

Dokumentation | DE

EP43x4-1002

2-Kanal-Analog-Eingang + 2-Kanal-Analog-Ausgang



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Sicherheitshinweise	5
1.2	Hinweise zur Dokumentation	6
1.3	Ausgabestände der Dokumentation	7
2	EtherCAT Box - Einführung	8
3	Produktübersicht	10
3.1	Einführung	11
3.2	Technische Daten	12
3.2.1	Digitale Eingänge	13
3.2.2	Analoge Eingänge	13
3.2.3	Analoge Ausgänge	14
3.2.4	Messbereiche	15
3.2.5	Ausgangs-Signalbereiche	21
3.3	Lieferumfang	24
3.4	Prozessabbild	25
4	Montage und Anschlüsse	27
4.1	Montage	27
4.1.1	Abmessungen	27
4.1.2	Befestigung	28
4.2	Anschlüsse	29
4.2.1	Steckverbinder-Übersicht	29
4.2.2	EtherCAT	30
4.2.3	Versorgungsspannungen	32
4.2.4	Signal-Eingänge und -Ausgänge	35
4.3	UL-Anforderungen	39
4.4	Entsorgung	40
5	Inbetriebnahme und Konfiguration	41
5.1	Einbinden in ein TwinCAT-Projekt	41
5.2	Analoge Eingänge	42
5.2.1	Signalfluss	42
5.2.2	Messbereich	43
5.2.3	Filter	48
5.2.4	Grenzwert-Überwachung	50
5.2.5	Abgleich und Skalierung	51
5.3	Analoge Ausgänge	54
5.3.1	Signalfluss	54
5.3.2	Ausgangs-Signalbereich	55
5.3.3	Diagnose	56
5.3.4	Verhalten bei Kommunikations-Unterbrechung: Watchdog	57
5.3.5	Abgleich und Skalierung	60
5.4	Wiederherstellen des Auslieferungszustands	63
6	CoE-Parameter	64
6.1	Objekt-Verzeichnis	64

6.2	Objekt-Beschreibung.....	66
6.2.1	Objekte zur Parametrierung	66
6.2.2	Standard-Objekte	68
6.2.3	Profilspezifische Objekte.....	75
7	Anhang.....	79
7.1	Allgemeine Betriebsbedingungen	79
7.2	Zubehör.....	80
7.3	Weiterführende Dokumentation zu I/O-Komponenten mit analogen Ein- und Ausgängen	81
7.4	Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten	82
7.4.1	Allgemeine Hinweise zur Kennzeichnung	82
7.4.2	Versionsidentifikation von IP67-Modulen	83
7.4.3	Beckhoff Identification Code (BIC).....	84
7.4.4	Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC).....	86
7.5	Support und Service.....	88

1 Vorwort

1.1 Sicherheitshinweise

Sicherheitsbestimmungen

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise und Erklärungen!
Produktspezifische Sicherheitshinweise finden Sie auf den folgenden Seiten oder in den Bereichen Montage, Verdrahtung, Inbetriebnahme usw.

Haftungsausschluss

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard- oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen vertraut ist.

Signalwörter

Im Folgenden werden die Signalwörter eingeordnet, die in der Dokumentation verwendet werden. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, lesen und befolgen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise.

Warnungen vor Personenschäden

GEFAHR

Es besteht eine Gefährdung mit hohem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

WARNUNG

Es besteht eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

VORSICHT

Es besteht eine Gefährdung mit geringem Risikograd, die eine mittelschwere oder leichte Verletzung zur Folge haben kann.

Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

HINWEIS

Es besteht eine mögliche Schädigung für Umwelt, Geräte oder Daten.

Information zum Umgang mit dem Produkt



Diese Information beinhaltet z. B.:
Handlungsempfehlungen, Hilfestellungen oder weiterführende Informationen zum Produkt.

1.2 Hinweise zur Dokumentation

Zielgruppe

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, stets die aktuell gültige Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiterentwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH. Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente: EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702 mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.



EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

1.3 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.4	<ul style="list-style-type: none"> Anwender-Skalierung aktualisiert
1.3	<ul style="list-style-type: none"> Technische Daten aktualisiert
1.2	<ul style="list-style-type: none"> EP4304-1002 hinzugefügt Technische Daten aktualisiert
1.1	<ul style="list-style-type: none"> Ergänzungen zur Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) Struktur-Update
1.0	<ul style="list-style-type: none"> Erste Veröffentlichung

Firm- und Hardware-Stände

Diese Dokumentation bezieht sich auf den zum Zeitpunkt ihrer Erstellung gültigen Firm- und Hardware-Stand.

Die Eigenschaften der Module werden stetig weiterentwickelt und verbessert. Module älteren Fertigungsstandes können nicht die gleichen Eigenschaften haben, wie Module neuen Standes. Bestehende Eigenschaften bleiben jedoch erhalten und werden nicht geändert, so dass ältere Module immer durch neue ersetzt werden können.

Den Firm- und Hardware-Stand (Auslieferungszustand) können Sie der auf der Seite der EtherCAT Box aufgedruckten Batch-Nummer (D-Nummer) entnehmen.

Syntax der Batch-Nummer (D-Nummer)

D: WW YY FF HH

WW - Produktionswoche (Kalenderwoche)

YY - Produktionsjahr

FF - Firmware-Stand

HH - Hardware-Stand

Beispiel mit D-Nr. 29 10 02 01:

29 - Produktionswoche 29

10 - Produktionsjahr 2010

02 - Firmware-Stand 02

01 - Hardware-Stand 01

Weitere Informationen zu diesem Thema: [Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten \[► 82\]](#).

2 EtherCAT Box - Einführung

Das EtherCAT-System wird durch die EtherCAT-Box-Module in Schutzart IP67 erweitert. Durch das integrierte EtherCAT-Interface sind die Module ohne eine zusätzliche Kopplerbox direkt an ein EtherCAT-Netzwerk anschließbar. Die hohe EtherCAT-Performance bleibt also bis in jedes Modul erhalten.

Die außerordentlich geringen Abmessungen von nur 126 x 30 x 26,5 mm (H x B x T) sind identisch zu denen der Feldbus Box Erweiterungsmodule. Sie eignen sich somit besonders für Anwendungsfälle mit beengten Platzverhältnissen. Die geringe Masse der EtherCAT-Module begünstigt u. a. auch Applikationen, bei denen die I/O-Schnittstelle bewegt wird (z. B. an einem Roboterarm). Der EtherCAT-Anschluss erfolgt über geschirmte M8-Stecker.

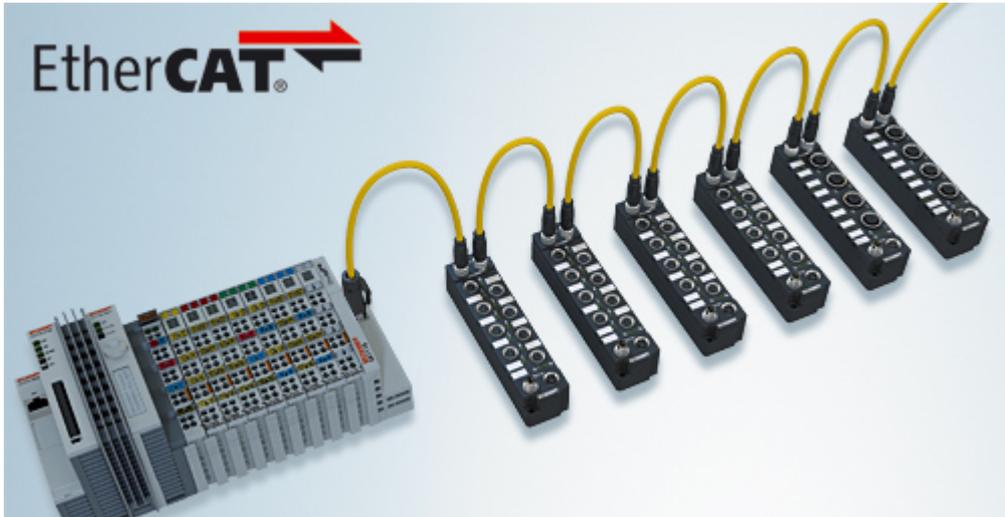


Abb. 1: EtherCAT-Box-Module in einem EtherCAT-Netzwerk

Die robuste Bauweise der EtherCAT-Box-Module erlaubt den Einsatz direkt an der Maschine. Schaltschrank und Klemmenkasten werden hier nicht mehr benötigt. Die Module sind voll vergossen und daher ideal vorbereitet für nasse, schmutzige oder staubige Umgebungsbedingungen.

Durch vorkonfektionierte Kabel vereinfacht sich die EtherCAT- und Signalverdrahtung erheblich. Verdrahtungsfehler werden weitestgehend vermieden und somit die Inbetriebnahmezeiten optimiert. Neben den vorkonfektionierten EtherCAT-, Power- und Sensorleitungen stehen auch feldkonfektionierbare Stecker und Kabel für maximale Flexibilität zur Verfügung. Der Anschluss der Sensorik und Aktorik erfolgt je nach Einsatzfall über M8- oder M12-Steckverbinder.

Die EtherCAT-Module decken das typische Anforderungsspektrum der I/O-Signale in Schutzart IP67 ab:

- digitale Eingänge mit unterschiedlichen Filtern (3,0 ms oder 10 μ s)
- digitale Ausgänge mit 0,5 oder 2 A Ausgangsstrom
- analoge Ein- und Ausgänge mit 16 Bit Auflösung
- Thermoelement- und RTD-Eingänge
- Schrittmotormodule

Auch XFC (eXtreme Fast Control Technology)-Module wie z. B. Eingänge mit Time-Stamp sind verfügbar.



Abb. 2: EtherCAT Box mit M8-Anschlüssen für Sensor/Aktoren



Abb. 3: EtherCAT Box mit M12-Anschlüssen für Sensor/Aktoren

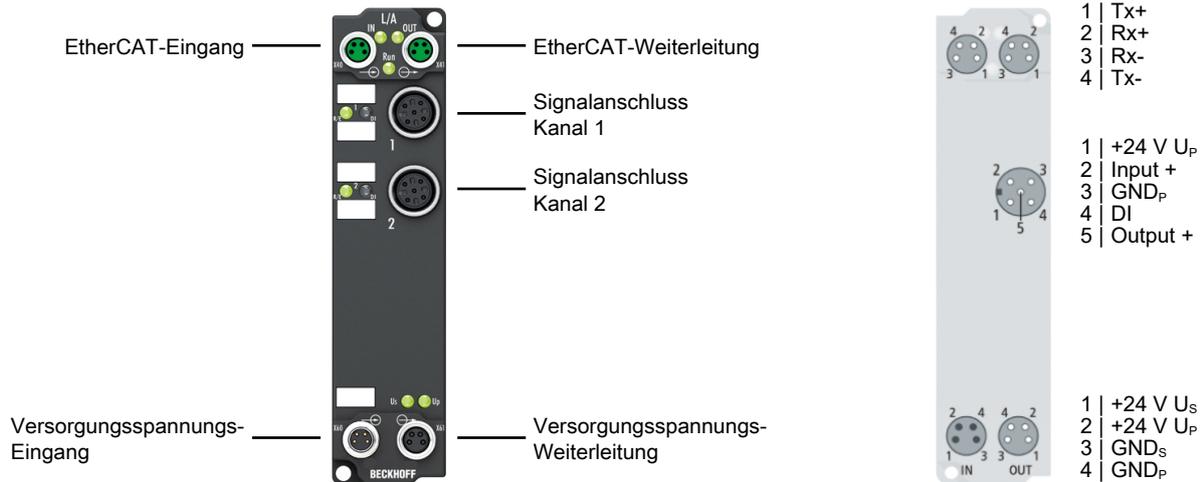
● **Basis-Dokumentation zu EtherCAT**

i Eine detaillierte Beschreibung des EtherCAT-Systems finden Sie in der System Basis-Dokumentation zu EtherCAT, die auf unserer Homepage (www.beckhoff.de) unter Downloads zur Verfügung steht.

3 Produktübersicht

Modul	Messgröße und Ausgangsgröße
EP4304-1002	Spannung
EP4314-1002	Strom

3.1 Einführung



2-Kanal-Analog-Eingang + 2-Kanal-Analog-Ausgang, parametrierbar, 16 Bit

Die EtherCAT-Box-Module EP43x4-1002 verfügen über zwei analoge Eingänge, zwei analoge Ausgänge und zwei digitale Eingänge. Die analogen Eingänge und Ausgänge können einzeln parametriert werden. Die folgenden Messbereiche und Ausgabebereiche stehen zur Verfügung:

- EP4304-1002: ±10 V
- EP4314-1002: ±10 mA oder ±20 mA

Die Auflösung der Messsignale und Ausgangssignale erfolgt mit 16 Bit. Die zwei Ausgangskanäle besitzen ein gemeinsames Massepotenzial mit der Versorgungsspannung 24 V_{DC} U_P.

Auf einer M12-Buchse befinden sich je ein digitaler Typ-3-Eingang mit 10 µs Eingangfilterzeit, ein analoger Eingang und ein analoger Ausgang. Da der digitale Eingang sowie die analogen Eingänge und Ausgänge gemeinsam auf jeweils einer M12-Buchse angeordnet sind, können komplexe Endgeräte mit einem Anschlusskabel angesteuert werden. Das erspart zusätzliche Kosten, Kabelkanäle und Verlegearbeiten.

i Fehlinterpretation der Messwerte möglich

In der Werkseinstellung ist der „Extended Range“ Modus aktiviert.

Im „Extended Range“ Modus ist der Messbereich etwas größer als der nominelle Messbereich. Der Wert 0x7FFF entspricht ungefähr 107% des Messbereichs-Endwerts.

- Berücksichtigen Sie den vergrößerten Messbereich bei der Auswertung der Messwerte. Siehe Kapitel [Messbereiche](#) [▶ 15].

-oder-

- Stellen Sie den „Legacy Range“ Modus ein. Siehe Kapitel: [Nomineller und technischer Messbereich](#) [▶ 45]

Quick Links

[Technische Daten](#) [▶ 12]

[Abmessungen](#) [▶ 27]

[Anschlüsse](#) [▶ 29]

3.2 Technische Daten

Alle Werte sind typische Werte über den gesamten Temperaturbereich, wenn nicht anders angegeben.

EtherCAT	
Anschluss	2 x Buchse M8 x 1, 4-polig, A-kodiert, grün
Potenzialtrennung	500 V
Distributed Clocks	ja

Versorgungsspannungen	
Anschluss	Eingang: M8-Stecker, 4-polig Weiterleitung: M8-Buchse, 4-polig, schwarz
U_S Nennspannung	24 V _{DC} (-15 % / +20 %)
U_S Summenstrom: $I_{S,sum}$	max. 4 A
Stromaufnahme aus U_S	120 mA
U_P Nennspannung	0 ... 30 V _{DC}
U_P Summenstrom: $I_{P,sum}$	max. 4 A
Stromaufnahme aus U_P	Stromaufnahme von angeschlossenen Sensoren und Aktoren

Signal-Eingänge und -Ausgänge	
Anschluss	2x M12-Buchse, 5-polig, A-kodiert
Leitungslänge	max. 30 m
Bezugsmasse	GND _P (Massepotential der Peripheriespannung U_P)
Sensorversorgung	24 V _{DC} aus der Peripheriespannung U_P max. 0,5 A in Summe, kurzschlussfest
Weitere Spezifikationen	Digitale Eingänge [► 13] Analoge Eingänge [► 13] Analoge Ausgänge [► 14]

Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur im Betrieb	-25 ... +60 °C -25 ... +55 °C gemäß cURus
Umgebungstemperatur bei Lagerung	-40 ... +85 °C
Schwingungsfestigkeit, Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27 Zusätzliche Prüfungen [► 13]
EMV-Festigkeit / Störaussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Schutzart	IP65, IP66, IP67 (gemäß EN 60529)

Gehäusedaten	
Abmessungen B x H x T	30 mm x 126 mm x 26,5 mm (ohne Steckverbinder)
Gewicht	ca. 165 g
Einbaulage	beliebig
Material	PA6 (Polyamid)

Zulassungen / Kennzeichnungen	
Zulassungen / Kennzeichnungen *)	CE, cURus [► 39]

*) Real zutreffende Zulassungen/Kennzeichnungen siehe seitliches Typenschild (Produktbeschriftung).

Zusätzliche Prüfungen

Die Geräte sind folgenden zusätzlichen Prüfungen unterzogen worden:

Prüfung	Erläuterung
Vibration	10 Frequenzdurchläufe, in 3 Achsen
	5 Hz < f < 60 Hz Auslenkung 0,35 mm, konstante Amplitude
	60,1 Hz < f < 500 Hz Beschleunigung 5 g, konstante Amplitude
Schocken	1000 Schocks je Richtung, in 3 Achsen
	35 g, 11 ms

3.2.1 Digitale Eingänge

Technische Daten	Digitale Eingänge
Anzahl	2
Charakteristik	Typ 3 gemäß EN 61131-2, kompatibel mit Typ 1
Nennspannung High-Pegel	24 V
Schaltswelle	9,5 V
Eingangsstrom	2,2 mA bei 24 V
Eingangsfiler	10 µs
Galvanische Trennung	Ja

3.2.2 Analoge Eingänge

Technische Daten	EP4304-1002	EP4314-1002
Anzahl	2	2
Messbereiche	<ul style="list-style-type: none"> • -10 ... +10 V [▶ 15] • 0 ... 10 V [▶ 16] 	<ul style="list-style-type: none"> • -10 ... +10 mA [▶ 17] • -20 ... +20 mA [▶ 18] • 0 ... 20 mA [▶ 19] • 4 ... 20 mA [▶ 20]
Eingangsart	Single-ended	
Eingangswiderstand	> 200 kΩ	85 Ω typ.
Spannungsfestigkeit	max. 30 V _{DC}	
Digitale Auflösung	16 Bit inklusive Vorzeichen	
Messunsicherheit	< 0,3 % vom Messbereichs-Endwert	
Größte kurzzeitige Abweichung während einer festgelegten elektrischen Störprüfung	5 % vom Messbereichs-Endwert	1,5 % vom Messbereichs-Endwert
Analoges Eingangsfilter: Grenzfrequenz	5 kHz	

3.2.3 Analoge Ausgänge

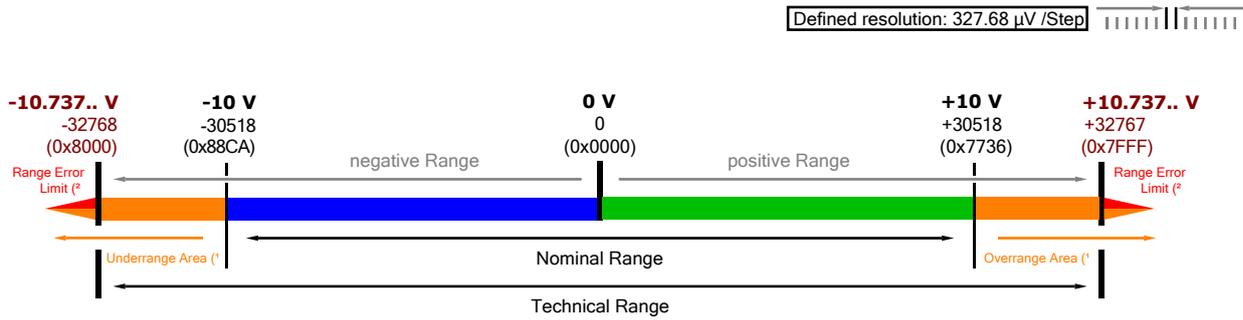
Technische Daten	EP4304-1002	EP4314-1002
Anzahl	2	2
Ausgangs-Signalbereiche	<ul style="list-style-type: none"> • <u>-10 ... +10 V</u> [► 21] • <u>0 ... 10 V</u> [► 21] 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>-10 ... +10 mA</u> [► 22] • <u>-20 ... +20 mA</u> [► 22] • <u>0 ... 20 mA</u> [► 23] • <u>4 ... 20 mA</u> [► 23]
Digitale Auflösung	16 Bit inklusive Vorzeichen	16 Bit inklusive Vorzeichen
Ausgabefehler	< 0,1 % vom Signalbereichs-Endwert.	<p>< 0,1 % vom Signalbereichs-Endwert bei einer Umgebungstemperatur von 0 ... +55 °C.</p> <p>< 0,2 % vom Signalbereichs-Endwert. bei einer Umgebungstemperatur < 0 °C oder > 55 °C</p>
Lastwiderstand / Bürde	> 5 kΩ	max. 500 Ω
Kurzschlussfest	Ja	Ja
Größte kurzzeitige Abweichung während einer festgelegten elektrischen Störprüfung	5 % vom Signalbereichs-Endwert	1,5 % vom Signalbereichs-Endwert

3.2.4 Messbereiche

3.2.4.1 Messbereich -10 ... +10 V

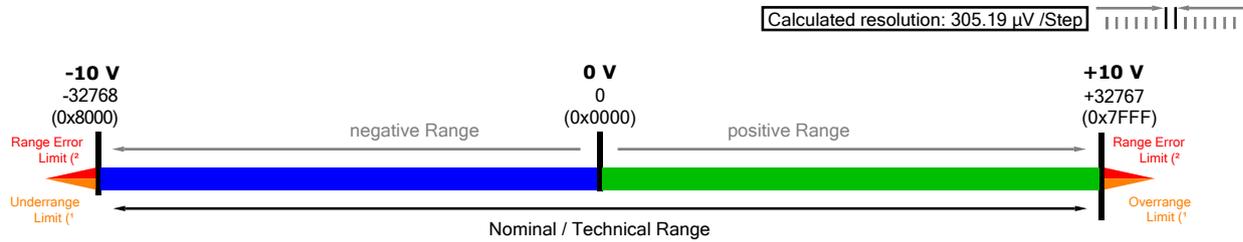
Technische Daten	Messbereich
Messbereich, nominell	-10...+10 V
Messbereich, Endwert (MBE)	10 V
Messbereich, technisch nutzbar	-10,737...+10,737 V
PDO Auflösung	16 Bit inklusive Vorzeichen
PDO LSB (Extended Range)	327,68 μ V
PDO LSB (Legacy Range)	305,19 μ V

Werkseinstellung: „Extended Range“ Modus



- ¹ Underrange/Overrange Limit/Area: corresponding bit is set when measurement value is out of nominal range
- ² Range Error: Error Bit + Error LED (detection level adjustabel by user, default: technical range)

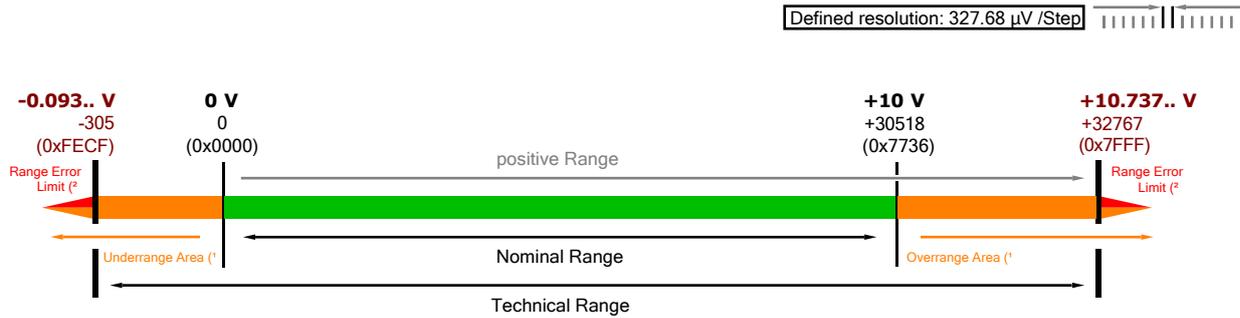
Optional: „Legacy Range“ Modus



3.2.4.2 Messbereich 0 ... 10 V

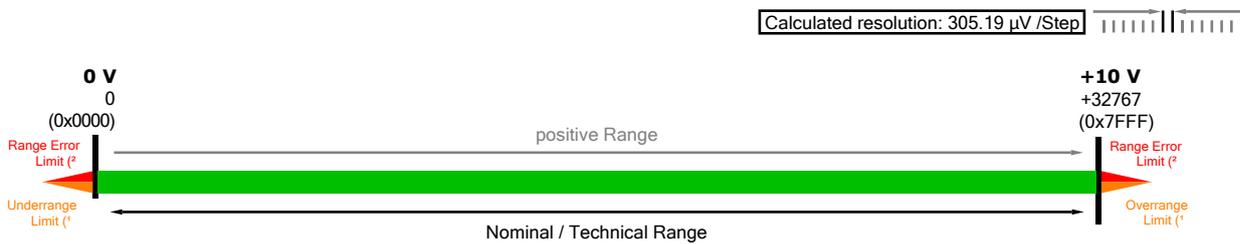
Technische Daten	Messbereich
Messbereich, nominell	0...10 V
Messbereich, Endwert (MBE)	10 V
Messbereich, technisch nutzbar	-0,093...+10,737 V
PDO Auflösung	16 Bit inklusive Vorzeichen
PDO LSB (Extended Range)	327,68 μ V
PDO LSB (Legacy Range)	305,19 μ V

Werkseinstellung: „Extended Range“ Modus



- ¹ Underrange/Overrange Limit/Area: corresponding bit is set when measurement value is out of nominal range
- ² Range Error: Error Bit + Error LED (detection level adjustabel by user, default: technical range)

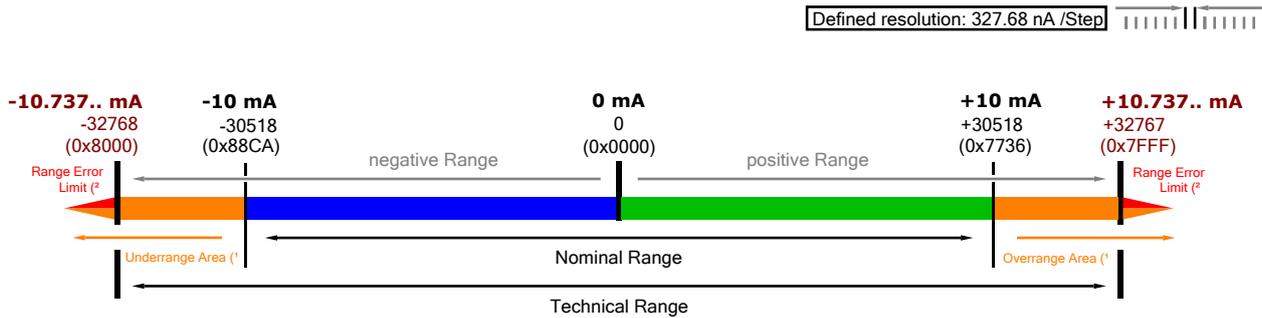
Optional: „Legacy Range“ Modus



3.2.4.3 Messbereich -10 ... +10 mA

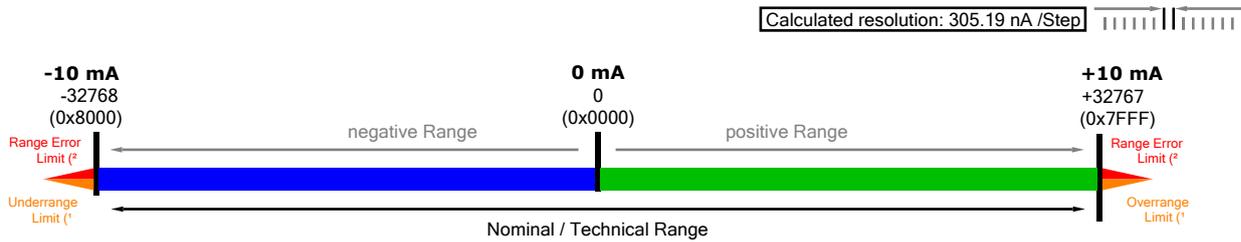
Technische Daten	Messbereich
Messbereich, nominell	-10...+10 mA
Messbereich, Endwert (MBE)	10 mA
Messbereich, technisch nutzbar	-10,737...+10,737 mA, überstromgeschützt
Absicherung	Interne Überlastbegrenzung, dauerstromfest
PDO Auflösung	16 Bit inklusive Vorzeichen
PDO LSB (Extended Range)	327,68 nA
PDO LSB (Legacy Range)	305,19 nA

Werkseinstellung: „Extended Range“ Modus



- ¹ Underrange/Overrange Limit/Area: corresponding bit is set when measurement value is out of nominal range
- ² Range Error: Error Bit + Error LED (detection level adjustabel by user, default: technical range)

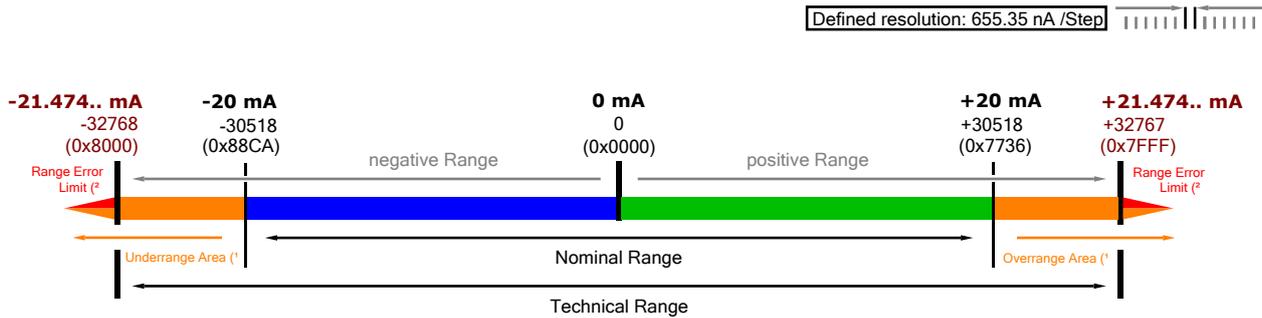
Optional: „Legacy Range“ Modus



3.2.4.4 Messbereich -20 ... +20 mA

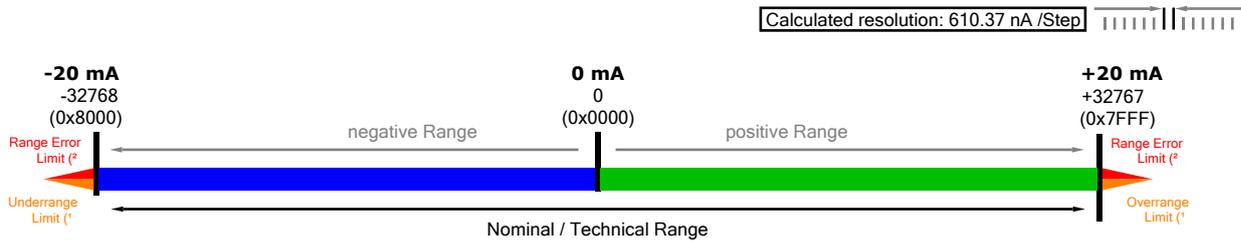
Technische Daten	Messbereich
Messbereich, nominell	-20...+20 mA
Messbereich, Endwert (MBE)	20 mA
Messbereich, technisch nutzbar	-21,474...+21,474 mA, überstromgeschützt
Absicherung	Interne Überlastbegrenzung, dauerstromfest
PDO Auflösung	16 Bit inklusive Vorzeichen
PDO LSB (Extended Range)	655,35 nA
PDO LSB (Legacy Range)	610,37 nA

Werkseinstellung: „Extended Range“ Modus



- ¹ Uderrange/Overrange Limit/Area: corresponding bit is set when measurement value is out of nominal range
- ² Range Error: Error Bit + Error LED (detection level adjustabel by user, default: technical range)

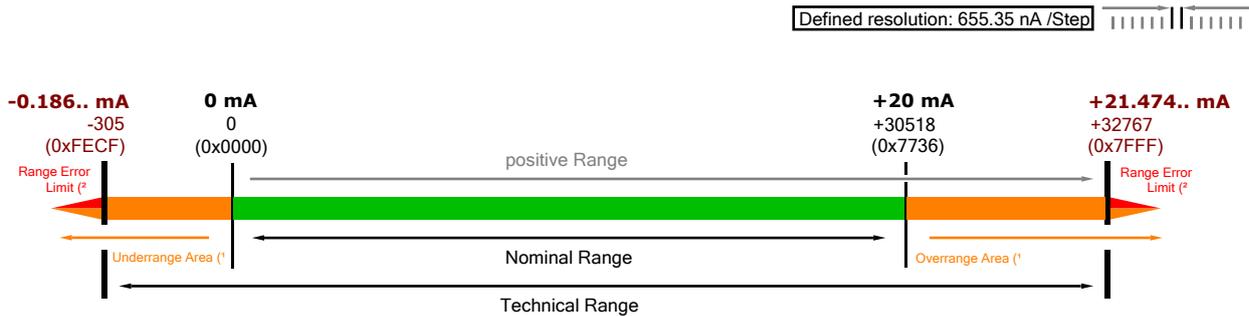
Optional: „Legacy Range“ Modus



3.2.4.5 Messbereich 0 ... 20 mA

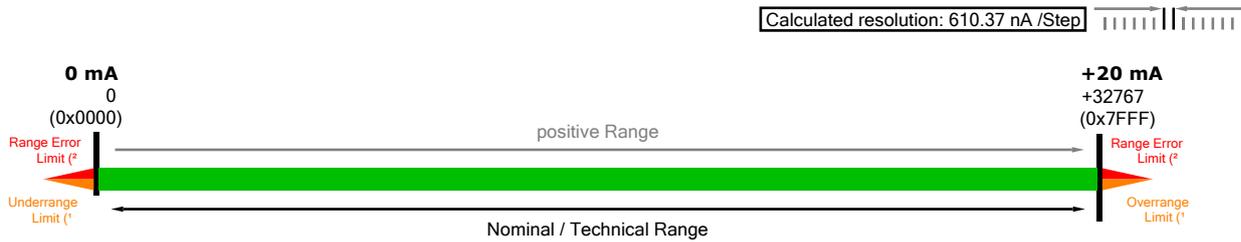
Technische Daten	Messbereich 0...20 mA
Messbereich, nominell	0...20 mA
Messbereich, Endwert (MBE)	20 mA
Messbereich, technisch nutzbar	-0,186...+21,474 mA, überstromgeschützt
Absicherung	Interne Überlastbegrenzung, dauerstromfest
PDO Auflösung	16 Bit inklusive Vorzeichen
PDO LSB (Extended Range)	655,35 nA
PDO LSB (Legacy Range)	610,37 nA

Werkseinstellung: „Extended Range“ Modus



- ¹ Uderrange/Overrange Limit/Area: corresponding bit is set when measurement value is out of nominal range
- ² Range Error: Error Bit + Error LED (detection level adjustabel by user, default: technical range)

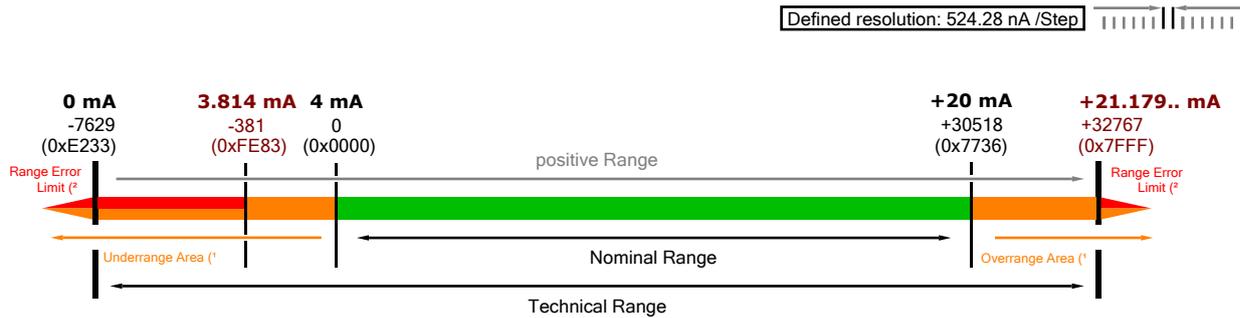
Optional: „Legacy Range“ Modus



3.2.4.6 Messbereich 4 ... 20 mA

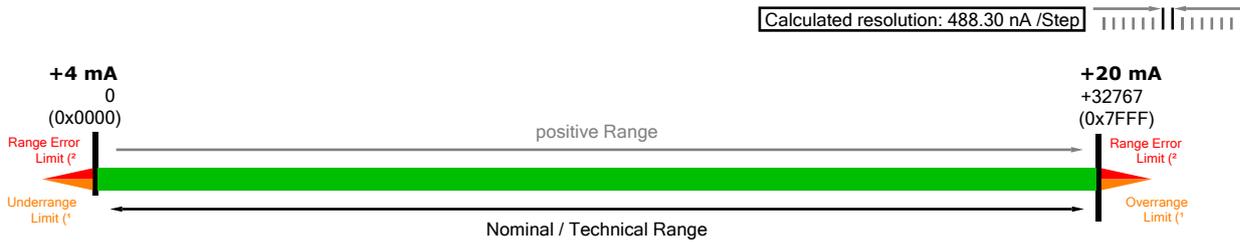
Technische Daten	Messbereich 4...20 mA
Messbereich, nominell	4...20 mA
Messbereich, Endwert (MBE)	20 mA
Messbereich, technisch nutzbar	0...+21,179 mA, überstromgeschützt
Absicherung	Interne Überlastbegrenzung, dauerstromfest
PDO Auflösung	16 Bit inklusive Vorzeichen
PDO LSB (Extended Range)	524,28 nA
PDO LSB (Legacy Range)	488,30 nA

Werkseinstellung: „Extended Range“ Modus



- ¹ Underrange/Overrange Limit/Area: corresponding bit is set when measurement value is out of nominal range
- ² Range Error: Error Bit + Error LED (detection level adjustabel by user, default: technical range)

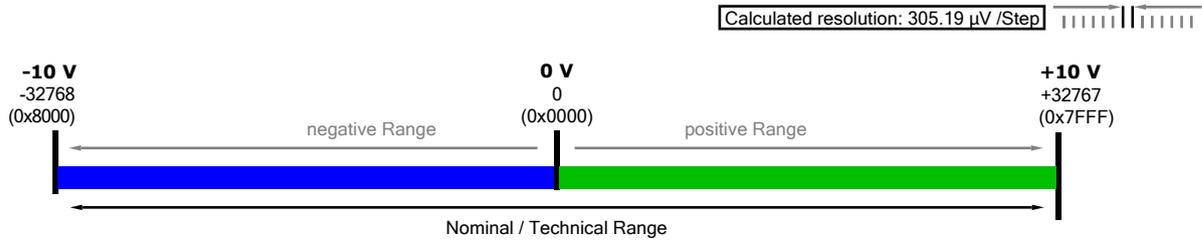
Optional: „Legacy Range“ Modus



3.2.5 Ausgangs-Signalsbereiche

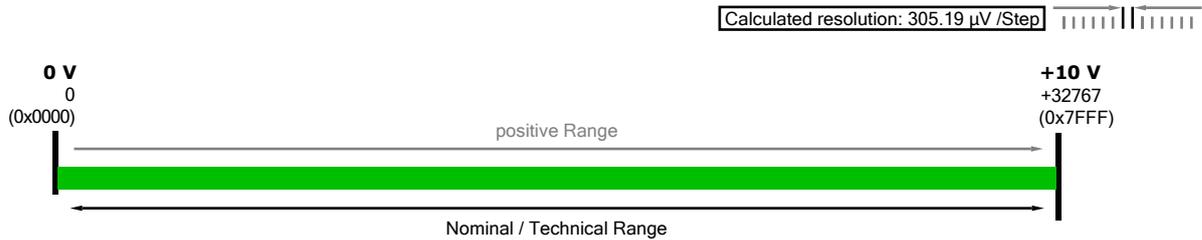
3.2.5.1 Ausgangs-Signalsbereich -10 ... +10 V

Technische Daten	Ausgangs-Signalsbereich -10...+10 V
Signalbereichs-Endwert	10 V
PDO Auflösung	16 Bit inklusive Vorzeichen
PDO LSB	305,19 µV



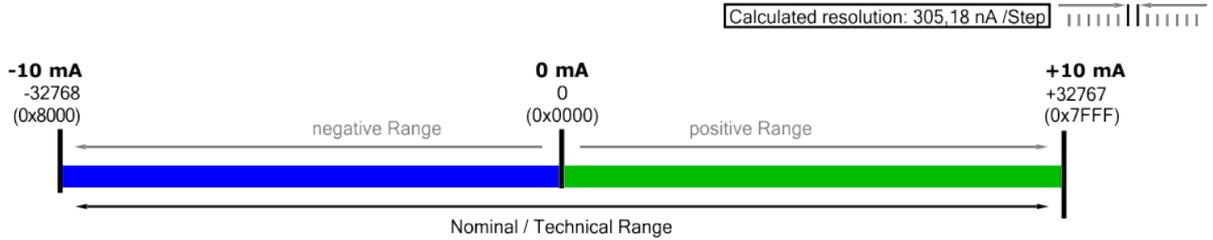
3.2.5.2 Ausgangs-Signalsbereich 0 ... 10 V

Technische Daten	Ausgangs-Signalsbereich 0...10 V
Signalbereichs-Endwert	10 V
PDO Auflösung	16 Bit inklusive Vorzeichen
PDO LSB	305,19 µV



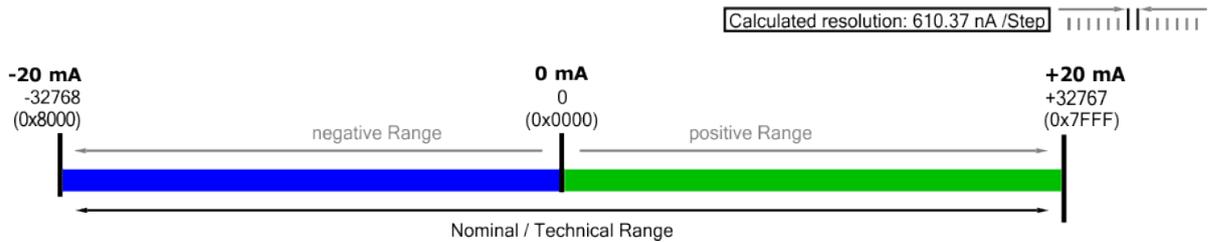
3.2.5.3 Ausgangs-Signalsbereich -10 ... +10 mA

Technische Daten	Ausgangs-Signalsbereich -10...+10 mA
Signalbereichs-Endwert	10 mA
PDO Auflösung	16 Bit inklusive Vorzeichen
PDO LSB	305,18 nA



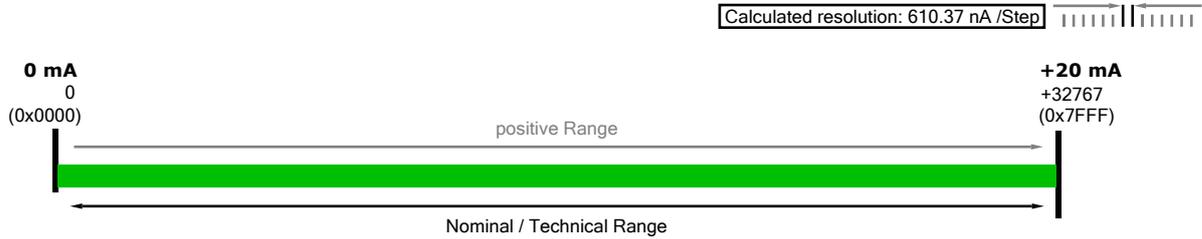
3.2.5.4 Ausgangs-Signalsbereich -20 ... +20 mA

Technische Daten	Ausgangs-Signalsbereich 4...20 mA
Signalbereichs-Endwert	20 mA
PDO Auflösung	16 Bit inklusive Vorzeichen
PDO LSB	610,37 nA



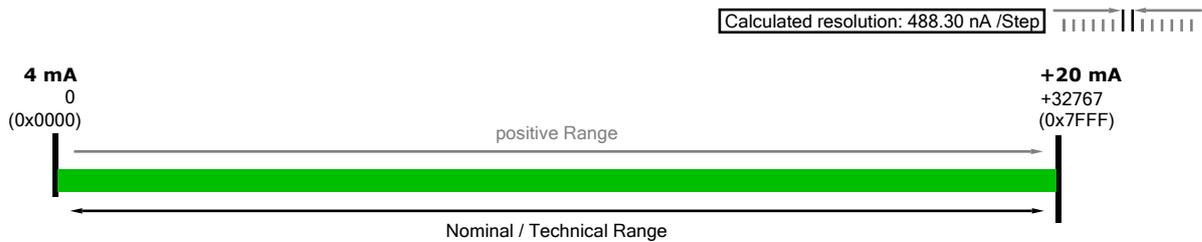
3.2.5.5 Ausgangs-Signalsbereich 0 ... 20 mA

Technische Daten	Ausgangs-Signalsbereich 0...20 mA
Signalbereichs-Endwert	20 mA
PDO Auflösung	16 Bit inklusive Vorzeichen
PDO LSB	610,37 nA



3.2.5.6 Ausgangs-Signalsbereich 4 ... 20 mA

Technische Daten	Ausgangs-Signalsbereich 4...20 mA
Signalbereichs-Endwert	20 mA
PDO Auflösung	16 Bit inklusive Vorzeichen
PDO LSB	488,30 nA



3.3 Lieferumfang

Vergewissern Sie sich, dass folgende Komponenten im Lieferumfang enthalten sind:

- 1x EtherCAT Box EP43x4-1002
- 2x Schutzkappe für EtherCAT-Buchse, M8, grün (vormontiert)
- 1x Schutzkappe für Versorgungsspannungs-Eingang, M8, transparent (vormontiert)
- 1x Schutzkappe für Versorgungsspannungs-Ausgang, M8, schwarz (vormontiert)
- 10x Beschriftungsschild unbedruckt (1 Streifen à 10 Stück)

● Vormontierte Schutzkappen gewährleisten keinen IP67-Schutz

i Schutzkappen werden werksseitig vormontiert, um Steckverbinder beim Transport zu schützen. Sie sind u.U. nicht fest genug angezogen, um die Schutzart IP67 zu gewährleisten.

Stellen Sie den korrekten Sitz der Schutzkappen sicher, um die Schutzart IP67 zu gewährleisten.

3.4 Prozessabbild

Der Buchstabe *n* dient im Folgenden als Platzhalter für die Kanal-Nummer.

Screenshots, die Prozessdatenobjekte von Kanal 1 zeigen, sind beispielhaft für beide Kanäle. Die Prozessdatenobjekte von Kanal 1 und Kanal 2 haben die gleiche Inhalts-Struktur.

DI Inputs

- DIInputs
 - Input 1
 - Input 2
 - TxPDO State
 - TxPDO Toggle

Input 1
Digitaler Eingang, Kanal 1

Input 2
Digitaler Eingang, Kanal 2

TxPDO State
Wenn dieses Bit TRUE ist:

- Die digitalen Eingänge konnten aufgrund eines Fehlers nicht korrekt eingelesen werden.
- Die aktuellen Werte der Variablen "Input 1" und "Input 2" sind ungültig.

TxPDO Toggle
Dieses Bit wird bei jeder Aktualisierung der Eingangsdaten invertiert.

AI Standard Channel *n*

- AI Standard Channel 1
 - Status
 - Underrange
 - Overrange
 - Limit 1
 - Limit 2
 - Error
 - TxPDO State
 - TxPDO Toggle
 - Value

Status

- „Underrange“
Der aktuelle Messwert ist kleiner als der kleinste Wert des nominellen Messbereichs. Siehe [Messbereichs-Überwachung](#) [► 46].
- „Overrange“
Der aktuelle Messwert ist größer als der Messbereichs-Endwert. Siehe [Messbereichs-Überwachung](#) [► 46].
- „Limit 1“
Status-Bit der [Grenzwert-Überwachung](#) [► 50]
- „Limit 2“
Status-Bit der [Grenzwert-Überwachung](#) [► 50]
- „Error“
Status-Bit der [Messbereichs-Überwachung](#) [► 46].
Dieses Bit ist mit der der [LED „R/E“](#) [► 38] gekoppelt:
Wenn das Bit TRUE ist, leuchtet die LED rot.
- „TxPDO State“
Falls dieses Bit TRUE ist:
 - Der Messwert konnte aufgrund eines Fehlers nicht korrekt eingelesen werden.
 - Der aktuelle Wert der Variablen "Value" ist ungültig.
- „TxPDO Toggle“
Dieses Bit wird bei jeder Aktualisierung des Messwerts invertiert.

Value
Der aktuelle Messwert. Datentyp: INT

AO Standard Channel n

- ▲  AO Standard Channel 1
 -  Analog output

 Analog output
Analoger Ausgang. Datentyp: INT

AO Inputs Channel n

EP4304-1002:

- ▲  AO Inputs Channel 1
 -  Load Impedance too Low
 -  Error

Dieses Prozessdatenobjekt ist in der Werkseinstellung deaktiviert. Die Aktivierung und Auswertung sind im Kapitel [Diagnose](#) [[▶ 56](#)] beschrieben.

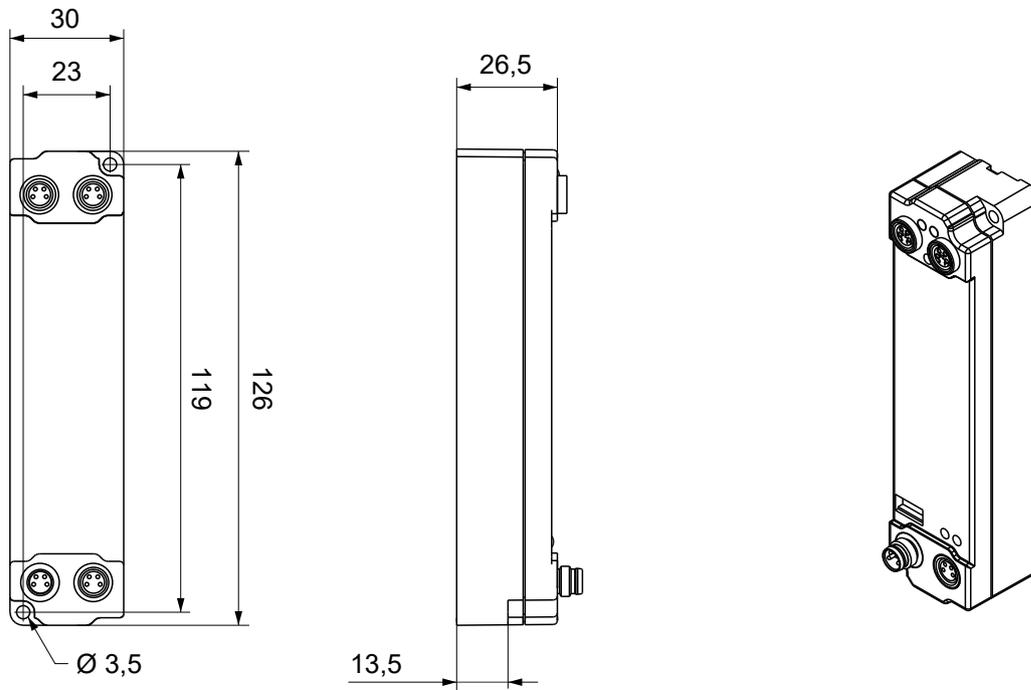
EP4314-1002:

- ▲  AO Inputs Channel 1
 -  Load Impedance too High
 -  Error

4 Montage und Anschlüsse

4.1 Montage

4.1.1 Abmessungen



Alle Maße sind in Millimeter angegeben.
Die Zeichnung ist nicht maßstabgetreu.

Gehäuseeigenschaften

Gehäusematerial	PA6 (Polyamid)
Vergussmasse	Polyurethan
Montage	zwei Befestigungslöcher Ø 3,5 mm für M3
Metallteile	Messing, vernickelt
Kontakte	CuZn, vergoldet
Stromweiterleitung	max. 4 A
Einbaulage	beliebig
Schutzart	im verschraubten Zustand IP65, IP66, IP67 (gemäß EN 60529)
Abmessungen (H x B x T)	ca. 126 x 30 x 26,5 mm (ohne Steckverbinder)

4.1.2 Befestigung

HINWEIS

Verschmutzung bei der Montage

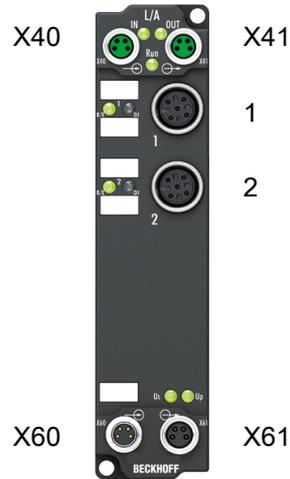
Verschmutzte Steckverbinder können zu Fehlfunktion führen. Die Schutzart IP67 ist nur gewährleistet, wenn alle Kabel und Stecker angeschlossen sind.

- Schützen Sie die Steckverbinder bei der Montage vor Verschmutzung.

Montieren Sie das Modul mit zwei M3-Schrauben an den Befestigungslöchern in den Ecken des Moduls. Die Befestigungslöcher haben kein Gewinde.

4.2 Anschlüsse

4.2.1 Steckverbinder-Übersicht



Name	Funktion	Steckverbinder-Typ	Anzugs-Drehmoment
1	Signal-Eingänge und -Ausgänge, Kanal 1 [▶ 35]	M12-Buchse	0,6 Nm ¹⁾
2	Signal-Eingänge und -Ausgänge, Kanal 2 [▶ 35]	M12-Buchse	0,6 Nm ¹⁾
X40	EtherCAT-Eingang [▶ 30]	M8-Buchse	0,4 Nm ¹⁾
X41	EtherCAT-Weiterleitung [▶ 30]	M8-Buchse	0,4 Nm ¹⁾
X60	Versorgungsspannungs-Eingang [▶ 32]	M8-Stecker	0,4 Nm ¹⁾
X61	Versorgungsspannungs-Weiterleitung [▶ 32]	M8-Buchse	0,4 Nm ¹⁾

¹⁾ Montieren Sie Stecker an diesen Steckverbindern mit einem Drehmomentschlüssel; z.B. ZB8801 von Beckhoff.

Schutzkappen

- Verschließen Sie nicht benutzte Steckverbinder mit Schutzkappen.
- Stellen Sie den korrekten Sitz von vormontierten Schutzkappen sicher. Schutzkappen werden werksseitig vormontiert, um Steckverbinder beim Transport zu schützen. Sie sind u. U. nicht fest genug angezogen, um die Schutzart IP67 zu gewährleisten.

4.2.2 EtherCAT

4.2.2.1 Steckverbinder

HINWEIS

Verwechslungs-Gefahr: Versorgungsspannungen und EtherCAT

Defekt durch Fehlstecken möglich.

- Beachten Sie die farbliche Codierung der Steckverbinder:
schwarz: Versorgungsspannungen
grün: EtherCAT

Für den ankommenden und weiterführenden EtherCAT-Anschluss haben EtherCAT-Box-Module zwei grüne M8-Buchsen.



Kontaktbelegung

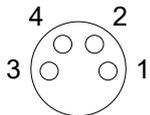


Abb. 4: M8-Buchse

EtherCAT	M8-Buchse	Aderfarben		
Signal	Kontakt	ZB9010, ZB9020, ZB9030, ZB9032, ZK1090-6292, ZK1090-3xxx-xxxx	ZB9031 und alte Versionen von ZB9030, ZB9032, ZK1090-3xxx-xxxx	TIA-568B
Tx +	1	gelb ¹⁾	orange/weiß	weiß/orange
Tx -	4	orange ¹⁾	orange	orange
Rx +	2	weiß ¹⁾	blau/weiß	weiß/grün
Rx -	3	blau ¹⁾	blau	grün
Shield	Gehäuse	Schirm	Schirm	Schirm

¹⁾ Aderfarben nach EN 61918



Anpassung der Aderfarben für die Leitungen ZB9030, ZB9032 und ZK1090-3xxxx-xxxx

Zur Vereinheitlichung wurden die Aderfarben der Leitungen ZB9030, ZB9032 und ZK1090-3xxx-xxxx auf die Aderfarben der EN61918 umgestellt: gelb, orange, weiß, blau. Es sind also verschiedene Farbkodierungen im Umlauf. Die elektrischen Eigenschaften der Leitungen sind bei der Umstellung der Aderfarben erhalten geblieben.

4.2.2.2 Status-LEDs



L/A (Link/Act)

Neben jeder EtherCAT-Buchse befindet sich eine grüne LED, die mit „L/A“ beschriftet ist. Die LED signalisiert den Kommunikationsstatus der jeweiligen Buchse:

LED	Bedeutung
aus	keine Verbindung zum angeschlossenen EtherCAT-Gerät
leuchtet	LINK: Verbindung zum angeschlossenen EtherCAT-Gerät
blinkt	ACT: Kommunikation mit dem angeschlossenen EtherCAT-Gerät

Run

Jeder EtherCAT-Slave hat eine grüne LED, die mit „Run“ beschriftet ist. Die LED signalisiert den Status des Slaves im EtherCAT-Netzwerk:

LED	Bedeutung
aus	Slave ist im Status „Init“
blinkt gleichmäßig	Slave ist im Status „Pre-Operational“
blinkt vereinzelt	Slave ist im Status „Safe-Operational“
leuchtet	Slave ist im Status „Operational“

Beschreibung der Stati von EtherCAT-Slaves

4.2.2.3 Leitungen

Verwenden Sie zur Verbindung von EtherCAT-Geräten geschirmte Ethernet-Kabel, die mindestens der Kategorie 5 (CAT5) nach EN 50173 bzw. ISO/IEC 11801 entsprechen.

EtherCAT nutzt vier Adern für die Signalübertragung. Aufgrund der automatischen Leitungserkennung „Auto MDI-X“ können Sie zwischen EtherCAT-Geräten von Beckhoff sowohl symmetrisch (1:1) belegte, als auch gekreuzte Kabel (Cross-Over) verwenden.

Detaillierte Empfehlungen zur Verkabelung von EtherCAT-Geräten

4.2.3 Versorgungsspannungen

⚠️ WARNUNG

Spannungsversorgung aus SELV/PELV-Netzteil!

Zur Versorgung dieses Geräts müssen SELV/PELV-Stromkreise (Schutzkleinspannung, Sicherheitskleinspannung) nach IEC 61010-2-201 verwendet werden.

Hinweise:

- Durch SELV/PELV-Stromkreise entstehen eventuell weitere Vorgaben aus Normen wie IEC 60204-1 et al., zum Beispiel bezüglich Leitungsabstand und -isolierung.
- Eine SELV-Versorgung (Safety Extra Low Voltage) liefert sichere elektrische Trennung und Begrenzung der Spannung ohne Verbindung zum Schutzleiter, eine PELV-Versorgung (Protective Extra Low Voltage) benötigt zusätzlich eine sichere Verbindung zum Schutzleiter.

⚠️ VORSICHT

UL-Anforderungen beachten

- Beachten Sie beim Betrieb unter UL-Bedingungen die Warnhinweise im Kapitel [UL-Anforderungen](#) [► 39].

Die EtherCAT Box hat einen Eingang für zwei Versorgungsspannungen:

- **Steuerspannung U_s**
Die folgenden Teilfunktionen werden aus der Steuerspannung U_s versorgt:
 - Der Feldbus
 - Die Prozessor-Logik
 - typischerweise die Eingänge und die Sensorik, falls die EtherCAT Box Eingänge hat.
- **Peripheriespannung U_p**
Bei EtherCAT-Box-Modulen mit digitalen Ausgängen werden die digitalen Ausgänge typischerweise aus der Peripheriespannung U_p versorgt. U_p kann separat zugeführt werden. Falls U_p abgeschaltet wird, bleiben die Feldbus-Funktion, die Funktion der Eingänge und die Versorgung der Sensorik erhalten.

Die genaue Zuordnung von U_s und U_p finden Sie in der Pinbelegung der I/O-Anschlüsse.

Weiterleitung der Versorgungsspannungen

Die Power-Anschlüsse IN und OUT sind im Modul gebrückt. Somit können auf einfache Weise die Versorgungsspannungen U_s und U_p von EtherCAT Box zu EtherCAT Box weitergereicht werden.

HINWEIS

Maximalen Strom beachten!

Beachten Sie auch bei der Weiterleitung der Versorgungsspannungen U_s und U_p , dass jeweils der für die Steckverbinder zulässige Strom nicht überschritten wird:

M8-Steckverbinder: max. 4 A
7/8"-Steckverbinder: max 16 A

HINWEIS

Unbeabsichtigte Aufhebung der Potenzialtrennung von GND_s und GND_p möglich.

In einigen Typen von EtherCAT-Box-Modulen sind die Massepotenziale GND_s und GND_p miteinander verbunden.

- Falls Sie mehrere EtherCAT-Box-Module mit denselben galvanisch getrennten Spannungen versorgen, prüfen Sie, ob eine EtherCAT Box darunter ist, in der die Massepotenziale verbunden sind.

4.2.3.1 Steckverbinder

HINWEIS

Verwechslungs-Gefahr: Versorgungsspannungen und EtherCAT

Defekt durch Fehlstecken möglich.

- Beachten Sie die farbliche Codierung der Steckverbinder:
 schwarz: Versorgungsspannungen
 grün: EtherCAT



Abb. 5: M8-Steckverbinder

Kontakt	Funktion	Beschreibung	Aderfarbe ¹⁾
1	U _S	Steuerspannung	Braun
2	U _P	Peripheriespannung	Weiß
3	GND _S	GND zu U _S	Blau
4	GND _P	GND zu U _P	Schwarz

¹⁾ Die Aderfarben gelten für Leitungen vom Typ: Beckhoff ZK2020-3xxx-xxxx

4.2.3.2 Status-LEDs



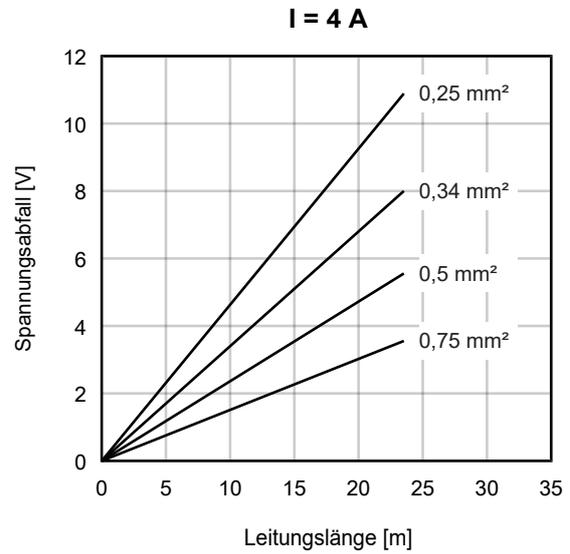
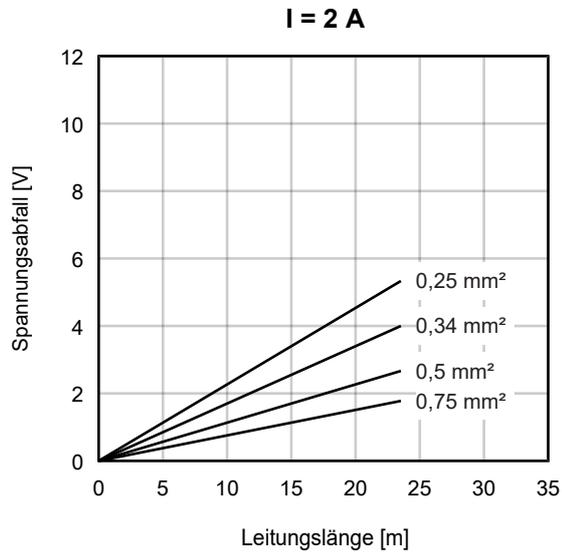
LED	Anzeige	Bedeutung
U _S (Steuerspannung)	aus	Die Versorgungsspannung U _S ist nicht vorhanden.
	leuchtet grün	Die Versorgungsspannung U _S ist vorhanden.
U _P (Peripheriespannung)	aus	Die Versorgungsspannung U _P ist nicht vorhanden.
	leuchtet grün	Die Versorgungsspannung U _P ist vorhanden.

4.2.3.3 Leitungsverluste

Beachten Sie bei der Planung einer Anlage den Spannungsabfall an der Versorgungs-Zuleitung. Vermeiden Sie, dass der Spannungsabfall so hoch wird, dass die Versorgungsspannungen an der Box die minimale Nennspannung unterschreiten.

Berücksichtigen Sie auch Spannungsschwankungen des Netzteils.

Spannungsabfall an der Versorgungs-Zuleitung



4.2.4 Signal-Eingänge und -Ausgänge

HINWEIS

Analoge Eingänge und Ausgänge müssen vor der Verkabelung parametrisiert werden

Defekt durch falsche Messbereiche und Ausgangs-Signalbereiche möglich.

- Stellen Sie die Messbereiche und Ausgangs-Signalbereiche ein, bevor Sie Sensoren und Aktoren anschließen.

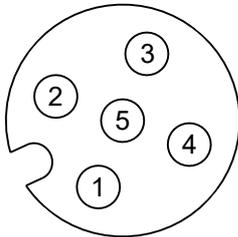
4.2.4.1 Steckverbinder

i EMV-Schirmklammer

Applikationsbedingt kann es erforderlich sein, den Schirm der Sensorleitungen an den Signaleingängen der Box zusätzlich mit Schirmklammern ZB8513-0002 aufzulegen.

Siehe Kapitel: „Zubehör“, Abschnitt „Leitungen“ [► 80].

M12-Buchsen



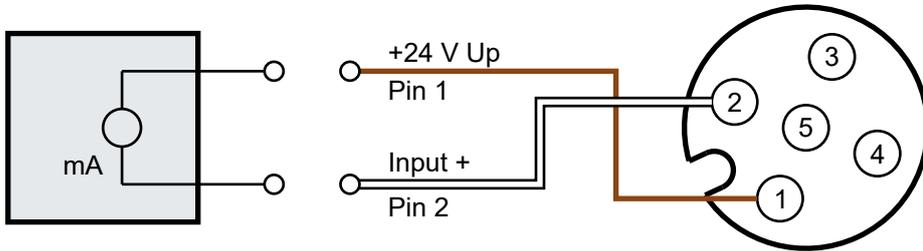
Pin	Aderfarbe	Symbol	Beschreibung
1	braun	+24 V Up	Sensorversorgungsspannung
2	weiß	Input +	Analoger Eingang
3	blau	GNDp	Masse
4	schwarz	DI	Digitaler Eingang
5	grau	Output +	Analoger Ausgang

Die Bezugs-Masse für alle Eingänge und Ausgänge ist GND_p an Pin 3.

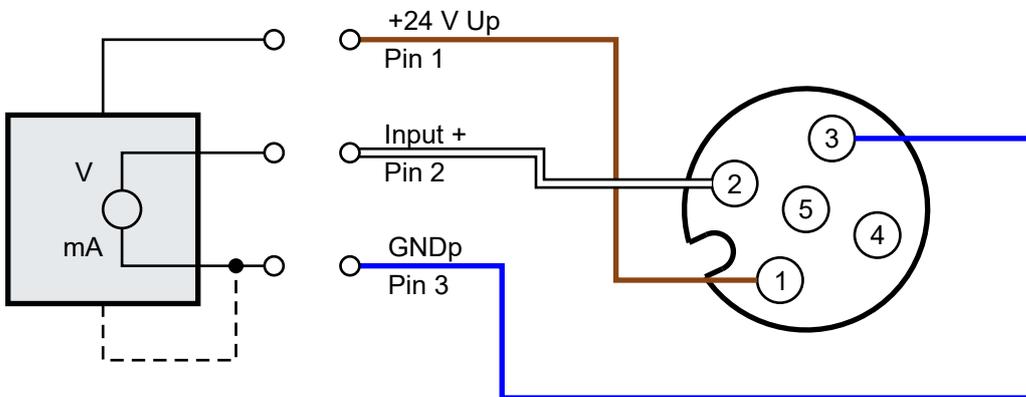
4.2.4.2 Anschluss-Beispiele

4.2.4.2.1 Analoge Sensoren

Zweileiter-Anschluss

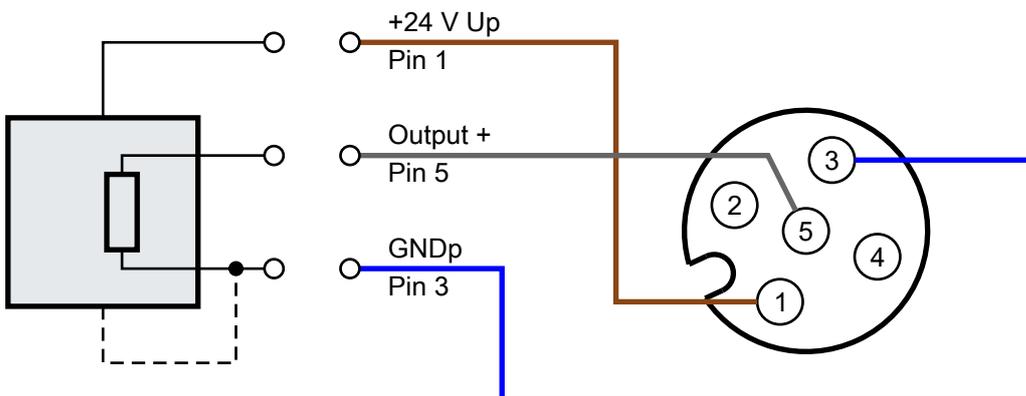


Dreileiter-Anschluss



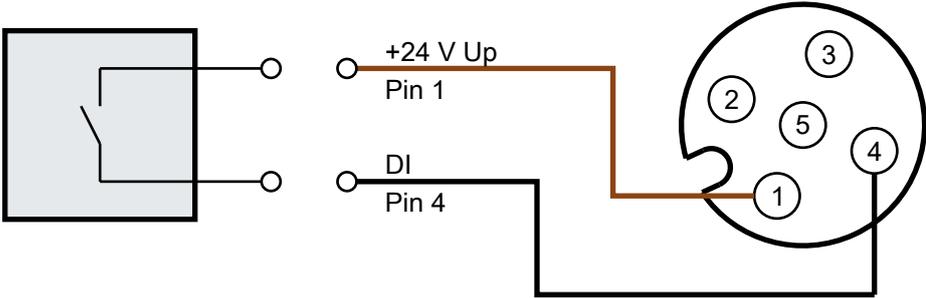
4.2.4.2.2 Analoge Aktoren

Dreileiter-Anschluss



4.2.4.2.3 Digitale Sensoren

Zweileiter-Anschluss



4.2.4.3 Status-LEDs

An jedem Steckverbinder für Signal-Eingänge und -Ausgänge gibt es zwei Status-LEDs.



LED „R/E“ (links)

Die LED „R/E“ signalisiert den Status des analogen Eingangs und des analogen Ausganges. Im Fehlerfall leuchtet die LED rot.

Prüfen Sie das Statusbit „Error“ des entsprechenden Eingangs, um zu ermitteln, ob der Fehler am Eingang oder am Ausgang aufgetreten ist.

LED „R/E“	Status-Bit „Error“	Bedeutung
aus	x	Der analoge Ausgang ist deaktiviert. Sie können den analogen Ausgang aktivieren, indem Sie den <u>Ausgangs-Signalbereich</u> [► 55] auf einen Wert außer "disabled" setzen.
grün	x	Der analoge Ausgang ist aktiviert.
rot	1	Der Messwert des analogen Eingangs ist außerhalb der <u>Fehlerschwellen</u> [► 47].
rot	0	EP4304-1002: Der analoge Ausgang kann die Spannung nicht aufrechterhalten. EP4314-1002: Der analoge Ausgang kann den vorgegebenen Strom nicht treiben. Siehe Kapitel <u>Diagnose</u> [► 56].

x = ohne Bedeutung

LED „DI“ (rechts)

Die LED „DI“ signalisiert den Status des digitalen Eingangs. Sie leuchtet grün, wenn der digitale Eingang einen High-Pegel erkennt.

4.3 UL-Anforderungen

Die Installation der nach UL zertifizierten EtherCAT-Box-Module muss den folgenden Anforderungen entsprechen.

Versorgungsspannung

⚠ VORSICHT

VORSICHT!

Die folgenden genannten Anforderungen gelten für die Versorgung aller so gekennzeichneten EtherCAT-Box-Module.

Zur Einhaltung der UL-Anforderungen dürfen die EtherCAT-Box-Module nur mit einer Spannung von 24 V_{DC} versorgt werden, die

- von einer isolierten, mit einer Sicherung (entsprechend UL248) von maximal 4 A geschützten Quelle, oder
- von einer Spannungsquelle die *NEC class 2* entspricht stammt.
Eine Spannungsquelle entsprechend *NEC class 2* darf nicht seriell oder parallel mit einer anderen *NEC class 2* entsprechenden Spannungsquelle verbunden werden!

⚠ VORSICHT

VORSICHT!

Zur Einhaltung der UL-Anforderungen dürfen die EtherCAT-Box-Module nicht mit unbegrenzten Spannungsquellen verbunden werden!

Netzwerke

⚠ VORSICHT

VORSICHT!

Zur Einhaltung der UL-Anforderungen dürfen die EtherCAT-Box-Module nicht mit Telekommunikations-Netzen verbunden werden!

Umgebungstemperatur

⚠ VORSICHT

VORSICHT!

Zur Einhaltung der UL-Anforderungen dürfen die EtherCAT-Box-Module nur in einem Umgebungstemperaturbereich von -25 °C bis +55 °C betrieben werden!

Kennzeichnung für UL

Alle nach UL (Underwriters Laboratories) zertifizierten EtherCAT-Box-Module sind mit der folgenden Markierung gekennzeichnet.



Abb. 6: UL-Markierung

4.4 Entsorgung



Mit einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnete Produkte dürfen nicht in den Hausmüll. Das Gerät gilt bei der Entsorgung als Elektro- und Elektronik-Altgerät. Die nationalen Vorgaben zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten sind zu beachten.

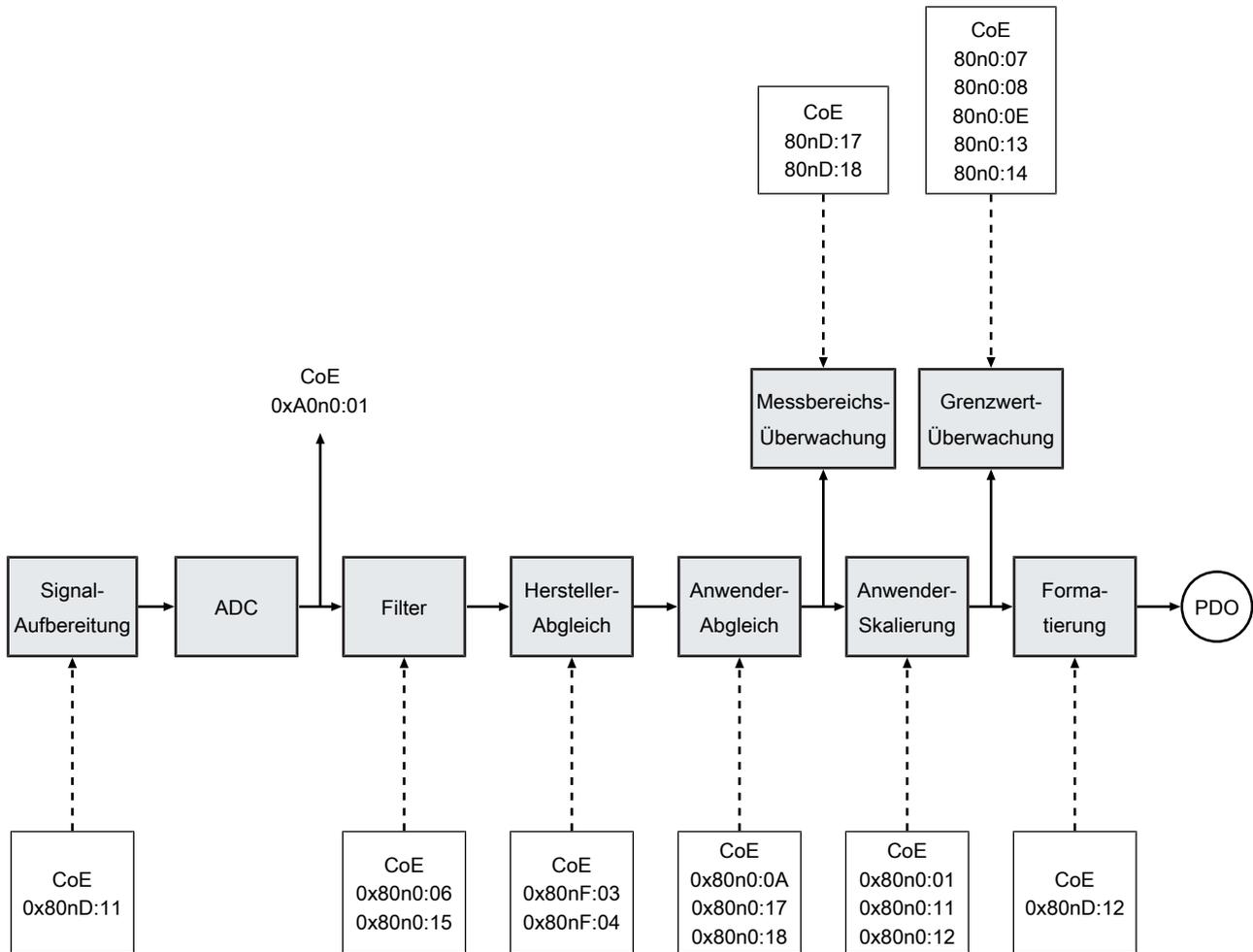
5 Inbetriebnahme und Konfiguration

5.1 Einbinden in ein TwinCAT-Projekt

Die Vorgehensweise zum Einbinden in ein TwinCAT-Projekt ist in dieser [Schnellstartanleitung](#) beschrieben.

5.2 Analoge Eingänge

5.2.1 Signalfluss



5.2.2 Messbereich

i Fehlinterpretation der Messwerte möglich

In der Werkseinstellung ist der „Extended Range“ Modus aktiviert.

Im „Extended Range“ Modus ist der Messbereich etwas größer als der nominelle Messbereich. Der Wert 0x7FFF entspricht ungefähr 107% des Messbereichs-Endwerts.

- Berücksichtigen Sie den vergrößerten Messbereich bei der Auswertung der Messwerte. Siehe Kapitel [Messbereiche](#) [► 15].

-oder-

- Stellen Sie den „Legacy Range“ Modus ein. Siehe Kapitel: [Nomineller und technischer Messbereich](#) [► 45]

Der Messbereich kann für jeden analogen Eingang individuell gewählt werden.

Stellen Sie die Messbereiche in den CoE-Parametern „Input Type“ ein:

Kanal	„Input Type“
1	0x801D:11
2	0x802D:11

Mögliche Werte für EP4304-1002

Wert	Messbereich
2 _{dez} (Werkseinstellung)	U ±10V
14 _{dez}	U 0-10V

Mögliche Werte für EP4314-1002

Wert	Messbereich
16 _{dez}	I ±10mA
17 _{dez} (Werkseinstellung)	I ±20mA
18 _{dez}	I 0-20mA
19 _{dez}	I 4-20mA

In den [Technischen Daten](#) [► 13] finden Sie die Spezifikationen für die einzelnen Messbereiche.

Beispiel

The screenshot shows the 'Online' tab of a Beckhoff configuration tool. At the top, there are tabs for 'General', 'EtherCAT', 'Process Data', 'Startup', 'CoE - Online', and 'Online'. Below the tabs are several control buttons: 'Update List', 'Advanced...', and 'Add to Startup...'. There are also checkboxes for 'Auto Update', 'Single Update', and 'Show Offline Data'. A text field for 'Module OD (AoE Port):' is set to '0'. Below these controls is a table with columns for 'Index', 'Name', 'Flags', 'Value', and 'Unit'. A red arrow points to the row with Index '801D:11' and Name 'Input Type'. A 'Set Value Dialog' window is open over the table, showing the current value '17' in decimal, '0x0011' in hex, and a dropdown menu for 'Enum' with 'I ±20mA' selected. Other fields in the dialog include 'Boot' (I 0-20mA), 'Binary' (11 00), and 'Bit Size' (radio buttons for 1, 8, 16, 32, 64, ?).

Index	Name	Flags	Value	Unit
7030:0	AO Outputs Ch.1	RO	> 1 <	
7040:0	AO Outputs Ch.2	RO	> 1 <	
8010:0	AI Settings Ch.1	RW	> 24 <	
801D:0	AI Advanced Settings Ch.1	RW	> 24 <	
801D:11	Input Type	RW	I ±20mA (17)	
801D:12	Scaler	RW	Extended Range (0)	
801D:17	Low Range Error	RW	-32768	
801D:18	High Range Error	RW	32767	
801F:0	AI Vendor data Ch.1	RW	> 4 <	
8020:0	AI Settings Ch.2	RW	> 24 <	
802D:0	AI Advanced Settings Ch.2	RW	> 24 <	
802F:0	AI Vendor data Ch.2	RW	> 4 <	
8030:0	AO Settings Ch.1	RW	> 22 <	
803D:0	AO Advanced Settings Ch.1	RW	> 17 <	
803F:0	AO Vendor data Ch.1	RW	> 10 <	
8040:0	AO Settings Ch.2	RW	> 22 <	
804D:0	AO Advanced Settings Ch.2	RW	> 17 <	
804F:0	AO Vendor data Ch.2	RW	> 10 <	
A010:0	AI Diag data Ch.1	RO	> 1 <	
A020:0	AI Diag data Ch.2	RO	> 1 <	
A030:0	AO Diag data Ch.1	RO	> 1 <	
A040:0	AO Diag data Ch.2	RO	> 1 <	
F000:0	Modular device profile	RO	> 2 <	
F008	Code word	RW	0x00000000 (0)	
F010:0	Module list	RO	> 7 <	
FB00:0	Command	RO	> 3 <	

5.2.2.1 Nomineller und technischer Messbereich

Der technische Messbereich ist ca. 7 ... 8 % größer als der nominelle Messbereich. Siehe Kapitel [Messbereiche](#) [► 15].

Sie können wählen, ob der technische Messbereich oder der nominelle Messbereich dargestellt wird. Der angegebene Messfehler ist unabhängig davon nur für Messwerte innerhalb des nominellen Messbereichs gewährleistet.

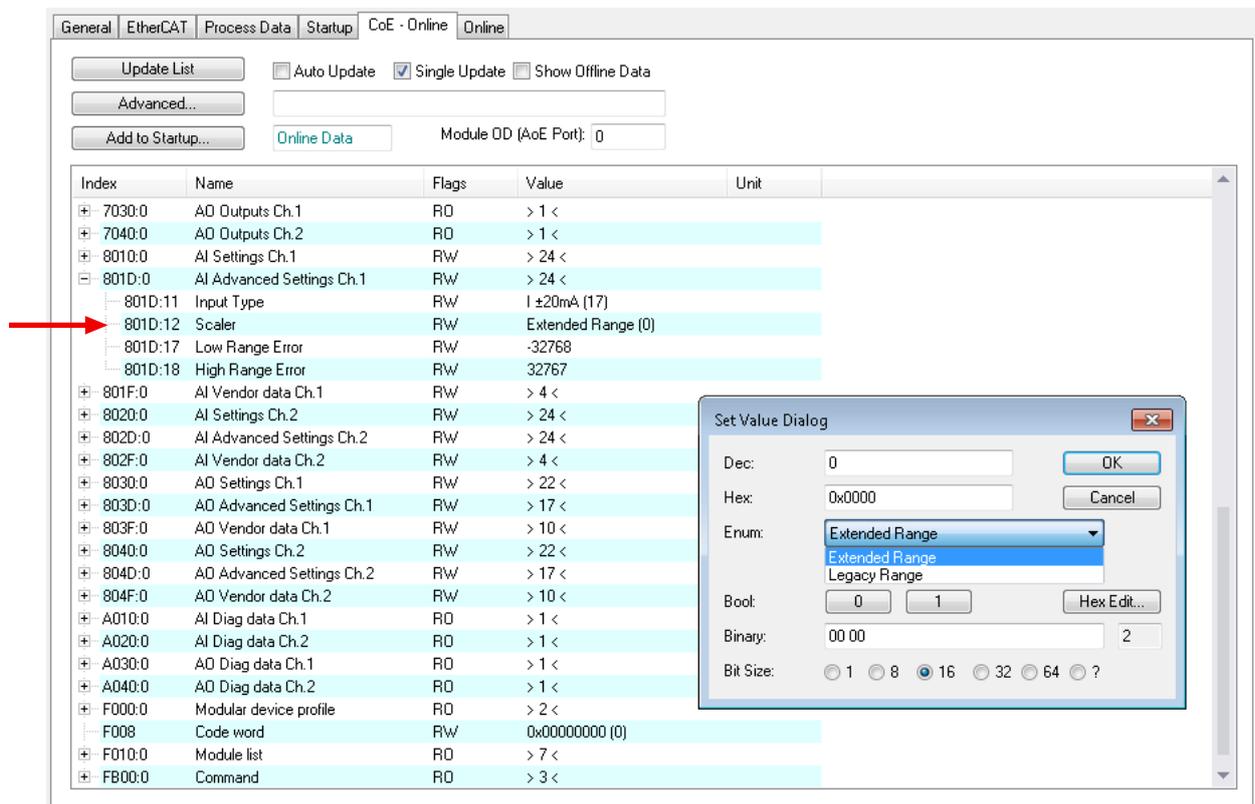
Wählen Sie den dargestellten Messbereich in den CoE-Parametern „Scaler“ aus:

Kanal	„Scaler“
1	0x801D:12
2	0x802D:12

Mögliche Werte

Wert	Enum	Beschreibung
0 (Werkseinstellung)	„Extended Range“	Messbereich = Technischer Messbereich
3	„Legacy Range“	Messbereich = Nomineller Messbereich

Beispiel



5.2.2.2 Messbereichs-Überwachung: Status-Bits

HINWEIS

Fehlfunktion der Messbereichs-Überwachung nach falschem Anwender-Abgleich

Die Messbereichs-Überwachung ist im [Signalfluss \[► 42\]](#) nach dem [Anwender-Abgleich \[► 52\]](#) angeordnet. Falsche Koeffizienten (Offset, Gain) im Anwender-Abgleich können dazu führen, dass die Messbereichs-Überwachung nicht erwartungsgemäß funktioniert.

Drei Status-Bits signalisieren, ob der aktuelle Messwert eines analogen Eingangs außerhalb des Messbereichs liegt. Siehe Prozessdaten der analogen Eingänge.

Status-Bit „Overrange“

Wenn das Status-Bit „Overrange“ gesetzt ist:

- Der aktuelle Messwert ist größer als der Messbereichs-Endwert.
- Der in den technischen Daten angegebene Messfehler ist für den aktuellen Messwert nicht gewährleistet.
- Wenn „Legacy range“ eingestellt ist, entspricht der aktuelle Wert der Variablen Value nicht dem Messwert.
Der aktuelle Messwert ist größer als der größte darstellbare Wert im „Legacy range“.

Status-Bit „Underrange“

Wenn das Status-Bit „Underrange“ gesetzt ist:

- Der aktuelle Messwert ist kleiner als der kleinste Wert des nominellen Messbereichs.
- Der in den technischen Daten angegebene Messfehler ist für den aktuellen Messwert nicht gewährleistet.
- Wenn „Legacy range“ eingestellt ist, entspricht der aktuelle Wert der Variablen Value nicht dem Messwert.
Der aktuelle Messwert ist kleiner als der kleinste darstellbare Wert im „Legacy range“.

Status-Bit „Error“

Wenn das Status-Bit „Error“ gesetzt ist:

- Der aktuelle Messwert ist kleiner als die untere [Fehlerschwelle \[► 47\]](#) oder größer als die obere [Fehlerschwelle \[► 47\]](#).
- Die LED „R/E“ leuchtet rot. Sie ist mit dem Status-Bit „Error“ verknüpft.

5.2.2.2.1 Fehlerschwellen

In der Werkseinstellung liegen die Fehlerschwellen auf dem kleinsten und größten darstellbaren Wert des technischen Messbereichs („Extended range“).

Das Überschreiten der Fehlerschwellen wird für jeden Kanal auf zwei Wegen signalisiert:

- Das Status-Bit „Error“ [► 25] ist TRUE.
- Die Status-LED „R/E“ [► 38] leuchtet rot.

Die Fehlerschwellen können über CoE-Parameter eingestellt werden.

Empfehlung: passen Sie die Fehlerschwellen an den Ausgangssignal-Bereich des Sensors an.

Kanal	Untere Fehlerschwelle: „Low Range Error“	Obere Fehlerschwelle: „High Range Error“
1	0x801D:17	0x801D:18
2	0x802D:17	0x802D:18

5.2.3 Filter

Der Messwert jedes analogen Eingangs kann mit einem digitalen Filter gefiltert werden.

HINWEIS

Messwert-Sprünge beim Aktivieren oder Deaktivieren von Filtern

Wenn Filter aktiviert oder deaktiviert werden, können kurzzeitig Messwert-Sprünge in den Prozessdaten auftreten, die nicht den physikalischen Werten entsprechen.

i Filter beeinflussen den EtherCAT-Synchronisationsmodus

Wenn ein oder mehrere Filter aktiviert sind, läuft das Gerät automatisch im Synchronisationsmodus „Free Run“.

In der Werkseinstellung sind alle Filter deaktiviert.

Sie können den Filter für jeden Eingang individuell aktivieren, indem Sie den entsprechenden CoE-Parameter „Enable filter“ auf TRUE setzen:

Kanal	„Enable filter“
1	0x8010:06
2	0x8020:06

Beispiel

The screenshot shows the 'CoE - Online' configuration window. A table lists parameters for 'AI Settings Ch.1'. The parameter '8010:06 Enable filter' is highlighted with a red arrow. A 'Set Value Dialog' window is open, showing the 'Bool' field set to '1'.

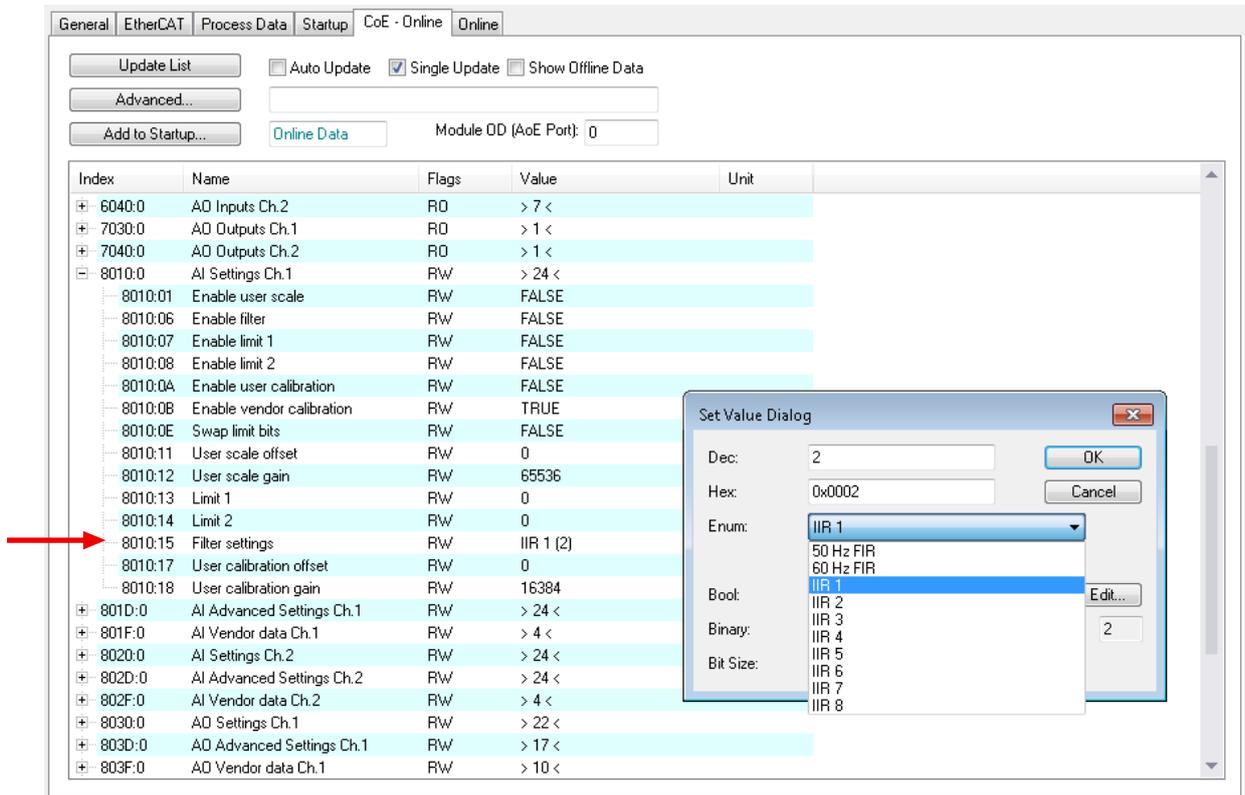
Index	Name	Flags	Value	Unit
6040:0	AD Inputs Ch.2	RO	> 7 <	
7030:0	AD Outputs Ch.1	RO	> 1 <	
7040:0	AD Outputs Ch.2	RO	> 1 <	
8010:0	AI Settings Ch.1	RW	> 24 <	
8010:01	Enable user scale	RW	FALSE	
8010:06	Enable filter	RW	FALSE	
8010:07	Enable limit 1	RW	FALSE	
8010:08	Enable limit 2	RW	FALSE	
8010:0A	Enable user calibration	RW	FALSE	
8010:0B	Enable vendor calibration	RW	TRUE	
8010:0E	Swap limit bits	RW	FALSE	
8010:11	User scale offset	RW	0	
8010:12	User scale gain	RW	65536	
8010:13	Limit 1	RW	0	
8010:14	Limit 2	RW	0	
8010:15	Filter settings	RW	IIR 1 (2)	
8010:17	User calibration offset	RW	0	
8010:18	User calibration gain	RW	16384	
801D:0	AI Advanced Settings Ch.1	RW	> 24 <	
801F:0	AI Vendor data Ch.1	RW	> 4 <	
8020:0	AI Settings Ch.2	RW	> 24 <	
802D:0	AI Advanced Settings Ch.2	RW	> 24 <	
802F:0	AI Vendor data Ch.2	RW	> 4 <	
8030:0	AD Settings Ch.1	RW	> 22 <	
803D:0	AD Advanced Settings Ch.1	RW	> 17 <	
803F:0	AD Vendor data Ch.1	RW	> 10 <	

Filter-Typ auswählen

Die Werkseinstellung des Filter-Typs ist „IIR 1“.

Sie können den Filter-Typ für jeden Eingang individuell in den CoE-Parametern „Filter Settings“ auswählen:

Kanal	„Filter Settings“
1	0x8010:15
2	0x8020:15



Es stehen zwei Filter-Typen zur Auswahl. Nutzen Sie die folgende Beschreibung, um den passenden Filter-Typ für Ihre Anwendung auszuwählen.

FIR-Filter

Das Filter arbeitet als Notch-Filter (Kerbfiter) und bestimmt die Wandlungszeit des Moduls. Je höher die Filterfrequenz, desto schneller ist die Wandlungszeit. Es steht ein 50 Hz und ein 60 Hz Filter zur Verfügung. Kerbfiter bedeutet, dass der Filter bei der genannten Filterfrequenz und Vielfachen davon Nullstellen (Kerben) im Frequenzgang hat, diese Frequenzen also in der Amplitude dämpft.

Das FIR-Filter arbeitet als nicht-rekursives Filter.

IIR-Filter

Das Filter mit IIR-Charakteristik ist ein zeitdiskretes, lineares, zeitinvariantes Filter, welches in 8 Level eingestellt werden kann (Level 1 = schwaches rekursives Filter, bis Level 8 = starkes rekursives Filter) Der IIR kann als gleitende Mittelwertberechnung nach einem Tiefpass verstanden werden.

5.2.4 Grenzwert-Überwachung

Sie können für jeden analogen Eingang zwei Grenzwerte definieren:

- Limit 1
- Limit 2

Für jeden Grenzwert gibt es eine gleichnamige Variable in den Prozessdaten. Siehe Kapitel [Prozessabbild \[► 25\]](#). Die Variable zeigt an, ob der aktuelle Messwert oberhalb oder unterhalb des Grenzwertes liegt.

Einen Grenzwert definieren

Tragen Sie Ihre Grenzwerte in den entsprechenden CoE-Parameter „Limit 1“ und „Limit 2“ ein.

Der zulässige Wertebereich beträgt -32768 bis +32767 (0x8000 ... 0x7FFF).

Kanal	„Limit 1“	„Limit 2“
1	0x8010:13	0x8010:14
2	0x8020:13	0x8020:14

Grenzwert-Überwachung aktivieren

In der Werkseinstellung ist die Grenzwert-Überwachung deaktiviert.

Sie können die Grenzwert-Überwachung für jeden Eingang individuell aktivieren, indem Sie den entsprechenden CoE-Parameter „Enable Limit 1/2“ auf TRUE setzen:

Kanal	„Enable limit 1“	„Enable limit 2“
1	0x8010:07	0x8010:08
2	0x8020:07	0x8020:08

Auswerten

Werten Sie die Variablen „Limit 1“ und „Limit 2“ in den Prozessdaten gemäß folgender Tabelle aus:

Wert	Bedeutung	
	Für „Swap limit bits“ ¹⁾ = FALSE	Für „Swap limit bits“ ¹⁾ = TRUE
0	Die Überwachung ist für diesen Grenzwert nicht aktiviert.	
1	Der Messwert ist kleiner als der Grenzwert.	Der Messwert ist größer als der Grenzwert.
2	Der Messwert ist größer als der Grenzwert.	Der Messwert ist kleiner als der Grenzwert.
3	Der Messwert ist genauso groß wie der Grenzwert.	

¹⁾ „Swap limit bits“ ist ein CoE-Parameter. In der Werkseinstellung ist „Swap limit bits“ = FALSE.

Kanal	„Swap limit bits“
1	0x8010:0E
2	0x8020:0E

5.2.5 Abgleich und Skalierung

5.2.5.1 Hersteller-Abgleich

Jeder analoge Eingang wird werksseitig abgeglichen. Das Ergebnis des Abgleichs sind die Koeffizienten einer Korrekturfunktion. Die Korrekturfunktion lautet:

$$Y_v = G_v * (X_v - O_v)$$

Y_v : Messwert nach dem Hersteller-Abgleich

X_v : Messwert vor dem Hersteller-Abgleich

G_v : Gain des Hersteller-Abgleichs

O_v : Offset des Hersteller-Abgleichs

Die Koeffizienten G_v und O_v sind vom Benutzer nicht veränderbar. Wenn Sie einen Abgleich selbst durchführen wollen, nutzen Sie den Anwender-Abgleich.

Sie finden die Koeffizienten für die unterschiedlichen Messbereiche in den folgenden CoE-Objekten:

Kanal	CoE-Objekt (nur Lesezugriff)	
1	801F _{hex}	AI Vendor data Ch.1
2	802F _{hex}	AI Vendor data Ch.2

Hersteller-Abgleich deaktivieren

HINWEIS

Messfehler bei deaktiviertem Hersteller-Abgleich

Der in den technischen Daten angegebene Messfehler ist nicht mehr gewährleistet, wenn Sie den Hersteller-Abgleich deaktivieren.

Wenn Sie den Anwender-Abgleich nutzen, kann es sinnvoll sein, den Hersteller-Abgleich zu deaktivieren.

Setzen Sie den CoE-Parameter „Enable vendor calibration“ auf FALSE, um den Hersteller-Abgleich für den jeweiligen Eingang zu deaktivieren.

Kanal	„Enable vendor calibration“
1	0x8010:0B
2	0x8020:0B

5.2.5.2 Anwender-Abgleich

HINWEIS

Der Anwender-Abgleich beeinflusst die Messbereichs-Überwachung.

Falsche Abgleich-Koeffizienten können dazu führen, dass sich Status-Bits und Status-LEDs nicht mehr erwartungsgemäß verhalten; siehe Messbereichs-Überwachung.

Der Anwender-Abgleich ist dazu vorgesehen, das Gerät z.B. in einem kleineren Messbereich als dem vom Hersteller abgeglichenen Bereich abzugleichen. Dadurch kann in dem kleineren Messbereich eine höhere Genauigkeit erzielt werden.

Die Korrekturfunktion hat die gleiche Form wie die Korrekturfunktion des Hersteller-Abgleichs:

$$Y_U = G_U * (X_U - O_U)$$

Y_U : Messwert nach dem Anwender-Abgleich

X_U : Messwert vor dem Anwender-Abgleich

G_U : Gain

O_U : Offset

Anwender-Abgleich aktivieren

Der Anwender-Abgleich ist in der Werkseinstellung deaktiviert. Er kann für jeden Eingang individuell aktiviert werden. Setzen Sie dazu den entsprechenden CoE-Parameter „Enable user calibration“ auf TRUE:

Kanal	Index von „Enable user calibration“
1	0x8010:0A
2	0x8020:0A

Abgleich-Koeffizienten einstellen

Stellen Sie die Abgleich-Koeffizienten über die CoE-Parameter „User calibration offset“ und „User calibration gain“ ein:

Kanal	„User calibration offset“	„User calibration gain“
1	0x8010:17	0x8010:18
2	0x8020:17	0x8020:18

5.2.5.3 Anwender-Skalierung

Die Übertragungsfunktion der Anwender-Skalierung für die analogen Eingänge lautet:

$$Y_S = G_S * (X_S - O_S)$$

Y_S : Messwert nach der Anwender-Skalierung

X_S : Messwert vor der Anwender-Skalierung

G_S : Gain

O_S : Offset

Anwender-Skalierung aktivieren

Die Anwender-Skalierung ist werksseitig deaktiviert. Sie kann für jeden Kanal individuell aktiviert werden. Setzen Sie dazu den jeweiligen CoE-Parameter „Enable user scale“ auf TRUE:

Kanal	„Enable user scale“
1	0x8010:01
2	0x8020:01

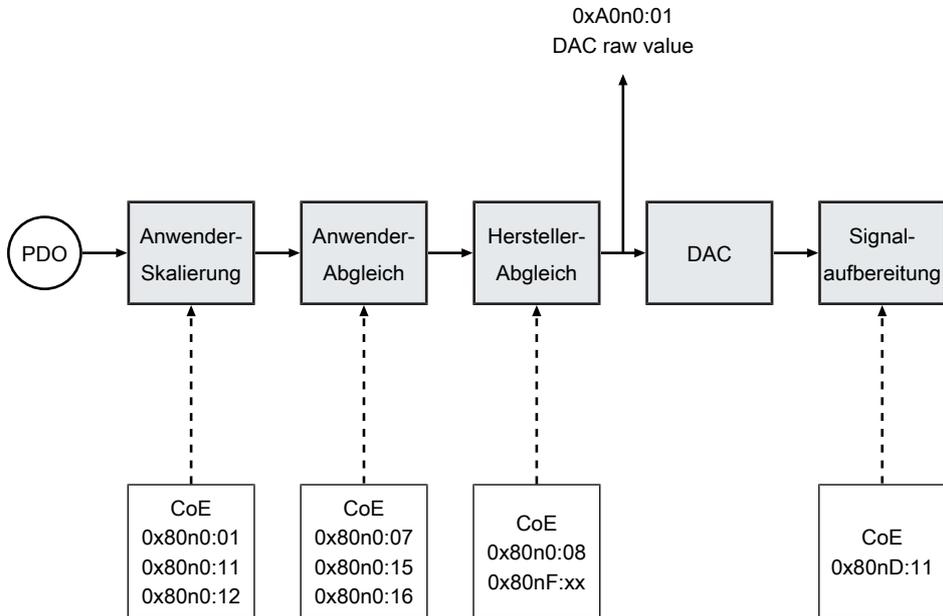
Skalierungs-Koeffizienten einstellen

Stellen Sie die Skalierungs-Koeffizienten über die CoE-Parameter „User scale offset“ und „User scale gain“ ein:

Kanal	„User scale offset“	„User scale gain“
1	0x8010:11	0x8010:12
2	0x8020:11	0x8020:12

5.3 Analoge Ausgänge

5.3.1 Signalfluss



5.3.2 Ausgangs-Signalebereich

Der Ausgangs-Signalebereich kann für jeden analogen Ausgang individuell gewählt werden.

Stellen Sie die Ausgangs-Signalebereiche in den CoE-Parametern „Output Type“ ein:

Kanal	„Output Type“
1	0x803D:11
2	0x804D:11

Mögliche Werte für EP4304-1002

Wert	Ausgangs-Signalebereich
2 _{dez} (Werkseinstellung)	U ±10V
14 _{dez}	U 0-10V
65535 _{dez}	Disabled

Mögliche Werte für EP4314-1002

Wert	Ausgangs-Signalebereich
16 _{dez}	I ±10mA
17 _{dez} (Werkseinstellung)	I ±20mA
18 _{dez}	I 0-20mA
19 _{dez}	I 4-20mA
65535 _{dez}	Disabled

Beispiel

The screenshot shows the Beckhoff configuration software interface. The 'Online' tab is active, displaying a list of parameters. A red arrow points to the parameter '814D:11 Output type'. A 'Set Value Dialog' window is open, showing the 'Enum' dropdown menu with 'U ±10V' selected. The dialog also shows the decimal value '2', the hex value '0x0002', and the bit size '16'.

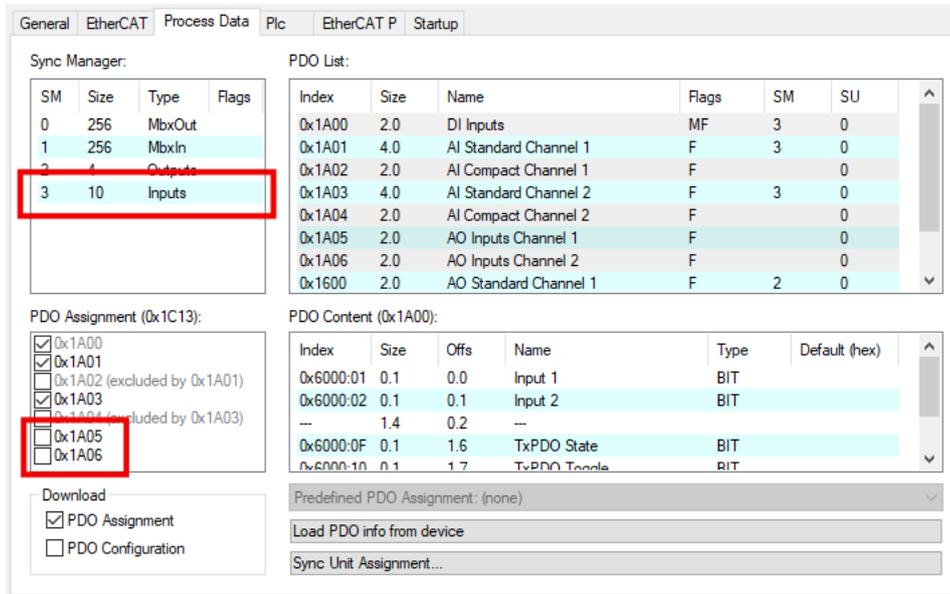
5.3.3 Diagnose

Die Prozessdatenobjekte „AO Inputs Channel 1“ und „AO Inputs Channel 2“ enthalten Variablen zur Diagnose der analogen Ausgänge.

In der Werkseinstellung sind beide Prozessdatenobjekte deaktiviert.

Aktivieren

Sie können die Prozessdatenobjekte wie folgt aktivieren:



1. Die Registerkarte „Process Data“ öffnen.
2. Im Feld „Sync Manager“ die Zeile „Inputs“ auswählen.
3. Im Feld „PDO Assignment (0x1C13)“ die Kontrollkästchen „0x1A05“ und/oder „0x1A06“ aktivieren.

Index	Prozessdatenobjekt
0x1A05	AO Inputs Channel 1
0x1A06	AO Inputs Channel 2

Auswerten

Die Prozessdatenobjekte „AO Inputs Channel 1“ und „AO Inputs Channel 2“ enthalten je zwei Statusbits:

- „Load Impedance too Low“ (EP4304-1002)
„Load Impedance too High“ (EP4314-1002)
- „Error“

„Error“ hat immer den gleichen Wert wie „Load Impedance too Low/High“. Die folgende Tabelle zeigt die Bedeutung der Werte der Statusbits.

Wert	Bedeutung	
	EP4304-1002	EP4314-1002
0	Normalbetrieb	Normalbetrieb
1	Der analoge Ausgang kann den vorgegebenen Strom nicht treiben. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Drahtbruch. • Die Bürde ist zu hoch. Zulässige Bürde: Siehe Technische Daten der analogen Ausgänge [► 14]. 	Der analoge Ausgang kann die Spannung nicht aufrechterhalten. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Der Lastwiderstand ist zu klein. Siehe Technische Daten der analogen Ausgänge [► 14].

5.3.4 Verhalten bei Kommunikations-Unterbrechung: Watchdog

Wenn die Kommunikation zwischen der SPS und den analogen Ausgängen unterbrochen wird, erhalten die analogen Ausgänge keine Vorgabe-Werte mehr.

Watchdogs überwachen die Kommunikation und können die Steuerung der analogen Ausgänge übernehmen, wenn die Kommunikation unterbrochen wird.

Es gibt zwei Watchdogs:

- Der „SM Watchdog“ überwacht die EtherCAT-Kommunikation.
- Der „PDI Watchdog“ überwacht die Kommunikation innerhalb des Moduls.

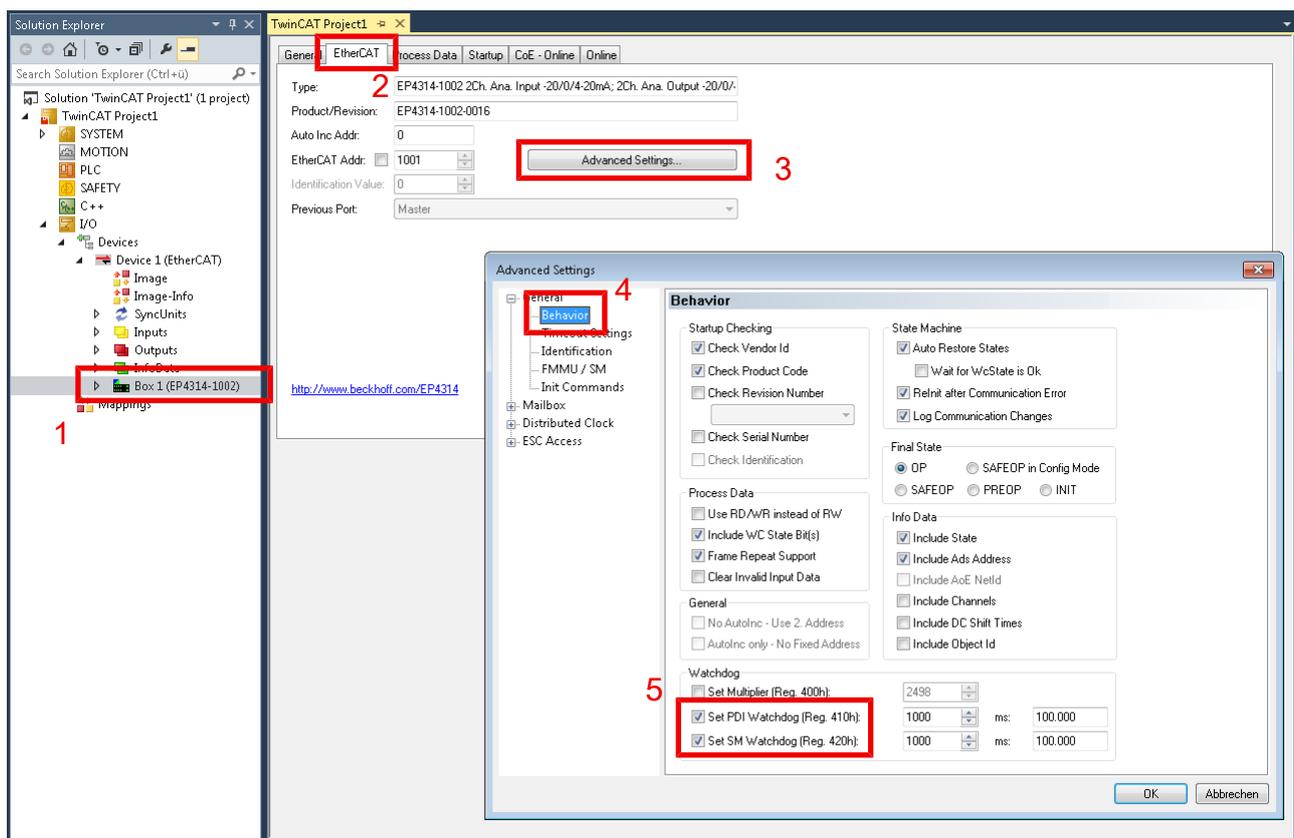
In der Werkseinstellung sind beide Watchdogs deaktiviert.

5.3.4.1 Watchdog aktivieren

⚠ VORSICHT

Aktoren können sich unerwartet in Bewegung setzen, wenn ein Watchdog aktiv ist
Verletzungen sind möglich.

1. Karteireiter „EtherCAT“ auswählen.
2. Schaltfläche „Advanced Settings“ anklicken.
3. Menüpunkt „Behaviour“ anklicken
4. Bei „Set PDI Watchdog“ und/oder „Set SM Watchdog“ einen Haken setzen.



5.3.4.2 Reaktionszeit einstellen

Die Reaktionszeit ist die Zeit zwischen dem Erkennen einer Kommunikations-Unterbrechung und der Reaktion des Watchdog: Wenn ein Watchdog eine Kommunikations-Unterbrechung erkennt, wartet er die Reaktionszeit ab, bevor er die Steuerung der analogen Ausgänge übernimmt.

Sie können die Reaktionszeit für jeden Watchdog individuell einstellen.

Wählen Sie die die Reaktionszeiten lang genug, um zu verhindern, dass die Watchdogs auch bei sehr kurzen, vorübergehenden Kommunikations-Unterbrechungen reagieren.

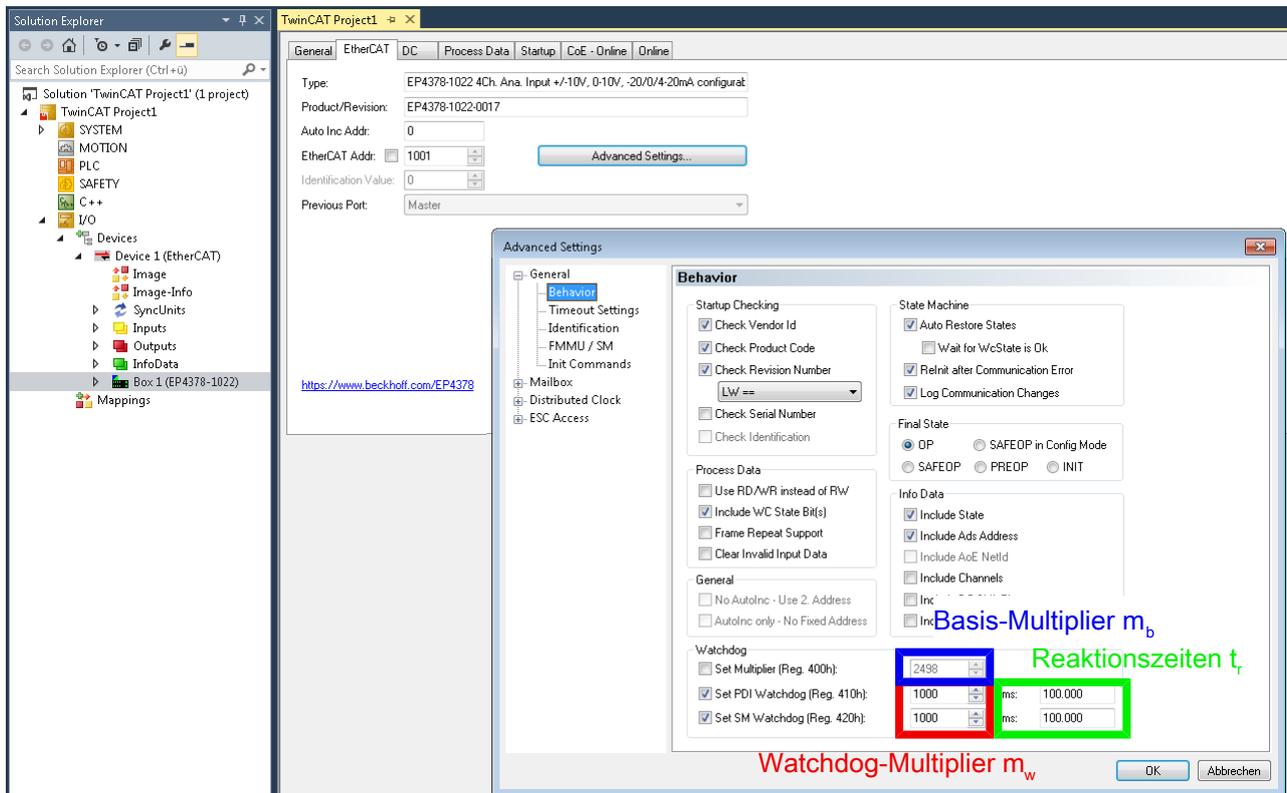
Die Reaktionszeiten werden mit dieser Formel berechnet:

$$t_r = m_w \times \frac{(m_b + 2)}{25 \text{ MHz}}$$

t_r : Reaktionszeit eines Watchdogs

m_w : Watchdog-Multiplier

m_b : Basis-Multiplier (Werkseinstellung: 2498_{dez})



5.3.4.3 Verhalten einstellen

Sie können das Verhalten jedes analogen Ausgangs bei einer Kommunikations-Unterbrechung in den CoE-Parametern „Watchdog“ einstellen:

Kanal	„Watchdog“
1	0x8030:05
2	0x8040:05

Mögliche Werte

Wert	Enum	Beschreibung
0 (Werkseinstellung)	„Default watchdog value“	Wenn die Reaktionszeit abgelaufen ist, setzt der Watchdog den Ausgang unverzüglich auf den Default-Wert (siehe unten).
1	„Watchdog ramp“	Lineare Rampe zu dem Default-Wert (siehe unten).
2	„Last output value“	Wert einfrieren: Der Ausgang gibt weiterhin den letzten Wert aus, der von der Steuerung empfangen wurde, bevor die Kommunikation unterbrochen wurde.

Default-Wert einstellen

Sie können den Default-Wert in den CoE-Parametern „Default output“ festlegen:

Kanal	„Default output“
1	8030:13
2	8040:13

Rampe

Sie können festlegen, in welcher Zeit der Default-Wert erreicht wird, wenn das Watchdog-Verhalten auf den Wert 1 „Watchdog ramp“ eingestellt ist.

$$t = \frac{|n_{\text{aktuell}} - n_{\text{default}}|}{v_{\text{rampe}}}$$

t : Zeit in ms bis zum Erreichen des Default-Werts.

n_{aktuell} : der letzte Ausgangs-Wert, der vor der Kommunikations-Unterbrechung von der Steuerung empfangen wurde.

n_{default} : Default-Wert (CoE-Parameter 80n0:13).

v_{rampe} : Rampen-Geschwindigkeit in digits/ms (CoE-Parameter 80n0:14).

5.3.5 Abgleich und Skalierung

5.3.5.1 Hersteller-Abgleich

Jeder analoge Ausgang wird werksseitig abgeglichen. Das Ergebnis des Abgleichs sind die Koeffizienten einer Korrekturfunktion. Die Korrekturfunktion lautet:

$$Y_v = G_v * X_v + O_v$$

Y_v : Ausgabewert nach dem Hersteller-Abgleich

X_v : Ausgabewert vor dem Hersteller-Abgleich

G_v : Gain des Hersteller-Abgleichs

O_v : Offset des Hersteller-Abgleichs

Die Koeffizienten G_v und O_v sind vom Benutzer nicht veränderbar. Wenn Sie einen Abgleich selbst durchführen wollen, nutzen Sie den Anwender-Abgleich.

Sie finden die Koeffizienten für die unterschiedlichen Ausgangs-Signalbereiche in den folgenden CoE-Objekten:

Kanal	CoE-Objekt (nur Lesezugriff)	
1	803F _{hex}	AO Vendor data Ch.1
2	804F _{hex}	AO Vendor data Ch.2

Hersteller-Abgleich deaktivieren

HINWEIS

Ausgabefehler bei deaktiviertem Hersteller-Abgleich

Der in den technischen Daten angegebene Ausgabefehler ist nicht mehr gewährleistet, wenn Sie den Hersteller-Abgleich deaktivieren.

Wenn Sie den Anwender-Abgleich nutzen, kann es sinnvoll sein, den Hersteller-Abgleich zu deaktivieren.

Setzen Sie den CoE-Parameter „Enable vendor calibration“ auf FALSE, um den Hersteller-Abgleich für den jeweiligen Ausgang zu deaktivieren.

Kanal	„Enable vendor calibration“
1	0x8030:08
2	0x8040:08

5.3.5.2 Anwender-Abgleich

Der Anwender-Abgleich ist dazu vorgesehen, das Gerät z.B. für einen kleineren Ausgangs-Signalbereich als den vom Hersteller abgeglichenen Bereich abzugleichen. Dadurch kann für den kleineren Ausgangs-Signalbereich eine höhere Genauigkeit erzielt werden.

Die Korrekturfunktion hat die gleiche Form wie die Korrekturfunktion des Hersteller-Abgleichs:

$$Y_U = G_U * X_U + O_U$$

Y_U : Ausgabewert nach dem Anwender-Abgleich

X_U : Ausgabewert vor dem Anwender-Abgleich

G_U : Gain

O_U : Offset

Anwender-Abgleich aktivieren

Der Anwender-Abgleich ist werksseitig deaktiviert. Er kann für jeden Ausgang individuell aktiviert werden. Setzen Sie dazu den entsprechenden CoE-Parameter „Enable user calibration“ auf TRUE:

Anschluss	„Enable user calibration“
1	0x8030:07
2	0x8040:07

Abgleichs-Koeffizienten einstellen

Stellen Sie die Abgleichs-Koeffizienten über die CoE-Parameter „User calibration offset“ und „User calibration gain“ ein:

Anschluss	„User calibration offset“	„User calibration gain“
1	0x8030:15	0x8030:16
2	0x8040:15	0x8040:16

5.3.5.3 Anwender-Skalierung

Die Übertragungsfunktion der Anwender-Skalierung für die analogen Ausgänge lautet:

$$Y_S = G_S * X_S + O_S$$

Y_S : Ausgabewert nach der Anwender-Skalierung

X_S : Ausgabewert vor der Anwender-Skalierung

G_S : Gain

O_S : Offset

Anwender-Skalierung aktivieren

Die Anwender-Skalierung ist werksseitig deaktiviert. Sie kann für jeden Kanal individuell aktiviert werden. Setzen Sie dazu den entsprechenden CoE-Parameter „Enable user scale“ auf TRUE:

Kanal	„Enable user scale“
1	8030:01
2	8040:01

Skalierungs-Koeffizienten einstellen

Stellen Sie die Skalierungs-Koeffizienten über die CoE-Parameter „User scale offset“ und „User scale gain“ ein:

Kanal	„User scale offset“	„User scale gain“
1	0x8030:11	8030:12
2	0x8040:11	8040:12

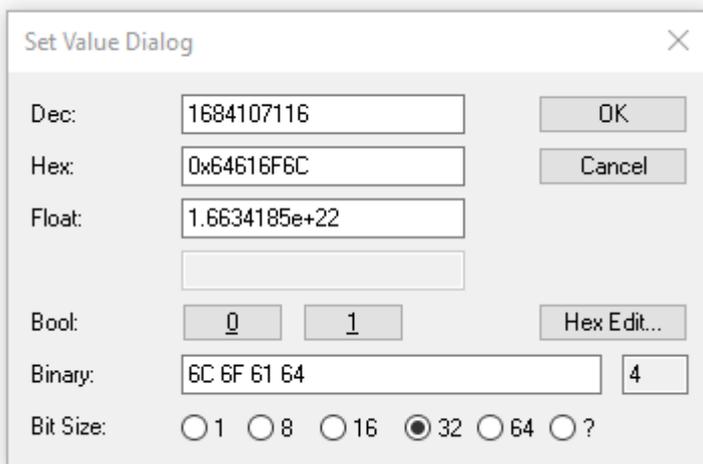
5.4 Wiederherstellen des Auslieferungszustands

Sie können den Auslieferungszustand der Backup-Objekte wie folgt wiederherstellen:

1. Sicherstellen, dass TwinCAT im Config-Modus läuft.
2. Im CoE-Objekt 1011:0 „Restore default parameters“ den Parameter 1011:01 „Subindex 001“ auswählen.



3. Auf „Subindex 001“ doppelklicken.
⇒ Das Dialogfenster „Set Value Dialog“ öffnet sich.
4. Im Feld „Dec“ den Wert 1684107116 eintragen.
Alternativ: im Feld „Hex“ den Wert 0x64616F6C eintragen.



5. Mit „OK“ bestätigen.
⇒ Alle Backup-Objekte werden in den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

i Alternativer Restore-Wert

Bei einigen Modulen älterer Bauart lassen sich die Backup-Objekte mit einem alternativen Restore-Wert umstellen:

Dezimalwert: 1819238756

Hexadezimalwert: 0x6C6F6164

Eine falsche Eingabe des Restore-Wertes zeigt keine Wirkung.

6 CoE-Parameter

6.1 Objekt-Verzeichnis

Index (hex)	Name
1000	Device type [▶ 68]
1008	Device name [▶ 68]
1009	Hardware version [▶ 68]
100A	Software version [▶ 68]
100B	Bootloader version [▶ 68]
1011	Restore default parameters [▶ 68]
1018	Identity [▶ 68]
10E2	Manufacturer-specific Identification Code [▶ 69]
10F0	Backup parameter handling [▶ 69]
1600	AO RxPDO-Map Standard Ch.1 [▶ 69]
1601	AO RxPDO-Map Standard Ch.2 [▶ 69]
1801	AI TxPDO-Par Standard Ch.1 [▶ 69]
1802	AI TxPDO-Par Compact Ch.1 [▶ 69]
1803	AI TxPDO-Par Standard Ch.2 [▶ 70]
1804	AI TxPDO-Par Compact Ch.2 [▶ 70]
1A00	DI TxPDO-Map Inputs [▶ 70]
1A01	AI TxPDO-Map Standard Ch.1 [▶ 70]
1A02	AI TxPDO-Map Compact Ch.1 [▶ 70]
1A03	AI TxPDO-Map Standard Ch.2 [▶ 71]
1A04	AI TxPDO-Map Compact Ch.2 [▶ 71]
1A05	AO TxPDO-Map Inputs Ch.1 [▶ 71]
1A06	AO TxPDO-Map Inputs Ch.2 [▶ 71]
1C00	Sync manager type [▶ 71]
1C12	RxPDO assign [▶ 72]
1C13	TxPDO assign [▶ 72]
1C32	SM output parameter [▶ 73]
1C33	SM input parameter [▶ 74]
6000	DI Inputs [▶ 75]
6010	AI Inputs Ch.1 [▶ 75]
6020	AI Inputs Ch.2 [▶ 75]
6030	AO Inputs Ch.1 [▶ 75]
6040	AO Inputs Ch.2 [▶ 76]
7030	AO Outputs Ch.1 [▶ 76]
7040	AO Outputs Ch.2 [▶ 76]

Index (hex)	Name
8010	AI Settings Ch.1 [▶ 66]
801D	AI Advanced Settings Ch.1 [▶ 66]
801F	AI Vendor data Ch.1 [▶ 76]
8020	AI Settings Ch.2 [▶ 66]
802D	AI Advanced Settings Ch.2 [▶ 66]
802F	AI Vendor data Ch.2 [▶ 76]
8030	AO Settings Ch.1 [▶ 67]
803D	AO Advanced Settings Ch.1 [▶ 67]
803F	AO Vendor data Ch.1 [▶ 77]
8040	AO Settings Ch.2 [▶ 67]
804D	AO Advanced Settings Ch.2 [▶ 67]
804F	AO Vendor data Ch.2 [▶ 77]
A010	AI Diag data Ch.1 [▶ 77]
A020	AI Diag data Ch.2 [▶ 78]
A030	AO Diag data Ch.1 [▶ 78]
A040	AO Diag data Ch.2 [▶ 78]
F000	Modular device profile [▶ 78]
F008	Code word [▶ 78]
F010	Module list [▶ 78]
FB00	Command [▶ 78]

6.2 Objekt-Beschreibung

6.2.1 Objekte zur Parametrierung

Index 8010, 8020 AI Settings Ch.n

- Index 8010 AI Settings Ch.1: Analoger Eingang an Anschluss 1
- Index 8020 AI Settings Ch.2: Analoger Eingang an Anschluss 2

Index (hex)	Name	Beschreibung	Datentyp	Flags	Default
80n0:01	Enable user scale	Anwender-Skalierung [► 53] aktivieren.	BOOL	RW	FALSE
80n0:06	Enable filter	Digitales Filter [► 48] aktivieren.	BOOL	RW	FALSE
80n0:07	Enable limit 1	Grenzwert-Überwachung [► 50] für Grenzwert 1 aktivieren.	BOOL	RW	FALSE
80n0:08	Enable limit 2	Grenzwert-Überwachung [► 50] für Grenzwert 2 aktivieren.	BOOL	RW	FALSE
80n0:0A	Enable user calibration	Anwender-Abgleich [► 52] aktivieren.	BOOL	RW	FALSE
80n0:0B	Enable vendor calibration	Hersteller-Abgleich [► 51] aktivieren.	BOOL	RW	TRUE
80n0:0E	Swap limit bits	Vergleichsoperation der Grenzwert-Überwachung [► 50] umkehren.	BOOL	RW	FALSE
80n0:11	User scale offset	Offset-Wert für die Anwender-Skalierung [► 53].	INT16	RW	0
80n0:12	User scale gain	Gain-Wert für die Anwender-Skalierung [► 53].	INT32	RW	65536 _{dez}
80n0:13	Limit 1	Grenzwert 1 der Grenzwert-Überwachung [► 50].	INT16	RW	0
80n0:14	Limit 2	Grenzwert 2 der Grenzwert-Überwachung [► 50].	INT16	RW	0
80n0:15	Filter settings	Typ des digitalen Filters [► 48].	UINT16	RW	2
80n0:17	User calibration offset	Offset-Wert für den Anwender-Abgleich [► 52].	INT16	RW	0
80n0:18	User calibration gain	Gain-Wert für den Anwender-Abgleich [► 52].	INT16	RW	16384 _{dez}

Index 801D, 802D: AI Advanced Settings Ch.n

- 801D_{hex} AI Advanced Settings Ch.1: Analoger Eingang an Anschluss 1
- 802D_{hex} AI Advanced Settings Ch.2: Analoger Eingang an Anschluss 2

Index (hex)	Name	Beschreibung	Datentyp	Flags	Default
80nD:11	Input Type	Messbereich [► 43] auswählen.	UINT16	RW	2
80nD:12	Scaler	Nominellen oder technischen Messbereich [► 45] auswählen.	UINT16	RW	0
80nD:17	Low Range Error	Untere Fehlerschwelle [► 47].	INT32	RW	-32768 _{dez}
80nD:18	High Range Error	Untere Fehlerschwelle [► 47].	INT32	RW	32767 _{dez}

Index 8030, 8040 AO Settings Ch.n

- Index 8030 AO Settings Ch.1: Analoger Ausgang an Anschluss 1
- Index 8040 AO Settings Ch.2: Analoger Ausgang an Anschluss 2

Index (hex)	Name	Beschreibung	Datentyp	Flags	Default
80n0:01	Enable user scale	Anwender-Skalierung [▶ 62] aktivieren.	BOOL	RW	FALSE
80n0:05	Watchdog	Verhalten des Watchdogs [▶ 59] einstellen.	BIT2	RW	0
80n0:07	Enable user calibration	Anwender-Abgleich [▶ 61] aktivieren.	BOOL	RW	FALSE
80n0:08	Enable vendor calibration	Hersteller-Abgleich [▶ 60] aktivieren.	BOOL	RW	TRUE
80n0:11	User scale offset	Offset-Wert für die Anwender-Skalierung [▶ 62].	INT16	RW	0
80n0:12	User scale gain	Gain-Wert für die Anwender-Skalierung [▶ 62].	INT32	RW	65535 _{dez}
80n0:13	Default output	Default-Wert für "Default Watchdog value" [▶ 59] einstellen.	INT16	RW	0
80n0:14	Default output ramp	Änderungsrate des Ausgabewerts für "Watchdog ramp" [▶ 59] einstellen.	UINT16	RW	65535 _{dez}
80n0:15	User calibration offset	Offset-Wert für den Anwender-Abgleich [▶ 61] einstellen.	INT16	RW	0
80n0:16	User calibration gain	Gain-Wert für den Anwender-Abgleich [▶ 61] einstellen.	INT16	RW	16384 _{dez}

Index 803D, 804D AO Advanced Settings Ch.n

- Index 803D AO Advanced Settings Ch.1: Analoger Ausgang an Anschluss 1
- Index 804D AO Advanced Settings Ch.2: Analoger Ausgang an Anschluss 2

Index (hex)	Name	Beschreibung	Datentyp	Flags	Default
80nD:11	Output type	Ausgangs-Signalbereich [▶ 55] einstellen.	UINT16	RW	17 _{dez}

6.2.2 Standard-Objekte

Index 1000 Device type

Zugriffsrechte: nur Lesen

Index (hex)	Name	Beschreibung	Datentyp	Flags	Wert
1000:0	Device type	Bit 0 .. 15: Geräteprofil-Nummer Bit 16 .. 31: Moduleprofil-Nummer (Geräteprofil-Nummer 5001: Modular Device Profile MDP)	UINT32	RO	5001 _{dez}

Index 1008 Device name

Zugriffsrechte: nur Lesen

Subindex (hex)	Name	Beschreibung	Datentyp	Flags	Wert
-	Device name	Name des EtherCAT-Geräts	STRING	RO	EP4304-1002 EP4314-1002

Index 1009 Hardware version

Zugriffsrechte: nur Lesen

Index (hex)	Name	Beschreibung	Datentyp	Flags	Default
1008:0	Hardware version	Hardware-Version [► 7]	STRING	RO	-

Index 100A Software version

Zugriffsrechte: nur Lesen

Index (hex)	Name	Beschreibung	Datentyp	Flags	Default
100A:0	Software version	Firmware-Version [► 7]	STRING	RO	-

Index 100B Bootloader version

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
100B:0	Bootloader version		STRING	RO	N/A

Index 1011 Restore default parameters

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1011:0	Restore default parameters	Herstellen der Defaulteinstellungen	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
1011:01	SubIndex 001	Wenn Sie dieses Objekt im Set Value Dialog auf "0x64616F6C" setzen, werden alle Backup Objekte wieder in den Auslieferungszustand gesetzt.	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})

Index 1018 Identity

Zugriffsrechte: nur Lesen

Index (hex)	Name	Beschreibung	Datentyp	Flags	Wert
1018:01	Vendor ID	Hersteller-Kennung (2: Beckhoff Automation)	UINT32	RO	2 _{dez}
1018:02	Product code	Produkt-Code	UINT32	RO	0x10D04052 (EP4304-1002) 0x10DA4052 (EP4314-1002)
1018:03	Revision	Bit 0 ... 15: Kennzahl der Produkt-Variante Bit 16 ... 31: Revision der Gerätebeschreibung (ESI)	UINT32	RO	Bit 0 ... 15: 1002 _{dez}
1018:04	Serial number	Reserviert	UINT32	RO	0

Index 10E2 Manufacturer-specific Identification Code

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10E2:0	Manufacturer-specific Identification Code		UINT8	RO	0x01 (1dez)
10E2:01	SubIndex 001		STRING	RO	

Index 10F0 Backup parameter handling

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F0:0	Backup parameter handling	Informationen zum standardisierten Laden und Speichern der Backup Entries	UINT8	RO	0x01 (1dez)
10F0:01	Checksum	Checksumme über alle Backup-Entries des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x00000000 (0dez)

Index 1600 AO RxPDO-Map Standard Ch.1

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1600:0	AO RxPDO-Map Standard Ch.1	PDO Mapping RxPDO 1	UINT8	RO	0x01 (1dez)
1600:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x7030 (AO Outputs Ch.1), entry 0x01 (Analog output))	UINT32	RO	0x7030:01, 16

Index 1601 AO RxPDO-Map Standard Ch.2

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1601:0	AO RxPDO-Map Standard Ch.2	PDO Mapping RxPDO 2	UINT8	RO	0x01 (1dez)
1601:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x7040 (AO Outputs Ch.2), entry 0x01 (Analog output))	UINT32	RO	0x7040:01, 16

Index 1801 AI TxPDO-Par Standard Ch.1

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1801:0	AI TxPDO-Par Standard Ch.1	PDO Parameter TxPDO 2	UINT8	RO	0x06 (6dez)
1801:06	Exclude TxPDOs	Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 2 übertragen werden dürfen	OCTET-STRING[2]	RO	02 1A

Index 1802 AI TxPDO-Par Compact Ch.1

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1802:0	AI TxPDO-Par Compact Ch.1	PDO Parameter TxPDO 3	UINT8	RO	0x06 (6dez)
1802:06	Exclude TxPDOs	Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 3 übertragen werden dürfen	OCTET-STRING[2]	RO	01 1A

Index 1803 AI TxPDO-Par Standard Ch.2

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1803:0	AI TxPDO-Par Standard Ch.2	PDO Parameter TxPDO 4	UINT8	RO	0x06 (6dez)
1803:06	Exclude TxPDOs	Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 4 übertragen werden dürfen	OCTET-STRING[2]	RO	04 1A

Index 1804 AI TxPDO-Par Compact Ch.2

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1804:0	AI TxPDO-Par Compact Ch.2	PDO Parameter TxPDO 5	UINT8	RO	0x06 (6dez)
1804:06	Exclude TxPDOs	Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 5 übertragen werden dürfen	OCTET-STRING[2]	RO	03 1A

Index 1A00 DI TxPDO-Map Inputs

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A00:0	DI TxPDO-Map Inputs	PDO Mapping TxPDO 1	UINT8	RO	0x05 (5dez)
1A00:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x6000 (DI Inputs), entry 0x01 (Input 1))	UINT32	RO	0x6000:01, 1
1A00:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x6000 (DI Inputs), entry 0x02 (Input 2))	UINT32	RO	0x6000:02, 1
1A00:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (12 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 12
1A00:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0x6000 (DI Inputs), entry 0x0F (TxPDO State))	UINT32	RO	0x6000:0F, 1
1A00:05	SubIndex 005	5. PDO Mapping entry (object 0x6000 (DI Inputs), entry 0x10 (TxPDO Toggle))	UINT32	RO	0x6000:10, 1

Index 1A01 AI TxPDO-Map Standard Ch.1

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A01:0	AI TxPDO-Map Standard Ch.1	PDO Mapping TxPDO 2	UINT8	RO	0x09 (9dez)
1A01:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x6010 (AI Inputs Ch.1), entry 0x01 (Underrange))	UINT32	RO	0x6010:01, 1
1A01:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x6010 (AI Inputs Ch.1), entry 0x02 (Overrange))	UINT32	RO	0x6010:02, 1
1A01:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0x6010 (AI Inputs Ch.1), entry 0x03 (Limit 1))	UINT32	RO	0x6010:03, 2
1A01:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0x6010 (AI Inputs Ch.1), entry 0x05 (Limit 2))	UINT32	RO	0x6010:05, 2
1A01:05	SubIndex 005	5. PDO Mapping entry (object 0x6010 (AI Inputs Ch.1), entry 0x07 (Error))	UINT32	RO	0x6010:07, 1
1A01:06	SubIndex 006	6. PDO Mapping entry (7 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 7
1A01:07	SubIndex 007	7. PDO Mapping entry (object 0x6010 (AI Inputs Ch.1), entry 0x0F (TxPDO State))	UINT32	RO	0x6010:0F, 1
1A01:08	SubIndex 008	8. PDO Mapping entry (object 0x6010 (AI Inputs Ch.1), entry 0x10 (TxPDO Toggle))	UINT32	RO	0x6010:10, 1
1A01:09	SubIndex 009	9. PDO Mapping entry (object 0x6010 (AI Inputs Ch.1), entry 0x11 (Value))	UINT32	RO	0x6010:11, 16

Index 1A02 AI TxPDO-Map Compact Ch.1

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A02:0	AI TxPDO-Map Compact Ch.1	PDO Mapping TxPDO 3	UINT8	RO	0x01 (1dez)
1A02:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x6010 (AI Inputs Ch.1), entry 0x11 (Value))	UINT32	RO	0x6010:11, 16

Index 1A03 AI TxPDO-Map Standard Ch.2

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A03:0	AI TxPDO-Map Standard Ch.2	PDO Mapping TxPDO 4	UINT8	RO	0x09 (9dez)
1A03:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x6020 (AI Inputs Ch.2), entry 0x01 (Underrange))	UINT32	RO	0x6020:01, 1
1A03:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x6020 (AI Inputs Ch.2), entry 0x02 (Overrange))	UINT32	RO	0x6020:02, 1
1A03:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0x6020 (AI Inputs Ch.2), entry 0x03 (Limit 1))	UINT32	RO	0x6020:03, 2
1A03:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0x6020 (AI Inputs Ch.2), entry 0x05 (Limit 2))	UINT32	RO	0x6020:05, 2
1A03:05	SubIndex 005	5. PDO Mapping entry (object 0x6020 (AI Inputs Ch.2), entry 0x07 (Error))	UINT32	RO	0x6020:07, 1
1A03:06	SubIndex 006	6. PDO Mapping entry (7 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 7
1A03:07	SubIndex 007	7. PDO Mapping entry (object 0x6020 (AI Inputs Ch.2), entry 0x0F (TxPDO State))	UINT32	RO	0x6020:0F, 1
1A03:08	SubIndex 008	8. PDO Mapping entry (object 0x6020 (AI Inputs Ch.2), entry 0x10 (TxPDO Toggle))	UINT32	RO	0x6020:10, 1
1A03:09	SubIndex 009	9. PDO Mapping entry (object 0x6020 (AI Inputs Ch.2), entry 0x11 (Value))	UINT32	RO	0x6020:11, 16

Index 1A04 AI TxPDO-Map Compact Ch.2

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A04:0	AI TxPDO-Map Compact Ch.2	PDO Mapping TxPDO 5	UINT8	RO	0x01 (1dez)
1A04:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x6020 (AI Inputs Ch.2), entry 0x11 (Value))	UINT32	RO	0x6020:11, 16

Index 1A05 AO TxPDO-Map Inputs Ch.1

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A05:0	AO TxPDO-Map Inputs Ch.1	PDO Mapping TxPDO 6	UINT8	RO	0x04 (4dez)
1A05:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x6030 (AO Inputs Ch.1), entry 0x01 (Load Impedance too High))	UINT32	RO	0x6030:01, 1
1A05:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (5 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 5
1A05:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0x6030 (AO Inputs Ch.1), entry 0x07 (Error))	UINT32	RO	0x6030:07, 1
1A05:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (9 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 9

Index 1A06 AO TxPDO-Map Inputs Ch.2

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A06:0	AO TxPDO-Map Inputs Ch.2	PDO Mapping TxPDO 7	UINT8	RO	0x04 (4dez)
1A06:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x6040 (AO Inputs Ch.2), entry 0x01 (Load Impedance too High))	UINT32	RO	0x6040:01, 1
1A06:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (5 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 5
1A06:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0x6040 (AO Inputs Ch.2), entry 0x07 (Error))	UINT32	RO	0x6040:07, 1
1A06:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (9 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 9

Index 1C00 Sync manager type

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C00:0	Sync manager type	Benutzung der Sync Manager	UINT8	RO	0x04 (4dez)
1C00:01	SubIndex 001	Sync-Manager Type Channel 1: Mailbox Write	UINT8	RO	0x01 (1dez)
1C00:02	SubIndex 002	Sync-Manager Type Channel 2: Mailbox Read	UINT8	RO	0x02 (2dez)
1C00:03	SubIndex 003	Sync-Manager Type Channel 3: Process Data Write (Outputs)	UINT8	RO	0x03 (3dez)
1C00:04	SubIndex 004	Sync-Manager Type Channel 4: Process Data Read (Inputs)	UINT8	RO	0x04 (4dez)

Index 1C12 RxPDO assign

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C12:0	RxPDO assign	PDO Assign Outputs	UINT8	RW	0x02 (2dez)
1C12:01	SubIndex 001	1. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1600 (5632dez)
1C12:02	SubIndex 002	2. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1601 (5633dez)
1C12:03	SubIndex 003	3. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x0000 (0dez)
1C12:04	SubIndex 004	4. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x0000 (0dez)

Index 1C13 TxPDO assign

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C13:0	TxPDO assign	PDO Assign Inputs	UINT8	RW	0x03 (3dez)
1C13:01	SubIndex 001	1. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A00 (6656dez)
1C13:02	SubIndex 002	2. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A01 (6657dez)
1C13:03	SubIndex 003	3. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A03 (6659dez)
1C13:04	SubIndex 004	4. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x0000 (0dez)
1C13:05	SubIndex 005	5. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x0000 (0dez)
1C13:06	SubIndex 006	6. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x0000 (0dez)
1C13:07	SubIndex 007	7. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x0000 (0dez)

Index 1C32 SM output parameter

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C32:0	SM output parameter	Synchronisierungsparameter der Outputs	UINT8	RO	0x20 (32dez)
1C32:01	Sync mode	Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart: 0: Free Run 1: Synchron with SM 2 Event 2: DC-Mode - Synchron with SYNC0 Event 3: DC-Mode - Synchron with SYNC1 Event	UINT16	RW	0x0001 (1dez)
1C32:02	Cycle time	Zykluszeit (in ns): Free Run: Zykluszeit des lokalen Timers Synchron with SM 2 Event: Zykluszeit des Masters DC-Mode: SYNC0/SYNC1 Cycle Time	UINT32	RW	0x000F4240 (1000000dez)
1C32:03	Shift time	Zeit zwischen SYNC0 Event und Ausgabe der Outputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000384 (900dez)
1C32:04	Sync modes supported	Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten: Bit 0 = 1: Free Run wird unterstützt Bit 1 = 1: Synchron with SM 2 Event wird unterstützt Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt Bit 4-5 = 10: Output Shift mit SYNC1 Event (nur DC-Mode) Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 1C32:08)	UINT16	RO	0x4003 (16387dez)
1C32:05	Minimum cycle time	Minimale Zykluszeit (in ns)	UINT32	RO	0x0003D090 (250000dez)
1C32:06	Calc and copy time	Minimale Zeit zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0dez)
1C32:07	Minimum delay time		UINT32	RO	0x00000384 (900dez)
1C32:08	Get Cycle Time	0: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestoppt 1: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestartet Die Entries 1C32:03, 1C32:05, 1C32:06, 1C32:09, 1C33:03, 1C33:06, 1C33:09 werden mit den maximal gemessenen Werten aktualisiert. Wenn erneut gemessen wird, werden die Messwerte zurückgesetzt	UINT16	RW	0x0000 (0dez)
1C32:09	Maximum delay time	Zeit zwischen SYNC1 Event und Ausgabe der Outputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000384 (900dez)
1C32:0B	SM event missed counter	Anzahl der ausgefallenen SM-Events im OPERATIONAL (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0dez)

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C32:0C	Cycle exceeded counter	Anzahl der Zykluszeitverletzungen im OPERATIONAL (Zyklus wurde nicht rechtzeitig fertig bzw. der nächste Zyklus kam zu früh)	UINT16	RO	0x0000 (0dez)
1C32:0D	Shift too short counter	Anzahl der zu kurzen Abstände zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0dez)
1C32:14	Frame repeat time		UINT32	RW	0x00000000 (0dez)
1C32:20	Sync error	Im letzten Zyklus war die Synchronisierung nicht korrekt (Ausgänge wurden zu spät ausgegeben, nur im DC Mode)	BOOLEAN	RO	0x00 (0dez)

Index 1C33 SM input parameter

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C33:0	SM input parameter	Synchronisierungsparameter der Inputs	UINT8	RO	0x20 (32dez)
1C33:01	Sync mode	Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart: 0: Free Run 1: Synchron with SM 3 Event (keine Outputs vorhanden) 2: DC - Synchron with SYNC0 Event 3: DC - Synchron with SYNC1 Event 34: Synchron with SM 2 Event (Outputs vorhanden)	UINT16	RW	0x0022 (34dez)
1C33:02	Cycle time	wie 1C32:02	UINT32	RW	0x000F4240 (1000000dez)
1C33:03	Shift time	Zeit zwischen SYNC0-Event und Einlesen der Inputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0dez)
1C33:04	Sync modes supported	Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten: Bit 0: Free Run wird unterstützt Bit 1: Synchron with SM 2 Event wird unterstützt (Outputs vorhanden) Bit 1: Synchron with SM 3 Event wird unterstützt (keine Outputs vorhanden) Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt Bit 4-5 = 01: Input Shift durch lokales Ereignis (Outputs vorhanden) Bit 4-5 = 10: Input Shift mit SYNC1 Event (keine Outputs vorhanden) Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 1C32:08 oder 1C33:08)	UINT16	RO	0x4003 (16387dez)
1C33:05	Minimum cycle time	wie 1C32:05	UINT32	RO	0x0003D090 (250000dez)
1C33:06	Calc and copy time	Zeit zwischen Einlesen der Eingänge und Verfügbarkeit der Eingänge für den Master (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0dez)
1C33:07	Minimum delay time		UINT32	RO	0x00000384 (900dez)
1C33:08	Get Cycle Time	wie 1C32:08	UINT16	RW	0x0000 (0dez)
1C33:09	Maximum delay time	Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000384 (900dez)
1C33:0B	SM event missed counter	wie 1C32:11	UINT16	RO	0x0000 (0dez)
1C33:0C	Cycle exceeded counter	wie 1C32:12	UINT16	RO	0x0000 (0dez)
1C33:0D	Shift too short counter	wie 1C32:13	UINT16	RO	0x0000 (0dez)
1C33:14	Frame repeat time		UINT32	RW	0x00000000 (0dez)
1C33:20	Sync error	wie 1C32:32	BOOLEAN	RO	0x00 (0dez)

6.2.3 Profilspezifische Objekte

Index 6000 DI Inputs

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
6000:0	DI Inputs		UINT8	RO	0x10 (16 _{dez})
6000:01	Input 1		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6000:02	Input 2		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6000:0F	TxPDO State		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6000:10	TxPDO Toggle		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})

Index 6010 AI Inputs Ch.1

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
6010:0	AI Inputs Ch. 1		UINT8	RO	0x11 (17 _{dez})
6010:01	Underrange	Underrange event active	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6010:02	Overrange	Overrange event active	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6010:03	Limit 1	Bit0: Value greater than Limit1 Bit1: Value smaller than Limit1	BIT2	RO	0x00 (0 _{dez})
6010:05	Limit 2	Bit0: Value greater than Limit2 Bit1: Value smaller than Limit2	BIT2	RO	0x00 (0 _{dez})
6010:07	Error	Bit set when Over- or Underrange	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6010:0F	TxPDO State		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6010:10	TxPDO Toggle		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6010:11	Value		INT16	RO	0x0000 (0 _{dez})

Index 6020 AI Inputs Ch.2

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
6020:0	AI Inputs Ch.2		UINT8	RO	0x11 (17 _{dez})
6020:01	Underrange	Underrange event active	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6020:02	Overrange	Overrange event active	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6020:03	Limit 1	Bit0: Value greater than Limit1 Bit1: Value smaller than Limit1	BIT2	RO	0x00 (0 _{dez})
6020:05	Limit 2	Bit0: Value greater than Limit2 Bit1: Value smaller than Limit2	BIT2	RO	0x00 (0 _{dez})
6020:07	Error	Bit set when Over- or Underrange	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6020:0F	TxPDO State		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6020:10	TxPDO Toggle		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6020:11	Value		INT16	RO	0x0000 (0 _{dez})

Index 6030 AO Inputs Ch.1

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
6030:0	AO Inputs Ch. 1		UINT8	RO	0x07 (7 _{dez})
6030:01	Load Impedance too Low (EP4304-1002)		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
	Load Impedance too High (EP4314-1002)				
6030:07	Error		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})

Index 6040 AO Inputs Ch.2

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
6040:0	AO Inputs Ch.2		UINT8	RO	0x07 (7 _{dez})
6040:01	Load Impedance too Low (EP4304-1002)		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
	Load Impedance too High (EP4314-1002)				
6040:07	Error		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})

Index 7030 AO Outputs Ch.1

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
7030:0	AO Outputs Ch.1		UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
7030:01	Analog output		INT16	RO	0x0000 (0 _{dez})

Index 7040 AO Outputs Ch.2

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
7040:0	AO Outputs Ch.2		UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
7040:01	Analog output		INT16	RO	0x0000 (0 _{dez})

Index 801F AI Vendor data Ch.1

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
801F:0	AI Vendor data Ch.1		UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
801F:03	Calibration offset voltage (EP4304-1002)		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
	Calibration offset current (EP4314-1002)				
801F:04	Calibration gain voltage (EP4304-1002)		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
	Calibration gain current (EP4314-1002)				

Index 802F AI Vendor data Ch.2

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
802F:0	AI Vendor data Ch.2		UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
802F:03	Calibration offset voltage (EP4304-1002)		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
	Calibration offset current (EP4314-1002)				
802F:04	Calibration gain voltage (EP4304-1002)		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
	Calibration gain current (EP4314-1002)				

Index 803F AO Vendor data Ch.1 (EP4304-1002)

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
803F:0	AO Vendor data Ch.1		UINT8	RO	0x0A (10 _{dez})
803F:01	Calibration offset voltage		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
803F:02	Calibration gain voltage		INT16	RW	0x4000 (16384 _{dez})
803F:03	Calibration offset diag		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
803F:04	Calibration gain diag		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
803F:07	Error detection threshold		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})

Index 803F AO Vendor data Ch.1 (EP4314-1002)

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
803F:0	AO Vendor data Ch.1		UINT8	RO	0x0A (10 _{dez})
803F:03	Calibration offset current		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
803F:04	Calibration gain current		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
803F:07	Calibration offset current negative		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
803F:08	Calibration gain current negative		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
803F:09	Amplifier Saturation High Value		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
803F:0A	Amplifier Saturation Low Value		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})

Index 804F AO Vendor data Ch.2 (EP4304-1002)

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
804F:0	AO Vendor data Ch.2		UINT8	RO	0x0A (10 _{dez})
804F:01	Calibration offset voltage		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
804F:02	Calibration gain voltage		INT16	RW	0x4000 (16384 _{dez})
804F:03	Calibration offset diag		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
804F:04	Calibration gain diag		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
804F:07	Error detection threshold		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})

Index 804F AO Vendor data Ch.2 (EP4314-1002)

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
804F:0	AO Vendor data Ch.2		UINT8	RO	0x0A (10 _{dez})
804F:03	Calibration offset current		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
804F:04	Calibration gain current		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
804F:07	Calibration offset current negative		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
804F:08	Calibration gain current negative		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
804F:09	Amplifier Saturation High Value		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
804F:0A	Amplifier Saturation Low Value		INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})

Index A010 AI Diag data Ch.1

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
A010:0	AI Diag data Ch.1		UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
A010:01	ADC raw value		INT16	RO	0x0000 (0 _{dez})

Index A020 AI Diag data Ch.2

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
A020:0	AI Diag data Ch.2		UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
A020:01	ADC raw value		INT16	RO	0x0000 (0 _{dez})

Index A030 AO Diag data Ch.1

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
A030:0	AO Diag data Ch.1		UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
A030:01	DAC raw value		UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})

Index A040 AO Diag data Ch.2

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
A040:0	AO Diag data Ch.2		UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
A040:01	DAC raw value		UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})

Index F000 Modular Device Profile

Index	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F000:0	Modular Device Profile	Allgemeine Informationen des Modular Device Profiles	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
F000:01	Index distance	Indexabstand der Objekte der einzelnen Kanäle	UINT16	RO	0x0010 (16 _{dez})
F000:02	Maximum number of modules	Anzahl der Kanäle	UINT16	RO	0x0005 (5 _{dez})

Index F008 Code word

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
F008:0	Code word		UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})

Index F010 Module Profile List

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
F010:0	Module Profile List		UINT8	RO	0x05 (5 _{dez})
F010:01	SubIndex 001		UINT32	RO	0x00000064 (100 _{dez})
F010:02	SubIndex 002		UINT32	RO	0x0000012C (300 _{dez})
F010:03	SubIndex 003		UINT32	RO	0x0000012C (300 _{dez})
F010:04	SubIndex 004		UINT32	RO	0x00000190 (400 _{dez})
F010:05	SubIndex 005		UINT32	RO	0x00000190 (400 _{dez})

Index FB00 Command

Index	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
FB00:0	Command		UINT8	RO	0x03 (3 _{dez})
FB00:01	Request		OCTET-STRING[2]	RW	{0}
FB00:02	Status		UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
FB00:03	Response		OCTET-STRING[6]	RO	{0}

7 Anhang

7.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

Schutzarten nach IP-Code

In der Norm IEC 60529 (DIN EN 60529) sind die Schutzgrade festgelegt und nach verschiedenen Klassen eingeteilt. Schutzarten werden mit den Buchstaben „IP“ und zwei Kennziffern bezeichnet: **IPxy**

- Kennziffer x: Staubschutz und Berührungsschutz
- Kennziffer y: Wasserschutz

x	Bedeutung
0	Nicht geschützt
1	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit dem Handrücken. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø 50 mm
2	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Finger. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø 12,5 mm
3	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Werkzeug. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø 2,5 mm
4	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø 1 mm
5	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Staubgeschützt. Eindringen von Staub ist nicht vollständig verhindert, aber der Staub darf nicht in einer solchen Menge eindringen, dass das zufriedenstellende Arbeiten des Gerätes oder die Sicherheit beeinträchtigt wird
6	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Staubdicht. Kein Eindringen von Staub

y	Bedeutung
0	Nicht geschützt
1	Geschützt gegen Tropfwasser
2	Geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist
3	Geschützt gegen Sprühwasser. Wasser, das in einem Winkel bis zu 60° beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädliche Wirkung haben
4	Geschützt gegen Spritzwasser. Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben
5	Geschützt gegen Strahlwasser.
6	Geschützt gegen starkes Strahlwasser.
7	Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser. Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse für 30 Minuten in 1 m Tiefe in Wasser untergetaucht ist

Chemische Beständigkeit

Die Beständigkeit bezieht sich auf das Gehäuse der IP67-Module und die verwendeten Metallteile. In der nachfolgenden Tabelle finden Sie einige typische Beständigkeiten.

Art	Beständigkeit
Wasserdampf	bei Temperaturen >100°C nicht beständig
Natriumlauge (ph-Wert > 12)	bei Raumtemperatur beständig > 40°C unbeständig
Essigsäure	unbeständig
Argon (technisch rein)	beständig

Legende

- beständig: Lebensdauer mehrere Monate
- bedingt beständig: Lebensdauer mehrere Wochen
- unbeständig: Lebensdauer mehrere Stunden bzw. baldige Zersetzung

7.2 Zubehör

Befestigung

Bestellangabe	Beschreibung	Link
ZS5300-0011	Montageschiene	Website

Leitungen

Eine vollständige Übersicht von vorkonfektionierten Leitungen für IO-Komponenten finden sie [hier](#).

Bestellangabe	Beschreibung	Link
ZB8513-0002	EMV-Schirmklammer für M12-Steckverbinder	Datenblatt
ZK1090-3xxx-xxxx	EtherCAT-Leitung M8, grün	Website
ZK1093-3xxx-xxxx	EtherCAT-Leitung M8, gelb	Website
ZK2000-5152-1xxx	Sensorleitung M12, 5-polig, geschirmt	Website
ZK2020-3xxx-xxxx	Powerleitung M8, 4-polig	Website

Beschriftungsmaterial, Schutzkappen

Bestellangabe	Beschreibung
ZS5000-0010	Schutzkappe für M8-Buchsen, IP67 (50 Stück)
ZS5000-0020	Schutzkappe für M12-Buchsen, IP67 (50 Stück)
ZS5100-0000	Beschriftungsschilder nicht bedruckt, 4 Streifen à 10 Stück
ZS5000-xxxx	Beschriftungsschilder bedruckt, auf Anfrage

Werkzeug

Bestellangabe	Beschreibung
ZB8801-0000	Drehmoment-Schraubwerkzeug für Stecker, 0,4...1,0 Nm
ZB8801-0001	Wechselklinge für M8 / SW9 für ZB8801-0000
ZB8801-0002	Wechselklinge für M12 / SW13 für ZB8801-0000
ZB8801-0003	Wechselklinge für M12 feldkonfektionierbar / SW18 für ZB8801-0000



Weiteres Zubehör

Weiteres Zubehör finden Sie in der Preisliste für Feldbuskomponenten von Beckhoff und im Internet auf <https://www.beckhoff.de>.

7.3 Weiterführende Dokumentation zu I/O-Komponenten mit analogen Ein- und Ausgängen

HINWEIS



Weiterführende Dokumentation zu I/O-Komponenten mit analogen Ein- und Ausgängen

Beachten Sie auch die weiterführende Dokumentation

I/O-Analog-Handbuch

Hinweise zu I/O-Komponenten mit analogen Ein- und Ausgängen,

die Ihnen im Beckhoff [Information-System](#) und auf der Beckhoff-Homepage

www.beckhoff.com auf den jeweiligen Produktseiten zum [Download](#) zur Verfügung steht.

Sie erläutert Grundlagen der Sensortechnik und enthält Hinweise zu analogen Messwerten.

7.4 Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten

7.4.1 Allgemeine Hinweise zur Kennzeichnung

Bezeichnung

Ein Beckhoff EtherCAT-Gerät hat eine 14-stellige technische Bezeichnung, die sich zusammen setzt aus

- Familienschlüssel
- Typ
- Version
- Revision

Beispiel	Familie	Typ	Version	Revision
EL3314-0000-0016	EL-Klemme 12 mm, nicht steckbare Anschlussebene	3314 4-kanalige Thermoelementklemme	0000 Grundtyp	0016
ES3602-0010-0017	ES-Klemme 12 mm, steckbare Anschlussebene	3602 2-kanalige Spannungsmessung	0010 hochpräzise Version	0017
CU2008-0000-0000	CU-Gerät	2008 8 Port FastEthernet Switch	0000 Grundtyp	0000

Hinweise

- die oben genannten Elemente ergeben die **technische Bezeichnung**, im Folgenden wird das Beispiel EL3314-0000-0016 verwendet.
- Davon ist EL3314-0000 die Bestellbezeichnung, umgangssprachlich bei „-0000“ dann oft nur EL3314 genannt. „-0016“ ist die EtherCAT-Revision.
- Die **Bestellbezeichnung** setzt sich zusammen aus
 - Familienschlüssel (EL, EP, CU, ES, KL, CX, ...)
 - Typ (3314)
 - Version (-0000)
- Die **Revision** -0016 gibt den technischen Fortschritt wie z. B. Feature-Erweiterung in Bezug auf die EtherCAT Kommunikation wieder und wird von Beckhoff verwaltet.
Prinzipiell kann ein Gerät mit höherer Revision ein Gerät mit niedrigerer Revision ersetzen, wenn nicht anders z. B. in der Dokumentation angegeben.
Jeder Revision zugehörig und gleichbedeutend ist üblicherweise eine Beschreibung (ESI, EtherCAT Slave Information) in Form einer XML-Datei, die zum Download auf der Beckhoff Webseite bereitsteht. Die Revision wird seit 2014/01 außen auf den IP20-Klemmen aufgebracht, siehe Abb. „*EL5021 EL-Klemme, Standard IP20-IO-Gerät mit Chargennummer und Revisionskennzeichnung (seit 2014/01)*“.
- Typ, Version und Revision werden als dezimale Zahlen gelesen, auch wenn sie technisch hexadezimal gespeichert werden.

7.4.2 Versionsidentifikation von IP67-Modulen

Als Seriennummer/Date Code bezeichnet Beckhoff im IO-Bereich im Allgemeinen die 8-stellige Nummer, die auf dem Gerät aufgedruckt oder auf einem Aufkleber angebracht ist. Diese Seriennummer gibt den Bauzustand im Auslieferungszustand an und kennzeichnet somit eine ganze Produktions-Charge, unterscheidet aber nicht die Module einer Charge.

Aufbau der Seriennummer: **KK YY FF HH**

- KK - Produktionswoche (Kalenderwoche)
- YY - Produktionsjahr
- FF - Firmware-Stand
- HH - Hardware-Stand

Beispiel mit Seriennummer 12 06 3A 02:

- 12 - Produktionswoche 12
- 06 - Produktionsjahr 2006
- 3A - Firmware-Stand 3A
- 02 - Hardware-Stand 02

Ausnahmen können im **IP67-Bereich** auftreten, dort kann folgende Syntax verwendet werden (siehe jeweilige Gerätedokumentation):

Syntax: D ww yy x y z u

- D - Vorsatzbezeichnung
- ww - Kalenderwoche
- yy - Jahr
- x - Firmware-Stand der Busplatine
- y - Hardware-Stand der Busplatine
- z - Firmware-Stand der E/A-Platine
- u - Hardware-Stand der E/A-Platine

Beispiel: D.22081501 Kalenderwoche 22 des Jahres 2008 Firmware-Stand Busplatine: 1 Hardware Stand Busplatine: 5 Firmware-Stand E/A-Platine: 0 (keine Firmware für diese Platine notwendig) Hardware-Stand E/A-Platine: 1

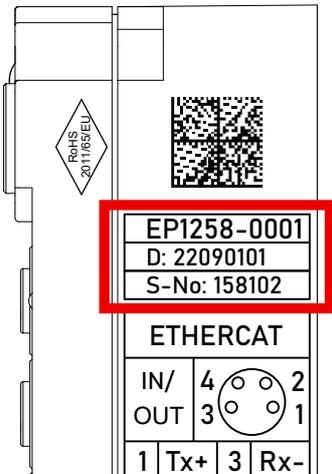


Abb. 7: EP1258-0001 IP67 EtherCAT Box mit Chargennummer/ DateCode 22090101 und eindeutiger Seriennummer 158102

7.4.3 Beckhoff Identification Code (BIC)

Der Beckhoff Identification Code (BIC) wird vermehrt auf Beckhoff-Produkten zur eindeutigen Identitätsbestimmung des Produkts aufgebracht. Der BIC ist als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200) dargestellt, der Inhalt orientiert sich am ANSI-Standard MH10.8.2-2016.

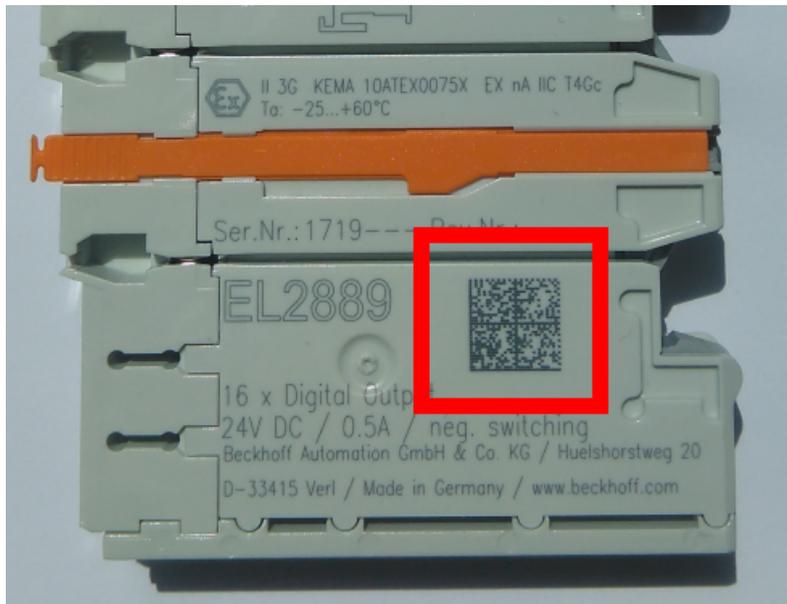


Abb. 8: BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)

Die Einführung des BIC erfolgt schrittweise über alle Produktgruppen hinweg. Er ist je nach Produkt an folgenden Stellen zu finden:

- auf der Verpackungseinheit
- direkt auf dem Produkt (bei ausreichendem Platz)
- auf Verpackungseinheit und Produkt

Der BIC ist maschinenlesbar und enthält Informationen, die auch kundenseitig für Handling und Produktverwaltung genutzt werden können.

Jede Information ist anhand des so genannten Datenidentifikators (ANSI MH10.8.2-2016) eindeutig identifizierbar. Dem Datenidentifikator folgt eine Zeichenkette. Beide zusammen haben eine maximale Länge gemäß nachstehender Tabelle. Sind die Informationen kürzer, werden sie um Leerzeichen ergänzt.

Folgende Informationen sind möglich, die Positionen 1 bis 4 sind immer vorhanden, die weiteren je nach Produktfamilienbedarf:

Pos-Nr.	Art der Information	Erklärung	Datenidentifikator	Anzahl Stellen inkl. Datenidentifikator	Beispiel
1	Beckhoff-Artikelnummer	Beckhoff - Artikelnummer	1P	8	1P 072222
2	Beckhoff Traceability Number (BTN)	Eindeutige Seriennummer, Hinweis s. u.	SBTN	12	SBTN k4p562d7
3	Artikelbezeichnung	Beckhoff Artikelbezeichnung, z. B. EL1008	1K	32	1K EL1809
4	Menge	Menge in Verpackungseinheit, z. B. 1, 10...	Q	6	Q 1
5	Chargennummer	Optional: Produktionsjahr und -woche	2P	14	2P 401503180016
6	ID-/Seriennummer	Optional: vorheriges Seriennummer-System, z. B. bei Safety-Produkten oder kalibrierten Klemmen	51S	12	51S 678294
7	Variante	Optional: Produktvarianten-Nummer auf Basis von Standardprodukten	30P	32	30P F971, 2*K183
...					

Weitere Informationsarten und Datenidentifikatoren werden von Beckhoff verwendet und dienen internen Prozessen.

Aufbau des BIC

Beispiel einer zusammengesetzten Information aus den Positionen 1 bis 4 und dem o.a. Beispielwert in Position 6. Die Datenidentifikatoren sind in Fettschrift hervorgehoben:

1P072222**SBTN**k4p562d7**1K**EL1809 **Q**1 **51S**678294

Entsprechend als DMC:



Abb. 9: Beispiel-DMC **1P**072222**SBTN**k4p562d7**1K**EL1809 **Q**1 **51S**678294

BTN

Ein wichtiger Bestandteil des BICs ist die Beckhoff Traceability Number (BTN, Pos.-Nr. 2). Die BTN ist eine eindeutige, aus acht Zeichen bestehende Seriennummer, die langfristig alle anderen Seriennummern-Systeme bei Beckhoff ersetzen wird (z. B. Chargenbezeichnungen auf IO-Komponenten, bisheriger Seriennummernkreis für Safety-Produkte, etc.). Die BTN wird ebenfalls schrittweise eingeführt, somit kann es vorkommen, dass die BTN noch nicht im BIC codiert ist.

HINWEIS
Diese Information wurde sorgfältig erstellt. Das beschriebene Verfahren wird jedoch ständig weiterentwickelt. Wir behalten uns das Recht vor, Verfahren und Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Information können keine Ansprüche auf Änderung geltend gemacht werden.

7.4.4 Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC)

Elektronischer BIC (eBIC)

Der Beckhoff Identification Code (BIC) wird auf Beckhoff Produkten außen sichtbar aufgebracht. Er soll, wo möglich, auch elektronisch auslesbar sein.

Für die elektronische Auslesung ist die Schnittstelle entscheidend, über die das Produkt elektronisch angesprochen werden kann.

K-Bus Geräte (IP20, IP67)

Für diese Geräte ist derzeit keine elektronische Speicherung und Auslesung geplant.

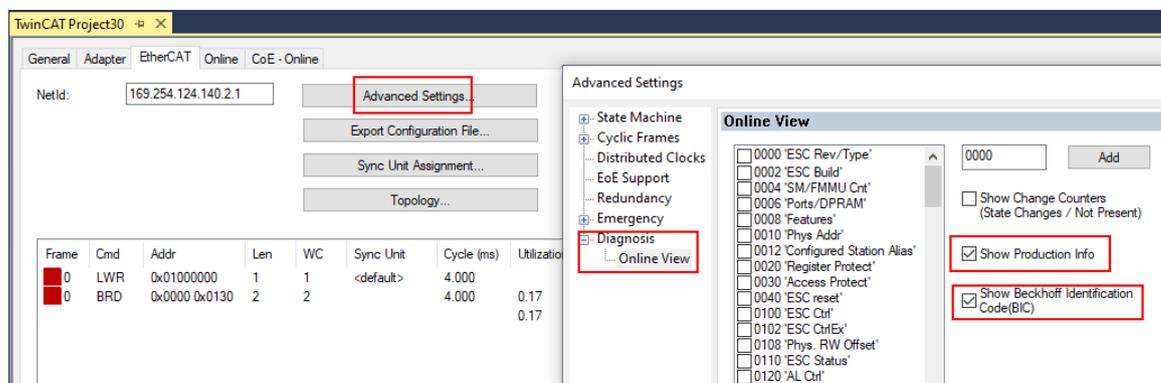
EtherCAT-Geräte (IP20, IP67)

Alle Beckhoff EtherCAT-Geräte haben ein sogenanntes ESI-EEPROM, das die EtherCAT-Identität mit der Revision beinhaltet. Darin wird die EtherCAT-Slave-Information gespeichert, umgangssprachlich auch als ESI/XML-Konfigurationsdatei für den EtherCAT-Master bekannt. Zu den Zusammenhängen siehe die entsprechenden Kapitel im EtherCAT-Systemhandbuch ([Link](#)).

In das ESI-EEPROM wird durch Beckhoff auch die eBIC gespeichert. Die Einführung des eBIC in die Beckhoff IO Produktion (Klemmen, Box-Module) erfolgt ab 2020; Stand 2023 ist die Umsetzung weitgehend abgeschlossen.

Anwenderseitig ist die eBIC (wenn vorhanden) wie folgt elektronisch zugänglich:

- Bei allen EtherCAT-Geräten kann der EtherCAT Master (TwinCAT) den eBIC aus dem ESI-EEPROM auslesen
 - Ab TwinCAT 3.1 build 4024.11 kann der eBIC im Online-View angezeigt werden.
 - Dazu unter EtherCAT → Erweiterte Einstellungen → Diagnose das Kontrollkästchen „Show Beckhoff Identification Code (BIC)“ aktivieren:



- Die BTN und Inhalte daraus werden dann angezeigt:

No	Addr	Name	State	CRC	Fw	Hw	Production Data	ItemNo	BTN	Description	Quantity	BatchNo	SerialNo
1	1001	Term 1 (EK1100)	OP	0.0	0	0	---						
2	1002	Term 2 (EL1018)	OP	0.0	0	0	2020 KW36 Fr	072222	k4p562d7	EL1809	1		678294
3	1003	Term 3 (EL3204)	OP	0.0	7	6	2012 KW24 Sa						
4	1004	Term 4 (EL2004)	OP	0.0	0	0	---	072223	k4p562d7	EL2004	1		678295
5	1005	Term 5 (EL1008)	OP	0.0	0	0	---						
6	1006	Term 6 (EL2008)	OP	0.0	0	12	2014 KW14 Mo						
7	1007	Term 7 (EK1110)	OP	0	1	8	2012 KW25 Mo						

- Hinweis: ebenso können wie in der Abbildung zu sehen die seit 2012 programmierten Produktionsdaten HW-Stand, FW-Stand und Produktionsdatum per „Show Production Info“ angezeigt werden.
- Zugriff aus der PLC: Ab TwinCAT 3.1. build 4024.24 stehen in der Tc2_EtherCAT Library ab v3.3.19.0 die Funktionen *FB_EcReadBIC* und *FB_EcReadBTN* zum Einlesen in die PLC.

- Bei EtherCAT-Geräten mit CoE-Verzeichnis kann zusätzlich das Objekt 0x10E2:01 zur Anzeige der eigenen eBIC vorhanden sein, auch hierauf kann die PLC einfach zugreifen:
 - Das Gerät muss zum Zugriff in PREOP/SAFEOP/OP sein:

Index	Name	Flags	Value
1000	Device type	RO	0x015E1389 (22942601)
1008	Device name	RO	ELM3704-0000
1009	Hardware version	RO	00
100A	Software version	RO	01
100B	Bootloader version	RO	J0.1.27.0
1011:0	Restore default parameters	RO	> 1 <
1018:0	Identity	RO	> 4 <
10E2:0	Manufacturer-specific Identification C...	RO	> 1 <
10E2:01	Subindex 001	RO	1P158442SBTN000@jekp1KELM3704 Q1 2P482001000016
10F0:0	Backup parameter handling	RO	> 1 <
10F3:0	Diagnosis History	RO	> 21 <
10F8	Actual Time Stamp	RO	0x170bfb277e

- Das Objekt 0x10E2 wird in Bestandsprodukten vorrangig im Zuge einer notwendigen Firmware-Überarbeitung eingeführt.
- Ab TwinCAT 3.1. build 4024.24 stehen in der Tc2_EtherCAT Library ab v3.3.19.0 die Funktionen *FB_EcCoEReadBIC* und *FB_EcCoEReadBTN* zum Einlesen in die PLC zur Verfügung
- Zur Verarbeitung der BIC/BTN Daten in der PLC stehen noch als Hilfsfunktionen ab TwinCAT 3.1 build 4024.24 in der *Tc2_Uutilities* zur Verfügung
 - *F_SplitBIC*: Die Funktion zerlegt den Beckhoff Identification Code (BIC) sBICValue anhand von bekannten Kennungen in seine Bestandteile und liefert die erkannten Teil-Strings in einer Struktur *ST_SplittedBIC* als Rückgabewert
 - *BIC_TO_BTN*: Die Funktion extrahiert vom BIC die BTN und liefert diese als Rückgabewert
- Hinweis: bei elektronischer Weiterverarbeitung ist die BTN als String(8) zu behandeln, der Identifier „SBTN“ ist nicht Teil der BTN.
- Technischer Hintergrund
Die neue BIC Information wird als Category zusätzlich bei der Geräteproduktion ins ESI-EEPROM geschrieben. Die Struktur des ESI-Inhalts ist durch ETG Spezifikationen weitgehend vorgegeben, demzufolge wird der zusätzliche herstellerspezifische Inhalt mithilfe einer Category nach ETG.2010 abgelegt. Durch die ID 03 ist für alle EtherCAT Master vorgegeben, dass sie im Updatefall diese Daten nicht überschreiben bzw. nach einem ESI-Update die Daten wiederherstellen sollen. Die Struktur folgt dem Inhalt des BIC, siehe dort. Damit ergibt sich ein Speicherbedarf von ca. 50..200 Byte im EEPROM.
- Sonderfälle
 - Sind mehrere ESC in einem Gerät verbaut die hierarchisch angeordnet sind, trägt nur der TopLevel ESC die eBIC Information.
 - Sind mehrere ESC in einem Gerät verbaut die nicht hierarchisch angeordnet sind, tragen alle ESC die eBIC Information gleich.
 - Besteht das Gerät aus mehreren Sub-Geräten mit eigener Identität, aber nur das TopLevel-Gerät ist über EtherCAT zugänglich, steht im CoE-Objekt-Verzeichnis 0x10E2:01 die eBIC des TopLevel-Geräts, in 0x10E2:nn folgen die eBIC der Sub-Geräte.

PROFIBUS-, PROFINET-, DeviceNet-Geräte usw.

Für diese Geräte ist derzeit keine elektronische Speicherung und Auslesung geplant.

7.5 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den lokalen Support und Service zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten: www.beckhoff.com

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Support

Der Beckhoff Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49 5246 963 157
E-Mail: support@beckhoff.com
Internet: www.beckhoff.com/support

Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49 5246 963 460
E-Mail: service@beckhoff.com
Internet: www.beckhoff.com/service

Unternehmenszentrale Deutschland

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49 5246 963 0
E-Mail: info@beckhoff.com
Internet: www.beckhoff.com

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com