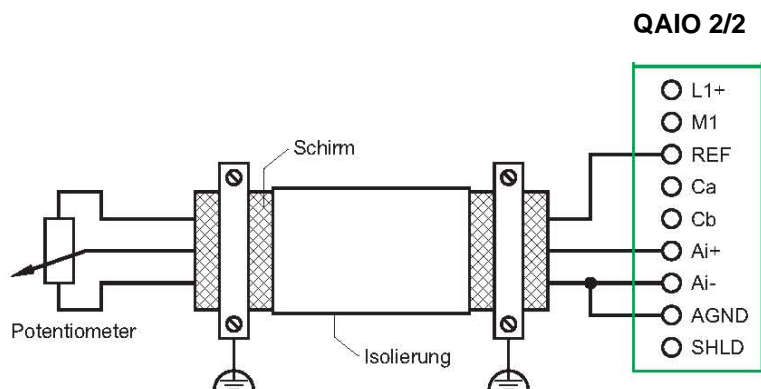


Abbildung: Anschluss eines Potentiometers ans QAIO 2/2 unter Verwendung der internen Referenzspannung des QAIO 2/2

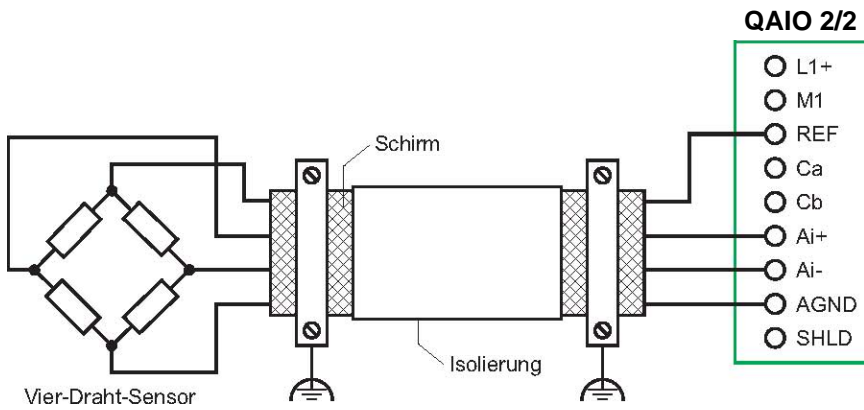


Abbildung: Anschluss eines analogen Vier-Draht-Sensors ans QAIO 2/2 unter Verwendung der internen Referenzspannung des QAIO 2/2

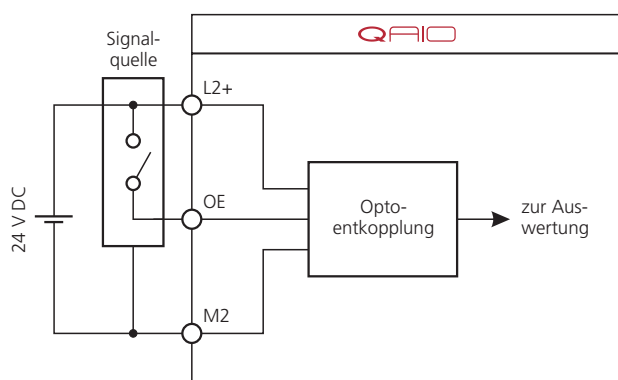
6 Impulseingang

6.1 Funktion der Impulseingänge des QAIO 2/2

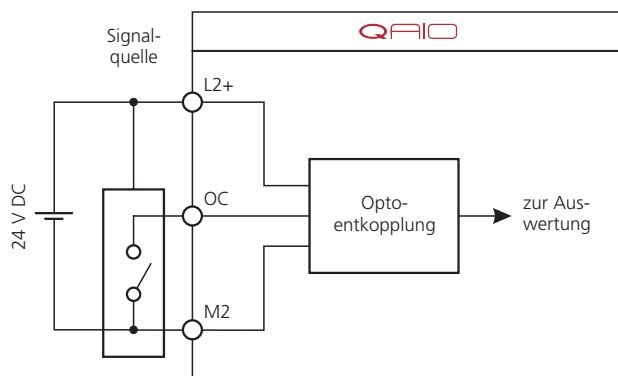
Um einen Impulseingang des QAIO 2/2 zu verwenden, müssen die analogen Eingänge des Moduls abgeschaltet werden. Die Impulseingänge werden im QAIO 2/2 als Pulszähler verwendet. Dabei ist jeweils nur einer der Eingänge aktiv. Die Konfiguration erfolgt vollständig über die MACS Software des E-Bus Master Moduls.

6.2 Hardware

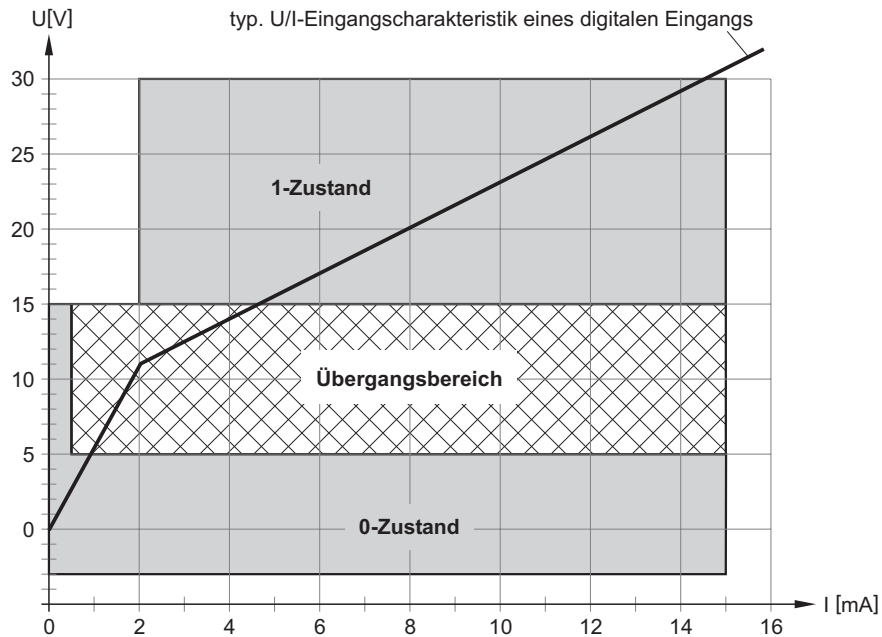
Impulseingang OE:



Impulseingang OC:



6.3 Elektrische Spezifikation:



U/I-Arbeitsbereiche der Impulseingänge:

Digitaleingang OE: $U_e = OE - M2$	Bemessungsspannung	$U_e = 24V$
Digitaleingang OC: $U_e = L2 - OC$ (Massebezugspunkt: M2)	oberer Grenzwert	$U_e \max = 32V$
	unterer Grenzwert	$U_e \min = 18V$
Grenzwerte für den 1 Zustand	obere Grenzwerte	$U_{H\max} = 30V \quad I_{H\max} = 15mA$
	untere Grenzwerte	$U_{H\min} = 15V \quad I_{H\min} = 2mA$
Grenzwerte für den 0 Zustand	obere Grenzwerte	$U_{L\max} = 15/5V \quad I_{L\max} = 15mA$
	untere Grenzwerte	$U_{L\min} = -3V \quad I_{L\min} = ND$

6.4 Pulsfrequenz

Pulse mit einer Pulsbreite von mindestens 200ns (5MHz) werden von der Auswerteelektronik erkannt. Der Zählerstand wird bei jeder fallenden Flanke am benutzten Impulseingang um 1 erhöht.

6.5 Software

Auswahl und Konfiguration:

Die Konfiguration des QAIO 2/2 erfolgt über das E-Bus Master Modul. Dazu muss zuerst ein QAIO 2/2 Modul als E-Bus Slave eingestellt werden. Um einen Impulseingang zu nutzen, muss die Betriebsart „Analog input“ ausgewählt und durch „Pulse counter“ oder „Frequency measurement“ ersetzt werden. In beiden Fällen arbeitet das QAIO 2/2 als Pulszähler. Die Berechnung der Frequenz erfolgt gegebenenfalls im E-Bus Master Modul in Abhängigkeit der Zykluszeit der höchstpriorären Task.

6.6 Randbedingungen:

Werden QAIO 2/2 Module im E-Bus Strang betrieben, können nicht gleichzeitig QAIO 16/4 Module eingesetzt werden. Die MACS Software verhindert das auch.

Werden QAIO 2/2 Module in Kombination mit QDIO 16/16 im E-Bus Strang betrieben, so dürfen keine QDIO 16/16 Module zwischen dem E-Bus Master und den QAIO 2/2 Modulen angeordnet sein.