

Dokumentation | DE

EL5001-0012

EtherCAT-Klemme, 1-Kanal-Encoder-Interface, SSI, Simulation



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Wegweiser durch die Dokumentation	6
1.3	Sicherheitshinweise	7
1.4	Ausgabestände der Dokumentation	8
2	Produktbeschreibung	9
2.1	Einführung	9
2.2	Technische Daten	10
2.3	Anschlussbelegung und LEDs	11
3	Montage und Verdrahtung.....	12
3.1	Hinweise zum ESD-Schutz	12
3.2	Tragschienenmontage	13
3.3	Anschluss.....	16
3.3.1	Anschlusstechnik	16
3.3.2	Verdrahtung	18
3.3.3	Schirmung	19
3.4	Hinweis zur Spannungsversorgung	20
3.5	Einbaulagen	21
3.6	Positionierung von passiven Klemmen	24
3.7	Entsorgung	25
4	Inbetriebnahme	26
4.1	SSI-Funktionsgrundlagen und Hinweise	26
4.2	Einstellungen über CoE	27
4.3	Prozessdaten	28
4.4	Objektbeschreibung	32
4.4.1	Restore-Objekt	32
4.4.2	0x8000, 0x8008 Konfigurationsdaten.....	33
4.4.3	0xB008, 0xFB00 Kommando-Objekte.....	34
4.4.4	0x6000, 0x6008 Eingangsdaten.....	35
4.4.5	0x7008, 0x7010 Ausgangsdaten.....	36
4.4.6	0xA008, 0xF000 - 0xF915 Informations- und Diagnostikdaten	37
4.4.7	0x1000 - 0xFB40 Standard-Objekte.....	37
5	Anhang.....	46
5.1	EtherCAT AL Status Codes	46
5.2	Firmware-Kompatibilität	47
5.3	Support und Service	48

1 Vorwort

1.1 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®, ATRO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, MX-System®, Safety over EtherCAT®, TC/BSD®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TwinSAFE®, XFC®, XPlanar® und XTS® 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.



EtherCAT® und EtherCAT P® sind eingetragene Marken und patentierte Technologien 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.

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

Fremdmarken

In dieser Dokumentation können Marken Dritter verwendet werden. Die zugehörigen Markenvermerke finden Sie unter: <https://www.beckhoff.com/trademarks>

1.2 Wegweiser durch die Dokumentation

HINWEIS



Weitere Bestandteile der Dokumentation

Diese Dokumentation beschreibt gerätespezifische Inhalte. Sie ist Bestandteil des modular aufgebauten Dokumentationskonzepts für Beckhoff I/O-Komponenten. Für den Einsatz und sicheren Betrieb der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte werden zusätzliche, produktübergreifende Beschreibungen benötigt, die der folgenden Tabelle zu entnehmen sind.

Titel	Beschreibung
EtherCAT System-Dokumentation (PDF)	• Systemübersicht • EtherCAT-Grundlagen • Kabel-Redundanz • Hot Connect • Konfiguration von EtherCAT-Geräten
Infrastruktur für EtherCAT/Ethernet (PDF)	Technische Empfehlungen und Hinweise zur Auslegung, Ausfertigung und Prüfung
Software-Deklarationen I/O (PDF)	Open-Source-Software-Deklarationen für Beckhoff-I/O-Komponenten

Die Dokumentationen können auf der Beckhoff-Homepage (www.beckhoff.com) eingesehen und heruntergeladen werden über:

- den Bereich „Dokumentation und Downloads“ der jeweiligen Produktseite,
- den [Downloadfinder](#),
- das [Beckhoff Information System](#).

Sollten Sie Vorschläge oder Anregungen zu unserer Dokumentation haben, schicken Sie uns bitte unter Angabe von Dokumentationstitel und Versionsnummer eine E-Mail an: dokumentation@beckhoff.com

1.3 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.

1.4 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.0.0	• 1. Veröffentlichung
0.1	• 1. Vorläufige Version

2 Produktbeschreibung

2.1 Einführung

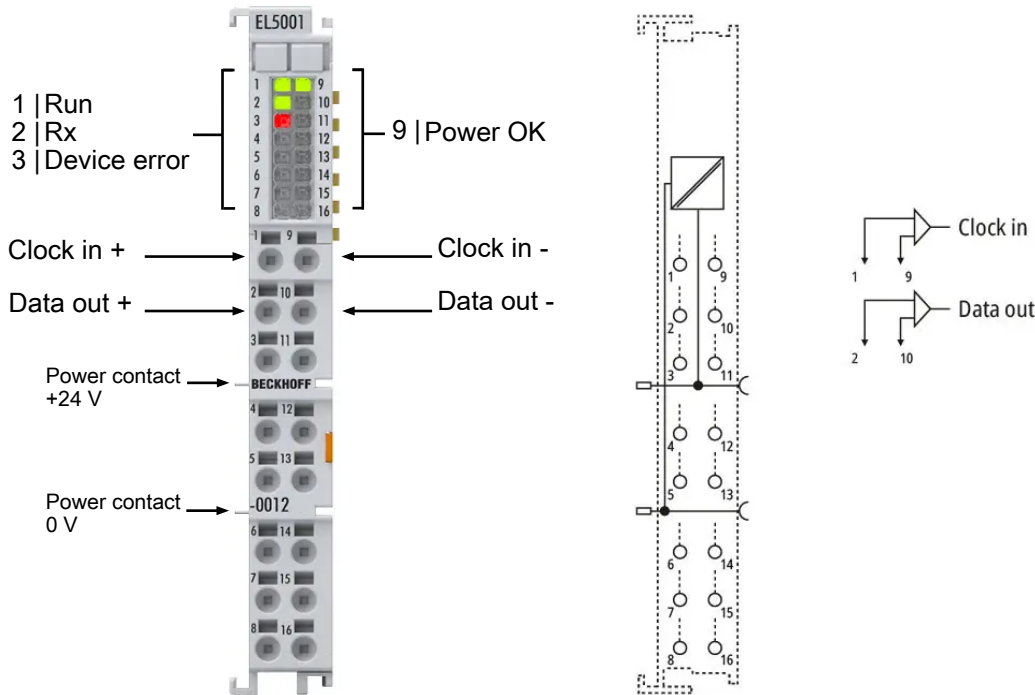


Abb. 1: EL5001-0012

EtherCAT-Klemme, 1-Kanal-Encoder-Interface, SSI, Simulation

Die EtherCAT-Klemme EL5001-0012 erlaubt die Simulation von Singleturn- und Multiturn SSI-Encodern mit Gray- oder Binärcode-Ausgabe und einer max. Übertragungsrate von 2 MHz. Dadurch kann in Anwendungen, in denen physikalisch kein SSI-Encoder vorhanden ist, eine Positionsantwort auf ein extern generiertes SSI-Controller-Signal erzeugt werden.

Umfangreiche Parametriermöglichkeiten erlauben eine optimale Simulation verschiedener Encodertypen.

Besondere Eigenschaften:

- Kodierung: gray oder binär
- Datenlänge bis 64 Bit, flexibel einstellbar in Singleturn- und Multiturn
- Parity-Bit (Even/Odd) kann optional aktiviert werden
- Separate Ausgabe von Status-Fehler-Bits in den Prozessdaten
- Vorgabe von Fahrprofilen über Motion Control

Anwendungen:

- Positionsvorgabe für Transportsysteme ohne integriertes Feedback
- Hardware-in-the-Loop-Tests (HIL-Testing)
- Encoder-Simulation für virtuelle Inbetriebnahme

2.2 Technische Daten

Technische Daten	EL5001-0012
Technik	SSI-Encoder-Simulation
Spezifikation	RS485-Transceiver-Typ
Anzahl Kanäle	1
Versorgungsspannung Elektronik	24 V DC (über Powerkontakte)
Distributed Clocks	ja
Auflösung	max. 64 Bit Positionswert
Übertragungsraten	bis 2 MHz
Stromaufnahme Powerkontakte	50 mA typ.
Stromaufnahme E-Bus	120 mA typ.
Potenzialtrennung	500 V (E-Bus/Feldspannung)
Besondere Eigenschaften	• SSI-Device-Funktionalität, • Kodierung, • Parity-Bit, • Monoflopzeit einstellbar, • Positionswert frei parametrierbar in Singleturn und Multiturn
Gewicht	ca. 50 g
Betriebstemperatur	0...55 °C
Lagertemperatur	-25...+85 °C
Relative Feuchte	95 % ohne Betauung
Schwingungs-/Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6/EN 60068-2-27
EMV-Festigkeit/-Aussendung	gemäß EN 61000-6-2/EN 61000-6-4
Schutzart	IP20
Einbaulage	beliebig
Zulassungen/Kennzeichnungen*	CE

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

2.3 Anschlussbelegung und LEDs

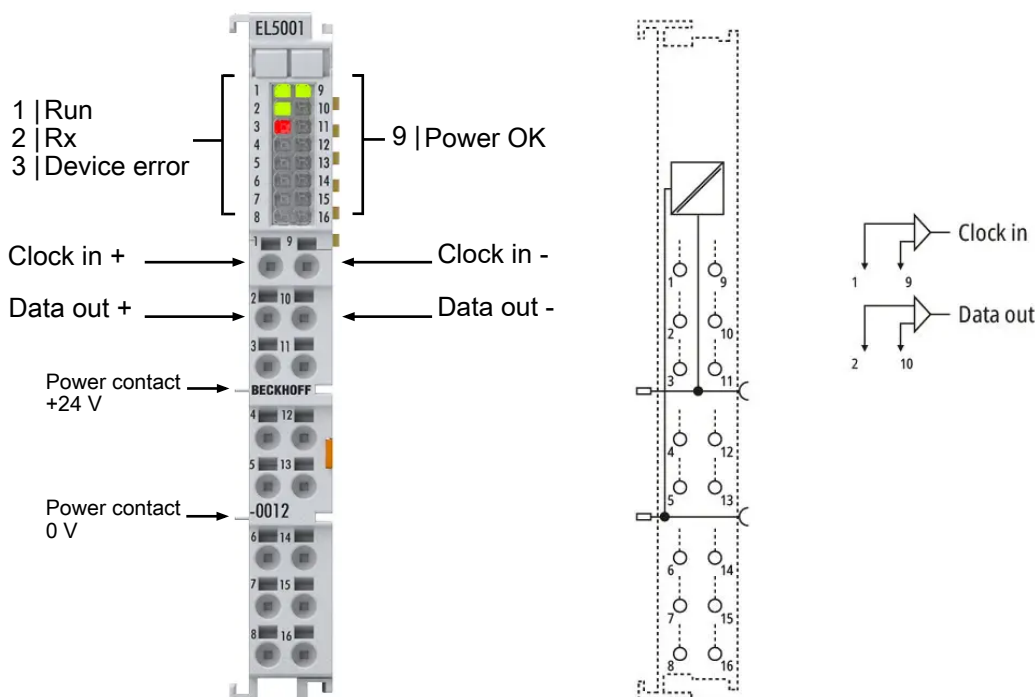


Abb. 2: EL5001-0012 – Anschlussbelegung

Anschlussbelegung

Klemmstelle	Nr.	Kommentar
Clock in +	1	SSI-Clock-Eingang „Clock in +“
Data out +	2	SSI-Datenausgang „Data out +“
-	3	nicht belegt
	...	
	8	
Clock in -	9	SSI-Clock-Eingang „Clock in -“
Data out -	10	SSI-Datenausgang „Data out -“
-	11	nicht belegt
	...	
	16	

LEDs

LED	Farbe	Bedeutung
RUN	grün	Diese LEDs geben den Betriebszustand des EtherCAT-Geräts wieder:
		aus Zustand der <u>EtherCAT State Machine</u> : INIT = Initialisierung des EtherCAT-Geräts
		blinkend Zustand der EtherCAT State Machine: PREOP = Funktion für Mailbox-Kommunikation und abweichende Standard-Einstellungen gesetzt
		Einzelblitz Zustand der EtherCAT State Machine: SAFEOP = Überprüfung der Kanäle des <u>Sync-Managers</u> und der Distributed Clocks. Die Ausgänge bleiben im sicheren Zustand.
		an Zustand der EtherCAT State Machine: OP = normaler Betriebszustand; Mailbox- und Prozessdatenkommunikation sind möglich
		flimmernd Zustand der EtherCAT State Machine: BOOTSTRAP = Funktion für <u>Firmware-Updates</u> des EtherCAT-Geräts
Rx	grün	an Taktpulse vom SSI-Controller empfangen
		aus Keine Taktpulse vom SSI-Controller verfügbar
Device error	rot	an Allgemeiner Gerätefehler, z. B. keine gültigen Positionsdaten verfügbar
Power ok	grün	an 24-V-Feldspannung anliegend
		aus 24-V-Feldspannung fehlt

3 Montage und Verdrahtung

3.1 Hinweise zum ESD-Schutz

HINWEIS

Zerstörung der Geräte durch elektrostatische Aufladung möglich!

Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können.

- Beim Umgang mit den Bauteilen ist auf elektrostatische Entladung zu achten; außerdem ist das direkte Berühren der Federkontakte (siehe Abbildung) zu vermeiden.
- Der Kontakt mit hoch isolierenden Stoffen (Kunstfasern, Kunststofffolien etc.) sollte beim gleichzeitigen Umgang mit Komponenten vermieden werden.
- Beim Umgang mit den Komponenten ist auf eine sachgemäße Erdung der Umgebung (Arbeitsplatz, Verpackung und Personen) zu achten.
- Jede Busstation muss auf der rechten Seite mit der Endkappe EL9011 oder EL9012 abgeschlossen werden, um die Schutzart und den ESD-Schutz zu gewährleisten.

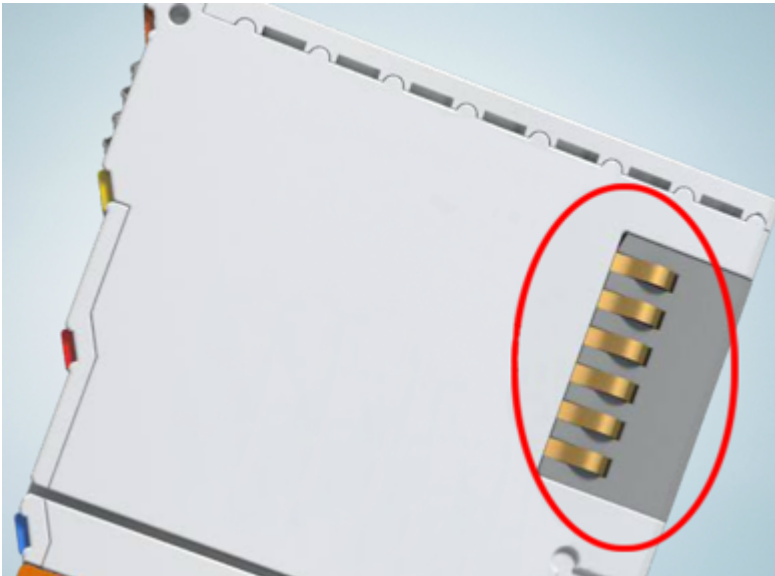


Abb. 3: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

3.2 Tragschienenmontage

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

Das Busklemmen-System ist für die Montage in einem Schaltschrank oder Klemmkasten vorgesehen.

Montage

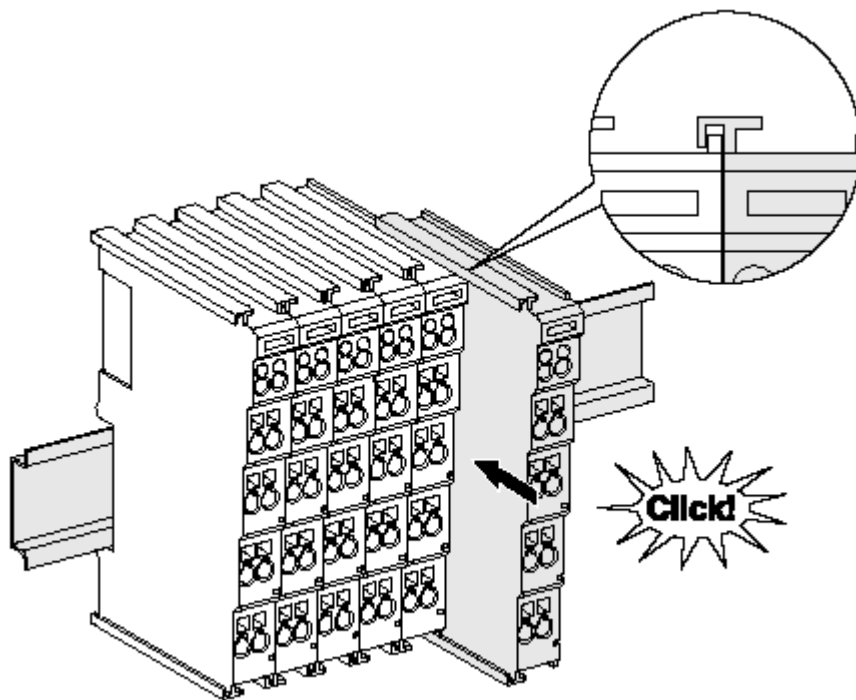


Abb. 4: Montage auf Tragschiene

Die Buskoppler und Busklemmen werden durch leichten Druck auf handelsübliche 35 mm-Tragschienen (Hutschienen nach EN 60715) aufgerastet:

1. Stecken Sie zuerst den Feldbuskoppler auf die Tragschiene.
2. Auf der rechten Seite des Feldbuskopplers werden nun die Busklemmen angereiht. Stecken Sie dazu die Komponenten mit Nut und Feder zusammen und schieben Sie die Klemmen gegen die Tragschiene, bis die Verriegelung hörbar auf der Tragschiene einrastet.
Wenn Sie die Klemmen erst auf die Tragschiene schnappen und dann nebeneinander schieben, ohne dass Nut und Feder ineinander greifen, wird keine funktionsfähige Verbindung hergestellt! Bei richtiger Montage darf kein nennenswerter Spalt zwischen den Gehäusen zu sehen sein.

i Tragschienenbefestigung

Der Verriegelungsmechanismus der Klemmen und Koppler reicht in das Profil der Tragschiene hinein. Achten Sie bei der Montage der Komponenten darauf, dass der Verriegelungsmechanismus nicht in Konflikt mit den Befestigungsschrauben der Tragschiene gerät. Verwenden Sie zur Befestigung von Tragschienen mit einer Höhe von 7,5 mm unter den Klemmen und Kopplern flache Montageverbindungen wie Senkkopfschrauben oder Blindnieten.

HINWEIS

Tragschiene erden!

Stellen Sie sicher, dass die Tragschiene ausreichend geerdet ist.

Verbindungen innerhalb eines Busklemmenblocks

Die elektrischen Verbindungen zwischen Buskoppler und Busklemmen werden durch das Zusammenstecken der Komponenten automatisch realisiert:

- Die sechs Federkontakte des E-Bus/K-Bus übernehmen die Übertragung der Daten und die Versorgung der Busklemmenelektronik.
- Die Powerkontakte übertragen die Versorgung für die Feldelektronik und stellen so innerhalb des Busklemmenblocks eine Versorgungsschiene dar. Die Versorgung der Powerkontakte erfolgt über Klemmenstellen am Buskoppler (bis 24 V) oder für höhere Spannungen über Einspeiseklemmen.

**Powerkontakte**

Beachten Sie bei der Projektierung eines Busklemmenblocks die Kontaktbelegungen der einzelnen Busklemmen, da einige Typen

- die Powerkontakte nicht oder nicht vollständig durchschleifen (z. B. analoge Busklemmen oder digitale 4-Kanal-Busklemmen),
- die Powerkontakte unterbrechen und so den Anfang einer neuen Versorgungsschiene darstellen (Einspeiseklemmen).

Powerkontakt $\perp$

Der Powerkontakt mit der Kennzeichnung $\perp$ (Erdungsanschluss nach IEC 60417-5017) kann als Erdung genutzt werden. Der Kontakt ist aus Sicherheitsgründen beim Zusammenstecken voreilend und kann Kurzschlussströme bis 125 A ableiten.

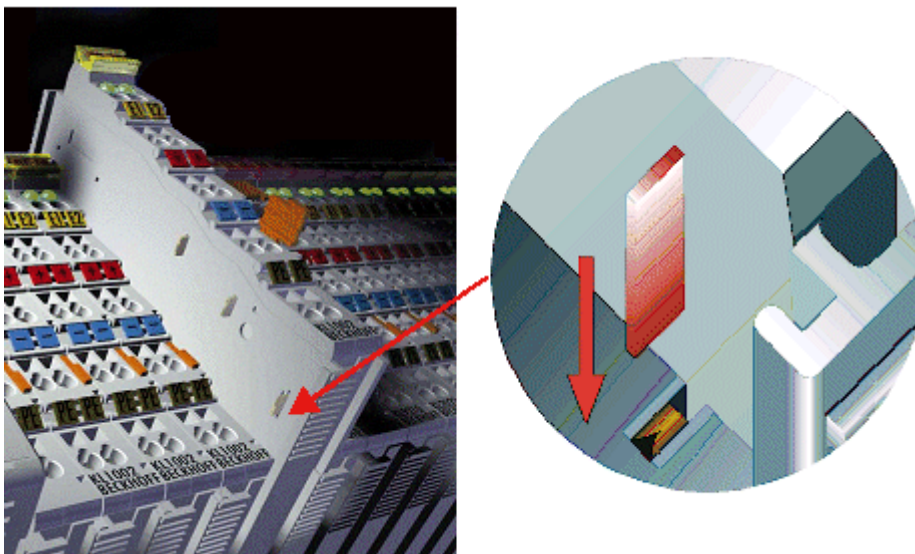


Abb. 5: Linksseitiger Powerkontakt

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag!

Der Powerkontakt mit der Kennzeichnung $\perp$ darf nicht für andere Potentiale verwendet werden!

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes möglich

Beachten Sie, dass aus EMV-Gründen die Erdungskontakte kapazitiv mit der Tragschiene verbunden sind. Das kann bei der Isolationsprüfung zu falschen Ergebnissen und auch zur Beschädigung der Klemme führen (z. B. Durchschlag zur Erdleitung bei der Isolationsprüfung eines Verbrauchers mit 230 V Nennspannung). Klemmen Sie zur Isolationsprüfung die Erdungszuleitung am Buskoppler bzw. der Einspeiseklemme ab! Um weitere Einspeisestellen für die Prüfung zu entkoppeln, können Sie diese Einspeiseklemmen entriegeln und mindestens 10 mm aus dem Verbund der übrigen Klemmen herausziehen.

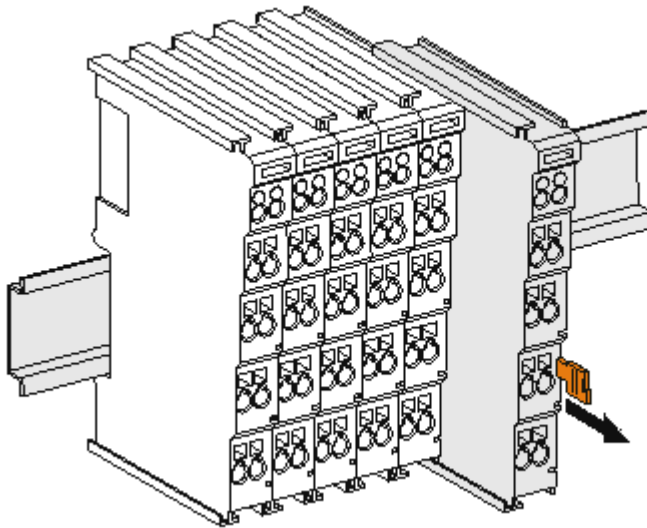
Demontage

Abb. 6: Demontage von Tragschiene

Jede Klemme wird durch eine Verriegelung auf der Tragschiene gesichert, die zur Demontage gelöst werden muss:

1. Ziehen Sie die Klemme an ihren orangefarbenen Laschen ca. 1 cm von der Tragschiene herunter. Dabei wird die Tragschienenverriegelung dieser Klemme automatisch gelöst und Sie können die Klemme nun ohne großen Kraftaufwand aus dem Busklemmenblock herausziehen.
2. Greifen Sie dazu mit Daumen und Zeigefinger die entriegelte Klemme gleichzeitig oben und unten an den Gehäuseflächen und ziehen Sie sie aus dem Busklemmenblock heraus.

3.3 Anschluss

3.3.1 Anschlusstechnik

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

Übersicht

Mit verschiedenen Anschlussoptionen bietet das Busklemmensystem eine optimale Anpassung an die Anwendung:

- Die Klemmen der Serien ELxxxx und KLxxxx mit Standardverdrahtung enthalten Elektronik und Anschlussebene in einem Gehäuse.
- Die Klemmen der Serien ESxxxx und KSxxxx haben eine steckbare Anschlussebene und ermöglichen somit beim Austausch die stehende Verdrahtung.
- Die High-Density-Klemmen (HD-Klemmen) enthalten Elektronik und Anschlussebene in einem Gehäuse und haben eine erhöhte Packungsdichte.

Standardverdrahtung (ELxxxx / KLxxxx)



Abb. 7: Standardverdrahtung

Die Klemmen der Serien ELxxxx und KLxxxx integrieren die schraublose Federkrafttechnik zur schnellen und einfachen Verdrahtung.

Steckbare Verdrahtung (ESxxxx / KSxxxx)



Abb. 8: Steckbare Verdrahtung

Die Klemmen der Serien ESxxxx und KSxxxx enthalten eine steckbare Anschlussebene.

Montage und Verdrahtung werden wie bei den Serien ELxxxx und KLxxxx durchgeführt.

Im Servicefall erlaubt die steckbare Anschlussebene, die gesamte Verdrahtung als einen Stecker von der Gehäuseoberseite abzuziehen.

Das Unterteil kann über das Betätigen der Entriegelungslasche aus dem Klemmenblock herausgezogen werden.

Die auszutauschende Komponente wird hineingeschoben und der Stecker mit der stehenden Verdrahtung wieder aufgesteckt. Dadurch verringert sich die Montagezeit und ein Verwechseln der Anschlussdrähte ist ausgeschlossen.

Die gewohnten Maße der Klemme ändern sich durch den Stecker nur geringfügig. Der Stecker trägt ungefähr 3 mm auf; dabei bleibt die maximale Höhe der Klemme unverändert.

Eine Lasche für die Zugentlastung des Kabels stellt in vielen Anwendungen eine deutliche Vereinfachung der Montage dar und verhindert ein Verheddern der einzelnen Anschlussdrähte bei gezogenem Stecker.

Leiterquerschnitte von 0,08 mm² bis 2,5 mm² können weiter in der bewährten Federkrafttechnik verwendet werden.

Übersicht und Systematik in den Produktbezeichnungen der Serien ESxxxx und KSxxxx werden wie von den Serien ELxxxx und KLxxxx bekannt weitergeführt.

High-Density-Klemmen (HD-Klemmen)



Abb. 9: High-Density-Klemmen

Die Klemmen dieser Baureihe mit 16/32 Klemmstellen zeichnen sich durch eine besonders kompakte Bauform aus, da die Packungsdichte auf 12 mm doppelt so hoch ist wie die der Standard-Busklemmen. Massive und mit einer Aderendhülse versehene Leiter können ohne Werkzeug direkt in die Federklemmstelle gesteckt werden.



Verdrahtung HD-Klemmen

Die High-Density-Klemmen der Serien ELx8xx und KLx8xx unterstützen keine steckbare Verdrahtung.

Ultraschallverdichtete Litzen



Ultraschallverdichtete Litzen

An die Standard- und High-Density-Klemmen können auch ultraschallverdichtete (ultraschallverschweißte) Litzen angeschlossen werden. Beachten Sie die Tabellen zum [Leitungsquerschnitt](#) ► [19](#)!

3.3.2 Verdrahtung

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das Busklemmen-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Busklemmen beginnen!

Klemmen für Standardverdrahtung ELxxxx/KLxxxx und für steckbare Verdrahtung ESxxxx/KSxxxx

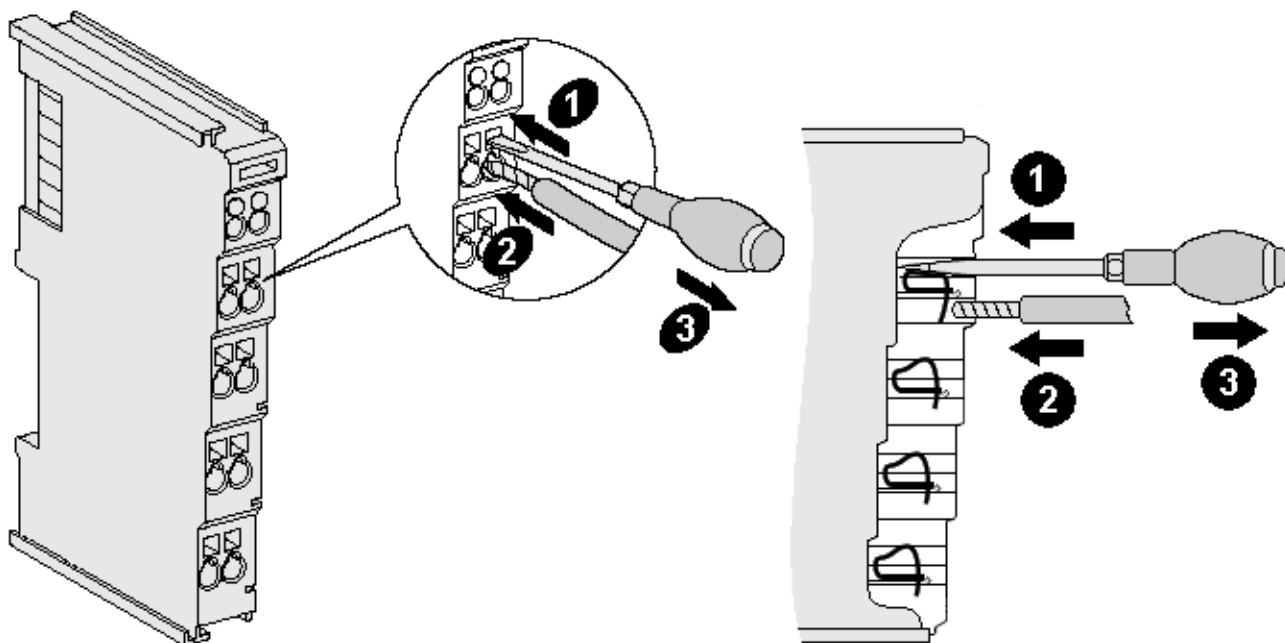


Abb. 10: Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle

Bis zu acht Klemmstellen ermöglichen den Anschluss von massiven oder feindrähtigen Leitungen an die Busklemme. Die Klemmstellen sind in Federkrafttechnik ausgeführt. Schließen Sie die Leitungen folgendermaßen an (vgl. Abb. „Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle“):

1. Öffnen Sie eine Klemmstelle, indem Sie einen Schraubendreher gerade bis zum Anschlag in die viereckige Öffnung über der Klemmstelle drücken. Den Schraubendreher dabei nicht drehen oder hin und her bewegen (nicht hebeln).
2. Der Draht kann nun ohne Widerstand in die runde Klemmenöffnung eingeführt werden.
3. Durch Entfernen des Schraubendrehers schließt sich die Klemmstelle automatisch und hält den Draht sicher und dauerhaft fest.

Den zulässigen Leiterquerschnitt entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle:

Klemmgehäuse	ELxxxx, KLxxxx	ESxxxx, KSxxxx
Leitungsquerschnitt (massiv)	0,08 ... 2,5 mm ²	0,08 ... 2,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (feindrähtig)	0,08 ... 2,5 mm ²	0,08 ... 2,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (Aderleitung mit Aderendhülse)	0,14 ... 1,5 mm ²	0,14 ... 1,5 mm ²
Abisolierlänge	8 ... 9 mm	9 ... 10 mm

High-Density-Klemmen (HD-Klemmen [► 17]) mit 16/32 Klemmstellen

Bei den HD-Klemmen erfolgt der Leiteranschluss bei massiven Leitern werkzeuglos in Direktstecktechnik, das heißt, der Leiter wird nach dem Abisolieren einfach in die Klemmstelle gesteckt. Das Lösen der Leitung erfolgt, wie bei den Standardklemmen, über die Kontakt-Entriegelung mit Hilfe eines Schraubendrehers. Den zulässigen Leiterquerschnitt entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle:

Klemmengehäuse	HD-Gehäuse
Leitungsquerschnitt (massiv)	0,08 ... 1,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (feindrähtig)	0,25 ... 1,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (Aderleitung mit Aderendhülse)	0,14 ... 0,75 mm ²
Leitungsquerschnitt (ultraschallverdichtete Litze)	nur 1,5 mm ² (siehe Hinweis [► 17])
Abisolierlänge	8 ... 9 mm

3.3.3 Schirmung**Schirmung**

Encoder, analoge Sensoren und Aktoren sollten immer mit geschirmten, paarig verdrehten Leitungen angeschlossen werden.

3.4 Hinweis zur Spannungsversorgung

WARNUNG

Spannungsversorgung aus SELV- / PELV-Netzteil!

Zur Versorgung dieses Geräts müssen SELV- / PELV-Stromkreise (Sicherheitskleinspannung, "safety extra-low voltage" / Schutzkleinspannung, „protective extra-low voltage“) 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 liefert sichere elektrische Trennung und Begrenzung der Spannung ohne Verbindung zum Schutzleiter, eine PELV-Versorgung benötigt zusätzlich eine sichere Verbindung zum Schutzleiter.

3.5 Einbaulagen

HINWEIS

Einschränkung von Einbaulage und Betriebstemperaturbereich

- Entnehmen Sie den technischen Daten des Geräts, ob es Einschränkungen bei Einbaulage und/oder Betriebstemperaturbereich unterliegt.
- Sorgen Sie bei der Montage von Geräten mit erhöhter thermischer Verlustleistung dafür, dass im Betrieb oberhalb und unterhalb der Geräte ausreichend Abstand zu anderen Komponenten eingehalten wird, so dass die Belüftung gewährleistet ist!

Im Folgenden werden die Einbaulagen und deren Benennung für die Montage von Geräten auf Tragschienen definiert. Die Darstellung der Geräte in den folgenden Abbildungen ist exemplarisch. Für alle Einbaulagen gilt: Bezugsrichtung „unten“ (siehe Pfeil) ist hier die Erdbeschleunigung.

Einbaulage Waagrecht (Standard-Einbaulage)

Die Tragschiene wird waagrecht an eine senkrechte Montageplatte montiert. Die Anschlussebene der Geräte weist nach vorne.

Die Geräte werden dabei von unten nach oben durchlüftet, was eine optimale Kühlung der Elektronik durch Konvektionslüftung ermöglicht. Deshalb stellt dies auch die empfohlene Einbaulage dar.

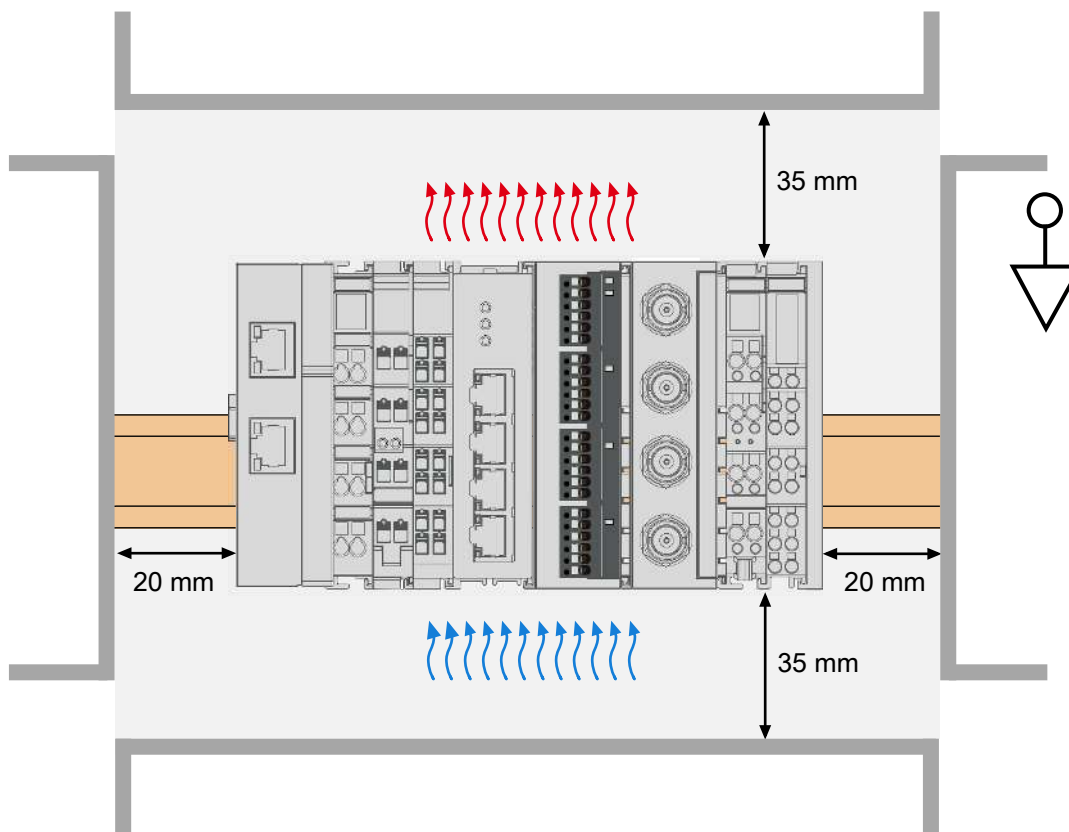


Abb. 11: Empfohlene Mindestabstände bei Standard-Einbaulage

HINWEIS

Einhaltung der Mindestabstände

Die Einhaltung der Mindestabstände gemäß Abbildung „Empfohlene Mindestabstände bei Standard-Einbaulage“ wird in allen Einbaulagen dringend empfohlen.

Einbaulage Senkrecht

Die Tragschiene wird senkrecht an eine senkrechte Montageplatte montiert.
Die Anschlussebene der Geräte zeigt nach vorne.
Die Geräte können dabei wie folgt angereiht werden:

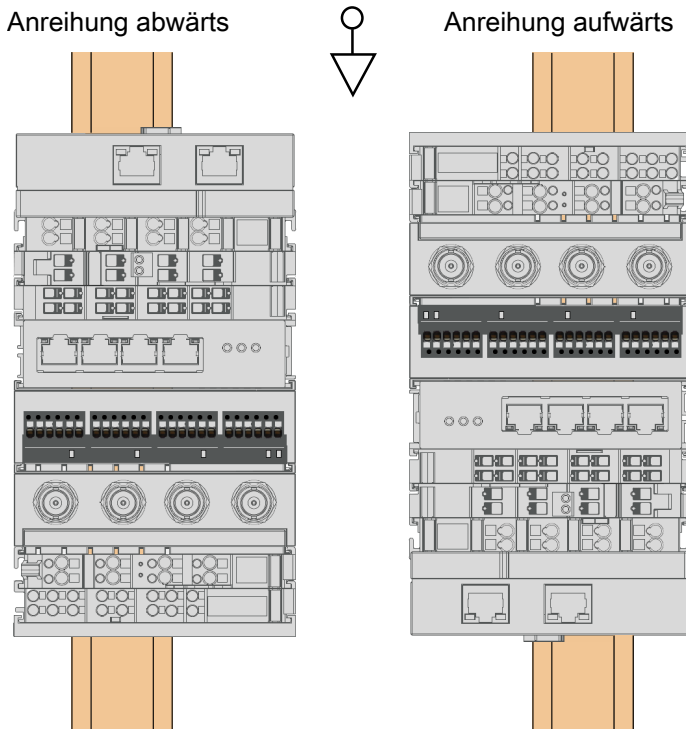


Abb. 12: Einbaulage Senkrecht, Anreihung abwärts (links) / Anreihung aufwärts (rechts)

Einbaulage Liegend

Die Tragschiene wird auf einer waagrecht liegenden Montageplatte montiert.
Die Anschlussebene der Geräte zeigt nach oben.

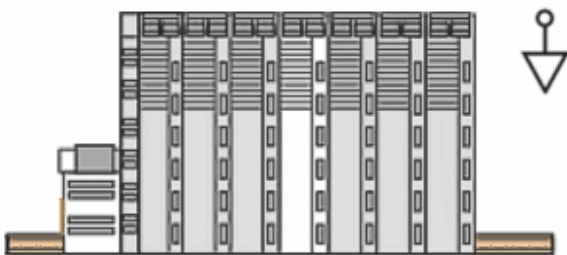


Abb. 13: Einbaulage Liegend

HINWEIS

Gefahr durch Abrutschen von der Tragschiene

Insbesondere in der Einbaulage „Senkrecht“, aber bei entsprechender mechanischer Belastung auch in anderen Einbaulagen, kann es zu Verschiebebewegungen des Klemmenstrangs auf der Tragschiene kommen. Diese können zu unerwünschten Fehlfunktionen führen.

- Wenn diese Gefahr besteht, sichern Sie den Klemmenstrang durch entsprechende Arretierungen z. B. durch Schraubklemmung auf der Tragschiene.

HINWEIS

Einhaltung der Mindestabstände

Die Einhaltung der Mindestabstände gemäß Abbildung „Empfohlene Mindestabstände bei Standard-Einbaulage“ wird in allen Einbaulagen dringend empfohlen.

Einbaulagen mit Lüftermodul **ZB8610**

Soll oder muss die Kühlung für den beabsichtigten Einsatzfall verstärkt werden, kann das Lüftermodul ZB8610 an der Geräteunterseite montiert werden. In waagerechter Einbaulage werden die Geräte dabei vom Lüftermodul unterstützend von unten nach oben durchlüftet. Dabei wird die optimale Kühlung durch Konvektionslüftung zusätzlich verstärkt (s. folgende Abb.).

Der Einsatz des Lüftermoduls ist in jeder Einbaulage möglich.

Weitere Hinweise zum Betrieb mit und ohne Lüfter sind ggf. den Technischen Daten des Geräts zu entnehmen (z. B. Derating, Hinweise zu Einbaulagen etc.).

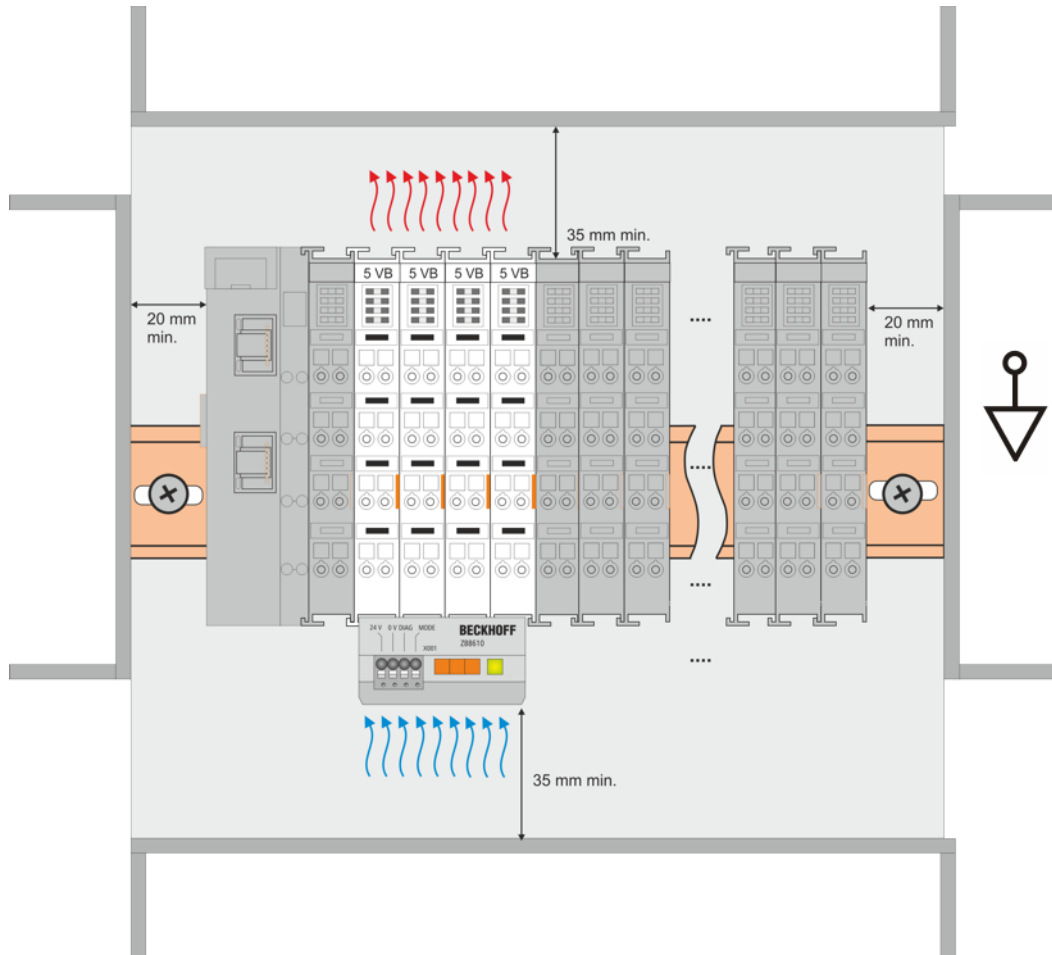


Abb. 14: Empfohlene Mindestabstände bei Betrieb mit Lüfter, am Beispiel Einbaulage Waagerecht

HINWEIS

Einhaltung der Mindestabstände

Die Einhaltung der Mindestabstände gemäß Abbildung „Empfohlene Mindestabstände bei Betrieb mit Lüfter“ wird dringend empfohlen.

3.6 Positionierung von passiven Klemmen



Hinweis zur Positionierung von passiven Klemmen im Busklemmenblock

EtherCAT-Klemmen, die nicht aktiv am Datenaustausch innerhalb des Busklemmenblocks teilnehmen, werden als passive Klemmen bezeichnet. Diese Klemmen sind an der nicht vorhandenen Stromaufnahme aus dem E-Bus zu erkennen. Um einen optimalen Datenaustausch zu gewährleisten, dürfen nicht mehr als zwei passive Klemmen direkt aneinander gereiht werden!

Beispiele für die Positionierung von passiven Klemmen (hell eingefärbt)

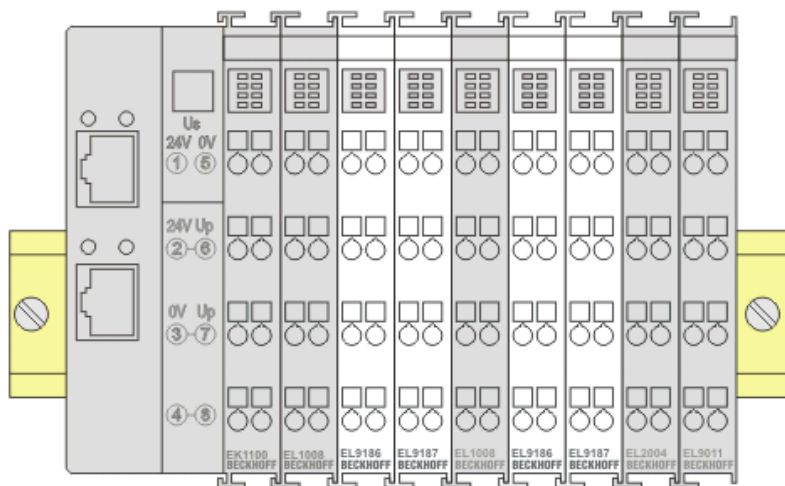


Abb. 15: Korrekte Positionierung

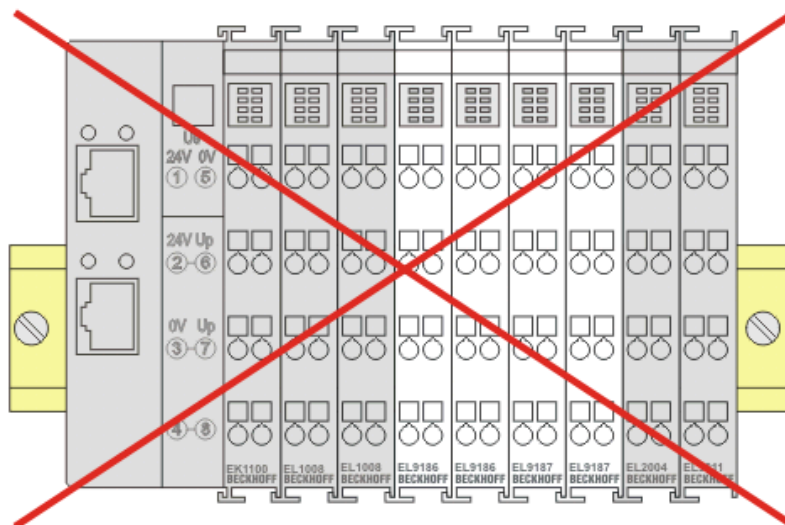


Abb. 16: Inkorrekte Positionierung

3.7 Entsorgung



Die mit einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichneten 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.

4 Inbetriebnahme

Die EtherCAT-Klemme EL5001-0012 dient als SSI-Device und ermöglicht somit die Simulation verschiedener SSI-Geber. Die Zielposition wird als Ausgangsgröße über die SPS vorgegeben. Die Klemme übernimmt den Aufbau der SSI-Kommunikationssequenz, einschließlich der gewählten Kodierung (Binär- oder Gray-Code), und sorgt für die Einhaltung der geforderten Pausen.

HINWEIS



Weiterführende Informationen

Informationen zur Inbetriebnahme mit TwinCAT und EtherCAT-Grundlagen entnehmen Sie bitte dem „EtherCAT-System-Handbuch“.

4.1 SSI-Funktionsgrundlagen und Hinweise

Die SSI-Schnittstelle (englisch: **S**ynchronous **S**erial **I**nterface) ermöglicht eine digitale, serielle Punkt-zu-Punkt-Kommunikation zwischen SSI-Controller und SSI-Devices mit Übertragungsraten von bis zu 2 MHz. Die SSI-Kommunikation wird häufig mit Absolutwertgebern, Linear-, Drehgebern oder anderen Gebertypen verwendet, die am Markt in vielfältigen Varianten verfügbar sind.

SSI Grundlagen

Ablauf der SSI-Kommunikation

- Der SSI-Controller beginnt auf der Clock-Leitung mit festem Takt in das Schieberegister des SSI-Devices zu takten.
- Die Anzahl der Taktimpulse sollte der Anzahl der Daten-Bits des SSI-Devices entsprechen.
- Das Gerät schiebt in der Regel Daten auf der Datenleitung zurück. Mit der ersten fallenden Flanke des Signals am Clock-Eingang sollte ein SSI-Device seine Position ermitteln („latchen“), diese wird nun übertragen.
- Die Datenübertragung beginnt mit dem MSB (most significant bit) und endet mit dem LSB (last significant bit).
- Sobald die angegebene Anzahl von Daten-Bits geschoben wurde, wird die Signalleitung für die angegebene Monoflopzeit t_m auf LOW geschaltet. Das Taktsignal wird mit einem HIGH-Signal beendet.
- Nach Ablauf der Monoflop-Zeit t_m schaltet die Signalleitung wieder auf das HIGH-Signal, was anzeigt, dass der SSI-Device zur Übertragung neuer Positionsdaten bereit ist.
- Das Taktsignal bleibt solange HIGH, bis der SSI-Controller neue Daten benötigt. Dann wiederholt sich der Ablauf.

Auf der EL500x-SSI-Controller-Seite müssen aufgrund der unterschiedlichen Gebertypen im Feld verschiedene Parameter angepasst werden, um eine korrekte Datenübertragung zu ermöglichen. Entnehmen Sie diese Angaben dem Datenblatt des SSI-Devices und stellen diese über das CoE-Verzeichnis der EL500x ein.

- Baudrate (z. B. 500 kBaud)
- Codierung (z. B. Gray-Code)
- Datenframe-Art, z. B. Multiturn 25 Bit
- Datenframe-Größe, z. B. 25 Bit
- Datenlänge, also wie viele Bits im Datenframe die eigentlichen Positionsdaten sind, z. B. 24 Bit.

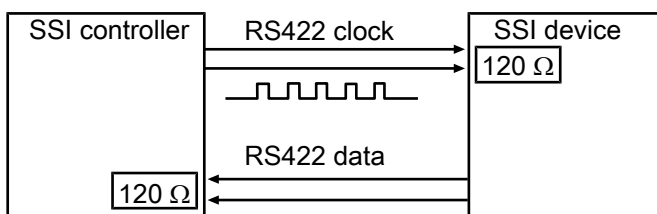


Abb. 17: Schematischer Aufbau

4.2 Einstellungen über CoE

Über die CoE-Parameter können die folgenden Einstellungen gewählt werden. Die Parametrierung muss entsprechend dem gewünschten zu simulierenden Geber erfolgen:

Index (hex)	Name	Bedeutung
8008:05	Parity	Das „Parity“-Bit ist eine optionale Ein-Bit-Fehlererkennung am Ende einer SSI-Kommunikationssequenz. 0: „None“: kein „Parity“-Bit 1: „Even“: Das „Parity“-Bit wird so gewählt, dass die Gesamtzahl der „1“-Bits (Daten + Status + Parität) gerade ist. 2: „Odd“: Das „Parity“-Bit wird so gewählt, dass die Gesamtzahl der „1“-Bits ungerade ist.
8008:14	Coding	Ausgabe wahlweise als Binary code (Default) oder Gray code. 0: Binary code 1: Gray code
8008:15	Multiturn [Bit]	Anzahl der Multiturn-Bits, die vom Gerät bereitgestellt werden müssen. Werden nur Singleturn-Bits bereitgestellt (z. B. Simulation eines Linear-Encoders), kann der Wert auf 0 gesetzt werden.
8008:16	Singleturn [Bit]	Anzahl der Singleturn-Bits, die vom Gerät bereitgestellt werden müssen.
8008:18	Mode	Nur der SSI-Modus ist verfügbar. 1: SSI
8008:20	Monoflop time	Die Monoflop-Zeit t_m ist das interne Timeout, das von einem SSI-Gerät verwendet wird, um das Ende der Datenübertragung anzuzeigen.
8008:21	Additional LSB Data Bits	Rechtsbündige Offset-Bits, zusätzliche Bits, die Teil der SSI-Kommunikationssequenz sind, können bei Bedarf gesetzt werden (gerätespezifisch). Die Positionsdaten werden dann um die Anzahl der Offset-Bits verschoben.
8008:22	Additional MSB Data Bits	Linksbündige Offset-Bits, zusätzliche Bits, die Teil der SSI-Kommunikationssequenz sind, können bei Bedarf gesetzt werden (gerätespezifisch). Die Informationen werden als letzte Bits, nach den Positionsdaten, übertragen.

HINWEIS



Parametrierung über das CoE-Verzeichnis (CAN over EtherCAT)

Die Parametrierung des EtherCAT-Geräts wird über den Reiter „CoE-Online“ (mit Doppelklick auf das entsprechende Objekt) bzw. über den Prozessdatenreiter (Zuordnung der PDOs) vorgenommen. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in der EtherCAT-System-Dokumentation im Kapitel „EtherCAT Teilnehmerkonfiguration“.

Beachten Sie bei Verwendung/Manipulation der CoE-Parameter die allgemeinen CoE-Hinweise im Kapitel „CoE-Interface“ der EtherCAT-System-Dokumentation:

- Startup-Liste führen für den Austauschfall
- Unterscheidung zwischen Online/Offline Dictionary,
- Vorhandensein aktueller XML-Beschreibung
- „CoE-Reload“ zum Zurücksetzen der Veränderungen

4.3 Prozessdaten

Folgende Prozessdaten werden zur Verfügung gestellt:

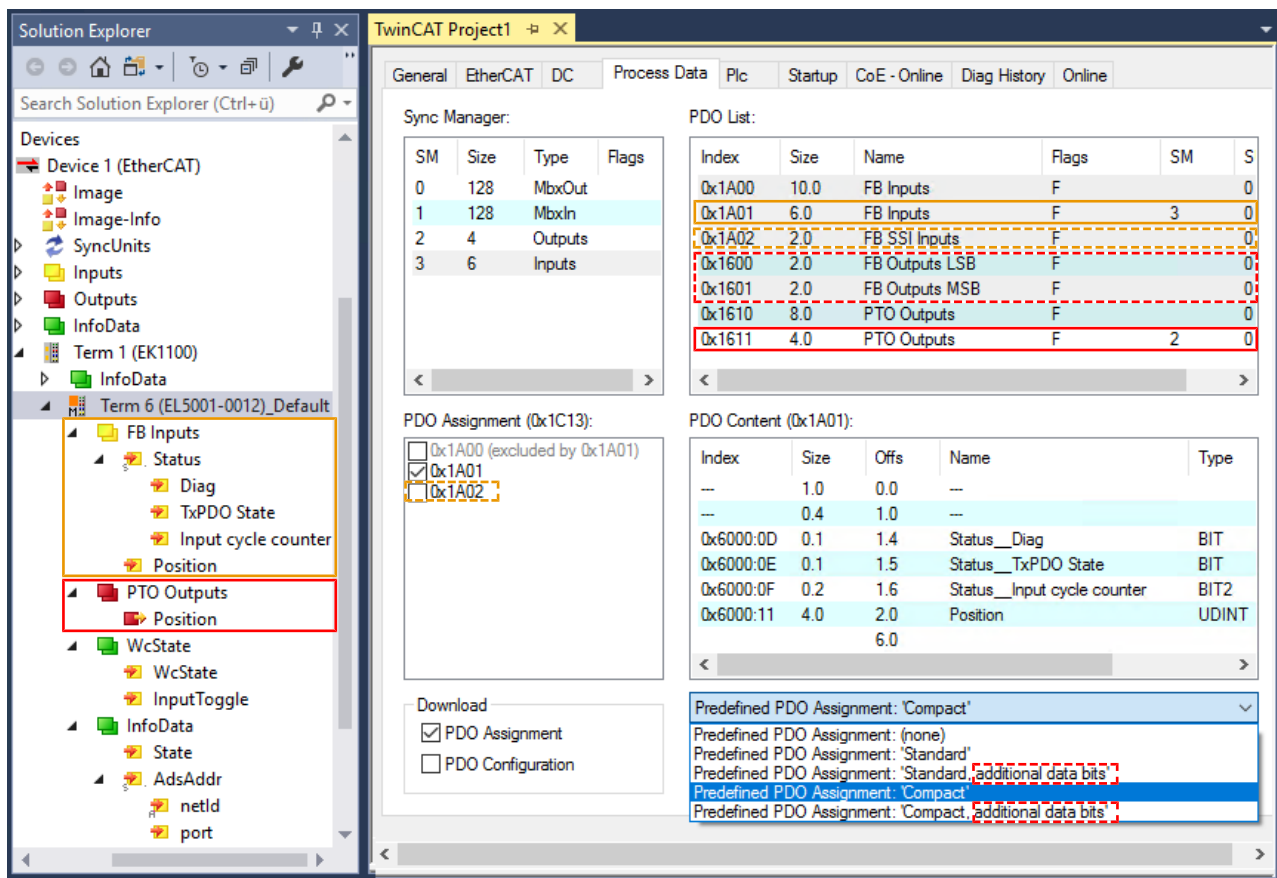


Abb. 18: EL5001-0012 – Prozessdaten in der Werkseinstellung Predefined PDO Assignment: „Compact“

Name	Beschreibung
Status_Diag	Zeigt eine neue Meldung in der „Diag History“ an.
Status_TxPDO State	Gültigkeit der Daten des zugehörigen TxPDOs 0 = gültig 1 = ungültig
Status_Input cycle counter	2-Bit-Zähler zur Synchronisation wird nur hochgezählt, wenn ein neuer Wert vorhanden ist.
Position (FB Inputs)	Aktueller SSI-Positionswert, kann verwendet werden, um den richtigen Ausgabewert zu ermitteln. - ULINT (8 Byte, „Standard“) oder - UDINT (4 Byte, „Compact“)
Position (PTO Outputs)	Zielpositionswert [► 29] kann gewählt werden als Variable des Datentyps - ULINT (8 Byte, „Standard“) oder - UDINT (4 Byte, „Compact“)
Zusätzliche Eingangsdaten „FB SSI Inputs“	
Data Transmit Toggle	
Input cycle counter	
Zusätzliche Ausgangsdaten „...additional data“	
Data_LSB	Zusätzliche LSB-/MSB-Datenbits [► 30]
Data_MSB	

Zielposition

Der Ausgangswert wird auf Basis der SSI-Kommunikationssequenz automatisch vom Gerät ermittelt. Dabei werden die Einstellungen im Objekt 0x8008 „FB SSI Settings“ berücksichtigt und der Positionswert, der die Zielposition darstellt, über die Ausgangsprozessvariable „Position“ vorgegeben.

Der Wert für die Zielposition „Position“ kann wie folgt gewählt werden:

- 0x1610 „PTO Output“: Position ULINT, 8 Byte („Standard“)
- 0x1611 „PTO Output“: Position UDINT, 4 Byte („Compact“)

Dies kann wahlweise erfolgen über

- die Auswahl des entsprechenden „Predefined PDO Assignment“ oder
- die individuelle Auswahl einzelner PDOs

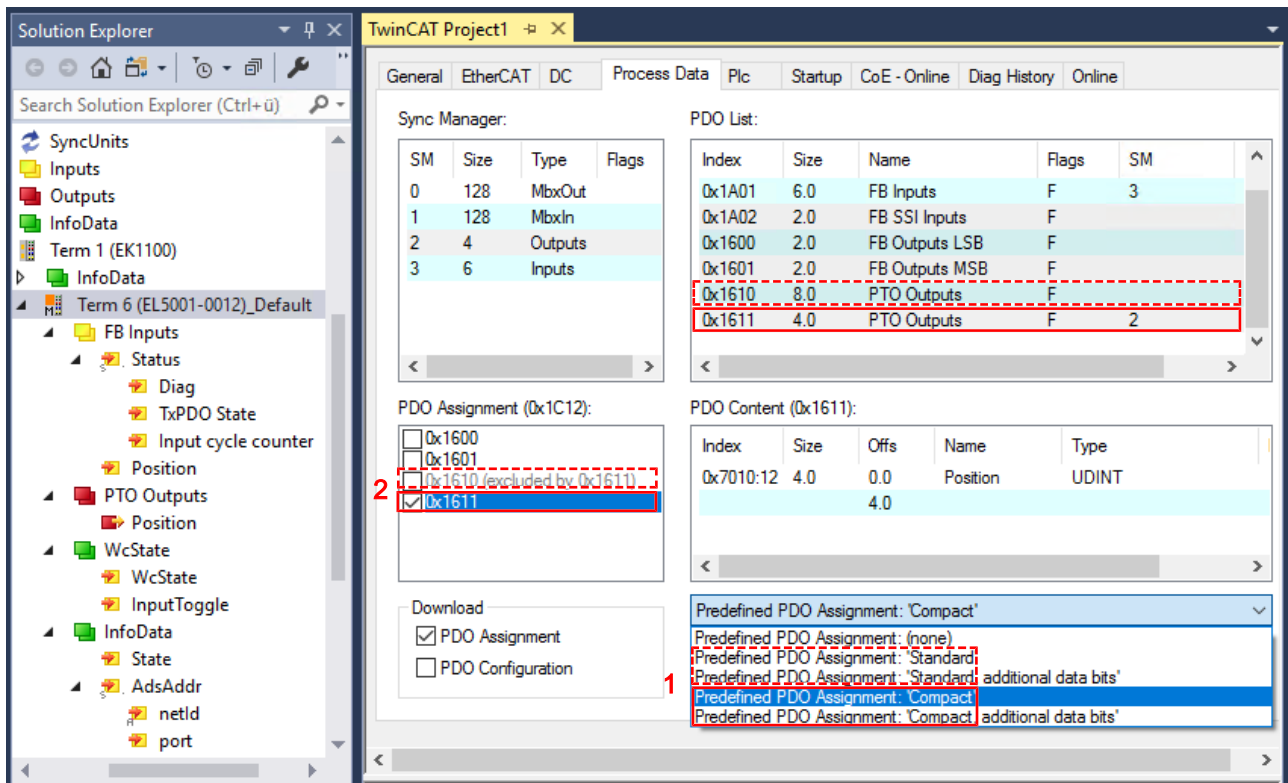


Abb. 19: Auswahl des Datentyps für die Zielposition

1 Ungültige SSI-Kommunikationssequenz

Bitte beachten Sie, dass die Zielposition „0“ einen gültigen Positionswert darstellt. Wenn die EL5001-0012 nicht im „OP-State“ ist, ist kein gültiger Positionswert verfügbar. Die Ausgangsposition ist dann dauerhaft HIGH. Der SSI-Controller erkennt eine ungültige SSI-Kommunikationssequenz.

Zusätzliche LSB-/MSB-Datenbits

Die zusätzlich in der SSI-Kommunikationssequenz enthaltenen LSB- bzw. MSB-Bits können zusätzliche Informationen enthalten, die z. B. infolge Temperaturüberschreitungen ausgegeben werden als Warnungen, Fehlermeldungen und Alarmer.

Um diese zu aktivieren, müssen zusätzliche „PDO Assignments“ ausgewählt werden:

- 0x1600 „FB Outputs LSB“
- 0x1601 „FB Outputs MSB“

Dies kann wahlweise erfolgen über:

1. die Auswahl des entsprechenden „Predefined PDO Assignment“ oder
2. die individuelle Auswahl einzelner PDOs

The screenshot shows the TwinCAT Project1 interface with the 'Process Data' tab selected. The 'Sync Manager' table lists four entries: 0 (128, MbxOut), 1 (128, MbxIn), 2 (12, Outputs), and 3 (10, Inputs). The 'PDO List' table shows entries for 0x1A00 to 0x1611, including FB Inputs, FB SSI Inputs, FB Outputs LSB, FB Outputs MSB, PTO Outputs, and PTO Outputs. The 'PDO Assignment (0x1C12)' section has checkboxes for 0x1600, 0x1601, 0x1610, and 0x1611 (excluded by 0x1610). The 'PDO Content (0x1600)' section shows a list of data bits from 0x7008:01 to 0x7008:08. The 'Predefined PDO Assignment' dropdown is set to 'Standard, additional data bits'.

SM	Size	Type	Flags
0	128	MbxOut	
1	128	MbxIn	
2	12	Outputs	
3	10	Inputs	

Index	Size	Name	Flags	SM	SU
0x1A00	10.0	FB Inputs	F	3	0
0x1A01	6.0	FB Inputs	F		0
0x1A02	2.0	FB SSI Inputs	F		0
0x1600	2.0	FB Outputs LSB	F	2	0
0x1601	2.0	FB Outputs MSB	F	2	0
0x1610	8.0	PTO Outputs	F	2	0
0x1611	4.0	PTO Outputs	F		0

Index	Size	Offs	Name	Type
0x7008:01	0.1	0.0	Data__LSB0	BIT
0x7008:02	0.1	0.1	Data__LSB1	BIT
0x7008:03	0.1	0.2	Data__LSB2	BIT
0x7008:04	0.1	0.3	Data__LSB3	BIT
0x7008:05	0.1	0.4	Data__LSB4	BIT
0x7008:06	0.1	0.5	Data__LSB5	BIT
0x7008:07	0.1	0.6	Data__LSB6	BIT
0x7008:08	0.1	0.7	Data__LSB7	BIT
---	1.0	1.0	---	
	2.0			

Download

☒ PDO Assignment

☐ PDO Configuration

Predefined PDO Assignment: 'Standard, additional data bits'

Load PDO info from device

Sync Unit Assignment...

Abb. 20: Aktivierung zusätzlicher PDOs über den Reiter „Process Data“

Synchronisations- und Update-Verhalten

Die folgende Grafik zeigt an einem Beispiel den allgemeinen Ablauf der Datenübertragung und Verfügbarkeit zwischen einem EL500x SSI-Controller und dem EL5001-0012 als SSI-Device.

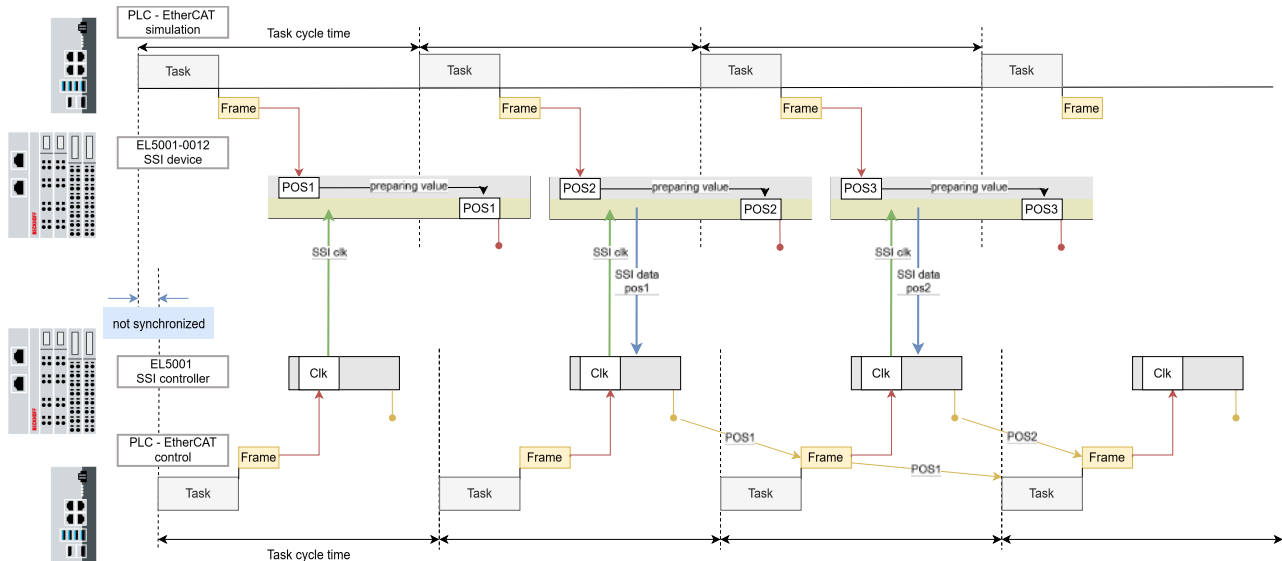


Abb. 21: EL5001-0012 – Kommunikationsablauf zwischen SSI-Controller (EL500x) und SSI-Device (EL5001-0012)

Generell sind die EL5001 (SSI-Controller) und die EL5001-0012 (SSI-Device) in Bezug auf ihr SSI-Abtast-/Aktualisierungs-Timing nicht inhärent synchronisiert. Nur der EtherCAT-Prozessdatenaustausch ist zyklusbasiert; es gibt keine garantierte Phasenbeziehung zwischen dem Moment, in dem die EL5001-0012 neue SSI-Positionsdaten auf ihren SSI-Ausgang schiebt und dem Moment, in dem die EL5001 die SSI-Eingangspensionsdaten abtastet.

Latenzzeit und Timing

Die vollständige Übertragungssequenz von der Ausgabe der SPS-Zielposition bis zur Rückmeldung an die SPS erstreckt sich typischerweise über mehrere EtherCAT-Zyklen:

1. Die SPS schreibt die Zielposition in die Prozessdaten der EL5001-0012
2. Der EtherCAT-Zyklus überträgt diesen Sollwert zur EL5001-0012
3. Die EL5001-0012 aktualisiert ihren SSI-Positions-Ausgabewert mit ihrem nächsten SSI-Abtastmoment.
4. Der EtherCAT-Zyklus $n + 1$ (oder $n + 2$, abhängig von der Phasenlage) überträgt den erfassten Wert zur SPS. In der Regel sind mindestens zwei EtherCAT-Zyklen und je nach Konfiguration und Phase oft 2–3 Zyklen vom Schreiben der Sollposition bis zum Rücklesen durch die SPS zu erwarten.

Jitter-Betrachtungen

Da die SSI-Aktualisierungs-/Abtastmomente nicht phasenstarr sind, kann der abgetastete Wert einen Zyklus- zu-Zyklus-Jitter (z. B. ± 1 Task-Zyklus) gegenüber dem Zeitpunkt aufweisen, zu dem die Zielposition geschrieben wurde.

1. Um dies abzumildern, aktualisieren Sie den Zielwert mit einer höheren Rate als die Ausleserate. Als Faustregel gilt:
ein Verhältnis von 4:1 zwischen Aktualisierungs- und Ausleserate bietet einen zusätzlichen Spielraum gegen Abtast-Jitter.

4.4 Objektbeschreibung



EtherCAT ESI Device Description (XML)

Die Darstellung entspricht der Anzeige der CoE-Objekte aus der EtherCAT ESI Device Description (XML). Es wird empfohlen, die entsprechende aktuellste XML-Datei im Download-Bereich auf der Beckhoff Webseite herunterzuladen und entsprechend der Installationsanweisungen zu installieren.

HINWEIS



Parametrierung über das CoE-Verzeichnis (CAN over EtherCAT)

Die Parametrierung des EtherCAT-Geräts wird über den Reiter „CoE-Online“ (mit Doppelklick auf das entsprechende Objekt) bzw. über den Prozessdatenreiter (Zuordnung der PDOs) vorgenommen. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in der EtherCAT-System-Dokumentation im Kapitel „EtherCAT Teilnehmerkonfiguration“.

Beachten Sie bei Verwendung/Manipulation der CoE-Parameter die allgemeinen CoE-Hinweise im Kapitel „CoE-Interface“ der EtherCAT-System-Dokumentation:

- Startup-Liste führen für den Austauschfall
- Unterscheidung zwischen Online/Offline Dictionary,
- Vorhandensein aktueller XML-Beschreibung
- „CoE-Reload“ zum Zurücksetzen der Veränderungen

Einführung

In der CoE-Übersicht sind Objekte mit verschiedenem Einsatzzweck enthalten:

- Objekte die zur Parametrierung bei der Inbetriebnahme nötig sind:
 - [Restore Objekt](#) [► 32] Index 0x1011
 - [Konfigurationsdaten](#) [► 33] Index 0x800n
 - [Kommando-Objekt](#) [► 34] Index 0xB008, 0xFB00
- Objekte die zum regulären Betrieb z. B. durch ADS-Zugriff bestimmt sind.
- Profilspezifische Objekte:
 - [Eingangsdaten](#) [► 35] Index 0x600n
 - [Ausgangsdaten](#) [► 36] Index 0x70nn
 - [Informations- und Diagnostikdaten](#) [► 37] Index 0xF000, 0xF008, 0xF010
- [Standardobjekte](#) [► 37]

Im Folgenden werden zuerst die im normalen Betrieb benötigten Objekte vorgestellt, dann die für eine vollständige Übersicht noch fehlenden Objekte.

4.4.1 Restore-Objekt

Index 1011 Restore default parameters

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1011:0	Restore default parameters	Herstellen der Default-Einstellungen	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})

4.4.2 0x8000, 0x8008 | Konfigurationsdaten

Index 8000 FB Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
8000:0	FB Settings	Maximaler SubIndex	UINT8	RO	0x11 (17 _{dez})
8000:11	Device Type	Beschreibung der verfügbaren Feedbackprofile	UINT32	RW	0x00000007 (7 _{dez})

Index 8008 FB SSI Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
8008:0	FB SSI Settings	Maximaler SubIndex	UINT8	RO	0x22 (34 _{dez})
8008:05	Parity	Das „Parity“-Bit ist eine optionale Ein-Bit-Fehlererkennung am Ende einer SSI-Kommunikationssequenz. 0: „None“: kein „Parity“-Bit 1: „Even“: Das „Parity“-Bit wird so gewählt, dass die Gesamtzahl der „1“-Bits (Daten + Status + Parität) gerade ist. 2: „Odd“: Das „Parity“-Bit wird so gewählt, dass die Gesamtzahl der „1“-Bits ungerade ist.	BIT2	RW	0x00 (0 _{dez})
8008:14	Coding	Ausgabe-Kodierung wahlweise als Binary code (Default) oder Gray code. 0 Binary code (Default) 1 Gray code	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
8008:15	Multiturn [Bit]	Anzahl der Multiturn-Bits, die vom Gerät bereitgestellt werden müssen. Werden nur Singleturn-Bits bereitgestellt (z. B. Simulation eines Linear-Encoders), kann der Wert auf 0 gesetzt werden.	UINT8	RW	0x0C (12 _{dez})
8008:16	Singleturn [Bit]	Anzahl der Singleturn-Bits, die vom Gerät bereitgestellt werden müssen.	UINT8	RW	0x0D (13 _{dez})
8008:18	Mode	Nur der SSI-Modus ist verfügbar. 1: SSI	UINT8	RW	0x01 (1 _{dez})
8008:20	Monoflop Time	Die Monoflop-Zeit t_m ist der interne Timeout, der von einem SSI-Gerät verwendet wird, um das Ende der Datenübertragung anzuzeigen.	UINT32	RW	0x00004E20 (20000 _{dez})
8008:21	Additional LSB Data Bits	Anzahl rechtsbündiger Offset-Bits Zusätzliche Bits, die Teil der SSI-Kommunikationssequenz sind, können bei Bedarf gesetzt werden (gerätespezifisch). Die Positionsdaten werden dann um die Anzahl der Offset-Bits verschoben. • Sie sind erst nach Auswahl des PDO-Assignments 0x1600 [► 40] „FB Outputs LSB“ verfügbar.	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
8008:22	Additional MSB Data Bits	Anzahl linksbündiger Offset-Bits Zusätzliche Bits, die Teil der SSI-Kommunikationssequenz sind, können bei Bedarf gesetzt werden (gerätespezifisch). Die Informationen werden als letzte Bits, nach den Positionsdaten, übertragen. • Sie sind erst nach Auswahl des PDO-Assignments 0x1601 [► 40] „FB Outputs MSB“ verfügbar.	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})

4.4.3 0xB008, 0xFB00 | Kommando-Objekte

Index B008 FB SSI Command

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
B008:0	FB SSI Command	Maximaler SubIndex	UINT8	RO	0x03 (3 _{dez})
B008:01	Request	Reserviert	OCTET-STRING[69]	RW	{0}
B008:02	Status	Reserviert	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
B008:03	Response	Reserviert	OCTET-STRING[69]	RO	{0}

Index FB00 DEV Command

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

4.4.4 0x6000, 0x6008 | Eingangsdaten



Prozessdaten können über CoE gelesen aber nicht gesetzt werden.

In den folgenden Beschreibungen wird als Referenz immer zusätzlich zum Namen des Prozessdatums auch der entsprechende CoE-Index mitgenannt.

- Beachten Sie, dass die Eingangs- und Ausgangsprozessdaten (0x6xxx/0x7xxx) zwar über das CoE-Verzeichnis ausgelesen, aber nicht über das CoE-Verzeichnis gesetzt werden können!

Index 6000 FB Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
6000:0	FB Inputs	Maximaler SubIndex	UINT8	RO	0x11 (17 _{dez})
6000:0D	Diag	Zeigt an, dass eine neue Meldung in der „Diag History“ bereit steht.	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6000:0E	TxPDO State	TRUE: Die Eingangsdaten sind ungültig. FALSE: Die Eingangsdaten sind gültig.	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6000:0F	Input cycle counter	Wird mit jedem Prozessdaten-Zyklus hochgezählt, schaltet auf 0 nach Erreichen des Maximalwertes von 3.	BIT2	RO	0x00 (0 _{dez})
6000:11	Position	Der zuletzt übertragene SSI-Wert	UINT64	RO	

Index 6008 FB SSI Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
6008:0	FB SSI Inputs	Maximaler SubIndex	UINT8	RO	0x0F (15 _{dez})
6008:01	Data Transmit Toggle	Toggelt, wenn ein SSI-Telegramm übertragen wurde	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
6008:0F	Input cycle counter	Wird mit jedem Prozessdaten-Zyklus hochgezählt, schaltet auf 0 nach Erreichen des Maximalwertes von 3.	BIT2	RO	0x00 (0 _{dez})

4.4.5 0x7008, 0x7010 | Ausgangsdaten



Prozessdaten können über CoE gelesen aber nicht gesetzt werden.

In den folgenden Beschreibungen wird als Referenz immer zusätzlich zum Namen des Prozessdatums auch der entsprechende CoE-Index mitgenannt.

- Beachten Sie, dass die Eingangs- und Ausgangsprozessdaten (0x6xxx/0x7xxx) zwar über das CoE-Verzeichnis ausgelesen, aber nicht über das CoE-Verzeichnis gesetzt werden können!

Index 7008 FB SSI Outputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
7008:0	FB SSI Outputs	Maximaler SubIndex	UINT8	RO	0x28 (40 _{dez})
7008:01	LSB0	Zusätzlich in der SSI-Kommunikationssequenz enthaltene rechtsbündige Offset-Bits können bei Bedarf über die Prozessdaten gesetzt werden (gerätespezifisch). Sie können zusätzliche Informationen enthalten, wie z. B. Warnungen, Fehlermeldungen, Alarmer, die infolge Temperaturüberschreitungen ausgegeben wurden. Die Positionsdaten werden dann um die Anzahl der Offset-Bits verschoben.	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7008:02	LSB1		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7008:03	LSB2		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7008:04	LSB3		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7008:05	LSB4		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7008:06	LSB5		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7008:07	LSB6		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7008:08	LSB7		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
		• Sie sind erst nach Auswahl des PDO-Assignments 0x1600 „FB Outputs LSB“ verfügbar. • Die Anzahl der verwendeten Offset-Bits wird über Index 0x8008:21 [► 33] „Additional LSB Data Bits“ festgelegt.			
7008:21	MSB0	Zusätzlich in der SSI-Kommunikationssequenz enthaltene linksbündige Offset-Bits, können bei Bedarf über die Prozessdaten gesetzt werden (gerätespezifisch). Sie können zusätzliche Informationen enthalten, wie z. B. Warnungen, Fehlermeldungen, Alarmer, die infolge Temperaturüberschreitungen ausgegeben wurden. Die Informationen werden als letzte Bits nach den Positionsdaten übertragen.	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7008:22	MSB1		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7008:23	MSB2		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7008:24	MSB3		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7008:25	MSB4		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7008:26	MSB5		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7008:27	MSB6		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
7008:28	MSB7		BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
		• Sie sind erst nach Auswahl des PDO-Assignments 0x1601 „FB Outputs MSB“ verfügbar. • Die Anzahl der verwendeten Offset-Bits wird über Index 0x8008:22 [► 33] „Additional MSB Data Bits“ festgelegt.			

Index 7010 PTO Outputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
7010:0	PTO Outputs	Maximaler SubIndex	UINT8	RO	0x12 (18 _{dez})
7010:12	Position	Position	UINT64	RO	

4.4.6 0xA008, 0xF000 - 0xF915 | Informations- und Diagnostikdaten

Index A008 FB SSI Diag Data

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
A008:0	FB SSI Diag Data	Maximaler SubIndex	UINT8	RO	0x17 (23 _{dez})
A008:12	Bit Counter	Bit-Zähler	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
A008:14	Total Number of Requests	Gesamtzahl der Anforderungen	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
A008:15	Time Between Requests	Zeit zwischen den Anforderungen	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
A008:16	Time Since Last Request	Zeit seit der letzten Anforderung	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
A008:17	Configured Data Length Mismatch	Abweichung bei der konfigurierten Datenlänge	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

Index F000 Modular Device Profile

Index (hex)	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	0x0002 (2 _{dez})

Index F010 Module Profile List

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F010:0	Module Profile List	Maximaler SubIndex	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
F010:01	SubIndex 001	Profil 513	UINT32	RO	0x00000201 (513 _{dez})
F010:02	SubIndex 002	Profil 253	UINT32	RO	0x000000FD (253 _{dez})

Index F915 LED Status

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F915:0	LED Status	Maximaler SubIndex	UINT8	RO	0x09 (9 _{dez})
F915:01	Run	reserviert	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
F915:02	Rx	reserviert	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
F915:03	Error	reserviert	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
F915:09	Power OK	reserviert	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

4.4.7 0x1000 - 0xFB40 | Standard-Objekte

Standardobjekte (0x1000-0x1FFF)

Die Standardobjekte haben für alle EtherCAT-Slaves die gleiche Bedeutung.

4.4.7.1 0x1000 - 0x10F8 | Device

Index 1000 Device type

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1000:0	Device type	Geräte-Typ des EtherCAT-Slaves: - Das Low-Word enthält das verwendete CoE Profil (5001). - Das High-Word enthält das Modul Profil entsprechend des Modular Device Profile.	UINT32	RO	0x00001389 (5001 _{dez})

Index 1008 Device name

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1008:0	Device name	Geräte-Name des EtherCAT-Slave	STRING	RO	EL5001-0012

Index 1009 Hardware version

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1009:0	Hardware version	Hardware-Version des EtherCAT-Slaves	STRING	RO	

Index 100A Software version

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
100A:0	Software version	Firmware-Version des EtherCAT-Slaves	STRING	RO	01

Index 100B Bootloader version

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

Index 1018 Identity

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1018:0	Identity	Informationen, um den Slave zu identifizieren	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
1018:01	Vendor ID	Hersteller-ID des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x00000002 (2 _{dez})
1018:02	Product code	Produkt-Code des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x13893052 (327757906 _{dez})
1018:03	Revision	Revisionsnummer des EtherCAT-Slaves: - Das Low-Word (Bit 0–15) kennzeichnet die Sonderklemmennummer. - Das High-Word (Bit 16–31) verweist auf die Gerätebeschreibung.	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1018:04	Serial number	Seriennummer des EtherCAT-Slaves: - Low-Word: - Das Low-Byte (Bit 0–7) des Low-Words enthält das Produktionsjahr. - Das High-Byte (Bit 8–15) des Low-Words enthält die Produktionswoche. - Das High-Word (Bit 16–31) ist 0.	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

Index 10E2 Manufacturer-specific Identification Code

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

Index 10F0 Backup parameter handling

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

Index 10F3 Diagnosis History

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F3:0	Diagnosis History	Maximaler SubIndex	UINT8	RO	0x37 (55 _{dez})
10F3:01	Maximum Messages	Maximale Anzahl der gespeicherten Nachrichten Es können maximal 50 Nachrichten gespeichert werden.	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
10F3:02	Newest Message	SubIndex der neusten Nachricht	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
10F3:03	Newest Acknowledged Message	SubIndex der letzten bestätigten Nachricht	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
10F3:04	New Messages Available	Zeigt an, wenn eine neue Nachricht verfügbar ist.	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
10F3:05	Flags	ungenutzt	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
10F3:06	Diagnosis Message 001	Nachricht 1	OCTET-STRING[28]	RO	{0}
...	...	...	OCTET-STRING[28]	RO	{0}
10F3:37	Diagnosis Message 050	Nachricht 50	OCTET-STRING[28]	RO	{0}

Index 10F8 Timestamp Object

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F8:0	Timestamp Object		UINT64	RO	

4.4.7.2 0x1410 - 0x1411 | Exclude RxPDO**Index 1410 PTO RxPDO-Par Outputs**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1410:0	PTO RxPDO-Par Outputs	PDO Parameter RxPDO 17	UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})
1410:06	Exclude RxPDOs	Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 17 übertragen werden dürfen.	OCTET-STRING[2]	RO	11 16

Index 1411 PTO RxPDO-Par Outputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1411:0	PTO RxPDO-Par Outputs	PDO Parameter RxPDO 18	UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})
1411:06	Exclude RxPDOs	Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 18 übertragen werden dürfen.	OCTET-STRING[2]	RO	10 16

4.4.7.3 0x1600 - 0x1611 | Mapping RxPDO

Index 1600 FB RxPDO-Map Outputs LSB

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1600:0	FB RxPDO-Map Outputs LSB	PDO Mapping RxPDO 1	UINT8	RO	0x09 (9 _{dez})
1600:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x11 (LSB0))	UINT32	RO	0x7008:01, 1
1600:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x02 (LSB1))	UINT32	RO	0x7008:02, 1
1600:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x03 (LSB2))	UINT32	RO	0x7008:03, 1
1600:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x04 (LSB3))	UINT32	RO	0x7008:04, 1
1600:05	SubIndex 005	5. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x05 (LSB4))	UINT32	RO	0x7008:05, 1
1600:06	SubIndex 006	6. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x06 (LSB5))	UINT32	RO	0x7008:06, 1
1600:07	SubIndex 007	7. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x07 (LSB6))	UINT32	RO	0x7008:07, 1
1600:08	SubIndex 008	8. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x08 (LSB7))	UINT32	RO	0x7008:08, 1
1600:09	SubIndex 009	9. PDO Mapping entry (8 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 8

Index 1601 FB RxPDO-Map Outputs MSB

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1601:0	FB RxPDO-Map Outputs MSB	PDO Mapping RxPDO 2	UINT8	RO	0x09 (9 _{dez})
1601:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x21 (MSB0))	UINT32	RO	0x7008:21, 1
1601:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x22 (MSB1))	UINT32	RO	0x7008:22, 1
1601:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x23 (MSB2))	UINT32	RO	0x7008:23, 1
1601:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x24 (MSB3))	UINT32	RO	0x7008:24, 1
1601:05	SubIndex 005	5. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x25 (MSB4))	UINT32	RO	0x7008:25, 1
1601:06	SubIndex 006	6. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x26 (MSB5))	UINT32	RO	0x7008:26, 1
1601:07	SubIndex 007	7. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x27 (MSB6))	UINT32	RO	0x7008:27, 1
1601:08	SubIndex 008	8. PDO Mapping entry (object 0x7008 (FB SSI Outputs), entry 0x28 (MSB7))	UINT32	RO	0x7008:28, 1
1601:09	SubIndex 009	9. PDO Mapping entry (8 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 8

Index 1610 PTO RxPDO-Map Outputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1610:0	PTO RxPDO-Map Outputs	PDO Mapping RxPDO 17	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
1610:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x7010 (PTO Outputs), entry 0x12 (Position))	UINT32	RO	0x7010:12, 64

Index 1611 PTO RxPDO-Map Outputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1611:0	PTO RxPDO-Map Outputs	PDO Mapping RxPDO 18	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
1611:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x7010 (PTO Outputs), entry 0x12 (Position))	UINT32	RO	0x7010:12, 32

4.4.7.4 0x1800 - 0x1801 | Exclude TxPDO

Index 1800 FB TxPDO-Par Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1800:0	FB TxPDO-Par Inputs	PDO Parameter TxPDO 1	UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})
1800:06	Exclude TxPDOs	Hier sind die TxPDOs (Index der TxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit TxPDO 1 übertragen werden dürfen.	OCTET-STRING[2]	RO	01 1A

Index 1801 FB TxPDO-Par Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1801:0	FB TxPDO-Par Inputs	PDO Parameter TxPDO 2	UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})
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	00 1A

4.4.7.5 0x1A00 - 0x1A02 | Mapping TxPDO

Index 1A00 FB TxPDO-Map Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A00:0	FB TxPDO-Map Inputs	PDO Mapping TxPDO 1	UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})
1A00:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (8 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 8
1A00:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (4 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 4
1A00:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0x6000 (FB Inputs), entry 0x0D (Diag))	UINT32	RO	0x6000:0D, 1
1A00:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0x6000 (FB Inputs), entry 0x0E (TxPDO State))	UINT32	RO	0x6000:0E, 1
1A00:05	SubIndex 005	5. PDO Mapping entry (object 0x6000 (FB Inputs), entry 0x0F (Input cycle counter))	UINT32	RO	0x6000:0F, 2
1A00:06	SubIndex 006	6. PDO Mapping entry (object 0x6000 (FB Inputs), entry 0x11 (Position))	UINT32	RO	0x6000:11, 64

Index 1A01 FB TxPDO-Map Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A01:0	FB TxPDO-Map Inputs	PDO Mapping TxPDO 2	UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})
1A01:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (8 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 8
1A01:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (4 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 4
1A01:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0x6000 (FB Inputs), entry 0x0D (Diag))	UINT32	RO	0x6000:0D, 1
1A01:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0x6000 (FB Inputs), entry 0x0E (TxPDO State))	UINT32	RO	0x6000:0E, 1
1A01:05	SubIndex 005	5. PDO Mapping entry (object 0x6000 (FB Inputs), entry 0x0F (Input cycle counter))	UINT32	RO	0x6000:0F, 2
1A01:06	SubIndex 006	6. PDO Mapping entry (object 0x6000 (FB Inputs), entry 0x11 (Position))	UINT32	RO	0x6000:11, 32

Index 1A02 FB SSI TxPDO-Map Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A02:0	FB SSI TxPDO-Map Inputs	PDO Mapping TxPDO 3	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
1A02:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x6008 (FB SSI Inputs), entry 0x01 (Data Transmit Toggle))	UINT32	RO	0x6008:01, 1
1A02:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (7 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 7
1A02:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (6 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 6
1A02:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0x6008 (FB SSI Inputs), entry 0x0F (Input cycle counter))	UINT32	RO	0x6008:0F, 2

4.4.7.6 0x1C00 - 0x1C33 | Device - System Manager

Index 1C00 Sync manager type

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

Index 1C12 RxPDO assign

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C12:0	RxPDO assign	PDO Assign Outputs	UINT8	RW	0x01 (1 _{dez})
1C12:01	SubIndex 001	1. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1611 (5649 _{dez})
1C12:02	SubIndex 002	2. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
1C12:03	SubIndex 003	3. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})

Index 1C13 TxPDO assign

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C13:0	TxPDO assign	PDO Assign Inputs	UINT8	RW	0x01 (1 _{dez})
1C13:01	SubIndex 001	1. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A01 (6657 _{dez})
1C13:02	SubIndex 002	2. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})

Index 1C32 SM output parameter

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C32:0	SM output parameter	Synchronisierungsparameter der Outputs	UINT8	RO	0x20 (32 _{dez})
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 (1 _{dez})
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 (1000000 _{dez})
1C32:03	Shift time	Zeit zwischen SYNC0-Event und Ausgabe der Outputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
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 0x1C32:08)	UINT16	RO	0x440B (17419 _{dez})
1C32:05	Minimum cycle time	Minimale Zykluszeit (in ns)	UINT32	RO	0x00030D40 (200000 _{dez})
1C32:06	Calc and copy time	Minimale Zeit zwischen SYNC0 und SYNC1-Event (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:07	Minimum delay time	Minimale Zeit zwischen SYNC1-Event und Ausgabe der Outputs (in ns)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:08	Get Cycle Time	0: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestoppt 1: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestartet Die Entries 0x1C32:03, 0x1C32:05, 0x1C32:06, 0x1C32:09, 0x1C33:03, 0x1C33:06, 0x1C33:09 werden mit den maximal gemessenen Werten aktualisiert. Wenn erneut gemessen wird, werden die Messwerte zurückgesetzt.	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
1C32:09	Maximum delay time	Zeit zwischen SYNC1-Event und Ausgabe der Outputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:0B	SM event missed counter	Anzahl der ausgefallenen SM-Events im OPERATIONAL (nur im DC-Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
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 (0 _{dez})
1C32:0D	Shift too short counter	Anzahl zu kurzer Abstände zwischen SYNC0- und SYNC1-Event (nur im DC-Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C32:20	Sync error	Im letzten Zyklus war die Synchronisierung nicht korrekt (Ausgänge wurden zu spät ausgegeben, nur im DC-Mode).	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})

Index 1C33 SM input parameter

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C33:0	SM input parameter	Synchronisierungsparameter der Inputs	UINT8	RO	0x20 (32 _{dez})
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 (34 _{dez})
1C33:02	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 (1000000 _{dez})
1C33:03	Shift time	Zeit zwischen SYNC0-Event und Einlesen der Inputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
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 0x1C32:08 oder 0x1C33:08)	UINT16	RO	0x400B (16395 _{dez})
1C33:05	Minimum cycle time	Minimale Zykluszeit (in ns)	UINT32	RO	0x00030D40 (200000 _{dez})
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 (0 _{dez})
1C33:07	Minimum delay time	Min. Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:08	Get Cycle Time	0: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestoppt 1: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestartet. Die Entries 0x1C32:03, 0x1C32:05, 0x1C32:06, 0x1C32:09, 0x1C33:03, 0x1C33:06, 0x1C33:09 werden mit den maximal gemessenen Werten aktualisiert. Wenn erneut gemessen wird, werden die Messwerte zurückgesetzt.	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
1C33:09	Maximum delay time	Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:0B	SM event missed counter	Anzahl der ausgefallenen SM-Events im OPERATIONAL (nur im DC-Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:0C	Cycle exceeded counter	Anzahl der Zykluszeitverletzungen im OPERATIONAL (Zyklus wurde nicht rechtzeitig fertig bzw. der nächste Zyklus kam zu früh)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:0D	Shift too short counter	Anzahl zu kurzer Abstände zwischen SYNC0- und SYNC1-Event (nur im DC-Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:20	Sync error	Im letzten Zyklus war die Synchronisierung nicht korrekt (Ausgänge wurden zu spät ausgegeben, nur im DC-Mode).	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})

4.4.7.7 0xF008 | Code word

Index F008 Code word

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F008:0	Code word	reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})

4.4.7.8 0xFB40 | Memory interface

Index FB40 Memory interface

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
FB40:0	Memory interface	Maximaler SubIndex	UINT8	RO	0x03 (3 _{dez})
FB40:01	Address	reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
FB40:02	Length	reserviert	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
FB40:03	Data	reserviert	OCTET-STRING[8]	RW	{0}

5 Anhang

5.1 EtherCAT AL Status Codes

Detaillierte Informationen hierzu entnehmen Sie bitte der vollständigen [EtherCAT-Systembeschreibung](#).

5.2 Firmware-Kompatibilität

Beckhoff EtherCAT-Geräte werden mit dem aktuell verfügbaren letzten Firmware-Stand ausgeliefert. Dabei bestehen zwingende Abhängigkeiten zwischen Firmware und Hardware; eine Kompatibilität ist nicht in jeder Kombination gegeben. Die unten angegebene Übersicht zeigt, auf welchem Hardware-Stand eine Firmware betrieben werden kann.

Anmerkung

- Es wird empfohlen, die für die jeweilige Hardware letztmögliche Firmware einzusetzen
- Ein Anspruch auf ein kostenfreies Firmware-Update bei ausgelieferten Produkten durch Beckhoff gegenüber dem Kunden besteht nicht.

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes möglich!

Beachten Sie die Hinweise zum Firmware-Update im EtherCAT-System-Handbuch in Kapitel „[Firmware Update](#)“.

Wird ein Gerät in den BOOTSTRAP-Mode zum Firmware-Update versetzt, prüft es u. U. beim Download nicht, ob die neue Firmware geeignet ist.

Dadurch kann es zur Beschädigung des Gerätes kommen! Vergewissern Sie sich daher immer, ob die Firmware für den Hardware-Stand des Gerätes geeignet ist!

EL5001-0012

Hardware (HW)	Firmware (FW)	Revision Nr.	Release-Datum
10*	01*	EL5001-0012-0016	2024/10

*) Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Dokumentation ist dies der aktuelle kompatible Firmware-/Hardware-Stand. Überprüfen Sie auf der Beckhoff Webseite, ob eine aktuellere [Dokumentation](#) vorliegt.

5.3 Support und Service

Der Beckhoff Support und Service unterstützt bei Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen sowie bei deren Planung, Inbetriebnahme und Betrieb.

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 Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen finden Sie unter: www.beckhoff.com/worldwide.

Für Beckhoff Produkte und Technologien stehen [Trainingsprogramme](#), [Tutorials](#) und [Webinare](#) zur Verfügung.

Beckhoff Support

Der Beckhoff Support unterstützt bei technischen Fragestellungen zur Anwendung, Planung, Programmierung und Inbetriebnahme von Beckhoff Produkten.

☎ Hotline: +49 5246 963 157
✉ E-Mail: support@beckhoff.com, [Support-Formular](#)
Webseite: www.beckhoff.com/support

Beckhoff Service

Unsere Service-Spezialisten unterstützen Sie bei allen Fragestellungen rund um die After-Sales-Service-Prozesse wie Ersatzteile, Reparaturen usw.

☎ Hotline: +49 5246 963 460
✉ E-Mail: service@beckhoff.com, [Service-Formular](#)
Webseite: www.beckhoff.com/service

Downloadfinder

Der [Downloadfinder](#) dient als zentrale Quelle für herunterladbare Dokumente und Dateien zu Beckhoff Produkten, beispielsweise Applikationsberichte, technische Dokumentationen, Zeichnungen und Konfigurationsdateien.

Beckhoff Information System

Das [Beckhoff Information System](#) ist die zentrale Online-Dokumentation für Beckhoff Produkte und enthält Dokumentationen zu Produkten und Automatisierungsthemen sowie Beispiel-Code.

Beckhoff Unternehmenszentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl, Deutschland

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

Trademark statements

Beckhoff®, ATRO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, MX-System®, Safety over EtherCAT®, TC/BSD®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TwinSAFE®, XFC®, XPlanar® and XTS® are registered and licensed trademarks of Beckhoff Automation GmbH.

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/el5001-0012

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

