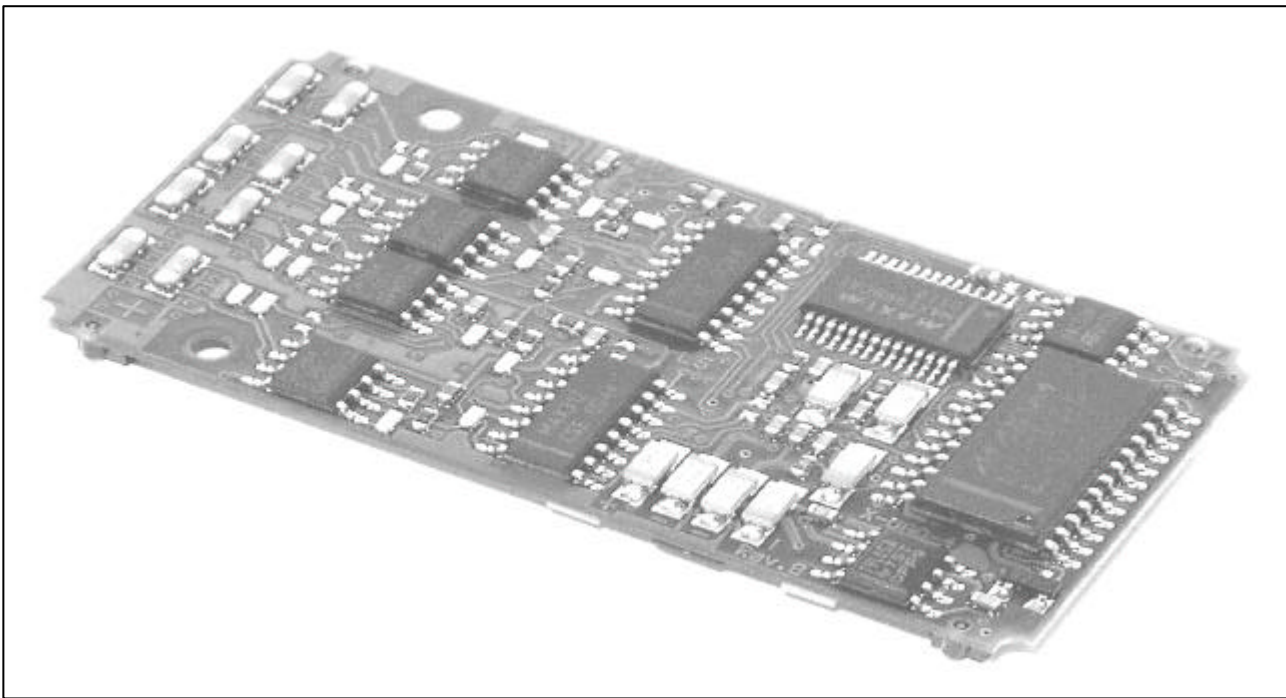


# X-DAD-4

4 analoge Eingänge, 4 analoge Ausgänge,  
18 digitale I/O-Pins



## 10.14. X-DAD-4

### Inhaltsverzeichnis

10.14.	X-DAD-4.....	10-185
10.14.1.	Beschreibung.....	10-186
10.14.2.	Modul-Device-Treiber.....	10-186
10.14.2.1.	Installation.....	10-186
10.14.2.2.	Kanaleigenschaftsstruktur CPS_XDAD4.....	10-186
10.14.2.3.	Digitale Kanäle.....	10-187
10.14.2.4.	Analoge Eingänge.....	10-188
10.14.2.5.	Analoge Ausgänge.....	10-190
10.14.3.	Anschlusspins des Moduls.....	10-192
10.14.4.	Besondere Eigenschaften.....	10-193

### 10.14.1. Beschreibung

Das Modul X-DAD-4 stellt 4 analoge Differenzeingänge mit 12 Bit Auflösung zur Verfügung. Jeder dieser Eingänge kann bei Modul-Version /U per Software auf einen von 4 Eingangsspannungsbereichen (0..5 Volt, 0..10 Volt,  $\pm 5$  Volt,  $\pm 10$  Volt) eingestellt werden. Zusätzlich kann jeder Eingang auch per einlötbarem Widerstand auf Verstärkungsfaktoren von 1 bis 1000 eingestellt werden. Die Modul-Version /i hat den festen Eingangsbereich 0..20 mA.

Jeder der 4 analogen Ausgänge kann bei Version /U per Software auf einen von 4 Spannungsbereichen (0..5 Volt, 0..10 Volt,  $\pm 5$  Volt,  $\pm 10$  Volt) eingestellt werden. Es gibt das Modul auch als Bestückungsvariante /i mit 0..20 mA Konstantstromausgängen.

Die Ist-Ausgangsspannung von allen 4 Kanälen kann zurückgelesen werden.

Das Modul hat außerdem 18 digitale Ein- bzw. Ausgänge mit TTL-Pegeln.

### 10.14.2. Modul-Device-Treiber

#### 10.14.2.2. Installation

Der Modul-Device-Treiber des X-DAD-4/u für OsX hat die Programmnummer 802Ch und den Dateinamen mxdad4u.exe. Der Modul-Device-Treiber für Windows hat den Namen mxdad4u.sys. Für das X-DAD-4/i ist die Programmnummer 802Dh, der Programmname mxdad4i.exe (für OsX) bzw. mxdad4i.sys (für Windows).

Die Installation aus einem PC-Programm (z.B. für X-DAD-4/u auf Steckplatz 1, Layer 0):

```
Error = max_load_mdd (hModul, 1, 0, 0, 0x802C, NULL, &hMDD);
```

Befehl in einer INS-Datei (z.B. für X-DAD-4/u auf Steckplatz 1, Layer 0):

```
MAXLOADMDD slot=1 layer=0 progno=802C
```

#### 10.14.2.3. Kanaleigenschaftsstruktur CPS\_XDAD4

Die CPS für das Modul hat den Namen CPS\_XDAD4.

### 10.14.2.4. Digitale Kanäle

Die insgesamt 18 digitalen Leitungen des Moduls können als Eingänge, Ausgänge oder als umschaltbare I/O Pins verwendet werden. Die Richtung der Digitalleitungen kann nur in Vierer-Gruppen konfiguriert werden: D0..D3, D4..D7, D9..D12, D13..D16 bilden jeweils eine zusammenhängende Gruppe, deren einzelne Leitungen entweder alle als Eingang oder alle als Ausgang geschaltet sein können. Die Leitungen D8 und D17 sind einzeln konfigurierbar. Es sind folgende Gruppenkanäle zulässig:

4er-Gruppen: D0..D3, D4..D7, D9..D12, D13..D16

8er-Gruppen: D0..D7 und D9..D16

16er-Gruppe: D0..D16, darin ist die Leitung D8 nicht enthalten

Um auf einen digitalen Kanal oder eine Gruppe zugreifen zu können, muss folgende CPS verwendet werden:

Strukturelement	Werte	Bedeutung
<i>.usDevice</i>	<i>DEVICE_DIN</i>	Kanal auf einen digitalen Eingang
	<i>DEVICE_DOUT</i>	Kanal auf einen digitalen Ausgang
	<i>DEVICE_DIO</i>	Kanal auf eine umschaltbare digitale Leitung
<i>.usIndexFirst</i>	0, 4, 9, 13 für Gruppenkanäle bzw. 8 oder 17 für die Einzelkanäle	Nummer der ersten Leitung
<i>.usIndexLast</i>	3, 7, 12, 16 für Gruppenkanäle bzw. 8 oder 17 für die Einzelkanäle	Nummer der letzten Leitung
<i>.usReadMode</i>	<i>IO_MODE_DIRECT</i>	Direkter Lesezugriff
<i>.usWriteMode</i>	0	Ohne Bedeutung (für <i>DEVICE_DIN</i> )
	<i>IO_MODE_DIRECT</i>	Direkter Schreibzugriff (für <i>DEVICE_DIO</i> und <i>DEVICE_DOUT</i> )
<i>.usFlags</i>	<i>_CP_EXCLUSIVE</i>	Der Zugriff erfolgt exklusiv

**Anmerkung**

Wird ein DEVICE\_DIO Kanal geöffnet, so sind die Pins beim Öffnen als Eingang konfiguriert.

**Eingabe- und Ausgabedienst**

Der Datentyp des Kanals ist DATA\_USHORT, dabei sind die Daten rechtsbündig angegeben. Alle Zugriffe auf Einzelkanäle erfolgen mit

- **max\_read\_channel\_ushort** bzw.
- **max\_write\_channel\_ushort**

**Sonderdienste**

- **max\_channel\_control**, Steuerbefehle CMD\_DIR\_INPUT, CMD\_DIR\_OUTPUT: Für Kanäle vom Typ DEVICE\_DIO stehen die Befehle zum Umschalten der Richtung zur Verfügung. Es werden keine Daten übergeben.

**10.14.2.5. Analoge Eingänge**

Die externen Analog-Eingänge sind den Kanälen AIN-0 bis AIN-3 (*usIndexFirst* = 0 bis 3) zugeordnet. Weiterhin sind folgende interne Spannungskanäle verfügbar:

- 5V-Referenzspannung (*usIndexFirst* = 4)
- 3,3V-Versorgungsspannung (*usIndexFirst* = 5)
- Analog-Masse (*usIndexFirst* = 6)
- Temperatur (*usIndexFirst* = 7)

Um auf einen der analogen Eingänge zugreifen zu können, muss folgende CPS verwendet werden:

Strukturelement	Werte	Bedeutung
<i>.usDevice</i>	<i>DEVICE_AIN_DIFF</i>	Kanal auf einen analogen Eingang
<i>.usIndexFirst</i>	0 bis 7 (s.o.)	Nummer des ersten Eingangs
<i>.usIndexLast</i>	0 bis 7	Nummer des letzten Eingangs (beim X-DAD-4/i können keine internen Spannungskanäle mit externen Analog-Eingängen in einem Block gemischt werden, d.h. wenn <i>usIndexFirst</i> <4 ist, muss auch <i>usIndexLast</i> <4 sein.)
<i>.usReadMode</i>	<i>IO_MODE_DIRECT</i>	Direkter Lesezugriff
<i>.usWriteMode</i>	0	Keine Bedeutung

Strukturelement	Werte	Bedeutung
<i>.usFlags</i>	0	Keine Bedeutung
	<i>_CP_EXCLUSIVE</i>	Der Zugriff erfolgt exklusiv
	<i>_CP_HW_FORMAT</i>	Es werden direkt die vom Wandler gelieferten Rohwerte zurückgegeben (das Flag <i>_CP_UNCORRECTED</i> hat keine Auswirkungen)
	<i>_CP_UNCORRECTED</i>	Die Werte werden keiner internen Korrektur unterzogen.
<i>.usRange</i>	<b>X-DAD-4/u:</b>	Eingangsbereich:
	<i>RANGE_BIP_5V</i>	Bipolar ±5V
	<i>RANGE_BIP_10V</i>	Bipolar ±10V
	<i>RANGE_UPP_5V</i>	Unipolar 0 ... 5V
	<i>RANGE_UPP_10V</i>	Unipolar 0 ... 10V
	<b>X-DAD-4/i:</b>	
	externe Analog-Eingänge:	
	<i>RANGE_20MA</i>	Unipolar 0 ... 20mA
	interne Spannungskanäle:	
	<i>RANGE_BIP_5V</i>	Bipolar ±5V
<i>RANGE_BIP_10V</i>	Bipolar ±10V	
<i>RANGE_UPP_5V</i>	Unipolar 0 ... 5 V	
<i>RANGE_UPP_10V</i>	Unipolar 0 ... 10V	

## Eingabedienst

Wenn das Flag *\_CP\_HW\_FORMAT* gesetzt ist, ist der Datentyp des Kanals *DATA\_USHORT*:

- **max\_read\_channel\_ushort** (Einzelkanal)
- **max\_read\_channel\_block** (Mehrkanal)

Der vom A/D-Wandler kommende Wert wird in folgendem Format (2er-Komplement) geliefert:

Unipolare Bereiche: 0 Volt = 0, max. Wert = FFFh

Bipolare Bereiche: min. Wert = 800h, max. Wert = 7FFh

Wenn das Flag *\_CP\_HW\_FORMAT* nicht gesetzt ist, ist der Datentyp des Kanals *DATA\_LONG*:

- **max\_read\_channel\_long** (Einzelkanal)
- **max\_read\_channel\_block** (Mehrkanal)

Der Temperaturfühler liefert bei +25°C eine Spannung von 608mV. Die Abhängigkeit von Spannung und Temperatur ist annähernd linear mit einer Steigung von 2mV/K.

### 10.14.2.6. Analoge Ausgänge

Um auf einen der analogen Ausgänge zugreifen zu können, muss folgende CPS verwendet werden:

Strukturelement	Werte	Bedeutung
<i>.usDevice</i>	<i>DEVICE_AOUT</i>	Kanal auf einen analogen Ausgang
<i>.usIndexFirst</i>	<i>0 bis 3</i>	Nummer des ersten Ausgangs
<i>.usIndexLast</i>	<i>0 bis 3</i>	Nummer des letzten Ausgangs
<i>.usReadMode</i>	<i>IO_MODE_DIRECT</i>	Direkter Lesezugriff: Ausgänge werden über den A/D-Wandler zurückgemessen ( <b>nur bei X-DAD-4/u</b> )
	<i>IO_MODE_RAM</i>	(Softwaremäßiges) Zurücklesen des geschriebenen Wertes
<i>.usWriteMode</i>	<i>IO_MODE_DIRECT</i>	Direkter Schreibzugriff: Ausgänge werden gesetzt
<i>.usFlags</i>	<i>0</i>	Normiertes Datenformat
	<i>_CP_EXCLUSIVE</i>	Der Zugriff erfolgt exklusiv
	<i>_CP_HW_FORMAT</i>	Die Ausgabedaten werden als Rohwerte im Format des Wandlers übergeben
<i>.usRange</i>	<b>X-DAD-4/u:</b>	Ausgangsbereich:
	<i>RANGE_BIP_5V,</i>	Bipolar ±5V
	<i>RANGE_BIP_10V,</i>	Bipolar ±10V
	<i>RANGE_UPP_5V,</i>	Unipolar 0 ... 5V
	<i>RANGE_UPP_10V</i>	Unipolar 0 ... 10V
	<b>X-DAD-4/i:</b>	
<i>RANGE_20MA</i>	0 ... 20mA	

#### Eingabe- und Ausgabedienst

Wenn das Flag *\_CP\_HW\_FORMAT* gesetzt ist, ist der Datentyp des Kanals *DATA\_USHORT*:

- **max\_write\_channel\_ushort** (Einzelkanal)
- **max\_write\_channel\_block** (Mehrkanal)
- **max\_read\_channel\_ushort** (Einzelkanal)
- **max\_read\_channel\_block** (Mehrkanal)

Wenn das Flag *\_CP\_HW\_FORMAT* nicht gesetzt ist, ist der Datentyp des Kanals *DATA\_LONG*:

- **max\_write\_channel\_long** (Einzelkanal)
- **max\_write\_channel\_block** (Mehrkanal)
- **max\_read\_channel\_long** (Einzelkanal)

- `max_read_channel_block` (Mehrkanal)

### Anmerkungen

Wenn das Flag `_CP_HW_FORMAT` gesetzt ist, wird folgendes Datenformat verwendet:

### Unipolare Bereiche

Ausgabe = Max. Wert \* geschriebener Wert / 4096

z.B. `max_write_channel_ushort` (.., 0x456) setzt im 0-10V Spannungsbereich den Ausgang auf  $10 * 0x456 / 4096 = 2.7099$  V.

### Bipolare Bereiche

Ausgabe = Max. Wert \* ((geschriebener Wert / 2048) - 1)

z.B. `max_write_channel_ushort` (.., 0x456) setzt im  $\pm 10$ V Spannungsbereich den Ausgang auf  $10 * ((0x456 / 2048) - 1) = -4.58$  V.

**10.14.3. Anschlusspins des Moduls** (bezogen auf den Modul-Stecker A)

<b>Pin</b>	<b>Funktion</b>	<b>Pin</b>	<b>Funktion</b>
1	AIN-0+	21	AIN-2+
2	AIN-0-	22	AIN-2-
3	AIN-0 GND	23	AIN-2 GND
4	AIN-1+	24	AIN-3+
5	AIN-1-	25	AIN-3-
6	AIN-1 GND	26	AIN-3 GND
7	AOUT-0	27	AOUT-2
8	AOUT-0 GND	28	AOUT-2 GND
9	AOUT-1	29	AOUT-3
10	AOUT-1 GND	30	AOUT-3 GND
11	DIO-0	31	DIO-9
12	DIO-1	32	DIO-10
13	DIO-2	33	DIO-11
14	DIO-3	34	DIO-12
15	DIO-4	35	DIO-13
16	DIO-5	36	DIO-14
17	DIO-6	37	DIO-15
18	DIO-7	38	DIO-16
19	DIO-8	39	DIO-17
20	GND_0-8	40	GND_9-17



### 10.14.4. Besondere Eigenschaften

Parameter	Wert	Einheit
<b>Analoge Eingänge (extern), Anzahl</b>	4	-
Auflösung	12	Bit
Wandlungsgeschwindigkeit, min./typ./max.	6/7/10	$\mu\text{s}$
Acquisition Time, min./max.	3/5	$\mu\text{s}$
Eingangsspannungsbereiche, Version /U	4 <sup>1</sup>	-
	2 <sup>2</sup>	-
Common Mode Range, Version /U	$\pm 10^3$	V
Überspannungsschutz, Version /U	$\pm 40$	V
Erholungszeit aus Stand-By-Mode	tbd	
Erholungszeit aus Power-Down-Mode	tbd	
Eingangsimpedanz (Common Mode/Diff.), Version U	>100/>100	M $\Omega$
<b>Analoge Ausgänge, Anzahl</b>	4	-
Auflösung	12	Bit
Settle Time, max.	3	$\mu\text{s}$
Ausgangsspannungsbereiche, Version /U	4 <sup>1</sup>	-
	2 <sup>2</sup>	-
<b>Digitale Ein-/Ausgänge, Anzahl</b>	18	
4 Gruppen mit je 4 und 2 einzeln als Ein-/Ausgänge konfigurierbar		
Eingangsspannung (kompatibel mit 5V TTL und 5V, 3,3V und 2,5V CMOS)		
log. 0	< 0,8	V
log. 1	> 2,0	V
Input Leakage Current, max.	10	$\mu\text{A}$
Ausgangsspannung (kompatibel mit 5V TTL und 3,3V CMOS)		
log. 0, max. (IOL = 8mA)	0,4	V
log. 1, min. (IOH = -4mA)	2,4	V
Ausgangstrom, max. Low Pegel	-12	mA
High Pegel	+12	mA
Überspannungsfestigkeit der Eingänge für Impulse < 10ns und < 200mA	-0,5 .. +5,5	V
	-2,0 .. +7,0	V

<sup>1</sup> Eingangsbereiche 0 .. 5V, 0 .. 10V,  $\pm 5\text{V}$ ,  $\pm 10\text{V}$

<sup>2</sup> Eingangsbereiche 0 .. 20mA, 4 .. 20mA

<sup>3</sup> Common Mode Range abhängig von Eingangsspannung, typ.  $\pm 10\text{V}$

---

<b>Parameter</b>	<b>Wert</b>	<b>Einheit</b>
<b>Temperatur-Bereich</b> , Betrieb	0 .. +70	°C
optional (bitte anfragen)	-40 .. +85	°C
<b>Abmessungen</b>	29x58x8	mm
<b>Gewicht</b> , X-DAD-4/i / X-DAD-4/U	9,9/10,3	g
<b>Stromaufnahme</b> (Ausgänge offen), 3,3V	10	mA
+12V (X-DAD-4/U / X-DAD-4/i)	40/80	mA
-12V (X-DAD-4/U / X-DAD-4/i)	30/65	mA

---