

1 Funktionsbeschreibung

Das analoge Ausgangsmodul XI482204 erzeugt Ausgangssignale in den einstellbaren Bereichen von 0 V bis +10 V, -10 V bis +10 V, 0 bis 20 mA und 4 bis 20 mA in einer ctrlX I/O Station. Die Einstellung des Wertebereichs kann kanalgranular vorgenommen werden. Das Ausgangssignal wird galvanisch getrennt von der Systemebene mit einer Auflösung von 16 Bit ausgegeben. Die 4 Ausgangskanäle besitzen ein gemeinsames Massepotenzial. Die Ausgangsstufen werden durch die 24-V-Versorgung aus U_P gespeist.

Die Logik- und Peripheriespannungsversorgung sowie die EtherCAT basierende Modulkommunikation werden durch das Modul weitergeleitet.



☞ Eine Anwendungsbeschreibung zu den ctrlX I/O-Modulen finden Sie im Download-Center ➔ www.boschrexroth.com/mediadirectory mit dem Suchwort "➔ R911423457".

☞ Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit der aktuellen Dokumentation arbeiten. Die aktuellen Dokumentationen finden Sie unter ➔ www.boschrexroth.com/mediadirectory, geben Sie den Typ des Moduls als Suchwort ein.

☞ Für die Integration in das übergeordnete System stehen die entsprechenden ESI-Dateien zur Verfügung. Die ESI-Dateien finden Sie unter ➔ <http://www.boschrexroth.com/electrics>, Suchwort "➔ ESI-Files".

☞ Die aktuell gültigen Konformitätserklärungen und Zertifikate finden Sie unter: ➔ „DCTC-30455“

2 Bestelldaten

| Typ | Materialnummer | Beschreibung |
|----------|----------------|---|
| XI482204 | R911430123 | 4-kanaliges Analog-Ausgangsmodul (Einstellbarer Wertebereich, 0 V bis +10 V, -10 V bis +10 V, 0 bis 20 mA, 4 bis 20 mA, 16 Bit, diff. Ausgänge) |

☞ Weitere Bestelldaten (Zubehör) finden Sie im Produktkatalog unter der Adresse ➔ www.boschrexroth.com/electrics.

3 Technische Daten

3.1 Allgemeine technische Daten

| | |
|--|--|
| Anzahl der Ausgänge | 4 |
| Anschlussart | Push-in-Klemme |
| Anschlusstechnik | 2-Leiter bipolar, geschirmt, paarig verdrillt |
| Ausgangssignal | 0 V bis +10 V, -10 V bis +10 V, 0 bis 20 mA, 4 bis 20 mA kanalgranular einstellbar |
| Ausgangslast Spannungsmodus | $\geq 5 \text{ k}\Omega$ |
| Ausgangslast Strommodus | $\leq 500 \text{ mA}$ |
| Auflösung D/A | 16 Bit |
| Genauigkeit | Typ. $\pm 0,1 \%$ vom Messbereichsendwert (MBE) max. $\pm 0,25\%$ vom MBE (abhängig von Last, Alterung und Temperaturdrift) |
| Prozessdaten-Update | 250 μs |
| Überlastschutz | Ja |
| Spannungsversorgung | U_P über die Rangierkontakte |
| Nennspannung (U_L / U_P) | DC 24 V (19,2 V bis 30 V, inklusive Toleranz und Restwelligkeit) PELV/SELV (Sicherheitskleinspannung) |
| Stromaufnahme U_L | Max. 40 mA |
| Stromaufnahme U_P | Max. 80 mA |
| Maximale Leistungsaufnahme des Moduls | 2,1 W |
| Bitbreite Ausgangsdaten im Prozessdatenabbild | 12 Byte (kanalgranular einstellbar) |
| Bitbreite Eingangsdaten im Prozessdatenabbild (inklusive Füllbits) | 10 Byte (kanalgranular einstellbar) |
| Parametrierung | Über ctrlX Works (Anlaufparameter) |
| Konfiguration | Keine Adress- oder Konfigurationseinstellung erforderlich |
| Abmessungen | 12 mm \times 105 mm \times 99 mm (Breite \times Höhe \times Tiefe) |
| Gewicht | 100 g (Modul inklusive Stecker) |
| Potenzialtrennung | 1200 V DC U_P zu U_L , 707 V DC U_P/U_L zu FE; getestet für je 60 s (nicht durch UL evaluiert) |
| EMV-Festigkeit | Gemäß EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4 |
| Einbaulage | Senkrecht, auf einer waagerechten Tragschiene |
| Kennzeichnung, Zulassungen | CE, UKCA, UL |

3.2 Internes Prinzipschaltbild

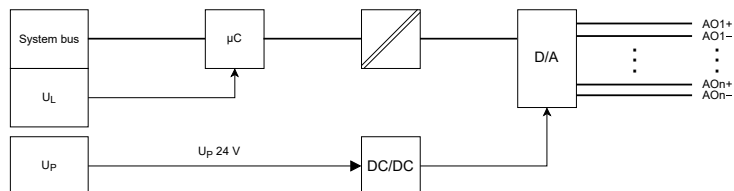


Abb. 1: Internes Prinzipschaltbild

3.3 Umgebungsbedingungen

| | |
|---|---------------------------------|
| Umgebungstemperatur | |
| ≤ 2000 m | -25 bis +55 °C |
| 2000 m bis 3000 m | -25 bis +50 °C |
| 3000 m bis 4000 m | -25 bis +45 °C |
| 4000 m bis 5000 m | -25 bis +40 °C |
| Maximal Einsatzhöhe nach DIN 60204 | 5000 m |
| Umgebungstemperatur (Lagerung und Transport) | -40 bis +70 °C |
| Zulässige Luftfeuchtigkeit nach DIN EN 61131-2 (Betrieb, Lagerung, Transport) | 10 bis 95 % |
| Schutzart nach DIN EN 60 529 | IP20 (nicht durch UL evaluiert) |
| Schutzklasse nach DIN EN 61010-2-201 | III |
| Überspannungskategorie nach IEC 60664-1 | 2 |
| Verschmutzungsgrad nach EN 61010-1 | 2, keine Kondensation |

ACHTUNG

Defektes Gerät durch verunreinigte Luft!

- Die Umgebungsluft muss von höheren Konzentrationen an Säuren, Laugen, Korrosionsmitteln, Salz, Metaldämpfen und anderen elektrisch leitenden Verunreinigungen frei sein.
- Die Geräte müssen in Gehäuse oder Einbauräume eingebaut werden, die mindestens der Schutzart IP 54 nach DIN EN 60529 genügen.
- Die Geräte müssen in Gehäuse oder Einbauräume eingebaut werden, die brandsicher sind.

ACHTUNG

Defektes Gerät durch funktionsgefährdende Gase

Vermeiden Sie wegen Korrosionsgefahr schwefelhaltige Gase (z. B. Schwefeldioxid (SO₂) und Schwefelwasserstoff (H₂S)). Das Gerät ist nicht beständig gegen diese Gase.

ACHTUNG

Defektes Gerät durch Überhitzen

Um eine Überhitzung und einen störungsfreien Betrieb des Geräts zu gewährleisten, ist eine Zirkulation der Umluft erforderlich, siehe auch das Kapitel "Einbauhinweise" in der Anwendungsbeschreibung.

3.4 Mechanische Prüfungen

| | |
|--|--|
| Vibrationsfestigkeit nach DIN EN 60068-2-6 | Schwingungen, sinusförmig in allen 3 Achsen 5 Hz - 8,4 Hz mit 3,5 mm Amplitude 8,4 Hz -150 Hz mit 1 g Spitze Beschleunigung |
| Schockprüfung nach DIN EN 60068-2-27 | Schockbeanspruchung: Stoßfestigkeit in allen 3 Achsen 11 ms halbsinusförmig 15 g |
| Breitbandrauschen nach DIN EN 60068-2-64 | 20-500 Hz mit 1,22 g RMS (Root-Mean-Square), 30 min in allen 3 Achsen |

Die aktuellen Zulassungen finden Sie unter www.boschrexroth.com/electrics.

4 Zu Ihrer Sicherheit

4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie das Modul ausschließlich entsprechend den Angaben im vorliegenden Datenblatt.

4.2 Qualifikation der Benutzer

Der in diesem Datenblatt beschriebene Produktgebrauch richtet sich ausschließlich an Elektrofachkräfte oder von Elektrofachkräften unterwiesene Personen. Die Anwender müssen vertraut sein mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten zur Automatisierungstechnik sowie den geltenden Normen und sonstigen Vorschriften.

4.3 Elektrische Sicherheit

ACHTUNG

Verlust der elektrischen Sicherheit

Bei unsachgemäßer Handhabung kann die Gerätesicherheit beeinträchtigt werden! Beachten Sie bei der Installation, Inbetriebnahme und im Betrieb die Hinweise im vorliegenden Datenblatt.

5 Signalverarbeitung

5.1 Allgemeines zur Signalverarbeitung

Die Signalverarbeitung des Moduls besteht aus mehreren Schritten, die in diesem Abschnitt dargestellt sind.

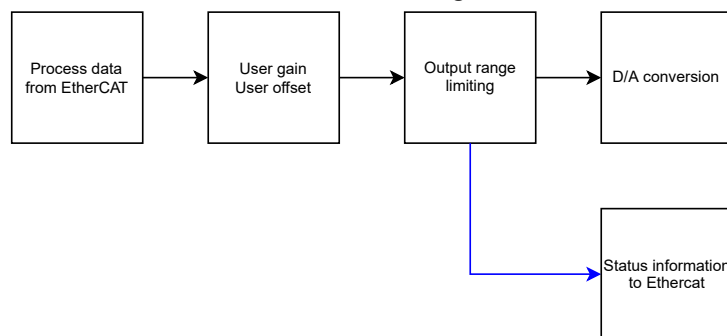


Abb. 2: Überblick Signalverarbeitung

Diagnose-Informationen werden sowohl aus Firmware- als auch aus Hardware-Funktionen gebildet (z. B. overcurrent, wire break). Diese werden in den Prozessdaten und in den CoE-Objekten dargestellt. Für deaktivierte Kanäle werden keine Diagnose-Informationen erzeugt.

Zum Deaktivieren von Kanälen siehe Kapitel 7.2 „Kanäle deaktivieren“ auf Seite 5.

5.2 Markante Werte und Datenformat

5.2.1 Spannungsmodus

Die Prozessdaten (Ausgangssignale) werden als normalisierte mV-Werte im Format "signed int 16" übertragen. Das Prozessdatum entspricht dem Spannungswert des am Ausgang ausgegebenen Werts, je nach Einstellung zuzüglich der Gain- und Offsetberechnung (Verstärkung und Versatz). Dadurch entfällt die sonst nötige Umrechnung auf einen abstrakten Wertebereich.

Ein Bit am DAC (Digital-Analog-Konverter) entspricht einem Wert von 366 μ V.

Spannung 0 bis 10 V

| Prozessdaten | | Prozent | Ausgabe Wert limitiert | Hinweise |
|--------------|---------------------|---------|------------------------|-----------------------------------|
| Wert | Äquivalent Spannung | | | |
| >10800 | | | 10,8 V | Ausgabe limitiert auf 10,8 V |
| 10800 | 10,8 V | 108 % | 10,8 V | Meldung über obere Bereichsgrenze |
| 10000 | 10 V | 100 % | 10 V | - |
| 0 | 0 V | 0 % | 0 V | - |

Es werden keine Werte kleiner als 0 V ausgegeben.

Spannung -10 V bis +10 V

| Prozessdaten | | Prozent | Ausgabe Wert limitiert | Hinweise |
|--------------|---------------------|---------|------------------------|------------------------------------|
| Wert | Äquivalent Spannung | | | |
| >10800 | | | 10,8 V | Ausgabe limitiert auf 10,8 V |
| 10800 | 10,8 V | 108 % | 10,8 V | Meldung über obere Bereichsgrenze |
| 10000 | 10 V | 100 % | 10 V | - |
| 0 | 0 V | 0 % | 0 V | - |
| -10000 | -10 V | -100 % | -10 V | - |
| -10800 | -10,8 V | -108 % | -10,8 V | Meldung über untere Bereichsgrenze |
| < -10800 | | | -10,8 V | Ausgabe limitiert auf -10,8 V |

Es werden keine Werte kleiner als -10,8 V ausgegeben.

5.2.2 Strommodus

Die Prozessdaten (Ausgangssignale) werden übertragen als normalisierte μ A-Werte im Format "signed int 16". Das Prozessdatum entspricht dem Stromwert des am Ausgang ausgegebenen Werts, je nach Einstellung zuzüglich der Gain- und Offsetberechnung (Verstärkung und Versatz). Dadurch entfällt die sonst nötige Umrechnung auf einen abstrakten Wertebereich.

Ein Bit am DAC (Digital-Analog-Konverter) entspricht einem Wert von 0,366 μ A.

Strom 0 bis 20 mA

| Prozessdaten | | Prozent | Ausgabe Wert limitiert | Hinweise |
|--------------|-----------------------------|---------|------------------------|-----------------------------------|
| Wert | Äquivalent Strom in μ A | | | |
| >21600 | | | 21,6 mA | Ausgabe limitiert auf 21,6 mA |
| 21600 | 21,6 mA | 108 % | 21,6 mA | Meldung über obere Bereichsgrenze |
| 20000 | 20 mA | 100 % | 20 mA | - |
| 0 | 0 mA | 0 % | 0 mA | - |

| Prozessdaten | | Prozent | Ausgabe Wert limitiert | Hinweise |
|--------------|-----------------------------|---------|------------------------|------------------------------------|
| Wert | Äquivalent Strom in μ A | | | |
| < 0 | | | 0 mA | Meldung über untere Bereichsgrenze |

Es werden keine Werte kleiner als 0 mA ausgegeben.

Strom 4 bis 20 mA

| Prozessdaten | | Prozent | Ausgabe Wert limitiert | Hinweise |
|--------------|-----------------------------|---------|------------------------|---|
| Wert | Äquivalent Strom in μ A | | | |
| >21600 | | | 21,6 mA | Ausgabe limitiert auf 21,6 mA |
| 21600 | 21,6 mA | 108 % | 21,6 mA | Meldung über obere Bereichsgrenze |
| 20000 | 20 mA | 100 % | 20 mA | - |
| 4000 | 4 mA | 20,0 % | 4 mA | - |
| 3999 | 3,999 mA | | 4 mA | Meldung untere Bereichsgrenze, Ausgabe limitiert auf 4,0 mA |
| 0 | 0 mA | 0 % | 4 mA | Ausgabe limitiert auf 4,0 mA |

Es werden keine Werte kleiner als 4 mA ausgegeben.

5.3 Synchronisation der Applikation

Die Applikation wird im Modus "SM synchronous" synchronisiert. Neue Werte werden mit jedem EtherCAT-Zyklus ausgegeben.

5.4 User Scale: Gain- und Offset-Abgleich

Die Funktionalität "User Scale" ermöglicht für jeden Kanal eine individuelle Korrektur der Verstärkung (User Gain) und des Versatzes (User Offset).

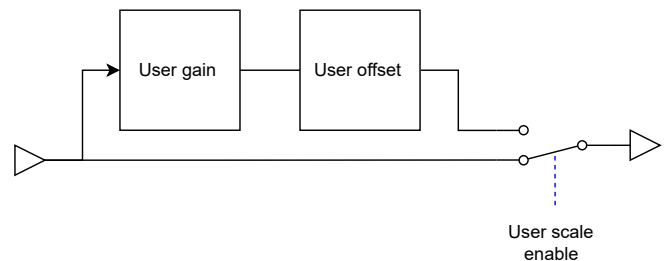


Abb. 3: User Gain und Offset

Aktivieren Sie die Funktionalität "User Scale", um die Korrektur anzuwenden. Setzen Sie dazu den Parameter 80x0:05(hex) "User scale enable" auf 1.

Ausgangswerte für die Berechnung von Verstärkung und Versatz sind:

| | |
|-------------------------------|--|
| Value_Range: | Der Wertebereich am Eingang der User-Scale-Berechnung |
| Scaled_Value_Range: | Der gewünschte Wertebereich am Ausgang der User-Scale-Berechnung |
| Lower_Range_End_Value: | Der Wert am unteren Ende des Eingangswertebereichs |
| Scaled_Lower_Range_End_Value: | Der gewünschte Wert am unteren Ende des Ausgangswertebereichs |

Die Werte für Verstärkung und Versatz errechnen sich wie folgt:

| | |
|-------------|------------------------------------|
| Gain_Factor | = Scaled_Value_Range ÷ Value_Range |
| User_gain | = (Gain_Factor × 10000) - 10000 |

Der Wert "User_gain" ist in den Parameter 80x0:01(hex) "User gain" einzutragen.

Offset = (Scaled_Lower_Range_End_Value) - (Lower_Range_End_Value × Gain_Factor)

User_offset = Offset × 1000

Der Wert "User_offset" ist in den Parameter 80x0:02(hex) "User offset" einzutragen.

⚠ Beachten Sie, dass eventuelle Einschränkungen des Wertebereiches auch nach der User-Scale-Berechnung erhalten bleiben. Zu den genauen Angaben siehe Kapitel "Markante Werte und Datenformat".

⚠ Die Einstellungen für den Versatz und die Verstärkung können Sie nur im Zustand "Pre-OP" vornehmen. Stellen Sie die Einstellungen über "Startparameter" ein, damit die Startparameter dann bei jedem Anlauf des EtherCAT-Busses automatisch in das Modul geschrieben werden.

Beispiel 1:

Modul ist XI422204, Analogausgang mit ±10 V. Das Ziel ist, den Wertebereich so zu verkleinern, dass die Werte zwischen -3 V und +8 V liegen während die Applikation weiterhin den Wertebereich von -10 V bis +10 V verwendet.

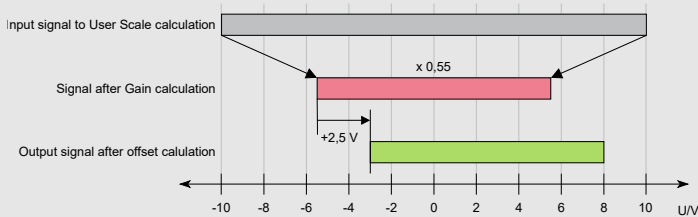


Abb. 4: Wertebereichsverschiebung von -10 V .. +10 V nach -3 V .. +8V

| | |
|------------------------------|-------------------------|
| Value_Range | = 10 V - (-10 V) = 20 V |
| Scaled_Value_Range | = 8 V - (-3 V) = 11 V |
| Lower_Range_End_Value | = -10 V |
| Scaled_Lower_Range_End_Value | = -3 V |

| | |
|-------------|-----------------------------------|
| Gain_Factor | = 11 V ÷ 20 V = 0,55 |
| User_gain | = (0,55 × 10000) - 10000 = -4500 |
| Offset | = (-3 V) - (-10 V × 0,55) = 2,5 V |
| User_offset | = 2,5 × 1000 = 2500 |

Beispiel 2

Modul ist XI342204, Analogeingang mit 4 bis 20 mA. Das angeschlossene System gibt als Minimalwert 4,5 mA sowie als Maximalwert 18,5 mA aus. Die Werte sollen auf den Wertebereich von 4 bis 20 mA abgebildet werden.

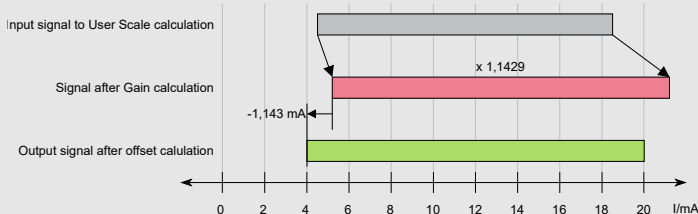


Abb. 5: Wertebereichsverschiebung von 4,5 mA bis 18,5 mA nach 4 mA bis 20 mA

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| Value_Range | = 18,5 mA - 4,5 mA = 14 mA |
| Scaled_Value_Range | = 20 mA - 4 mA = 16 mA |
| Lower_Range_End_Value | = 4,5 mA |
| Scaled_Lower_Range_End_Value | = 4 mA |

| | |
|-------------|-------------------------------------|
| Gain_Factor | = 16 mA ÷ 14 mA = 1,1429 |
| User_gain | = (1,1429 × 10000) - 10000 = 1429 |
| Offset | = 4 mA - (4,5 mA × 1,1429) = -1,143 |
| User_offset | = -1,143 × 1000 = -1143 |

5.5 Begrenzung des Wertebereichs am Ausgang

Die Ausgabewerte zum Digital-Analog-Converter werden auf die modulspezifischen Grenzen beschränkt. Es werden keine Werte größer oder kleiner als die unter "Markante Werte und Datenformat" angegebenen Grenzwerte ausgegeben, siehe Kapitel Markante Werte und Datenformat.



Abb. 6: Begrenzung des Wertebereichs am Ausgang

Wird ein Wert außerhalb der Grenzen erkannt, wird der Wert auf den Grenzwert gesetzt, das entsprechende Bit sowohl in den Prozessdaten als auch in dem entsprechenden CoE-Objekt gesetzt und eine Diagnose-Meldung erzeugt.

5.6 Substitute Value (Ersatzwert)

Wenn das Modul initial anluft, wird als Startwert 0 V ausgegeben. Nach dem Wechsel auf 0..20 mA werden 0mA ausgegeben, bei 4..20 mA entsprechend 4mA. Erst ab dem ersten Wechsel in der Phase „SAFE-OP“ wird der über das Objekt 80x0:03(hex) eingestellte Ersatzwert übernommen. Dieser Ersatzwert wird danach auch dann ausgegeben, wenn das Modul wieder in die Zustände „INIT“, „PRE-OP“ und „BOOTSTRAP“ geschaltet wird.

Die "User Scale" Funktionalität hat keinen Einfluss auf den eingestellten Ersatzwert.

Deaktivierte Kanäle verbleiben auf 0 V und 0 mA.

6 Objektverzeichnis

6.1 CoE-Standardobjekte

Das Objektverzeichnis des Moduls enthält Objekte, die über SDO-Services angesprochen werden können. Diese sind in ETG-Standards definiert:

| Index (hex) | Name |
|-------------|---------------------------|
| 1000 | Device type |
| 1001 | Error register |
| 1008 | Device name |
| 1009 | Hardware version |
| 100A | Software version |
| 1018 | Identify |
| 10F1 | Error settings |
| 10F3 | Diagnosis history |
| 10F8 | Timestamp object |
| 16nn | PDO mapping RxPDO |
| 1Ann | PDO mapping TxPDO |
| 1C00 | Sync manager type |
| 1C12 | Sync manager 2 assignment |
| 1C13 | Sync manager 3 assignment |
| 1C32 | SM output parameter |
| 1C33 | SM input parameter |
| F000 | Modular device profile |
| F100 | Device state |
| F800 | Device settings |

6.2 Modulspezifische CoE-Objekte

Objekte, deren Aufbau modulspezifisch ist, sind in der nachfolgenden Tabelle beschrieben.

| Index (hex) | Objektname | Datentyp | Zugriff | Beschreibung |
|-------------|---------------------------------------|------------|---------|---|
| A000 | Modul-Identifikation | | | |
| A000:0 | Material number | String(20) | RO | Materialnummer des Moduls |
| A010:0 | Full serial number | String(20) | RO | Vollständige Seriennummer des Moduls |
| F100 | Moduldiagnose und -information | | | |
| F100:01 | Periphery voltage OK | BIT1 | RO | Zeigt den Zustand der Peripheriespannung an, 1 = OK; 0 = Nicht OK |
| F100:02 | Error | BIT1 | RO | Allgemeiner Modulfehler |

6.3 COE-Objekte zur Parametrierung

Mit diesen Objekten parametrieren Sie das Modul. Sie können jeden Kanal frei parametrieren. Dies erfolgt über die Startparameter und wird vom Engineering anwenderfreundlich unterstützt. Der Initialwert für die Objekte ist „0“ oder „false“.

Die Werte der Parameter werden vom Modul nicht remanent gespeichert. Damit benötigte Einstellungen bei jedem Bus-Start automatisch übertragen werden, sind die gewünschten Werte in den Startparametern des Engineerings einzustellen.

| Index (hex) | Objektname | Datentyp | Zugriff | Beschreibung | Default |
|-------------|------------------------------------|------------|---------|--|---------|
| 8000 | Channel 1, 2, 3, 4 settings | | | | |
| 8010 | | | | | |
| 8020 | | | | | |
| 8030 | | | | | |
| 80x0:0 1 | User gain | Int32 | RW | Legt die nutzerspezifische Verstärkung fest. Maximaler Wertebereich -32768 .. +32767 | 0 |
| 80x0:0 2 | User offset | Int16 | RW | Legt den nutzerspezifischen Versatz fest. | 0 |
| 80x0:0 3 | Substitute value | Int16 | RW | Legt den Ersatzwert fest. Der Ersatzwert wird nicht von der "User Scale" Funktionalität beeinflusst. | 0 |
| 80x0:0 4 | User scale enable | Bit | RW | Aktiviert die "User Scale" Funktionalität | 0 |
| 80x0:0 5 | Output mode | Bit4, Enum | RW | Legt den Ausgangs-Modus fest. Wenn das Objekt F800(hex) in den Prozessdaten aktiviert ist, wird diese Einstellung überschrieben. 0: 0...10V 1: -10...10V 2: 0...20mA 3: 4...20mA | 0 |
| 80x0:0 6 | | Bit11 | | Füllbits | |

6.4 Schreiben des "Configured Station Alias"

Der "Configured Station Alias" erlaubt die feste Adresszuweisung für das Modul innerhalb der EtherCAT-Topologie. Die Adresse wird im EEPROM des Moduls gespeichert.

Bringen Sie die Anlage zum Schreiben des "Configured Station Alias" in den sicheren Zustand, bevor der Programmiervorgang startet. Es dürfen neben dem "Configured Station Alias" keine weiteren Werte des EEPROM-Inhalts geändert werden. Nach dem Schreiben muss das jeweilige Modul über einen Spannungszyklus der vollständigen Station neu gestartet werden, damit der eingestellte Wert verwendet werden kann.

7 Prozessdaten

7.1 Prozessdaten

Die Ausgangsdaten des Moduls im zyklischen Prozessdatenabbild können bei Bedarf kanalgranular deaktiviert werden. Genauso kann das Objekt zur Einstellung des Wertebereichs der Kanäle in den Prozessdaten deaktiviert werden. Die Einstellung erfolgt dann über die die CoE-Objekte 80x0:05(hex).

Die Diagnose-Informationen werden in den Eingangsprozessdaten übertragen. Um Datenaufkommen in der Applikation zu sparen, können die Diagnose-Objekte ebenfalls kanalgranular deaktiviert werden.

7.1.1 Eingangsprozessdaten

| Index (hex) | Objektname | Datentyp | Zugriff | Beschreibung | Default (hex) |
|-------------|---------------------------------|----------|---------|--|---------------|
| 6000 | Channel 1, 2, 3, 4 state | | | | |
| 6010 | | | | | |
| 6020 | | | | | |
| 6030 | | | | | |
| 6000:01 | Overload | Bit | RO | Überlast am Ausgang erkannt. Im Spannungsmodus deutet das auf einen Kurzschluss oder allgemein einen zu niedrigen Widerstand am Ausgang hin, im Strommodus auf einen Drahtbruch oder einen zu hohen Widerstand am Ausgang. | 0 |
| 6000:02 | Range limit active | Bit | RO | Ausgangswert ist nicht im spezifizierten Bereich 0: Ausgangswert OK 1: Ausgangswert außerhalb des spezifizierten Bereichs | 0 |
| 6000:03 | | Bit14 | | Füllbits | |

7.1.2 Ausgangsprozessdaten

| Index (hex) | Objektname | Datentyp | Zugriff | Beschreibung | Default (hex) |
|-------------|---------------------------|----------|---------|---|---------------|
| 7000 | Channel 1, 2, 3, 4 | | | | |
| 7010 | | | | | |
| 7020 | | | | | |
| 7030 | | | | | |
| 70x0:01 | Value | INT16 | RW | Ausgangsdaten am Kanal. Im Spannungsmodus: Spannung in mV; 3,141V entspricht 3141 als Prozessdatum. Im Strommodus: Strom in µA; 2,718mA entspricht 2718 als Prozessdatum. | 0 |
| F800 | Device settings | | | | |
| F800:0 1 | Ch. 1 Output mode | UINT8 | RW | Legt den Ausgangs-Mode für Kanal 1 fest. Wenn dieses Objekt aktiviert ist, wird die Einstellung des CoE Objekts 80x0:05(hex) überschrieben. 0: 0...10V 1: -10...10V 2: 0...20mA 3: 4...20mA | 0 |
| F800:0 2 | Ch. 2 Output mode | UINT8 | RW | Legt den Ausgangs-Mode für Kanal 2 fest. | 0 |
| F800:0 3 | Ch. 3 Output mode | UINT8 | RW | Legt den Ausgangs-Mode für Kanal 3 fest. | 0 |
| F800:0 4 | Ch. 4 Output mode | UINT8 | RW | Legt den Ausgangs-Mode für Kanal 4 fest. | 0 |

7.2 Kanäle deaktivieren

Deaktivieren Sie nicht verwendete Kanäle im Prozessdatenabbild. Dadurch wird die Datenbreite im Prozessdatenabbild verringert. Deaktivierte Kanäle werden darüber hinaus in der Signalverarbeitung deaktiviert. Es werden keine Diagnose-

meldungen für diese Kanäle erzeugt und die Fehler-Bits im jeweiligen CoE-Objekt enthalten keine gültigen Informationen mehr.

Zum Deaktivieren eines Kanals bearbeiten Sie im I/O Engineering Tool das Prozessdaten-Mapping (PDO-Zuordnung) des Moduls. Das Mapping ist für Ein- und Ausgangsdaten getrennt einstellbar. Deaktivieren Sie die Prozessdaten des Kanals. Wenn der Kanal über ein eigenes Control/Status-Objekt in den Ein-/Ausgangsdaten verfügt, deaktivieren Sie dieses ebenfalls.

8 Diagnosestrategie

8.1 Mechanismen

Für die Diagnose des Moduls werden verschiedene Mechanismen genutzt.

| Mechanismus | Diagnose |
|---|--|
| EtherCAT state machine | EtherCAT-Systemdiagnose |
| EtherCAT hardware watchdog | |
| Diagnose-Objekte im CoE-Objektverzeichnis | Erweiterte Diagnose, z. B. von Peripheriefehlern |
| 10F1(hex) | Error settings |
| Diagnosis history object | 20 Diagnose-Nachrichten können abgelegt werden |
| 10F3(hex) | Diagnosis history |
| Modul-Status-LED | Zeigt den allgemeinen Modul-Status an |

8.2 Diagnosis history

Alle Diagnosen aus dem Modul werden in das Diagnosis history-Objekt geschrieben. Dieses ist im CoE-Objekt 10F3(hex) als Ringpuffer im Überschreibmodus implementiert. Die letzten 20 Diagnosemeldungen werden gespeichert, ältere Meldungen werden gelöscht.

Die Diagnosen können aus diesen CoE-Objekten ausgeliesen werden. Die Diagnosemeldungen werden in ctrlX I/O Engineering für jedes Modul in der modul-spezifischen Diagnose-Registerkarte angezeigt, sofern das Modul über das Netzwerk verbunden ist

Weitere Informationen zur Funktion der "Diagnosis history" finden Sie in der Anwendungsbeschreibung.

8.3 Status-Codes

| Text ID (hex) | Typ | Text |
|---------------|---------|---|
| 1000 | Error | Modulfehler <opt. info> |
| 1020 | Warning | Fehler während des Updates, Daten korrupt, bitte erneut durchführen |
| 2340 | Warning | Überlast an Kanal <Kanal Nr.> |
| 3400 | Error | Peripherie-Versorgungsspannung (UP) fehlt <opt. info> |
| 6801 | Warning | Konfiguration nicht zulässig an Kanal <Kanal Nr.> |
| 8910 | Warning | Bereichsüberschreitung an Kanal <Kanal Nr.> |
| 8920 | Warning | Bereichsunterschreitung an Kanal <Kanal Nr.> |

Die Diagnose "Überlast" erfolgt kanalgranular. Einzelne Kanäle sind abschaltbar, dann erfolgt keine Diagnose.

Die Überlasterkennung (Drahtbruch oder Kurzschluss) bei Strom-Ausgängen benötigt einen Mindestausgangswert, um zu funktionieren. Mindestausgangswert für die Erkennung: typisch 1 mA.

ⓘ Zum Deaktivieren von Kanälen siehe ➔ Kapitel 7.2 „Kanäle deaktivieren“ auf Seite 5.

8.4 Modul-Status-LED (Diagnose- und Gerätstatus)

| Gerätezustand | LED-Blinkmuster |
|---|------------------------------------|
| Bootvorgang oder Firmware-Update | BU BU BU BU BU - - - - - ➔ |
| Initialisierung oder Firmware-Update beendet | BU BU BU BU BU BU BU BU BU BU BU ➔ |
| Konfiguration wird durchgeführt. Modul noch nicht betriebsbereit. | GN GN GN GN GN - - - - - ➔ |
| Prozessdatenübertragung, Ausgänge inaktiv. | GN GN GN GN GN GN GN GN GN GN - ➔ |
| Modul im Zustand "Run" | GN GN GN GN GN GN GN GN GN GN GN ➔ |
| Fehler- und Warnungszustände | |
| Logik- oder Peripheriespannungsfehler | RD RD RD RD RD RD RD RD RD RD RD ➔ |
| Kommunikations- oder Konfigurationsfehler | RD RD RD RD RD - - - - - ➔ |
| Kanalfehler | YE YE YE YE YE - - - - - ➔ |

ⓘ Ein Quadrat entspricht einer Zeitdauer von 200 ms. Der Pfeil kennzeichnet das Ende eines Zyklus'.

[-] LED leuchtet nicht.

[BU] LED leuchtet blau.

[GN] LED leuchtet grün.

[RD] LED leuchtet rot.

[YE] LED leuchtet gelb.

ⓘ Ein neuer Status wird erst angezeigt, wenn der vorherige Blinkzyklus abgelaufen ist. Eine Statusänderung kann deshalb bis zu zwei Sekunden verzögert angezeigt werden.

8.5 Kanal-Status-LED

Die Module haben keine Kanal-Status-LED. Kanalfehler werden neben der Diagnose über EtherCAT am Modul selbst nur über den Zustand der Modul-Status-LED angezeigt.

9 Installation

9.1 Klemmpunktbelegung

| Klemmpunkt | Signal | LED | Pusher |
|------------|----------------|-------|------------|
| 1 | AO-Kanal 1 | keine | grau |
| 2 | AO-Kanal 1 GND | keine | dunkelblau |
| 3 | AO-Kanal 2 | keine | grau |
| 4 | AO-Kanal 2 GND | keine | dunkelblau |
| 5 | AO-Kanal 3 | keine | grau |
| 6 | AO-Kanal 3 GND | keine | dunkelblau |
| 7 | AO-Kanal 4 | keine | grau |
| 8 | AO-Kanal 4 GND | keine | dunkelblau |

ⓘ Anschlusshinweise:

- Die Kanal-GND-Ausgänge sind nur als Bezugspotential zum jeweiligen Ausgang zu verwenden.
- Die Verwendung dieser Ausgänge als Peripherie-Versorgungs-GND ist nicht zulässig.
- Für die Versorgung der angeschlossenen Aktoren sind die Potentialverteilungsklemmen zu verwenden, z.B. XI821116.

9.2 Anschlusshinweise

9.2.1 Kabel und Schirmung

ACHTUNG

Elektronikschäden und Messfehler

Ungeschirmte Leitungen können in störbelasteter Umgebung zum Verlassen der spezifizierten Toleranzgrenzen führen.

Schließen Sie die Komponenten grundsätzlich mit paarig verdrillten und geschirmten Leitungen an.

Legen Sie den Leitungsschirm sofort nach dem Eintritt in den Schaltschrank auf die Funktionserde auf. Führen Sie das Kabel mit seiner Schirmung weiter bis zum Modul. Die Signalleitungen sollten nur für eine möglichst kurze Strecke ungeschirmt verlegt werden.

Für den optimalen Anschluss direkt vor dem Modul steht das Schirmanschluss-Set (R911173030) zusammen mit der Sammelschiene (R911173283) zur Verfügung.

9.3 Anschlussbeispiel

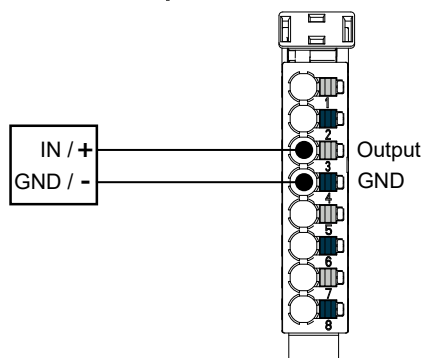


Abb. 7: Anschlussbeispiel

9.4 Montage und Installation

In der Anwendungsbeschreibung zu den ctrlX-I/O-Modulen finden Sie die Hinweise zur Installation, Montage und Demontage. Die Anwendungsbeschreibungen finden Sie hier:

- www.boschrexroth.com/MediaDirectory,
Suchwort: "R911423457"
oder
- <https://docs.automation.boschrexroth.com/doc/4126711705/ctrlx-i-o-anwendungsbeschreibung/latest/de/>.

ACHTUNG

Zerstörung des Geräts durch Nichtbeachten der Anwendungsbeschreibung

Beachten Sie die Montagehinweise in der Anwendungsbeschreibung, um die korrekte Montage und Installation sicherzustellen und Schäden am Gerät zu verhindern.

10 Firmware-Update über FoE

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch unsichere Zustände der Maschine

Die Maschine muss sich vor einem Update in einen sicheren Zustand befinden.

Die Firmware des Moduls kann über FoE aktualisiert werden. Neue Firmware-Dateien finden Sie unter www.boschrexroth.com/mediadirectory, indem Sie dort nach dem Typenschlüssel des Moduls suchen.

Ein Firmware-Update des Moduls kann mit allen EtherCAT Mastern durchgeführt werden, die den Dateidownload über FoE unterstützen. Das Modul muss sich dabei im Zustand BOOTSTRAP befinden. Die Eingabe eines Passwortes oder eines Dateinamens sind nicht erforderlich.

Nach erfolgreichem Update wird ein Neustart des Moduls initiiert, sobald Sie den Zustand des Moduls von BOOTSTRAP zu einem anderen Zustand wechseln. Dabei wird die neu geladene Firmware gestartet.

⚠️ Schalten Sie die Spannungsversorgung des Moduls während der Dateiübertragung nicht aus.

Beachten Sie, dass beim Abschluss des Firmware-Updates des Moduls und dem nachfolgenden Neustart die Logik-Spannungsversorgung für die nachfolgenden Module kurz unterbrochen wird.

⚠️ Funktioniert das Umschalten nach INIT nicht, schalten Sie das ctrlX I/O-System spannungslos und wieder ein.

⚠️ Möglicherweise setzt der neue Firmware-Stand eine aktualisierte Beschreibungsdatei im Engineering voraus, um neue Funktionen verwenden zu können. Details dazu können Sie den Release-Notes entnehmen.

Prüfen Sie, ob Sie die aktuellste Version der Beschreibungsdatei installiert haben.

10.1 ctrlX I/O Engineering

Innerhalb des ctrlX I/O Engineering erscheint die benötigte Benutzeroberfläche nur für Module, die ein Firmware-Update unterstützen.

1. Schalten Sie den EtherCAT Master der ctrlX CORE in den Zustand "INIT".
2. Wechseln Sie im ctrlX I/O Engineering zunächst in den aktiven Zustand, indem Sie „Onlinedaten anzeigen“ aktivieren.
 - ➔ Das ist die Voraussetzung für das Firmware-Update und die entsprechende Registerkarte der Benutzeroberfläche wird nur dann angezeigt.
3. Öffnen Sie den Geräteeditor durch Doppelklick auf das Modul im ctrlX I/O Engineering-Gerätebaum und wählen Sie die Registerkarte „FoE“.
4. Wählen Sie im Abschnitt „Download“ unter „Lokaler Dateiname“ die Firmware-Datei (*.EFW) aus. Stellen Sie sicher, dass es sich um die richtige Datei für das zu aktualisierende Modul handelt.
5. Prüfen Sie, dass im Bereich „Details“ die Option „Notwendiger Zustand“ aktiv ist und dass "BOOTSTRAP" ausgewählt ist.
6. Den Firmware-Update-Vorgang starten Sie mit der Schaltfläche „Download“.

11 Lizenzinformationen

11.1 EtherCAT®



Die ctrlX I/O-Module verwenden die EtherCAT®-Technologie. "EtherCAT®" ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland. EtherCAT ist ein offener Standard, der international genormt ist und von der "EtherCAT Technology Group" (ETG) weiterentwickelt wird.

11.2 Libhydrogen

ISC License

Copyright (c) 2017-2019, Frank Denis

Permission to use, copy, modify, and/or distribute this software for any purpose with or without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice and this permission notice appear in all copies.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND THE AUTHOR DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, DIRECT, INDIRECT, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

11.3 Ring-buffer

The MIT License (MIT)

Copyright (c) 2014, Anders Kalør

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions: The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Bosch Rexroth AG
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
97816 Lohr a.Main
Germany
Tel. +49 9352 18 0
Fax +49 9352 18 8400
www.boschrexroth.com/electrics



© Bosch Rexroth AG 2025

DC-AE/EPI5 (AnBe/MaKo)