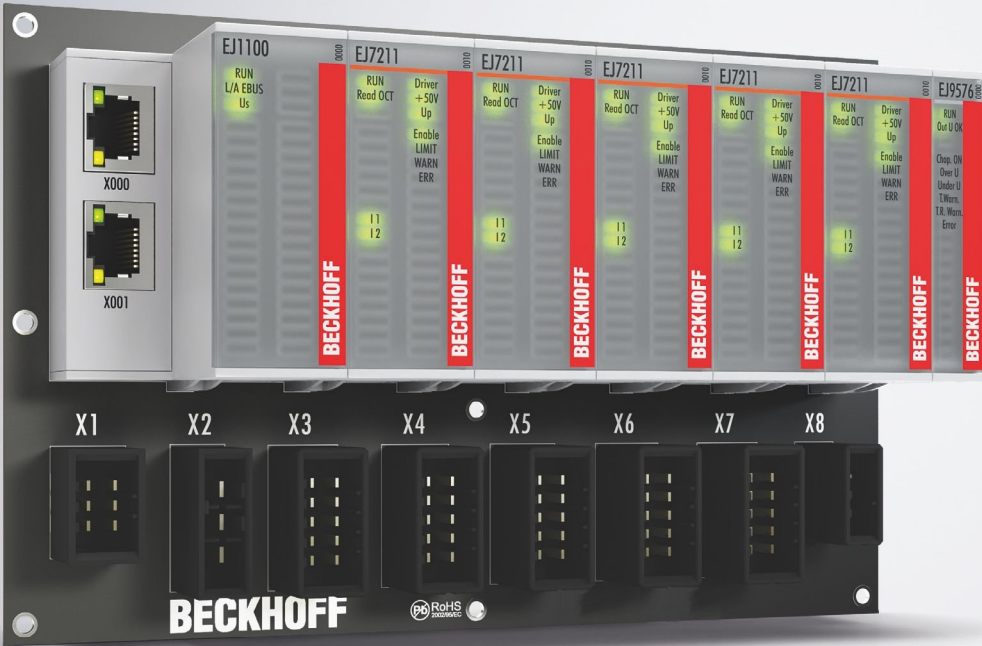


Dokumentation zu | DE

EJ2502

2-Kanal Pulsweiten Ausgangsmodul 24 V DC



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Sicherheitshinweise	6
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.4	Signal-Distribution-Board	7
1.5	Ausgabestände der Dokumentation	7
1.6	Wegweiser durch die Dokumentation	8
1.7	Kennzeichnung von EtherCAT-Steckmodulen	8
1.7.1	Beckhoff Identification Code (BIC)	11
1.7.2	Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC)	13
1.7.3	Zertifikate	15
2	Systemübersicht	16
3	EJ2502 - Produktbeschreibung	17
3.1	Einführung	17
3.2	Technische Daten	18
3.3	Kontaktbelegung	19
3.4	LEDs	20
4	Installation von EJ-Modulen	21
4.1	Spannungsversorgung der EtherCAT-Steckmodule	21
4.2	EJxxxx - Abmessungen	23
4.3	Einbaulagen und Mindestabstände	24
4.3.1	Mindestabstände zur Sicherung der Montagefähigkeit	24
4.3.2	Einbaulagen	25
4.4	Kodierungen	27
4.4.1	Farbkodierung	27
4.4.2	Mechanische Positionskodierung	28
4.5	Montage auf dem Signal-Distribution-Board	29
4.6	Erweiterungsmöglichkeiten	31
4.6.1	Belegung ungenutzter Slots durch Platzhaltermodule	31
4.6.2	Verknüpfung mit EtherCAT-Klemmen und EtherCAT-Box-Modulen über eine Ethernet/ EtherCAT-Verbindung	32
4.7	IPC Integration	33
4.8	Demontage vom Signal-Distribution-Board	35
4.9	Entsorgung	35
5	EtherCAT-Grundlagen	36
6	Inbetriebnahme	37
6.1	EJ2502 - Grundlagen zur Funktion	37
6.2	EJ2502 - Prozessdaten	37
6.3	EJ2502 - Datenstrom	38
6.4	EJ2502 - Betriebsmodi	38
6.5	EJ2502 - Einstellung der Prozessdatenobjekte (PDO)	39
6.6	EJ2502 - Einstellungen über das CoE-Verzeichnis	41
6.6.1	Anwenderskalierung	42

6.6.2	Darstellung (Presentation)	42
6.6.3	Watchdog.....	42
6.6.4	Kanalsynchronisierung (ab Firmware 10)	43
6.7	EJ2502 - Objektbeschreibung und Parametrierung	45
6.7.1	Restore Objekt.....	45
6.7.2	Konfigurationsdaten.....	46
6.7.3	Profilspezifische Objekte (0x6000-0xFFFF)	47
6.7.4	Standardobjekte (0x1000-0x1FFF).....	48
6.8	Allgemeine Hinweise zur Watchdog-Einstellung	52
7	Anhang	55
7.1	Support und Service	55

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, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte 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 weiter entwickelt.

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.

1.2 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.

Erklärung der Hinweise

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Hinweise verwendet.
Diese Hinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

GEFAHR

Akute Verletzungsgefahr!

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

WARNUNG

Verletzungsgefahr!

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, besteht Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

VORSICHT

Schädigung von Personen!

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, können Personen geschädigt werden!

HINWEIS

Schädigung von Umwelt/Geräten oder Datenverlust

Wenn dieser Hinweis nicht beachtet wird, können Umweltschäden, Gerätebeschädigungen oder Datenverlust entstehen.



Tipp oder Fingerzeig

Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

⚠️ WARNUNG

Vorsicht Verletzungsgefahr!

Eine Verwendung der EJ - Komponenten, die über die im Folgenden beschriebene bestimmungsgemäße Verwendung hinausgeht, ist nicht zulässig!

1.4 Signal-Distribution-Board

HINWEIS

Signal-Distribution-Board

Stellen Sie sicher, dass die EtherCAT-Steckmodule nur auf einem Signal-Distribution-Board eingesetzt werden, welches entsprechend des Design Guide entwickelt und gefertigt wurde.

1.5 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.6	<ul style="list-style-type: none"> • Update Kapitel <i>Kennzeichnung von EtherCAT-Steckmodulen</i> • Update Technische Daten • Kapitel <i>Entsorgung</i> hinzugefügt • Update Struktur
1.5	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Titelseite • Update Kapitel <i>Kontaktbelegung</i> • Kapitel <i>Grundlagen der Kommunikation, TwinCAT Quickstart , TwinCAT Entwicklungsumgebung</i> und <i>Allgemeine Inbetriebnahmehinweise des EtherCAT Slaves</i> ersetzt durch Verweise im Kapitel <i>Wegweiser durch die Dokumentation</i> • Update Struktur • Update Revisionsstatus
1.4	<ul style="list-style-type: none"> • Hinweis <i>Signal-Distribution-Board</i> eingefügt • Kapitel <i>Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten</i> ersetzt durch <i>Kennzeichnung von EtherCAT-Steckmodulen</i> • Update Technische Daten • Update Kapitel <i>Kontaktbelegung</i>
1.3	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel <i>Bestimmungsgemäße Verwendung</i> eingefügt • Update Technische Daten • Update Kapitel <i>Kontaktbelegung</i> • Update Kapitel <i>Installation von EJ-Modulen</i> • Update Struktur
1.2	<ul style="list-style-type: none"> • Update Technische Daten • Update Kapitel <i>Spannungsversorgung der EtherCAT-Steckmodule</i> • Update Struktur
1.1	<ul style="list-style-type: none"> • Update Technische Daten • <i>Kontaktbelegung</i> eingefügt • Update Revisionsstatus
1.0	<ul style="list-style-type: none"> • 1. Veröffentlichung EJ2502

1.6 Wegweiser durch die Dokumentation

HINWEIS



Weitere Bestandteile der Dokumentation

Die in der folgenden Tabelle genannten Dokumentationen sind Bestandteil der Gesamtdokumentation. Sie werden für den Einsatz der EtherCAT-Steckmodule benötigt.

Nr.	Titel	Beschreibung
[1]	<u>EtherCAT System-Dokumentation</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Systemübersicht • EtherCAT-Grundlagen • Kabel-Redundanz • Hot Connect • Konfiguration von EtherCAT-Geräten
[2]	<u>Infrastruktur für EtherCAT/ Ethernet</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Empfehlungen und Hinweise zur Auslegung, Ausfertigung und Prüfung
[3]	<u>Design Guide EJ8xxx - Signal-Distribution-Board für Standard EtherCAT-Steckmodule</u>	<p>Hinweise zum Design eines EJ-Distribution-Boards für Standard EtherCAT-Steckmodule</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an das Signal-Distribution-Board, • Montagerichtlinie für die Leiterplatte, • Modul Platzierung • Routing-Richtlinie

1.7 Kennzeichnung von EtherCAT-Steckmodulen

Bezeichnung

Beckhoff EtherCAT-Steckmodule verfügen über eine 14-stellige **technische Bezeichnung**, die sich wie folgt zusammensetzt (z. B. EJ1008-0000-0017):

- **Bestellbezeichnung:**
 - Familienschlüssel: EJ
 - Produktbezeichnung: Die erste Stelle der Produktbezeichnung dient der Zuordnung zu einer Produktgruppe (z. B. EJ2xxx = Digital - Ausgangsmodul)
 - Versionsnummer: Die vierstellige Versionsnummer kennzeichnet verschiedene Produktvarianten
- **Revisionsnummer:**
Sie wird bei Änderungen am Produkt hochgezählt.

Die Bestellbezeichnung und Revisionsnummer werden auf der Seite der EtherCAT-Steckmodule aufgebracht, siehe folgende Abbildung (A und B).

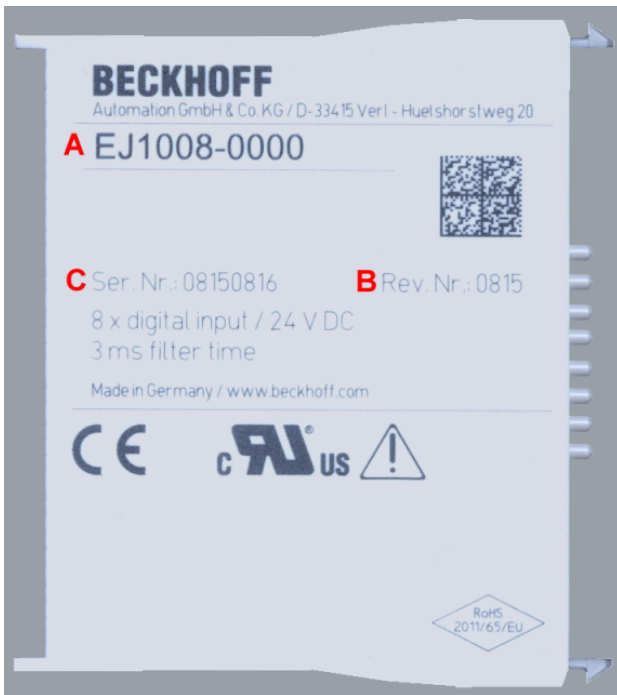


Abb. 1: Bestellbezeichnung (A), Revisionsnummer (B) und Seriennummer (C) am Beispiel EJ1008

Produktgruppe	Beispiel		
	Produktbezeichnung	Version	Revision
EtherCAT-Koppler EJ110x	EJ1101	-0022 (Koppler mit externen Steckern, Netzteil und optionalen ID-Switchen)	-0016
Digital-Eingangs-Module EJ1xxx	EJ1008 8-kanalig	-0000 (Grundtyp)	-0017
Digital-Ausgangs-Module EJ2xxx	EJ2521 1-kanalig	-0224 (2 x 24 V Ausgänge)	-0016
Analog-Eingangs-Module EJ3xxx	EJ3318 8-kanaliges Thermoelement	-0000 (Grundtyp)	-0017
Analog-Ausgangs-Module EJ4xxx	EJ1434 4-kanalig	-0000 (Grundtyp)	-0019
Sonderfunktions-Module EJ5xxx, EJ6xxx	EJ6224 IO-Link-Master	-0090 (mit TwinSAFE SC)	-0016
Motor-Module EJ7xxx	EJ7211 Servomotorendstufe	-9414 (mit OCT, STO und TwinSAFE SC)	-0029

Hinweise

- die oben genannten Elemente ergeben die **technische Bezeichnung**, im Folgenden wird das Beispiel EJ1008-0000-0017 verwendet.
- Davon ist EJ1008-0000 die **Bestellbezeichnung**, umgangssprachlich bei „-0000“ dann oft nur EJ1008 genannt.
- Die **Revision** -0017 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 auf der Seite der EtherCAT-Steckmodule aufgebracht, siehe folgende Abbildung.
- Produktbezeichnung, Version und Revision werden als dezimale Zahlen gelesen, auch wenn sie technisch hexadezimal gespeichert werden.

Seriennummer

Die 8-stellige Seriennummer ist auf dem EtherCAT-Steckmodul auf der Seite aufgedruckt (s. folgende Abb. C). Diese Seriennummer gibt den Bauzustand im Auslieferungszustand an und kennzeichnet somit eine ganze Produktions-Charge, unterscheidet aber nicht die Module einer Charge.

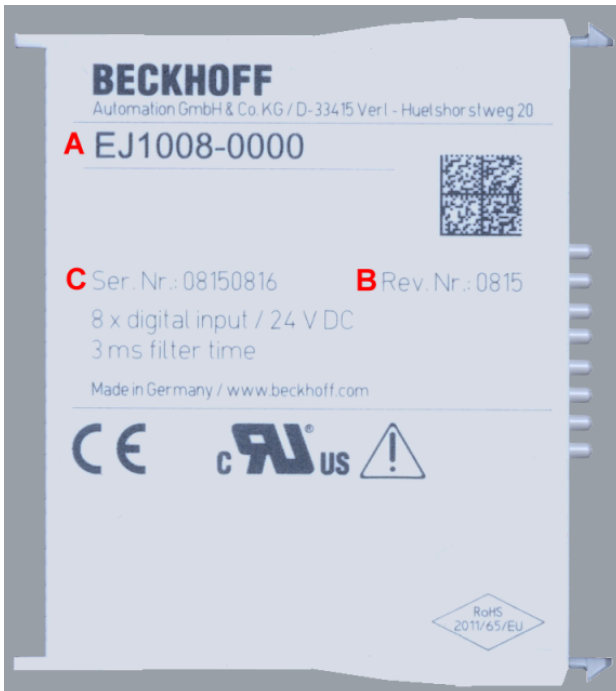


Abb. 2: Bestellbezeichnung (A), Revisionsnummer (B) und Seriennummer (C) am Beispiel EJ1008

Seriennummer	Beispiel Seriennummer: 08 15 08 16
KK - Produktionswoche (Kalenderwoche)	08 - Produktionswoche 08
YY - Produktionsjahr	15 - Produktionsjahr 2015
FF - Firmware-Stand	08 - Firmware-Stand 08
HH - Hardware-Stand	16 - Hardware-Stand 16

1.7.1 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. 3: 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 durch Leerzeichen ersetzt. Die Daten unter den Positionen 1-4 sind immer vorhanden.

Folgende Informationen sind enthalten:

Pos.-Nr.	Art der Information	Erklärung	Daten - identifika- tor	Anzahl Stellen inkl. Datenidenti- fikator	Beispiel
1	Beckhoff- Artikelnummer	Beckhoff - Artikelnummer	1P	8	1 P072222
2	Beckhoff Traceability Number (BTN)	Eindeutige Seriennummer, Hinweis s. u.	S	12	S BTNk4p562d7
3	Artikelbezeichnung	Beckhoff Artikelbezeichnung, z. B. EL1008	1K	32	1 KEL1809
4	Menge	Menge in Verpackungseinheit, z. B. 1, 10...	Q	6	Q 1
5	Chargennummer	Optional: Produktionsjahr und -woche	2P	14	2 P4015031800 16
6	ID-/Seriennummer	Optional: vorheriges Seriennummer-System, z. B. bei Safety-Produkten oder kalibrierten Klemmen	51S	12	51 S678294104
7	Variante	Optional: Produktvarianten-Nummer auf Basis von Standardprodukten	30P	32	30 PF971 , 2*K183
...					

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

Aufbau des BICs

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

1P072222**S**BTNk4p562d7**1**KEL1809 **Q**1 **51**S678294

Entsprechend als DMC:



Abb. 4: Beispiel-DMC **1**P072222**S**BTNk4p562d7**1**KEL1809 **Q**1 **51**S678294

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. Bezeichnungen der Chargen 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.

1.7.2 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.

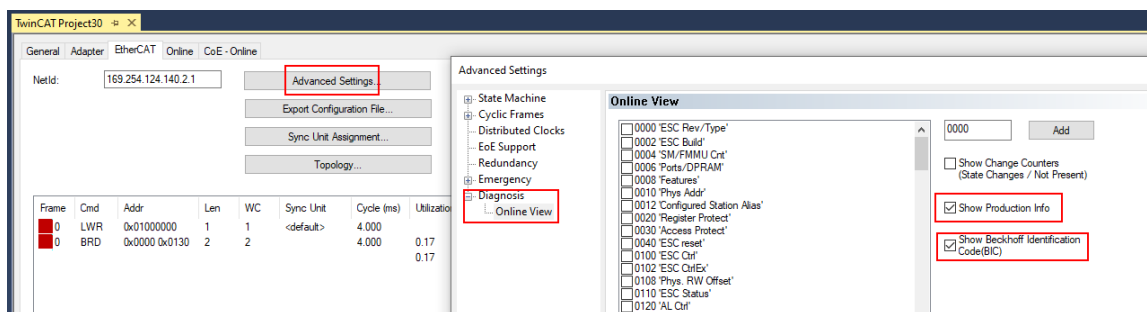
EtherCAT Geräte (P20, IP67)

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 auch die eBIC gespeichert. Die Einführung des eBIC in die Beckhoff IO Produktion (Klemmen, Boxen) erfolgt ab 2020; mit einer weitgehenden Umsetzung ist in 2021 zu rechnen.

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 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.
- Bei EtherCAT Geräten mit CoE-Verzeichnis kann zusätzlich das Objekt 0x10E2:01 zur Anzeige der eigenen eBIC genutzt werden, hier kann auch die PLC einfach auf die Information zugreifen:

- Das Gerät muss zum Zugriff in 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	1P158442SBTN0008jekp1KELM3704 Q1 2P482001000016
10F0:0	Backup parameter handling	RO	> 1 <
10F3:0	Diagnosis History	RO	> 21 <
10F8	Actual Time Stamp	RO	0x170bf277e

- Das Objekt 0x10E2 wird in Bestandsprodukten vorrangig im Zuge einer notwendigen Firmware-Überarbeitung eingeführt.
- 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 herstellereigene 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

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

1.7.3 Zertifikate

- Die EtherCAT-Steckmodule erfüllen die Anforderungen der EMV- und Niederspannungsrichtlinie. Das CE - Zeichen ist auf der Seite der Module aufgedruckt.
- Der Aufdruck cRUus kennzeichnet Geräte, welche die Anforderungen für Produktsicherheit nach US-Amerikanischen bzw. kanadischen Vorschriften erfüllen.
- Das Warnsymbol gilt als Aufforderung die zugehörige Dokumentation zu lesen. Die Dokumentationen zu den EtherCAT-Steckmodulen werden auf der Beckhoff-[Homepage](#) zum Download zur Verfügung gestellt.



Abb. 5: Kennzeichen für CE und UL am Beispiel EJ1008

2 Systemübersicht

Die EtherCAT-Steckmodule EJxxxx basieren elektronisch auf dem EtherCAT-I/O-System. Das EJ-System besteht aus dem Signal-Distribution-Board und EtherCAT-Steckmodulen. Auch die Anbindung eines IPCs im EJ-System ist möglich.

Die Anwendung des EJ-Systems eignet sich für die Produktion von Großserien, Applikationen mit geringem Platzbedarf und Applikationen, die ein geringes Gesamtgewicht fordern.

Eine Erweiterung der Maschinenkomplexität kann folgende Maßnahmen erreicht werden:

- die Auslegung von Reserve-Slots,
- den Einsatz von Platzhaltermodulen,
- die Verknüpfung von EtherCAT-Klemmen und EtherCAT-Boxen über eine EtherCAT-Verbindung.

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft ein EJ-System. Die abgebildeten Komponenten dienen ausschließlich der funktionell-schematischen Darstellung.

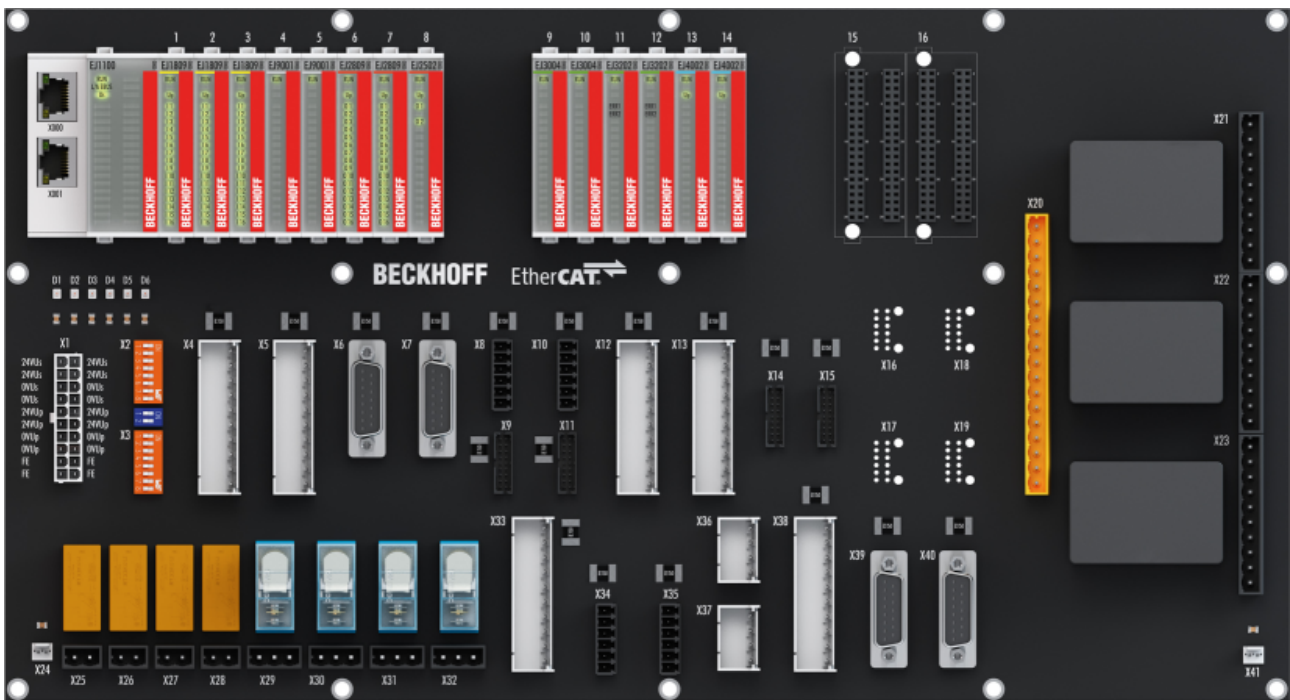


Abb. 6: EJ-System Beispiel

Signal-Distribution-Board

Das Signal-Distribution-Board verteilt die Signale und die Spannungsversorgung auf einzelne applikationsspezifische Steckverbinder, um die Steuerung mit weiteren Maschinenmodulen zu verbinden. Durch das Anstecken von vorkonfektionierten Kabelbäumen entfällt die aufwändige Einzeladerverdrahtung. Die Stückkosten und das Risiko der Fehlverdrahtung werden durch kodierte Bauteile reduziert. Die Entwicklung des Signal-Distribution-Boards kann als Engineering-Dienstleistung durch Beckhoff erfolgen. Es besteht ebenfalls die Möglichkeit, dass der Kunde auf Basis des Design-Guides das Signal-Distribution-Board selbst entwickelt.

EtherCAT - Steckmodule

Analog zum EtherCAT-Klemmensystem besteht ein Modulstrang aus einem Buskoppler und I/O-Modulen. Nahezu alle EtherCAT-Klemmen lassen sich auch in der EJ-Bauform als EtherCAT-Steckmodul realisieren. Die EJ-Module werden direkt auf das Signal-Distribution-Board aufgesteckt. Die Kommunikation, Signalverteilung und Versorgung erfolgt über die Kontakt-Pins auf der Rückseite des Moduls und die Leiterbahnen des Signal-Distribution-Boards. Die Kodierstifte auf der Rückseite dienen als mechanischer Fehlsteckschutz. Zur besseren Unterscheidung der Module ist das Gehäuse mit einer Farbkodierung versehen.

3 EJ2502 - Produktbeschreibung

3.1 Einführung



Abb. 7: EJ2502

2-Kanal Pulsweiten Ausgangsmodul, 24 V_{DC}

Das Ausgangsmodul EJ2502 moduliert ein binäres Signal in der Pulsweite und gibt es galvanisch getrennt vom E-Bus aus. Takt- und Pausenverhältnis werden durch einen 16 Bit Wert vom Automatisierungsgerät vorgegeben. Die Ausgangsstufe ist überlast- und kurzschlussicher. Das EtherCAT-Steckmodul enthält zwei Kanäle, die ihren Signalzustand durch Leuchtdioden anzeigen. Die LEDs sind mit den Ausgängen getaktet und zeigen durch ihre Helligkeit das Tastverhältnis an.

3.2 Technische Daten

Technische Daten	EJ2502
Anzahl der Ausgänge	2
Nennlastspannung	24 V _{DC} (-15%/+20%)
Lastart	ohmsch, induktiv, Lampenlast
Distributed Clocks	-
Ausgangsstrom (je Kanal)	max. 0,5 A (kurzschlussfest, 1 A Treiberbaustein)
Grundfrequenz	1 .. 20 kHz, 250 Hz Default
Tastverhältnis	0 .. 100%
Auflösung	9 .. 15 Bits
Schaltzeiten	T _{ON} > 750 ns, T _{OFF} > 500 ns
Spannungsversorgung für Elektronik	über den E-Bus
Stromaufnahme aus dem E-Bus	typ. 110 mA
Potenzialtrennung	500 V (E-Bus/Feldspannung)
Stromaufnahme Lastspannung	10 mA typ. + Last
zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-25°C .. + 60°C (erweiterter Temperaturbereich)
zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-40°C .. + 85°C
zulässige relative Luftfeuchtigkeit	95%, keine Betauung
Betriebshöhe	max. 2.000 m
Abmessungen (B x H x T)	ca. 12 mm x 66 mm x 55 mm
Gewicht	ca. 30 g
Montage	auf Signal-Distribution-Board
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	Standard [► 25]
Position der Kodierstifte [► 28]	1 und 4
Farbkodierung	rot
Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27 (mit entsprechendem Signal-Distribution-Board)
EMV-Festigkeit / Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4 (mit entsprechendem Signal-Distribution-Board)
Schutzart	EJ-Modul: IP20 EJ-System: abhängig von Signal-Distribution-Board und Gehäuse
Zulassungen / Kennzeichnungen	CE, EAC, UKCA, UL

i CE-Zulassung

Die CE-Kennzeichnung bezieht sich auf das genannte EtherCAT-Steckmodul.

Bei Einbau des EtherCAT-Steckmoduls zur Herstellung eines verwendungsfertigen Endprodukts (Leiterkarte in Verbindung mit einem Gehäuse) ist die Richtlinienkonformität und die CE-Zertifizierung des Gesamtsystems durch den Hersteller des Endprodukts zu prüfen.

Für den Betrieb der EtherCAT-Steckmodule ist der Einbau in ein Gehäuse vorgeschrieben.

3.3 Kontaktbelegung

EJ2502			
Pin#		Signal	
1	2	U _{EBUS}	U _{EBUS}
3	4	GND	GND
5	6	RX0+	TX1+
7	8	RX0-	TX1-
9	10	GND	GND
11	12	TX0+	RX1+
13	14	TX0-	RX1-
15	16	GND	GND
17	18	NC	DO 1
19	20	NC	DO 2
21	22	NC	NC
23	24	NC	NC
25	26	NC	NC
27	28	NC	NC
29	30	NC	NC
31	32	NC	NC
33	34	0V Up	0V Up
35	36	0V Up	24V Up
37	38	24V Up	24V Up
39	40	SGND	SGND

E-Bus Kontakte

Die Spannungsversorgung U_{EBUS} wird vom Koppler zur Verfügung gestellt und aus der Versorgungsspannung U_S des EtherCAT-Kopplers versorgt.

Signale

U_P-Kontakte


Die Peripheriespannung U_P versorgt die Elektronik auf der Feldseite.

Signal	Beschreibung
U _{EBUS}	Spannungsversorgung E-Bus 3,3 V
GND	E-Bus Signalmasse Nicht mit 0V Up verbinden!
RXn+	Positives E-Bus Receive Signal
RXn-	Negatives E-Bus Receive Signal
TXn+	Positives E-Bus Transmit Signal
TXn-	Negatives E-Bus Transmit Signal
DO 1 .. DO 2	Digital Ausgänge 1 .. 2
NC	Nicht belegen
0V Up	GND Signal Feldseite
24V Up	Spannungsversorgung Feldseite 24 V
SGND	Schirm Masse

Abb. 8: EJ2502 - Kontaktbelegung

Der Leiterkarten Footprint steht auf der Beckhoff-Homepage zum Download bereit.

HINWEIS



Schädigung von Geräten möglich!

- Die mit „NC“ benannten Pins dürfen nicht kontaktiert werden.
- Vor der Montage und Inbetriebnahme lesen Sie auch die Kapitel [Installation von EJ-Modulen](#) [▶ 21] und [Inbetriebnahme](#) [▶ 37]!

3.4 LEDs

LED Nr.	EJ2502
A	RUN
B	
C	Up
1	O 1
2	
3	O 2
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

Abb. 9: EJ2502 - LEDs

LED	Farbe	Anzeige	Zustand	Beschreibung
RUN	grün	aus	Init	Zustand der EtherCAT State Machine: INIT = Initialisierung des Steckmoduls
		blinkend	Pre - Operational	Zustand der EtherCAT State Machine: PREOP = Funktion für Mailbox-Kommunikation und abweichende Standard-Einstellungen gesetzt
		Einzelblitz	Safe - Operational	Zustand der EtherCAT State Machine: SAFEOP = Überprüfung der Kanäle des Sync-Managers und der Distributed Clocks. Ausgänge bleiben im sicheren Zustand
		an	Operational	Zustand der EtherCAT State Machine: OP = normaler Betriebszustand; Mailbox- und Prozessdatenkommunikation ist möglich
		flimmernd	Bootstrap	Zustand der EtherCAT State Machine: BOOTSTRAP = Funktion für Firmware-Updates des Steckmoduls
Up	grün	aus	-	Keine Spannungsversorgung 24 V _{DC} angeschlossen
		an	-	Spannungsversorgung 24 V _{DC} angeschlossen
O1..O2	grün	aus	-	Keine Ausgangsspannung
		an	-	+24 V _{DC} Ausgangsspannung

4 Installation von EJ-Modulen

4.1 Spannungsversorgung der EtherCAT-Steckmodule

⚠️ WARNUNG

Spannungsversorgung

Zur Versorgung der EJ-Koppler und -Module muss eine Schutzkleinspannung SELV/PELV verwendet werden. EJ-Koppler und -Module dürfen ausschließlich an SELV/PELV Stromkreise angeschlossen werden.

Beim Design des Signal-Distribution-Boards ist die Spannungsversorgung für die maximal mögliche Strombelastung des Modulstrangs auszulegen. Die Information, wie viel Strom aus der E-Bus-Versorgung benötigt wird, finden Sie für jedes Modul in der jeweiligen Dokumentation im Kapitel „Technische Daten“, online und im Katalog. Im TwinCAT System Manager wird der Strombedarf des Modulstrangs angezeigt.

E-Bus-Spannungsversorgung mit EJ1100 oder EJ1101-0022 und EJ940x

Der Buskoppler EJ1100 versorgt die angefügten EJ-Module mit der E-Bus-Systemspannung von 3,3 V. Dabei ist der Koppler bis zu 2,2 A belastbar. Wird mehr Strom benötigt, ist die Kombination aus dem Koppler EJ1101-0022 und den Netzteilen EJ9400 (2,5 A) oder EJ9404 (12 A) zu verwenden. Die Netzteile EJ940x können als zusätzliche Einspeisemodule im Modulstrang eingesetzt werden.

Je nach Applikation stehen folgende Kombinationen zur E-Bus-Versorgung zur Verfügung:

Koppler EJ1100 mit integriertem Netzteil (2,2 A)

Koppler EJ1101-0022 + ext. RJ45 und optionale ID-Switche + Netzteil EJ9400 (2,5 A)

Koppler EJ1101-0022 + ext. RJ45 und optionale ID-Switche + Netzteil EJ9404 (12 A)

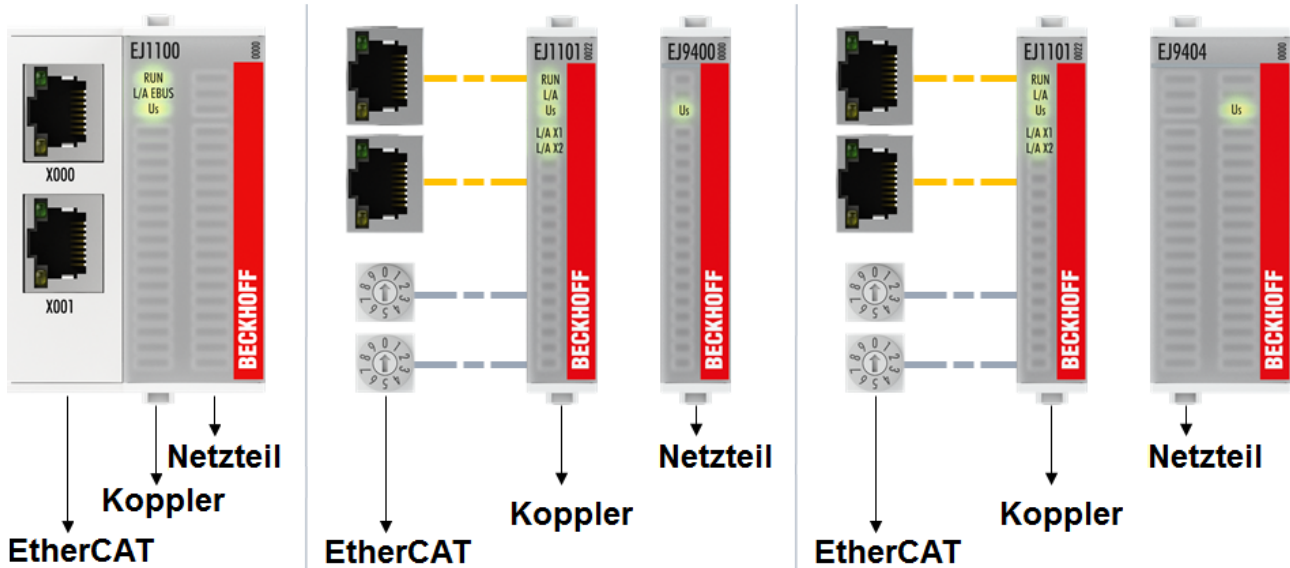


Abb. 10: E-Bus-Spannungsversorgung mit EJ1100 oder EJ1101-0022 + EJ940x

Bei dem Koppler EJ1101-0022 sind die RJ45 Verbinder und die optionalen ID-Switche extern ausgeführt und können auf dem Signal-Distribution-Board beliebig platziert werden. Somit wird die einfache Durchführung durch ein Gehäuse ermöglicht.

Die Netzteil-Steckmodule EJ940x stellen eine optionale Reset-Funktion zur Verfügung (s. Kapitel Kontaktbelegung der Dokumentationen zu EJ9400 und EJ9404)

E-Bus-Spannungsversorgung mit CXxxxx und EK1110-004x

Der Embedded PC versorgt die angereichten EtherCAT-Klemmen und den EtherCAT-EJ-Koppler

- mit einer Versorgungsspannung U_S von $24 V_{DC}$ (-15 %/+20%). Aus dieser Spannung werden der E-Bus und die Busklemmenelektronik versorgt.
Die CXxxxx versorgen den E-Bus mit max. 2.000 mA E-Bus-Strom. Wird durch die angefügten Klemmen mehr Strom benötigt, sind Einspeiseklemmen bzw. Netzteil-Steckmodule zur E-Bus-Versorgung zu setzen.
- mit einer Peripheriespannung U_P von $24 V_{DC}$ zur Versorgung der Feldelektronik.

Die EtherCAT-EJ-Koppler EK1110-004x leiten über den rückwärtigen Stecker

- die E-Bus Signale,
- die E-Bus Spannung U_{EBUS} (3,3 V) und
- die Peripheriespannung U_P ($24 V_{DC}$)

an das Signal-Distribution-Board weiter.

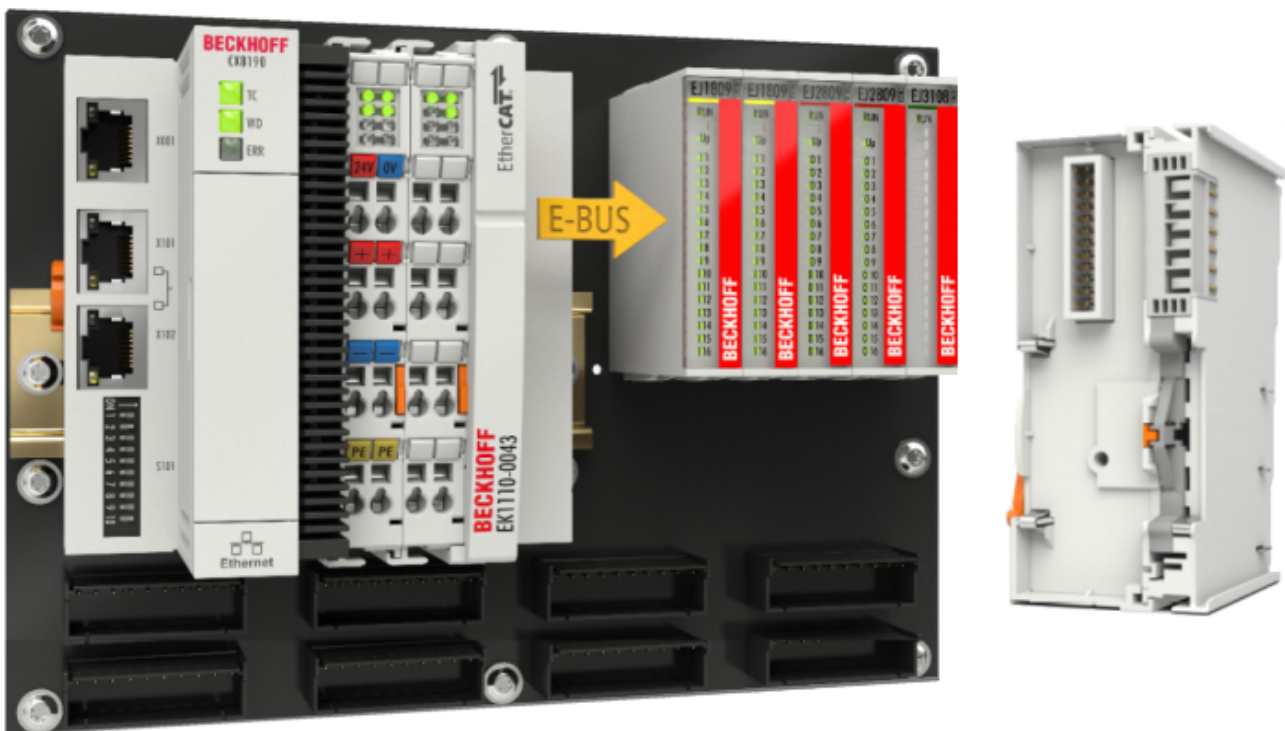


Abb. 11: Leiterkarte mit Embedded PC, EK1110-0043 und EJxxxx, Rückansicht EK1110-0043

4.2 EJxxxx - Abmessungen

Die EJ-Module sind aufgrund ihrer Bauform kompakt und leicht. Ihr Volumen ist ca. 50% kleiner als das Volumen der EL-Klemmen. Je nach Breite und Höhe wird zwischen vier verschiedenen Modultypen unterschieden:

Modultyp	Abmessungen (B x H x T)	Bsp. In folgender Abb. (Benennung der Zeichnung im Downloadfinder)
Koppler	44 mm x 66 mm x 55 mm	EJ1100 (ej_44_2xrxj45_coupler)
1-fach Modul	12 mm x 66 mm x 55 mm	EJ1809 (ej_12_16pin_code13)
2-fach Modul	24 mm x 66 mm x 55 mm	EJ7342 (ej_24_2x16pin_code18)
1-fach Modul (lang)	12 mm x 152 mm x 55 mm	EJ1957 (ej_12_2x16pin_extended_code4747)

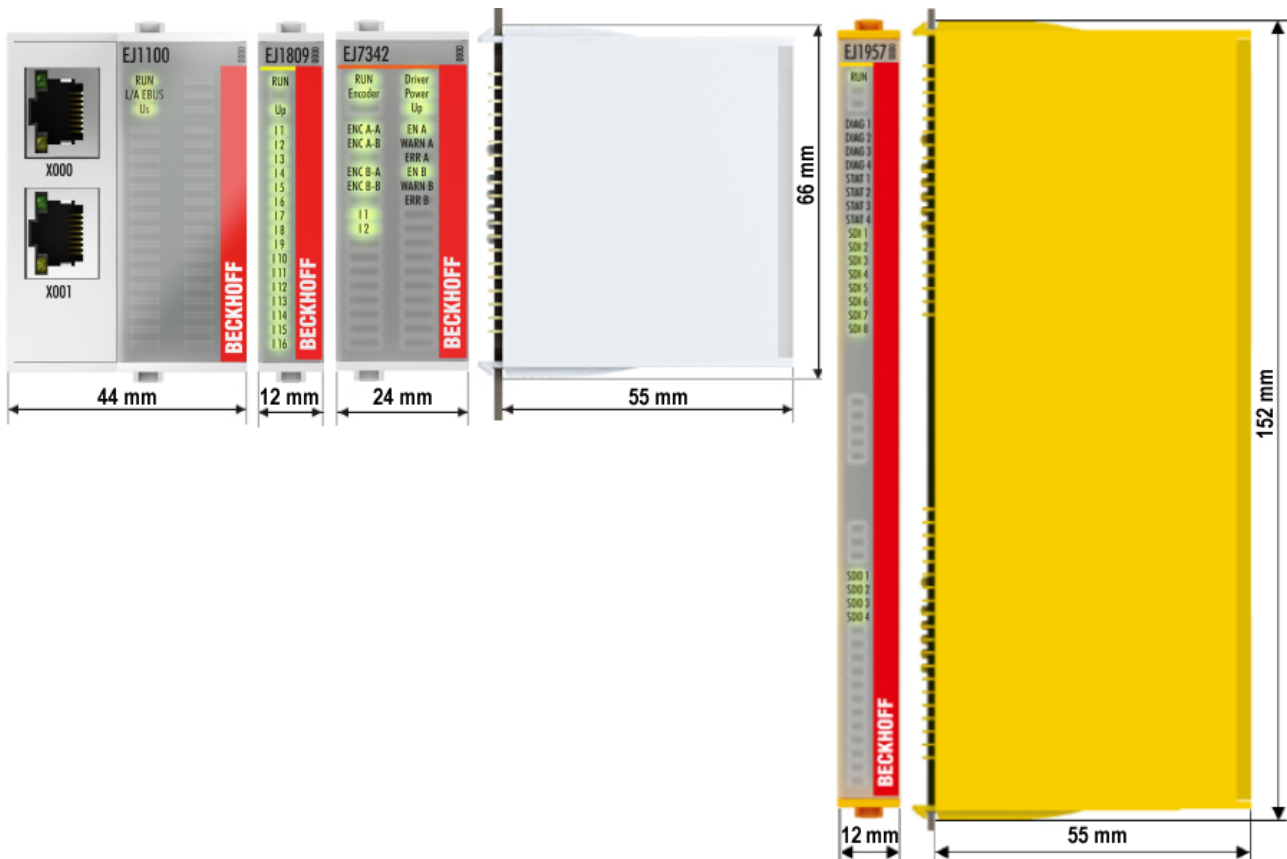


Abb. 12: EJxxxx - Abmessungen

Zeichnungen für die EtherCAT-Steckmodule finden Sie auf der Beckhoff - [Homepage](#). Die Benennung der Zeichnungen setzt sich wie in untenstehender Zeichnung beschrieben zusammen.

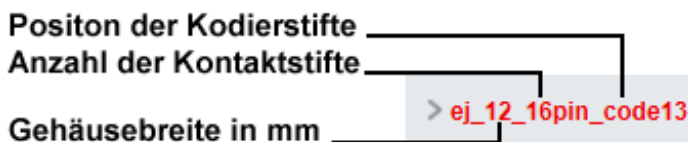


Abb. 13: Benennung der Zeichnungen

4.3 Einbaulagen und Mindestabstände

4.3.1 Mindestabstände zur Sicherung der Montagefähigkeit

Zur sicheren Verrastung und einfachen Montage / Demontage der Module berücksichtigen Sie beim Design des Signal-Distribution-Boards die in der folgenden Abbildung angegebenen Maße.

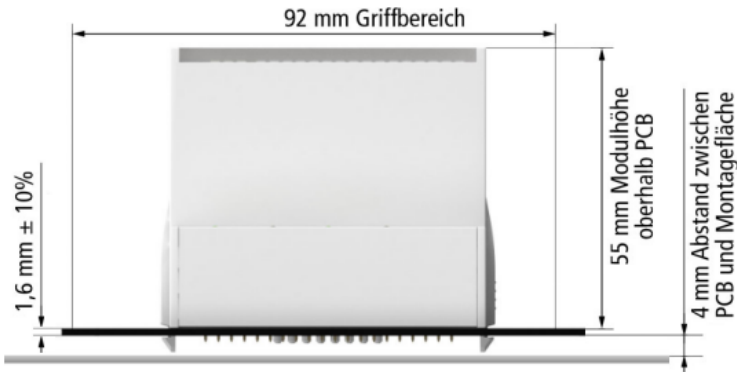


Abb. 14: Montageabstände EJ-Modul - PCB

i Einhalten des Griffbereichs

Es wird zur Montage / Demontage ein Griffbereich von mindestens 92 mm benötigt, um die Montageschrauben mit den Fingern erreichen zu können. Die Einhaltung der empfohlenen Mindestabstände zur Belüftung (s. Kapitel [Einbaulage](#) [▶ 25]) gewährleistet einen ausreichend großen Griffbereich.

Das Signal-Distribution-Board muss eine Stärke von 1,6 mm und einen Abstand von mindestens 4 mm zur Montagefläche haben, um die Verrastung der Module auf dem Board sicherzustellen.

4.3.2 Einbaulagen

HINWEIS

Einschränkung von Einbaulage und Betriebstemperaturbereich

Entnehmen Sie den technischen Daten [► 18] der verbauten Komponenten, ob es Einschränkungen bei Einbaulage und/oder Betriebstemperaturbereich unterliegt. Sorgen Sie bei der Montage von Modulen mit erhöhter thermischer Verlustleistung dafür, dass im Betrieb oberhalb und unterhalb der Module ausreichend Abstand zu anderen Komponenten eingehalten wird, so dass die Module ausreichend belüftet werden!

Die Verwendung der Standard Einbaulage wird empfohlen. Wird eine andere Einbaulage verwendet, prüfen Sie, ob zusätzliche Maßnahmen zur Belüftung erforderlich sind!

Stellen Sie sicher, dass die spezifizierten Umgebungsbedingungen (siehe technische Daten) eingehalten werden!

Optimale Einbaulage (Standard)

Für die optimale Einbaulage wird das Signal-Distribution-Board waagrecht montiert und die Fronten der EJ-Module weisen nach vorne (siehe Abb. *Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage*). Die Module werden dabei von unten nach oben durchlüftet, was eine optimale Kühlung der Elektronik durch Konvektionslüftung ermöglicht. Bezugsrichtung „unten“ ist hier die Erdbeschleunigung.

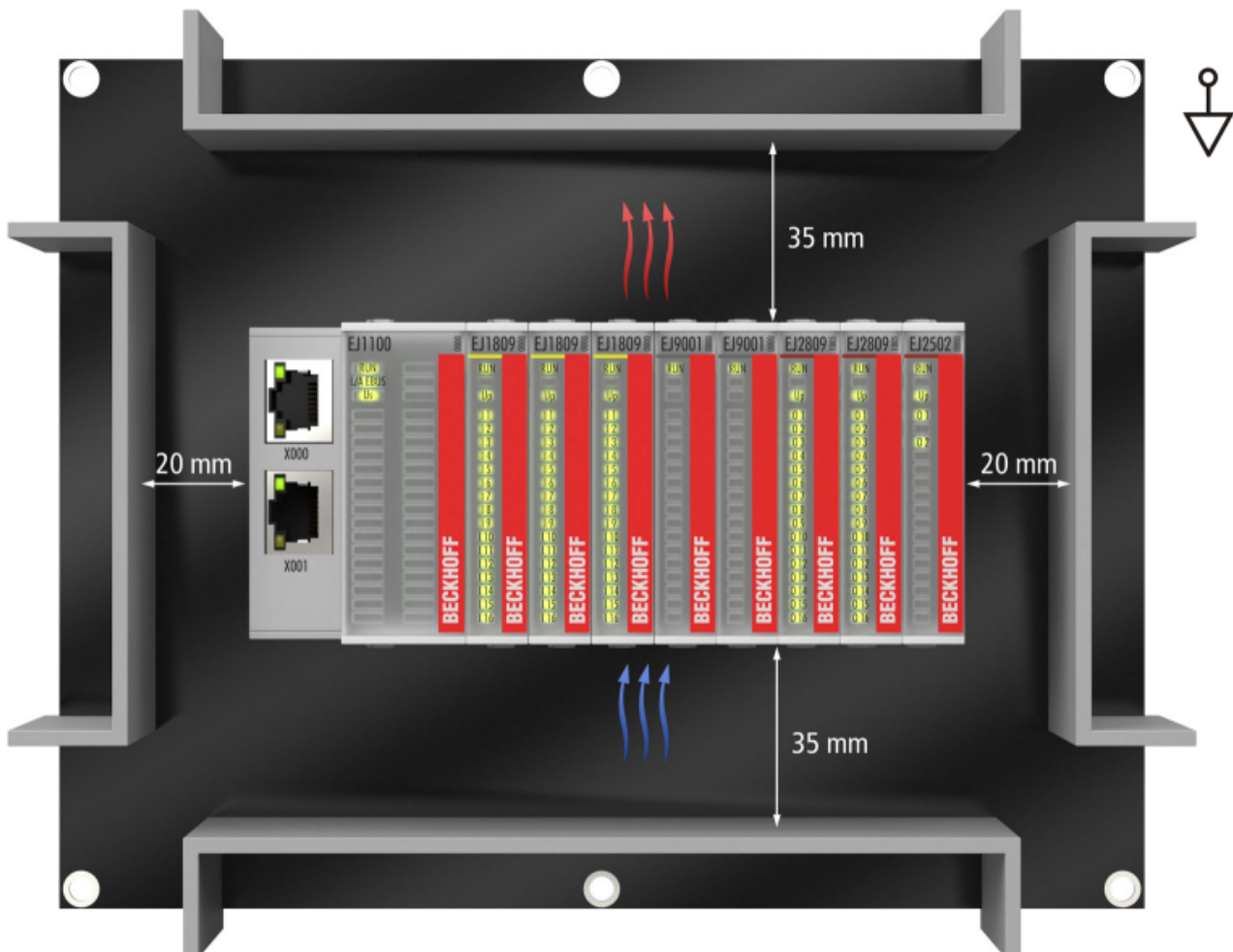


Abb. 15: Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage

Die Einhaltung der Abstände nach Abb. *Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage* wird empfohlen. Die empfohlenen Mindestabstände sind nicht als Sperrbereiche für andere Bauteile zu sehen. Die Einhaltung der in den Technischen Daten beschriebenen Umgebungsbedingungen ist durch den Kunden zu prüfen und gegebenenfalls durch zusätzliche Maßnahmen zur Kühlung sicherzustellen.

Weitere Einbaulagen

Alle anderen Einbaulagen zeichnen sich durch davon abweichende räumliche Lage des Signal-Distribution-Boards aus, s. Abb. *Weitere Einbaulagen*.

Auch in diesen Einbaulagen empfiehlt sich die Anwendung der oben angegebenen Mindestabstände zur Umgebung.

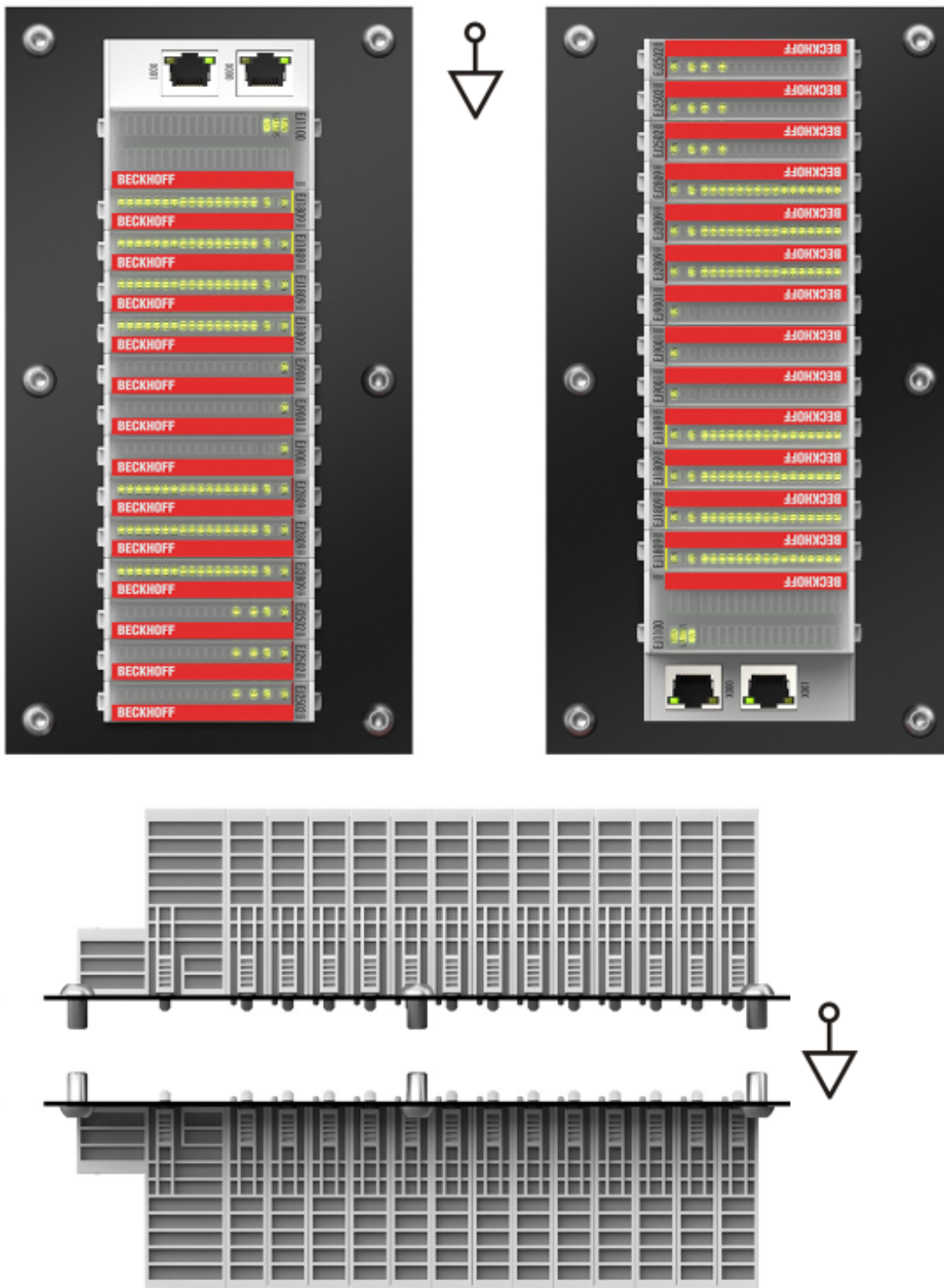


Abb. 16: Weitere Einbaulagen

4.4 Kodierungen

4.4.1 Farbkodierung

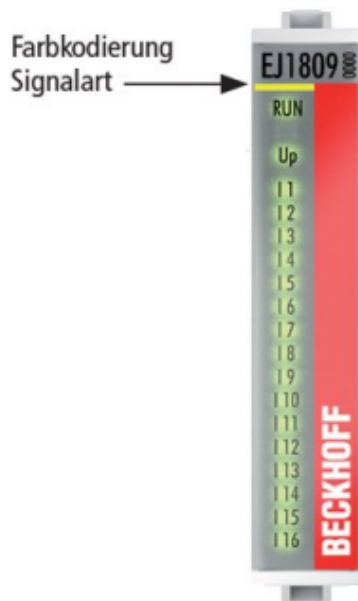


Abb. 17: EJ-Module Farbcodes am Beispiel EJ1809

Zur besseren Übersicht im Schaltschrank verfügen die EJ-Module über eine Farbkodierung (s. Abb. oben). Der Farbcodes gibt die Signalart an. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Signalart mit der zugehörigen Farbkodierung.

Signalart	Module	Farbe
Koppler	EJ11xx	Ohne Farbkodierung
Digital Eingang	EJ1xxx	Gelb
Digital Ausgang	EJ2xxx	Rot
Analog Eingang	EJ3xxx	Grün
Analog Ausgang	EJ4xxx	Blau
Winkel-/Wegmessung	EJ5xxx	grau
Kommunikation	EJ6xxx	grau
Motion	EJ7xxx	orange
System	EJ9xxx	grau

4.4.2 Mechanische Positionskodierung

Die Module verfügen über zwei signalspezifische Kodierstifte an der Unterseite (s. folgende Abb. B1 und B2). Die Kodierstifte bieten, in Verbindung mit den Kodierlöchern im Signal-Distribution-Board (folgende Abb. A1 und A2), die Option, einen mechanischen Fehlsteckschutz zu realisieren. Während der Montage und im Servicefall wird so das Fehlerrisiko deutlich reduziert. Koppler und Platzhaltermodule haben keine Kodierstifte.

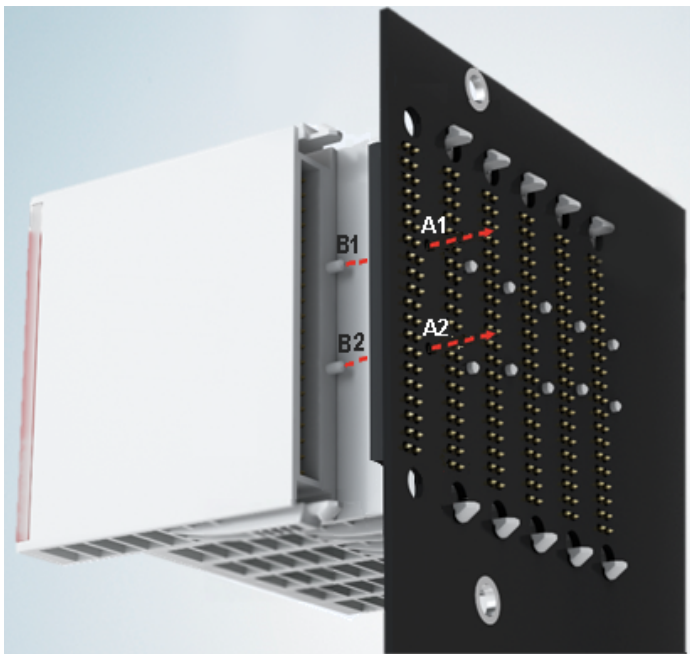


Abb. 18: Mechanische Positionskodierung mit Kodierstiften (B1 u. B2) und Kodierlöchern (A1 u. A2)

Die folgende Abbildung zeigt die Position der Positionskodierung mit den Positionsnummern auf der linken Seite. Module mit gleicher Signalart haben die gleiche Kodierung. So haben z. B. alle Digitalen Eingangsmodule die Kodierstifte an den Positionen eins und drei. Es besteht kein Steckschutz zwischen Modulen der gleichen Signalart. Deshalb ist bei der Montage der Einsatz des korrekten Moduls anhand der Gerätebezeichnung zu prüfen.

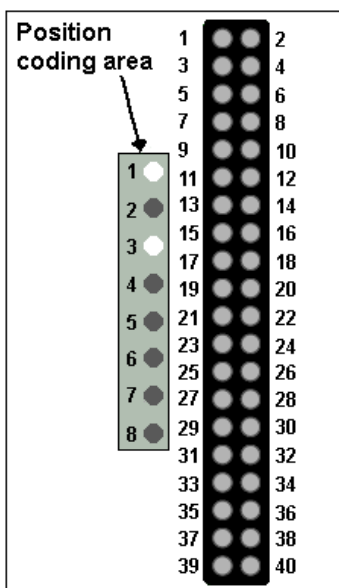


Abb. 19: Pin-Kodierung am Beispiel digitaler Eingangsmodule

4.5 Montage auf dem Signal-Distribution-Board

EJ-Module werden auf dem Signal-Distribution Board montiert. Die elektrischen Verbindungen zwischen Koppler und EJ-Modulen werden über die Pin-Kontakte und das Signal-Distribution Board realisiert.

Die EJ-Komponenten müssen in einem Schaltschrank oder Gehäuse installiert werden, welches vor Brandgefahren, Umwelteinflüssen und mechanischen Einflüssen schützen muss.

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

HINWEIS

Beschädigung von Komponenten durch Elektrostatische Entladung möglich!

Beachten Sie die Vorschriften zum ESD-Schutz!

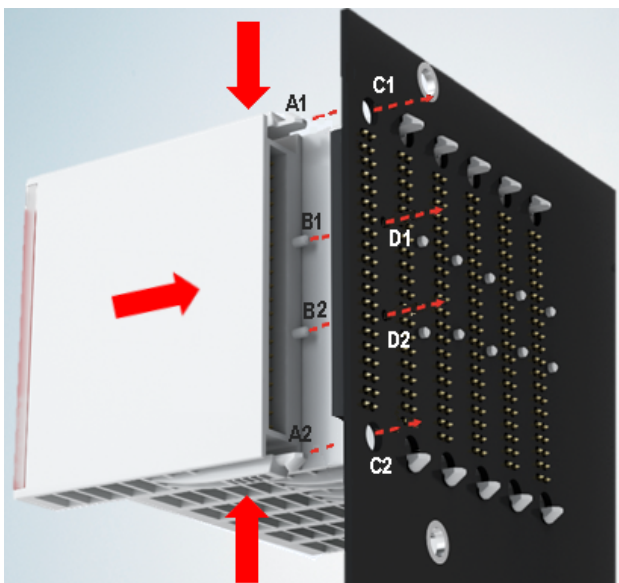


Abb. 20: Montage EJ-Module

A1 / A2	Rastnasen oben / unten	C1 / C2	Halterungslöcher
B1 / B2	Kodierstifte	D1 / D2	Kodierlöcher

Zur Montage des Moduls auf dem Signal-Distribution-Board gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie sicher, dass das Signal-Distribution-Board vor der Montage der Module fest mit der Montagefläche verbunden ist. Die Montage auf dem unbefestigten Signal-Distribution-Board kann zu Beschädigungen des Boards führen.
2. Prüfen Sie ggf., ob die Position der Kodierstifte (B) und der entsprechenden Löcher im Signal-Distribution-Board (D) übereinstimmen.
3. Vergleichen Sie die Gerätebezeichnung auf dem Modul mit den Angaben im Installationsplan.
4. Drücken Sie die obere und die untere Montagelasche gleichzeitig und stecken das Modul unter leichter Aufwärts- und Abwärtsbewegung auf das Board bis das Modul sicher verrastet ist.
Nur wenn das Modul fest eingerastet ist, kann der benötigte Kontaktdruck aufgebaut und die maximale Stromtragfähigkeit gewährleistet werden.
5. Belegen Sie Lücken im Modulstrang mit Platzhaltermodulen (EJ9001).

HINWEIS

- Achten Sie bei der Montage auf sichere Verrastung der Module mit dem Board! Die Folgen mangelnden Kontaktdrucks sind:
 - ⇒ Qualitätsverluste des übertragenen Signals,
 - ⇒ erhöhte Verlustleistung der Kontakte,
 - ⇒ Beeinträchtigung der Lebensdauer.

4.6 Erweiterungsmöglichkeiten

Für Änderungen und Erweiterungen des EJ-Systems stehen drei Möglichkeiten zur Verfügung.

- Austausch der Platzhaltermodule gegen die für den jeweiligen Slot vorgesehenen Funktionsmodule
- Belegung von Reserveslots am Ende des Modulstrangs mit den für die jeweiligen Slots vorgegebenen Funktionsmodulen
- Verknüpfung mit EtherCAT-Klemmen und EtherCAT-Box-Modulen über eine Ethernet/EtherCAT-Verbindung

4.6.1 Belegung ungenutzter Slots durch Platzhaltermodule

Die Platzhaltermodule EJ9001 schließen temporäre Lücken im Modulstrang (s. folgende Abb. A1). Lücken im Modulstrang führen zu einer Unterbrechung der EtherCAT-Kommunikation und müssen durch Platzhaltermodule geschlossen werden.

Im Gegensatz zu den passiven Klemmen der EL-Serie nehmen die Platzhaltermodule aktiv am Datenaustausch teil. Es können daher mehrere Platzhaltermodule hintereinander gesteckt werden, ohne den Datenaustausch zu beeinträchtigen.

Ungenutzte Slots am Ende des Modulstrangs können als Reserveslots freigelassen werden (s. folgende Abb. B1).

Durch die Belegung ungenutzter Slots (s. folgende Abb. A2 - Austausch Platzhaltermodul und B2 - Belegung Reserveslots) entsprechend der Vorgaben für das Signal-Distribution-Board wird die Maschinenkomplexität erweitert (Extended-Version).

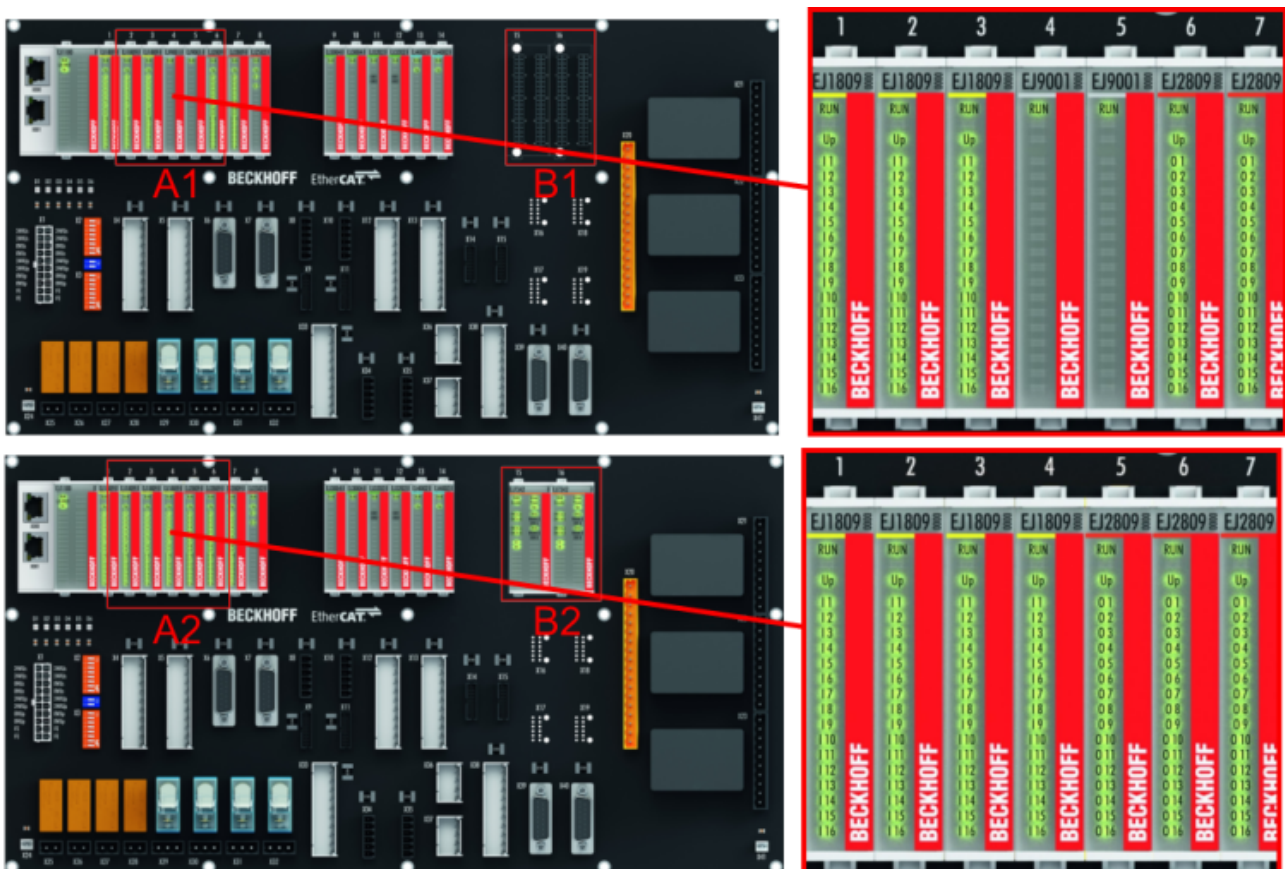


Abb. 21: Beispiel Austausch Platzhaltermodule u. Belegung Reserveslots

i E-Bus - Versorgung

Nach dem Austausch der Platzhaltermodule gegen andere Module verändert sich die Stromaufnahme aus dem E-Bus. Stellen Sie sicher, dass eine ausreichende Versorgung weiterhin gewährleistet wird.

4.6.2 Verknüpfung mit EtherCAT-Klemmen und EtherCAT-Box-Modulen über eine Ethernet/EtherCAT-Verbindung

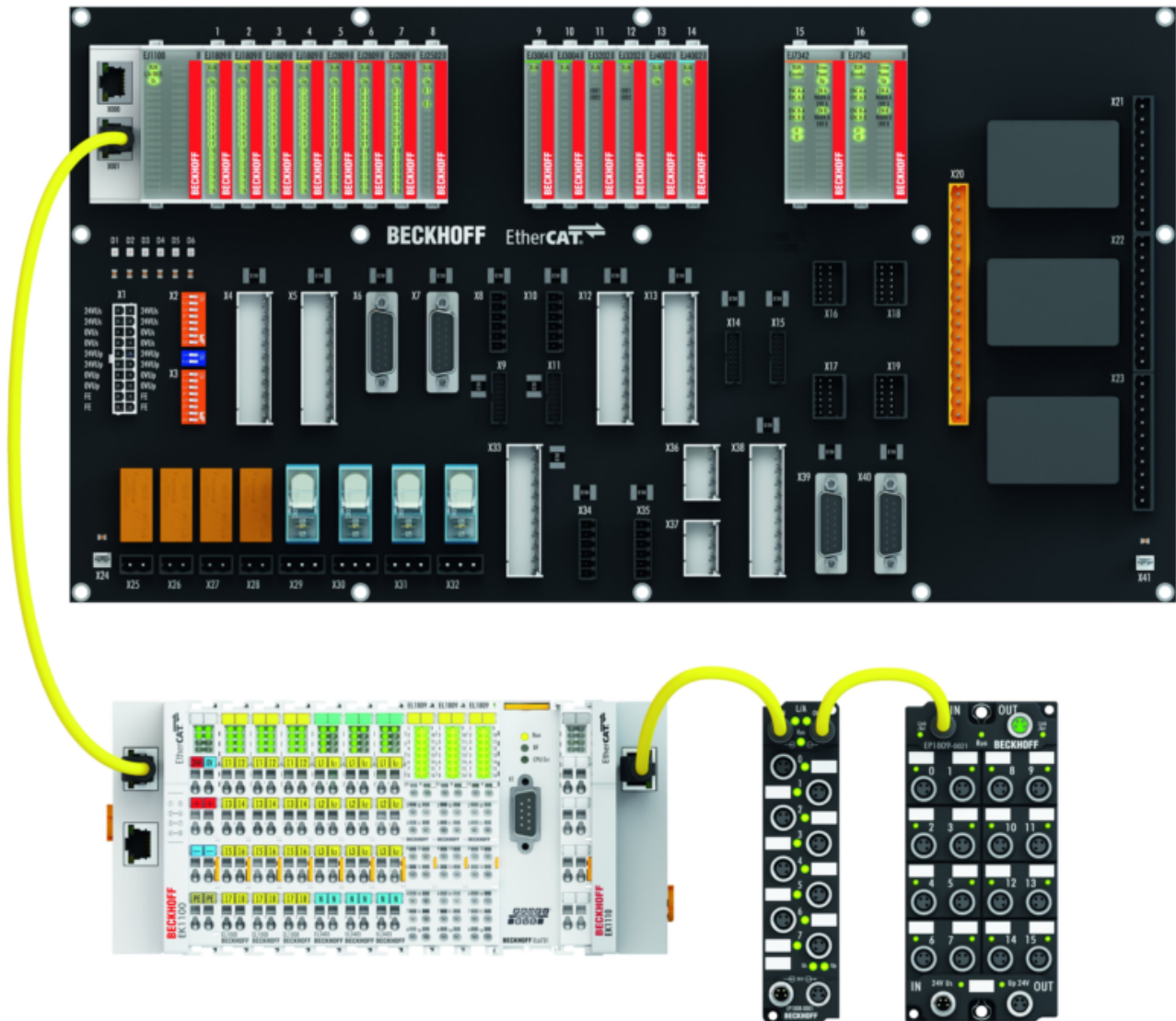


Abb. 22: Beispiel Erweiterung über eine Ethernet/EtherCAT-Verbindung

4.7 IPC Integration

Anbindung von CX- und EL-Klemmen über die EtherCAT-EJ-Koppler EK1110-004x

Die EtherCAT-EJ-Koppler EK1110-0043 und EK1110-0044 verbinden die kompakten Hutschienen-PCs der Serie CX und angereihte EtherCAT-Klemmen (ELxxxx) mit den EJ-Modulen auf dem Signal-Distribution-Board.

Die Spannungsversorgung der EK1110-004x erfolgt aus dem Netzteil des Embedded-PCs.

Die E-Bus-Signale und die Versorgungsspannung der Feldseite U_P werden über einen Steckverbinder auf der Rückseite des EtherCAT-EJ-Kopplers direkt auf die Leiterkarte weitergeleitet.

Durch die direkte Ankopplung des Embedded-PCs und der EL-Klemmen mit den EJ-Modulen auf der Leiterkarte können eine EtherCAT-Verlängerung (EK1110) und ein EtherCAT-Koppler (EJ1100) entfallen.

Der Embedded-PC ist mit EtherCAT-Klemmen erweiterbar, die z. B. noch nicht im EJ-System zur Verfügung stehen.



Abb. 23: Beispiel Leiterkarte mit Embedded PC, EK1110-0043 und EJxxxx, Rückansicht EK1110-0043

Anbindung von C6015 / C6017 über die EtherCAT-Koppler EJ110x-00xx

Aufgrund der ultrakompakten Bauweise und der flexiblen Montagemöglichkeiten eignen sich die IPCs C6015 und C6017 ideal für die Anbindung an ein EJ-System.

In Kombination mit dem Montage-Set ZS5000-0003 ergibt sich die Möglichkeit den IPC C6015 und C6017 kompakt auf dem Signal-Distribution-Board zu platzieren.

Über das entsprechende EtherCAT-Kabel (s. folgende Abb. [A]) wird das EJ-System bestmöglich mit dem IPC verbunden.

Die Versorgung des IPCs kann mit beigefügtem Power-Stecker (s. folgende Abb. [B]) direkt über das Signal-Distribution-Board erfolgen.

HINWEIS



Platzierung auf dem Signal-Distribution-Board

Die Abmessungen und Abstände für die Platzierung sowie weitere Details sind dem Design-Guide und den Dokumentationen zu den einzelnen Komponenten zu entnehmen.

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die Anbindung des IPC C6015 an ein EJ-System. Die abgebildeten Komponenten dienen ausschließlich der funktionell-schematischen Darstellung.

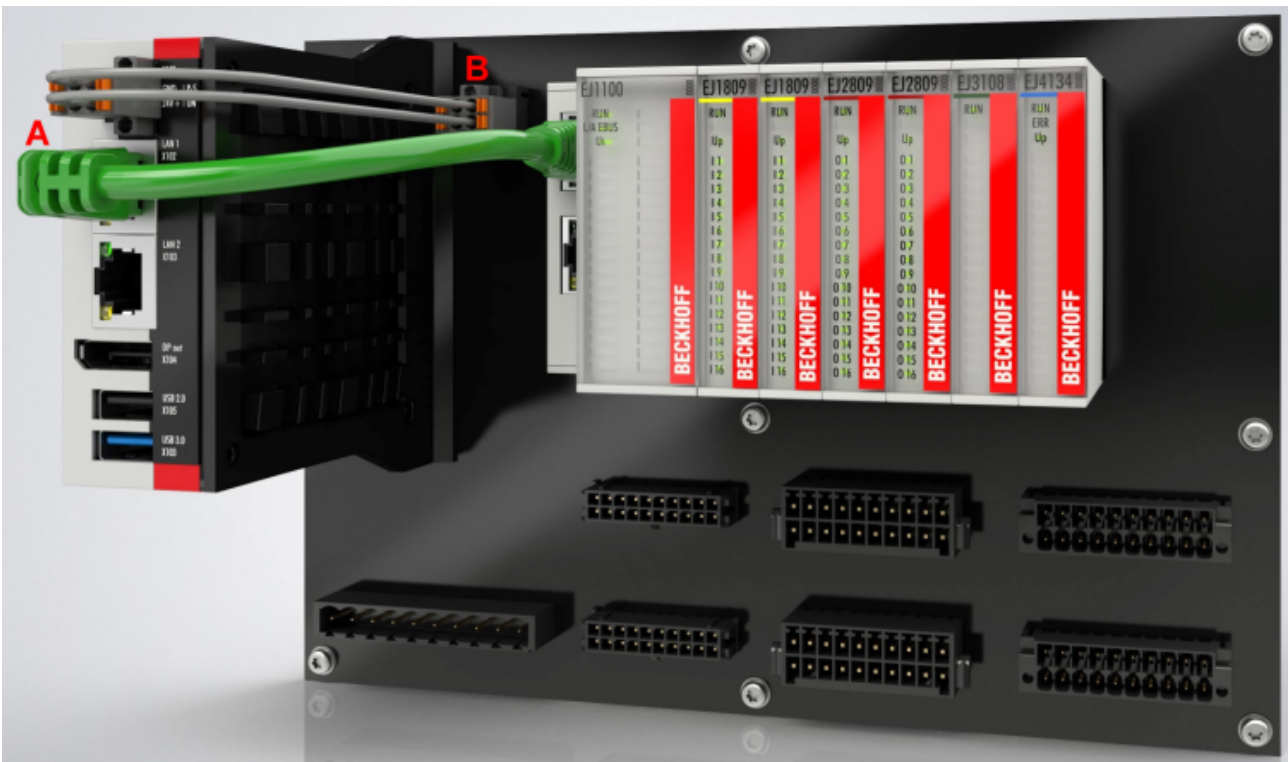


Abb. 24: Beispiel für die Anbindung des IPC C6015 an ein EJ-System

4.8 Demontage vom Signal-Distribution-Board

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

HINWEIS

Beschädigung von Komponenten durch Elektrostatische Entladung möglich!

Beachten Sie die Vorschriften zum ESD-Schutz!

Jedes Modul wird durch die Verrastung auf dem Distribution-Board gesichert, die zur Demontage gelöst werden muss.

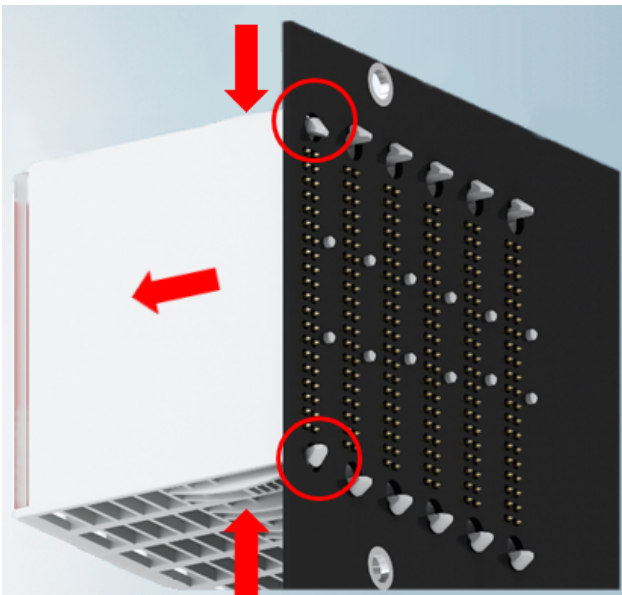


Abb. 25: Demontage EJ - Module

Zur Demontage vom Signal-Distribution-Board gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie sicher, dass das Signal-Distribution-Board vor der Demontage der Module fest mit der Montagefläche verbunden ist. Die Demontage vom unbefestigten Signal-Distribution-Board kann zu Beschädigungen des Boards führen.
2. Drücken Sie die obere und die untere Montagetasche gleichzeitig und ziehen das Modul unter leichter Aufwärts- und Abwärtsbewegung vom Board ab.

4.9 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 EtherCAT-Grundlagen

Grundlagen zum Feldbus EtherCAT entnehmen Sie bitte der [EtherCAT System-Dokumentation](#).

6 Inbetriebnahme

HINWEIS



Schädigung von Geräten oder Datenverlust

Grundlagen zur Inbetriebnahme von EtherCAT-Geräten entnehmen Sie bitte der [EtherCAT System-Dokumentation](#).

6.1 EJ2502 - Grundlagen zur Funktion

Die EJ2502 gibt auf zwei Kanälen je ein pulswertenmoduliertes 24 V-Rechtecksignal mit max. 0,5 A Belastbarkeit aus. Dieses Signal ist getrennt in PWM-Verhältnis [0 .. 100%] (Tastverhältnis) und Frequenz [1 Hz .. 20 kHz] veränderlich, siehe [Technische Daten](#) [▶ 18]. Die Ausgabefrequenz ist kanalweise einstellbar. Die Peripherieseite der Elektronik ist galvanisch getrennt vom internen E-Bus und damit auch vom Feldbus. Die Prozessdatenauflösung von 16 Bit wird Modulintern auf die Hardwareauflösung von 10 Bit umgerechnet.

6.2 EJ2502 - Prozessdaten

Das Modul EJ2502 bietet abhängig von der Betriebsart ein bzw. zwei verschiedene Prozessdaten je Analogkanal zur Übertragung an: die Analogwerte *PWM output* (16 Bit) und *PWM period* (16 Bit) / *PWM period (1 Hz)* (32 Bit).

Drei Prozessdatenarten stehen bei dem EJ2502 Modul zur Auswahl:

- Pulsweite (Standard): je Kanal wird *PWM output* (16 Bit) übertragen.
- Pulsweite und Frequenz (16 Bit): je Kanal wird *PWM output* (16 Bit) und *PWM period* (16 Bit) übertragen.
- Pulsweite und Frequenz (1 Hz) (32 Bit): je Kanal wird *PWM output* (16 Bit) und *PWM period (1 Hz)* (32 Bit) übertragen.

Die Übertragung einzelner Prozessdaten können im Reiter *ProcessData* deaktiviert werden (s. Kapitel "[EJ2502 - Einstellung der Prozessdatenobjekte \(PDO\)](#)" [▶ 39]).

EJ2502 - Prozessdaten (Default)

Im Folgenden werden die Default - Prozessdaten der EJ2502 dargestellt. Die Angaben sind gültig für TwinCAT 2.11 ab Build 1544.

Name	Type	Size	>Addr...	In/Out	User ID	Linked to
WcState	BOOL	0.1	1522.5	Input	0	
State	UINT	2.0	1612.0	Input	0	
AdsAddr	AMSADDRESS	8.0	1614.0	Input	0	
netId	ARRAY [0..5] OF USINT	6.0	1614.0	Input	0	
netId[0]	USINT	1.0	1614.0	Input	0	
netId[1]	USINT	1.0	1615.0	Input	0	
netId[2]	USINT	1.0	1616.0	Input	0	
netId[3]	USINT	1.0	1617.0	Input	0	
netId[4]	USINT	1.0	1618.0	Input	0	
netId[5]	USINT	1.0	1619.0	Input	0	
port	UINT	2.0	1620.0	Input	0	
DcOutputShift	DINT	4.0	1622.0	Input	0	
DcInputShift	DINT	4.0	1626.0	Input	0	
PWM output	UINT	2.0	257.0	Output	0	
PWM output	UINT	2.0	259.0	Output	0	

Abb. 26: EJ2502 - Default-Prozessdaten

6.3 EJ2502 - Datenstrom

Die Reihenfolge der Berücksichtigung der Parameter stellt sich wie folgt dar:

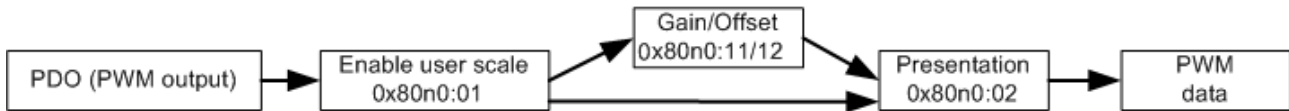


Abb. 27: Datenflussdiagramm EJ2502

6.4 EJ2502 - Betriebsmodi

Das Ausgangsmodul EJ2502 verfügt über drei Grundbetriebsmodi mit Zusatzeinstellungen je Kanal (Kanal1: n=0, Kanal 2: n=1):

- Pulsweite (Standard)
- Pulsweite und Frequenz (16 Bit)
- Pulsweite und Frequenz 1Hz (32 Bit)

Die Grundeinstellung erfolgt über die Prozessdatenauswahl [► 39].

Die Unterschiede und Einstellungsmöglichkeiten werden in der folgenden Tabelle dargestellt.

Betriebsmodi	Pulsweite (Standard)			Pulsweite und Frequenz (16 Bit)	Pulsweite und Frequenz 1 Hz (32 Bit)
	OP-Mode einstellbar über CoE-Index 0x80n0:07 (Kanal1: n=0, Kanal2: n=1)				
CoE Index 0x80n0:07	0	2	3	Nicht relevant	
Tastverhältnis Vorgabe	Über Prozessdaten (zyklisch)				
Frequenz Vorgabe	Über CoE (azyklisch)			[20 Hz.. 20 kHz] über Prozessdaten 16 Bit unsigned (zyklisch), 1 digit = 1 µs Periode	[1 Hz.. 20 kHz] über Prozessdaten 32 Bit unsigned (zyklisch), 1 digit = 1 µs Periode
Verwendung, wenn	nur das Tastverhältnis im Echtzeitkontext schnell verändert werden soll.			Tastverhältnis und Frequenz im Echtzeitkontext schnell verändert werden sollen.	Tastverhältnis und Frequenz im Echtzeitkontext schnell verändert werden sollen. Die Frequenz kann bis 1 Hz herunter gesetzt werden.
Betriebsbereich	PWM 20 Hz..20 kHz	PWM 100 ns frequ. resolution	PWM 1 Hz..20 kHz	PWM 20 Hz	PWM 1 Hz..20 kHz
Periodenwert aus	CoE 0x80n0:15* [► 46]	CoE 0x80n0:15* [► 46]	CoE 0x80n0:16* [► 46]	Prozessdaten	
Einheit Periode	[1000 ns = 1 µs]	[100 ns]	[1000 ns = 1 µs]		
Zul. Wertebereich	80..32657 (signed) 50..65535 (unsigned)	80..65535	50..1000000	0..65535 (nur unsigned)	0..1000000
Frequenzbereich	20 Hz..20 kHz	153 Hz..125 kHz	1 Hz..20 kHz	20 Hz..20 kHz	1 Hz..20 kHz

*Die entsprechende Ausgabefrequenz ergibt sich aus der Umrechnung der Periode.



Unzulässige Werte in Betriebsmodus Pulsweite (Standard), OP-Mode "100 ns"

- Wird in der Betriebsart Pulsweite (Standard), OP Mode "100 ns" ein Wert < 80 [*100 ns] vorgegeben, kann dieser nicht verarbeitet werden.
- ⇒ Wurde ein solch unzulässiger Wert eingegeben, muss das EtherCAT Gerät im PREOP-State gestartet werden und in diesem Zustand der CoE-Eintrag korrigiert werden.

6.5 EJ2502 - Einstellung der Prozessdatenobjekte (PDO)

Die zu übertragenden Prozessdaten (PDO, ProcessDataObjects) können durch den Benutzer

- für alle Kanäle gleichzeitig über den Auswahldialog "Predefined PDO Assignment", siehe folgende Abb. (E) gewählt werden.

Die EJ2502 bietet drei verschiedene "Predefined PDO Assignment" zur Auswahl an:

- "Pulsweite (Standard)": 0x1600 und 0x1601 (in folgender Abb. blau markiert)
- "Pulsweite und Frequenz (16 Bit)": 0x1602 und 0x1603 (in folgender Abb. rot markiert)
- "Pulsweite und Frequenz 1 Hz (32 Bit)": 0x1604 und 0x1605 (in folgender Abb. grün markiert)
- Selektiv für einzelne Kanäle und PDO durch Auswahl des Sync Managers (s. folgende Abb. A) und anschließend der PDO (s. folgende Abb. B) ausgewählt werden.
Ausschlusskriterien verhindern irreguläre Kombinationen. Ausgeschlossene PDO sind grau hinterlegt. So kann z. B. das PDO 0x1600 nicht gewählt werden, solange 0x1604 aktiviert ist.

Diese Änderungen sind nach Aktivierung und EtherCAT-Neustart bzw. einem Reload wirksam.

Die Zuordnung der PDO zum jeweiligen Sync Manager wird in der "PDO List" (s. folgende Abb. C) in Spalte "SM" angezeigt. Die Inhalte des in der "PDO List" ausgewählten PDO werden im Feld "PDO Content" (s. folgende Abb. D) angezeigt. Eine Übersicht über Zuordnung und Inhalte der PDO finden Sie im Kapitel "EJ2502 - Zuordnung und Inhalte der PDOs [▶ 40]".

Die gewählten PDO werden im TwinCAT Baum (F) angezeigt und können verlinkt werden.

Eine ausführliche Beschreibung zur Auswahl der PDO finden sie in der EtherCAT System-Dokumentation im Kapitel "EtherCAT-Teilnehmerkonfiguration".

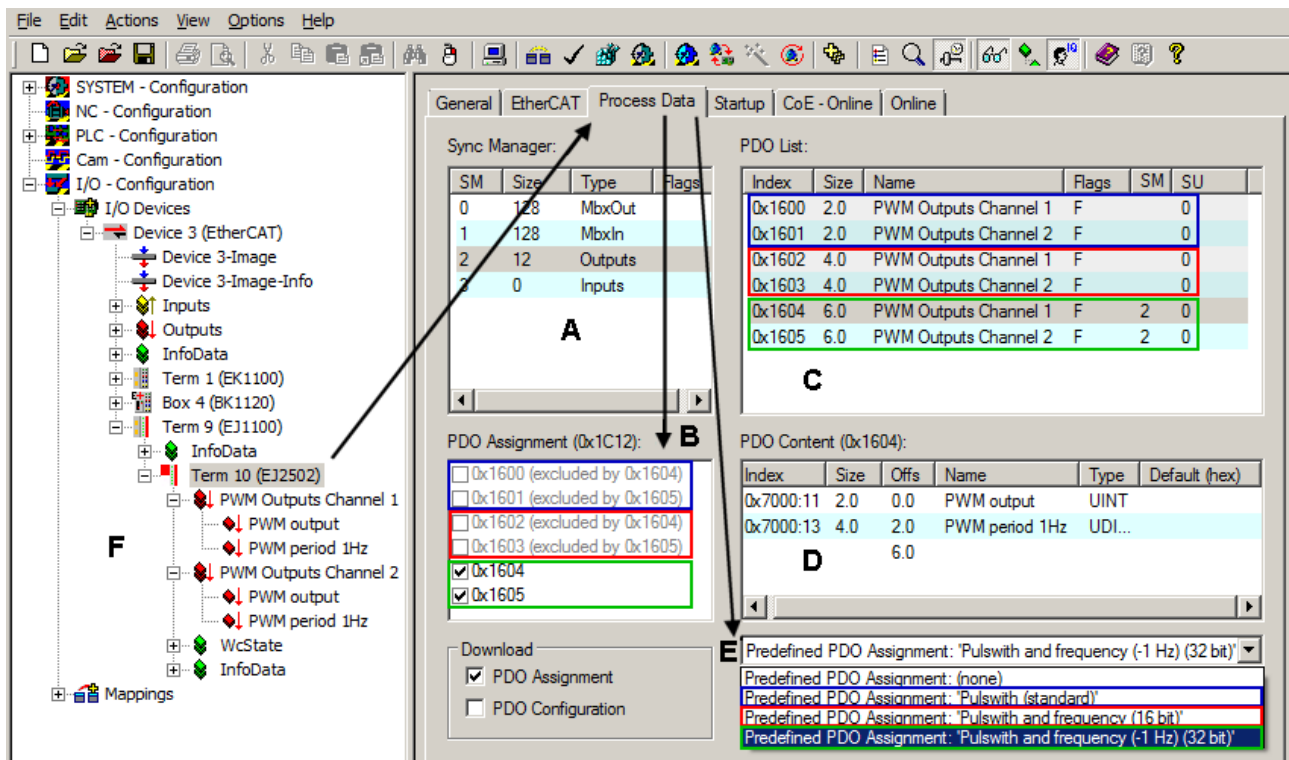


Abb. 28: Betriebsartenwahl der EJ2502

EJ2502 - Zuordnung und Inhalte der PDOs

Predefined PDO Assignment	PDO Index Name (Größe in Byte.Bit)	Index ausgeschlossene PDOs	SM	PDO Inhalt Index - Name (Größe in Byte.Bit)
Pulswidth (standard)	0x1600 PWM Outputs Channel 1 (2.0)	0x1602, 0x1604	2	0x7000:11 - PWM output (2.0)
	0x1601 PWM Outputs Channel 2 (2.0)	0x1603, 0x1605		0x7010:11 - PWM output (2.0)
Pulswidth and frequency (16 bit)	0x1602 PWM Outputs Channel 1 (4.0)	0x1600, 0x1604		0x7000:11 - PWM output (2.0) 0x7000:12 - PWM period (2.0)
	0x1603 PWM Outputs Channel 2 (4.0)	0x1601, 0x1605		0x7010:11 - PWM output (2.0) 0x7010:12 - PWM period (2.0)
Pulswidth and frequency (1 Hz) (32 bit)	0x1604 PWM Outputs Channel 1 (6.0)	0x1600, 0x1602		0x7000:11 - PWM output (2.0) 0x7000:13 - PWM period 1 Hz (4.0)
	0x1605 PWM Outputs Channel 2 (6.0)	0x1601, 0x1603		0x7010:11 - PWM output (2.0) 0x7010:13 - PWM period 1 Hz (4.0)

6.6 EJ2502 - Einstellungen über das CoE-Verzeichnis

● Parametrierung über das CoE-Verzeichnis (CAN over EtherCAT)

i Die Parametrierung des EtherCAT Geräts wird über den CoE - Online Reiter (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

Folgende CoE-Einstellungen aus den Objekten 0x80n0:0 (Kanal1: n=0; Kanal2: n=1) sind hier in den Default – Einstellungen wiedergegeben:

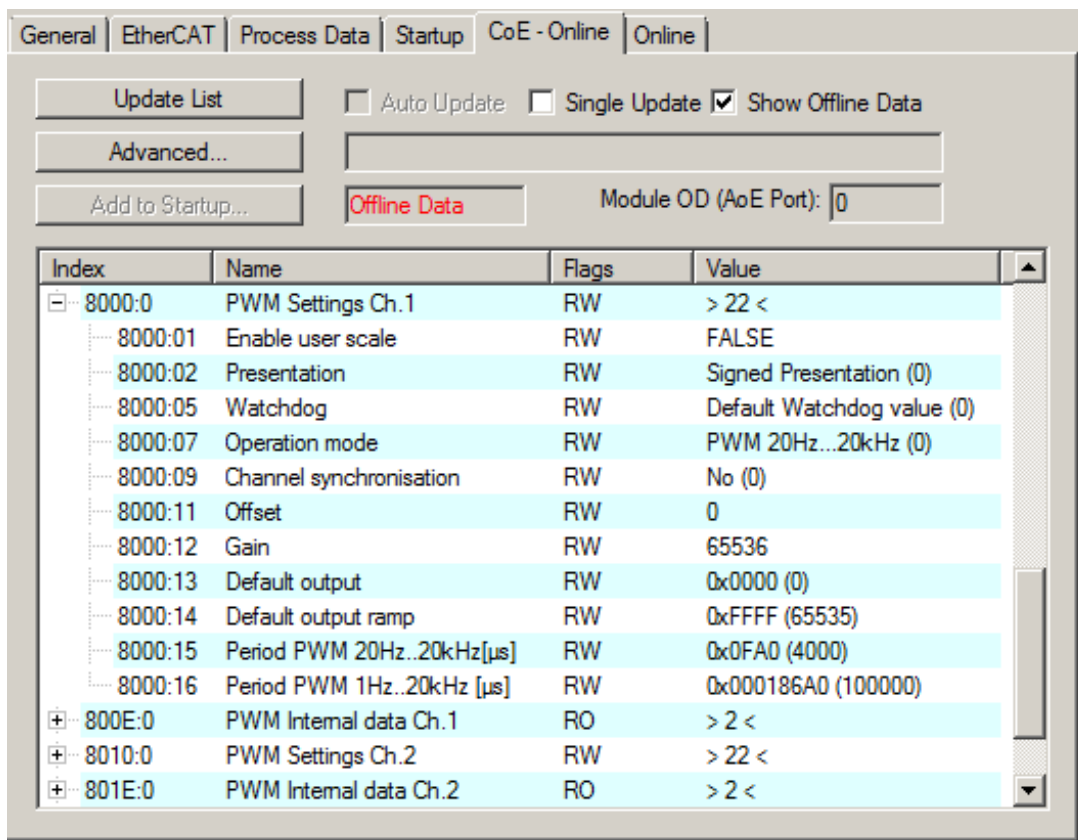


Abb. 29: Reiter "CoE-Online" am Beispiel EJ2502

- Änderungen im CoE-Verzeichnis sind im Allgemeinen sofort wirksam.
- Sie werden im Allgemeinen nur im Slave stromausfallsicher gespeichert und sollten deshalb in der CoE-StartUp-Liste eingetragen werden. Diese Liste wird bei jedem EtherCAT Start abgearbeitet und die Einstellungen in den Slave geladen.

6.6.1 Anwenderskalierung

Das Aktivieren einer anwenderseitigen Skalierung mit Offset und Verstärkung/Gain ist möglich. Diese wirkt sich auf den PWM-Prozessdatenwert aus. Siehe dazu Abb. *Datenflussdiagramm der EJ2502*.

- Die Freigabe der Anwender-Skalierung erfolgt über den Index [0x80n0:01](#) [▶ 46]
- Die Parametrierung erfolgt über die Indizes:
 - [0x80n0:11](#) [▶ 46] – Offset der Anwenderskalierung
 - [0x80n0:12](#) [▶ 46] – Gain der Anwenderskalierung

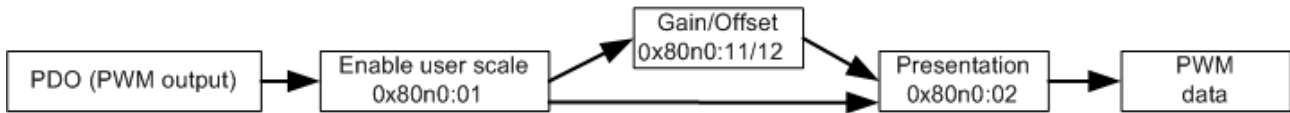


Abb. 30: Datenflussdiagramm der EJ2502

6.6.2 Darstellung (Presentation)

Im CoE kann ein Kanal-Parameter *Presentation* (0x80n0:02) eingestellt werden. Dieser wirkt sich auf die Berücksichtigung des PWM-PDO (16 Bit) aus:

- signed (default): Wertebereich $0 \dots 7FFF_{hex} / 32767_{dec}$ für 0..100% Tastverhältnis
- unsigned: Wertebereich $0 \dots FFFF_{hex} / 65535_{dec}$ für 0..100% Tastverhältnis
- Absolute Value with MSB as sign
- Absolute Value

6.6.3 Watchdog

7010:0	PWM Outputs Ch.2	RO	> 19 <
8000:0	PWM Settings Ch.1	RW	> 22 <
8000:01	Enable user scale	RW	FALSE
8000:02	Presentation	RW	Signed Presentation (0)
8000:05	Watchdog	RW	Default Watchdog value (0)
8000:07	Operation mode	RW	PWM 20Hz...20kHz (0)
8000:09	Channel synchronisation	RW	No (0)
8000:11	Offset	RW	0
8000:12	Gain	RW	65536
8000:13	Default output	RW	0x0000 (0)
8000:14	Default output ramp	RW	0xFFFF (65535)
8000:15	Period PWM 20Hz..20kHz[us]	RW	0x0FA0 (4000)
8000:16	Period PWM 1Hz..20kHz [us]	RW	0x000186A0 (100000)
800E:0	PWM Internal data Ch.1	RO	> 2 <
8010:0	PWM Settings Ch.2	RW	> 22 <
801E:0	PWM Internal data Ch.2	RO	> 2 <

Abb. 31: Einstellung des Watchdog über das CoE-Verzeichnis

Im CoE – Online Verzeichnis kann der Watchdog über die Indizes 0x80n0:05, 0x80n0:13 und 0x80n0:14 (Ch1: n=0; Ch2: n=1) eingestellt werden. Folgende Einstellungen sind möglich:

- **Default watchdog value (Index 0x8000:05)**
 - Bei einer Kommunikationsunterbrechung schaltet ein [Watchdog](#) [▶ 52] die Ausgänge nach 100 ms (default) ab. Die Watchdog-Zeit ist außerhalb des CoE-Verzeichnisses über die [Erweiterten Einstellungen im](#) [▶ 52] Reiter "EtherCAT" [▶ 52] (System Manager) veränderbar.
 - Zusätzlich kann in Index 0x8000:13 (Ch1) bzw. [0x8010:13](#) [▶ 46] (Ch2) ein Ausgangswert definiert werden, der auf die Ausgänge geschaltet wird.
- **Watchdog ramp (Index 0x8000:05)**

- Eine Rampe (Index 0x8000:14 bzw. 0x8010:14 [▶ 46]) ist im Watchdog parametrierbar: löst der Watchdog aus, werden die Ausgänge nicht sofort auf den Zielwert aus 0x80n0:13 [▶ 46] gefahren, sondern es findet vom aktuellen Ausgabewert aus eine lineare Veränderung [digit/ms] bis auf den Zielwert aus Index 0x80n0:13 [▶ 46] statt. Dieser wird dann gehalten.
- **Last output value (Index 0x8000:05)**
 - Der letzte gültige Ausgabewert nach Auftreten eines Fehlers wird ausgegeben.

HINWEIS

Watchdog-Parametrierung kann ungewollte Aktionen auslösen!

Beachten Sie die Anmerkungen im Kapitel "Hinweise zur WatchdogEinstellung [▶ 52]!"

6.6.4 Kanalsynchronisierung (ab Firmware 10)

Ab EJ2502 FW10 ist im CoE eine Einstellung verfügbar, die die Ausgabe von Kanal 2 von den Vorgaben von Kanal 1 direkt abhängig macht.

+ 7010:0	PWM Outputs Ch.2	RO	> 19 <
- 8000:0	PWM Settings Ch.1	RW	> 22 <
8000:01	Enable user scale	RW	FALSE
8000:02	Presentation	RW	Signed Presentation (0)
8000:05	Watchdog	RW	Default Watchdog value (0)
8000:07	Operation mode	RW	PwM 20Hz...20kHz (0)
8000:09	Channel synchronisation	RW	No (0)
8000:11	Offset	RW	0
8000:12	Gain	RW	65536
8000:13	Default output	RW	0x0000 (0)
8000:14	Default output ramp	RW	0xFFFF (65535)
8000:15	Period PwM 20Hz...20kHz[μs]	RW	0x0FA0 (4000)
8000:16	Period PwM 1Hz...20kHz [μs]	RW	0x000186A0 (100000)
+ 800E:0	PWM Internal data Ch.1	RO	> 2 <
+ 8010:0	PWM Settings Ch.2	RW	> 22 <

Abb. 32: CoE-Einstellung zur Synchronisierung

Funktion:

- No: keine Abhängigkeit von Kanal 2 zu Kanal 1
- Ch2 = Ch1: Frequenz und Tastverhältnis von Kanal 1 werden auch auf Kanal 2 angewendet. Die Phasenlage beträgt 0 d.h. die steigenden/fallenden Flanken von Kanal 1 und 2 kommen zugleich, Kanal 2 gibt das gleiche aus wie Kanal 1.
- Ch2 = Ch1 inverted: Frequenz und Tastverhältnis von Kanal 1 werden auch auf Kanal 2 angewendet, das Tastverhältnis wird allerdings invertiert. Die Phasenlage beträgt 0 d.h. eine steigende Flanke von Kanal 1 kommt zugleich mit fallender Flanke von Kanal 2 etc.

Hinweise

- Die Einstellung *ChannelSynchronisation* ist auch im Kanal 2 vorhanden, hat dort aber keine Wirkung bzw. ist nicht zu benutzen.
- Wenn die Funktion im CoE aktiviert oder deaktiviert wird, kommt es (natürlich) auf Kanal 2 zu kurzzeitig ungültiger Phasenlage.

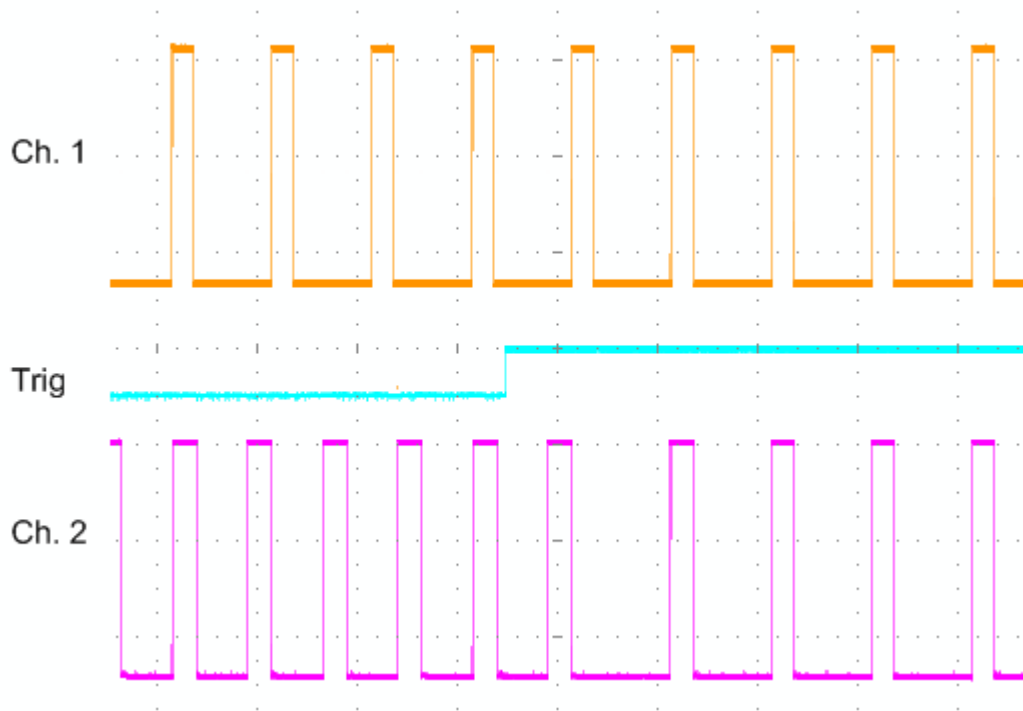


Abb. 33: Oszilloskop-Aufnahme im Synchronisierungsmoment

Beispiel: Sobald "Ch2 = Ch1" geschaltet wird (hier für die Triggerung des Oszilloskop durch den zusätzlichen Kanal Trig visualisiert) kommt es auf Kanal 2 zu einer Pause bis die Synchronisierung einsetzt.

6.7 EJ2502 - Objektbeschreibung und Parametrierung

● EtherCAT XML Device Description

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

● Parametrierung über das CoE-Verzeichnis (CAN over EtherCAT)

i Die Parametrierung des EtherCAT Geräts wird über den CoE - Online Reiter (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 \[▶ 45\]](#) Objekt Index 0x1011
 - [Konfigurationsdaten \[▶ 46\]](#) Index 0x80n0
- Objekte die zum regulären Betrieb z. B. durch ADS-Zugriff bestimmt sind.
- Profilspezifische Objekte:
 - [Ausgangsdaten \[▶ 47\]](#) Index 0x70n0
 - [Informations- und Diagnostikdaten \[▶ 47\]](#) Index 0x80nE, 0xF000, 0xF008, 0xF010
- [Standardobjekte \[▶ 48\]](#)

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

6.7.1 Restore Objekt

Index 1011 Restore default parameters

Index (hex)	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})

6.7.2 Konfigurationsdaten

Index 80n0 PWM Settings (n=0 für Ch.1, n=1 für Ch.2)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	PWM Settings Ch.2	Max. Subindex	UINT8	RO	0x16 (22 _{dez})
80n0:01	Enable user scale	Aktivierung der Skalierung (Index 0x80n0:11 und 0x80n0:12)	BIT1	RW	0x00 (0 _{dez})
80n0:02	Presentation	<ul style="list-style-type: none"> • 0: Signed presentation Der Wertebereich der Ausgabe (Index 0x70n0:11 [▶ 47]) wird als 16 Bit signed integer dargestellt. 100% Einschaltdauer entspricht 0x7FFF, 50% Einschaltdauer 0x3FFF. Der negative Bereich wird mit 0% ausgegeben. • 1: Unsigned presentation Der Wertebereich der Ausgabe (Index 0x70n0:11 [▶ 47]) wird als 16 Bit unsigned integer dargestellt. 100% Einschaltdauer entspricht 0xFFFF, 50% Einschaltdauer 0x7FFF. • 2: Absolute value with MSB as sign Betragsvorzeichendarstellung wird aktiv. Da der negative Bereich auf null gesetzt wird, ist dieses Format identisch mit der signed integer Darstellung. • 3: Absolute value Es wird der Absolutwert der signed integer Darstellung gebildet. Es wird also auch der negative Zahlenbereich von Null bis 100% ausgegeben. 	BIT3	RW	0x00 (0 _{dez})
80n0:05	Watchdog	<ul style="list-style-type: none"> • 0: Default watchdog value Der Defaultwert (Index 0x80n0:13) ist aktiv. • 1: Watchdog ramp aktiv Die Rampe (Index 0x80n0:14) zum Fahren auf den Defaultwert (Index 0x80n0:13) ist aktiv. • 2: Last output value aktiv Das letzte Prozessdatum wird im Fehlerfall (Abfall des Watchdogs) ausgegeben. 	BIT2	RW	0x00 (0 _{dez})
80n0:07	Operation mode	<ul style="list-style-type: none"> • 0: PWM 20 Hz..20 kHz Periodeneinstellung 1 Einheit = 1000 ns = 1 µs • 2: PWM 100 ns frq. res. Periodeneinstellung 1 Einheit = 100 ns • 3: PWM 1 Hz..20 kHz Periodeneinstellung 1 Einheit = 1000 ns = 1 µs 	BIT2	RW	0x00 (0 _{dez})
80n0:09	Channel synchronisation	<ul style="list-style-type: none"> • 0: No keine Abhängigkeit Ch.1 zu Ch.2 • 1: Ch2=Ch1 Frequenz und Tastverhältnis von Kanal 1 werden auch an Kanal 2 angewendet. • 2: Ch2=Ch1 inverted Frequenz und invertiertes Tastverhältnis von Kanal 1 werden an Kanal 2 angewendet. 	BIT2	RW	0x00 (0 _{dez})
80n0:11	Offset	Offset der Anwenderskalierung	INT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
80n0:12	Gain	Gain der Anwenderskalierung Der Gain besitzt eine Festkommadarstellung mit dem Faktor 2 ⁻¹⁶ .	INT32	RW	0x00010000 (65536 _{dez})
80n0:13	Default output	Ausgabewert , wenn über Index 0x80n0:05 aktiviert	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
80n0:14	Default output ramp	Dieser Wert legt die Rampen zum Herunterfahren auf den Defaultwert fest. Der Wert wird in Digits / ms vorgegeben. Ist der Eintrag z. B. 100 und der Defaultwert 0, so dauert es 327 ms (32767/100) bis der Ausgangswert im Fehlerfall vom Maximalwert (32767) auf den Defaultwert geht.	UINT16	RW	0xFFFF (65535 _{dez})

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:15	Period PWM 20 Hz..20 kHz [µs]	Die Periodendauer wird mit einer Auflösung von 1 µs vorgegeben (default). Die Defaulteinstellung ist 4000 µs (entspricht 250 Hz). Dieser Eintrag ist in der Betriebsart "Pulsweite (Standard)" zu nutzen, für die Arbeitsbereiche "PWM 20 Hz. .. 20 kHz" und "PWM 100 ns frequ. resolution"	UINT16	RW	0x0FA0 (4000 _{dez})
80n0:16	Period PWM 1 Hz..20 kHz [µs]	Die Periodendauer wird mit einer Auflösung von 1 µs vorgegeben (default). Die Defaulteinstellung ist 100000 µs (entspricht 10 Hz). Dieser Eintrag ist in der Betriebsart "Pulsweite (Standard)" zu nutzen, für den Arbeitsbereich "PWM 1 Hz. .. 20 kHz".	UINT32	RW	0x000186A0 (1000000 _{dez})

6.7.3 Profilspezifische Objekte (0x6000-0xFFFF)

Die profilspezifischen Objekte haben für alle EtherCAT Slaves, die das Profil 5001 unterstützen, die gleiche Bedeutung.

6.7.3.1 Ausgangsdaten

Index 7000 PWM Outputs Ch.1

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
7000:0	PWM Outputs Ch.1	Max. Subindex	UINT8	RO	0x13 (19 _{dez})
7000:11	PWM output	Ausgangsdatum Kanal 1	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
7000:12	PWM period	Ausgangsperiode Kanal 1	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
7000:13	PWM period 1 Hz	Ausgangsperiode Kanal 1: 1 Hz	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

Index 7010 PWM Outputs Ch.2

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
7010:0	PWM Outputs Ch.2	Max. Subindex	UINT8	RO	0x13 (19 _{dez})
7010:11	PWM output	Ausgangsdatum Kanal 2	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
7010:12	PWM period	Ausgangsperiode Kanal 2	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
7010:13	PWM period	Ausgangsperiode Kanal 2: 1 Hz	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

6.7.3.2 Informations- und Diagnostikdaten

Index 800E PWM Internal data Ch.1

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
800E:0	PWM Internal data Ch.1	Max. Subindex	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
800E:01	Timer resolution	Reload Wert des PWM-Timers. Der Reload Wert ist identisch mit der maximalen Auflösung der PWM-Einheit.	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
800E:02	Duty cycle	Aktuelle Einschaltdauer der PWM Einheit. Dabei entspricht 100% der Timer Auflösung (Index 0x800E:01)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})

Index 801E PWM Internal data Ch.2

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
801E:0	PWM Internal data Ch.2	Max. Subindex	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
801E:01	Timer resolution	Reload Wert des PWM-Timers. Der Reload Wert ist identisch mit der maximalen Auflösung der PWM-Einheit.	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
801E:02	Duty cycle	Aktuelle Einschaltdauer der PWM Einheit. Dabei entspricht 100% der Timer Auflösung (Index 0x801E:01).	UINT16	RO	0x0000 (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	Module 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 F008 Code word

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

Index F010 Module list

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F010:0	Module list	Max. Subindex	UINT8	RW	0x02 (2 _{dez})
F010:01	Subindex 001	MDP PWM 250	UINT32	RO	0x000000FA (250 _{dez})
F010:02	Subindex 002	MDP PWM 250	UINT32	RO	0x000000FA (250 _{dez})

6.7.4 Standardobjekte (0x1000-0x1FFF)

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

Index 1000 Device type

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1000:0	Device type	Geräte-Typ des EtherCAT-Slaves: Das Lo-Word enthält das verwendete CoE Profil (5001). Das Hi-Word enthält das Modul Profil entsprechend des Modular Device Profile.	UINT32	RO	0x00FA1389 (16389001 _{dez})

Index 1008 Device name

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1008:0	Device name	Geräte-Name des EtherCAT-Slave	STRING	RO	EJ2502-0000

Index 1009 Hardware version

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1009:0	Hardware version	Hardware-Version des EtherCAT-Slaves	STRING	RO	01

Index 100A Software version

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

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	0x09C62852 (163981394 _{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	0x00100000 (1048576 _{dez})
1018:04	Serial number	Seriennummer des EtherCAT-Slaves, 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 10F0 Backup parameter

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F0:0	Backup parameter	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 1400 PWM RxPDO-Par Ch.1

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1400:0	RxPDO-Par Ch.1	PDO Parameter RxPDO 1	UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})
1400:06	Exclude RxPDOs	Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 1 übertragen werden dürfen.	OCTET-STRING[2]	RO	02 16 04 16

Index 1401 PWM RxPDO-Par Ch.2

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1401:0	RxPDO-Par Ch.2	PDO Parameter RxPDO 2	UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})
1401:06	Exclude RxPDOs	Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 2 übertragen werden dürfen.	OCTET-STRING[2]	RO	03 16 05 16

Index 1402 PWM RxPDO-Par Ch.1

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1402:0	RxPDO-Par Ch.1	PDO Parameter RxPDO 1	UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})
1402:06	Exclude RxPDOs	Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 1 übertragen werden dürfen.	OCTET-STRING[2]	RO	00 16 04 16

Index 1403 PWM RxPDO-Par Ch.2

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1403:0	RxPDO-Par Ch.2	PDO Parameter RxPDO 2	UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})
1403:06	Exclude RxPDOs	Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 2 übertragen werden dürfen.	OCTET-STRING[2]	RO	01 16 05 16

Index 1404 PWM RxPDO-Par Ch.1

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1404:0	RxPDO-Par Ch.1	PDO Parameter RxPDO 1	UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})
1404:06	Exclude RxPDOs	Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 1 übertragen werden dürfen.	OCTET-STRING[2]	RO	00 16 02 16

Index 1405 PWM RxPDO-Par Ch.2

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1405:0	RxPDO-Par Ch.2	PDO Parameter RxPDO 2	UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})
1405:06	Exclude RxPDOs	Hier sind die RxPDOs (Index der RxPDO Mapping Objekte) angegeben, die nicht zusammen mit RxPDO 2 übertragen werden dürfen	OCTET-STRING[2]	RO	01 16 03 16

Index 1600 RxPDO-Map Ch.1

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1600:0	RxPDO-Map Ch.1	PDO Mapping RxPDO 1	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
1600:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x7000 (PWM Outputs Ch.1), entry 0x11 (PWM output))	UINT32	RO	0x7000:11, 16

Index 1601 RxPDO-Map Ch.2

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1601:0	RxPDO-Map Ch.2	PDO Mapping RxPDO 2	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
1601:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x7010 (PWM Outputs Ch.2), entry 0x11 (PWM output))	UINT32	RO	0x7010:11, 16

Index 1602 RxPDO-Map Ch.1

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1602:0	RxPDO-Map Ch.1	PDO Mapping RxPDO 1	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
1602:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x7000 (PWM Outputs h.1 Ch.1), entry 0x11 (PWM output))	UINT32	RO	0x7000:11, 16
1602:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x7000 (PWM Outputs h.1 Ch.1), entry 0x12 (PWM period))	UINT32	RO	0x7000:12, 16

Index 1603 RxPDO-Map Ch.2

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1603:0	RxPDO-Map Ch.2	PDO Mapping RxPDO 2	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
1603:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x7010 (PWM Outputs Ch.2), entry 0x11 (PWM output))	UINT32	RO	0x7010:11, 16
1603:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x7010 (PWM Outputs Ch.2), entry 0x12 (PWM period))	UINT32	RO	0x7010:12, 16

Index 1604 RxPDO-Map Ch.1

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1604:0	RxPDO-Map Ch.1	PDO Mapping RxPDO 1	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
1604:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x7000 (PWM Outputs Ch.1), entry 0x11 (PWM output))	UINT32	RO	0x7000:11, 16
1604:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x7000 (PWM Outputs Ch.1), entry 0x13 (PWM period 1Hz))	UINT32	RO	0x7000:13, 32

Index 1605 RxPDO-Map Ch.2

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1605:0	RxPDO-Map Ch.2	PDO Mapping RxPDO 2	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
1605:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x7010 (PWM Outputs Ch.2), entry 0x11 (PWM output))	UINT32	RO	0x7010:11, 16
1605:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x7010 (PWM Outputs Ch.2), entry 0x13 (PWM period 1Hz))	UINT32	RO	0x7010:13, 32

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	RO	0x02 (2 _{dez})
1C12:01	Subindex 001	1. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RO	0x1600 (5632 _{dez})
1C12:02	Subindex 002	2. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RO	0x1601 (5633 _{dez})

i Index 0x1C32 SyncManager (SM) Output Parameter

Dieses Modul unterstützt keine Distributed Clocks Funktionalität! Nachfolgende Beschreibungen sind deshalb auf den reduzierten Funktionsumfang der EJ2502 gekürzt.

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: <ul style="list-style-type: none"> 0: Free Run 1: Synchron with SM 2 Event 	UINT16	RW	0x0001 (1 _{dez})
1C32:02	Cycle time	Zykluszeit (in ns): <ul style="list-style-type: none"> Free Run: Zykluszeit des lokalen Timers Synchron with SM 2 Event: Zykluszeit des Masters 	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{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: <ul style="list-style-type: none"> 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	0xC003 (49155 _{dez})
1C32:05	Minimum cycle time	Minimale Zykluszeit (in ns)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:06	Calc and copy time	Minimale Zeit zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:08	Command	<ul style="list-style-type: none"> 0: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestoppt 1: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestartet <p>Die Entries 0x1C32:03, 0x1C32:05, 0x1C32:06, 0x1C32:09 werden mit den maximal gemessenen Werten aktualisiert. Wenn erneut gemessen wird, werden die Messwerte zurückgesetzt.</p>	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
1C32:09	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 der zu kurzen 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})

6.8 Allgemeine Hinweise zur Watchdog-Einstellung

Die ELxxxx Klemmen sind mit einer Sicherungseinrichtung (Watchdog) ausgestattet, die z. B. bei unterbrochenem Prozessdatenverkehr nach einer voreinstellbaren Zeit die Ausgänge in einen sicheren Zustand schaltet, in Abhängigkeit vom Gerät und Einstellung z. B. auf AUS.

Der EtherCAT Slave Controller (ESC) verfügt dazu über zwei Watchdogs:

- SM-Watchdog (default: 100 ms)
- PDI-Watchdog (default: 100 ms)

SM-Watchdog (SyncManagerWatchdog)

Der SyncManager-Watchdog wird bei jeder erfolgreichen EtherCAT-Prozessdaten-Kommunikation mit der Klemme zurückgesetzt. Findet z. B. durch eine Leitungsunterbrechung länger als die eingestellte und aktivierte SM-Watchdog-Zeit keine EtherCAT-Prozessdaten-Kommunikation mit der Klemme statt, löst der Watchdog aus und setzt die Ausgänge auf FALSE. Der OP-Status der Klemme bleibt davon unberührt. Der Watchdog wird erst wieder durch einen erfolgreichen EtherCAT-Prozessdatenzugriff zurückgesetzt. Die Überwachungszeit ist nach unten genanntem Verfahren einzustellen.

Der SyncManager-Watchdog ist also eine Überwachung auf korrekte und rechtzeitige Prozessdatenkommunikation mit dem ESC von der EtherCAT-Seite aus betrachtet.

PDI-Watchdog (Process Data Watchdog)

Findet länger als die eingestellte und aktivierte PDI-Watchdog-Zeit keine PDI-Kommunikation mit dem EtherCAT Slave Controller (ESC) statt, löst dieser Watchdog aus.

PDI (Process Data Interface) ist die interne Schnittstelle des ESC, z. B. zu lokalen Prozessoren im EtherCAT Slave. Mit dem PDI-Watchdog kann diese Kommunikation auf Ausfall überwacht werden.

Der PDI-Watchdog ist also eine Überwachung auf korrekte und rechtzeitige Prozessdatenkommunikation mit dem ESC, aber von der Applikations-Seite aus betrachtet.

Die Einstellungen für SM- und PDI-Watchdog sind im TwinCAT System Manager für jeden Slave gesondert vorzunehmen:

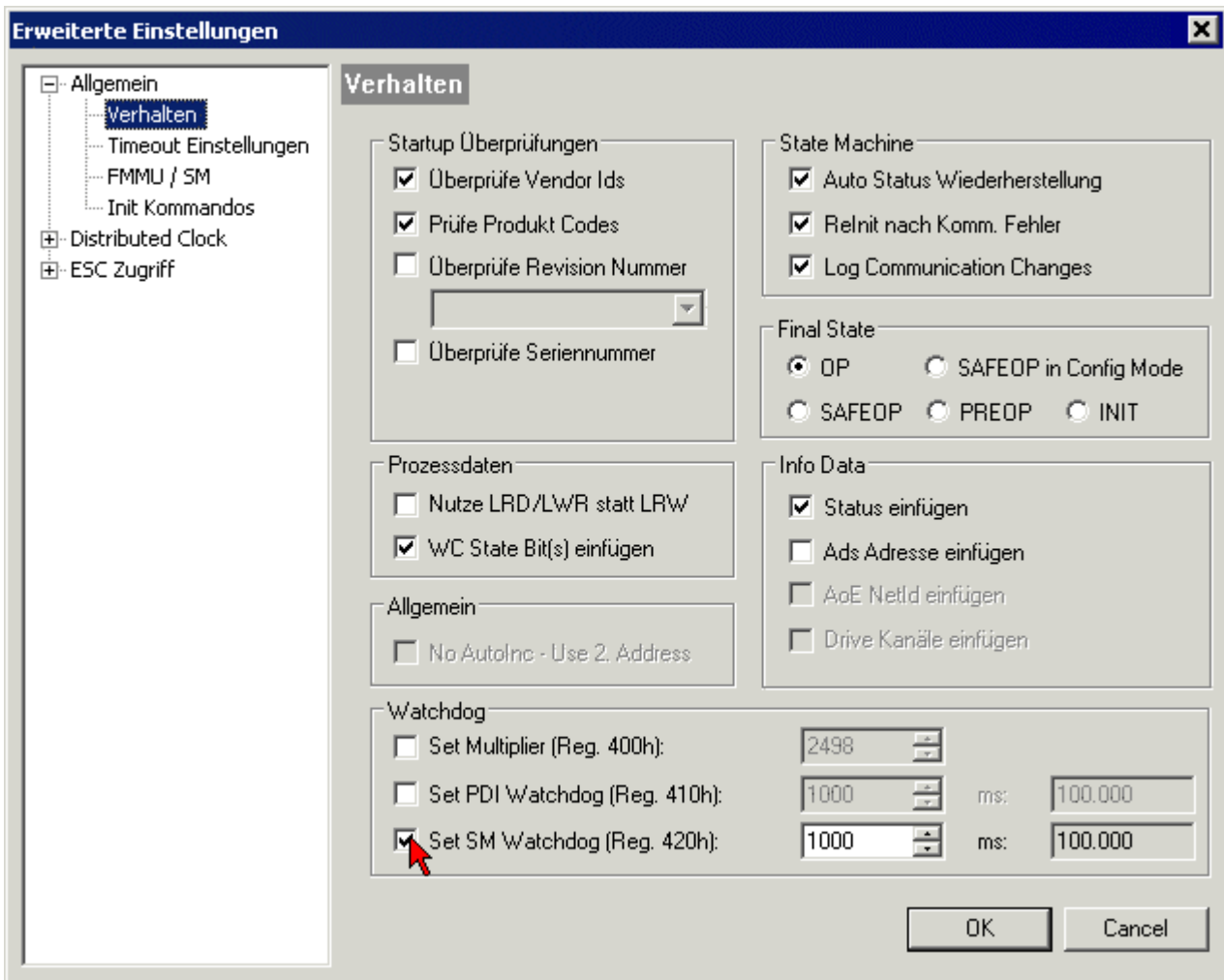


Abb. 34: Karteireiter EtherCAT -> Erweiterte Einstellungen -> Verhalten --> Watchdog

Anmerkungen:

- der Multiplier ist für beide Watchdogs gültig.
- jeder Watchdog hat dann noch eine eigene Timer-Einstellung, die zusammen mit dem Multiplier eine resultierende Zeit ergibt.
- Wichtig: die Multiplier/Timer-Einstellung wird nur beim Start in den Slave geladen, wenn die Checkbox davor aktiviert ist.
Ist diese nicht aktiviert, wird nichts herunter geladen und die im ESC befindliche Einstellung bleibt unverändert.

Multiplier

Beide Watchdogs erhalten ihre Impulse aus dem lokalen Klemmentakt, geteilt durch den Watchdog-Multiplier:

$$1/25 \text{ MHz} * (\text{Watchdog-Multiplier} + 2) = 100 \mu\text{s} \text{ (bei Standard-Einstellung 2498 für den Multiplier)}$$

Die Standard Einstellung 1000 für den SM-Watchdog entspricht einer Auslösezeit von 100 ms.

Der Wert in Multiplier + 2 entspricht der Anzahl 40ns-Basisticks, die einen Watchdog-Tick darstellen. Der Multiplier kann verändert werden, um die Watchdog-Zeit in einem größeren Bereich zu verstellen.

Beispiel „Set SM-Watchdog“

Die Checkbox erlaubt eine manuelle Einstellung der Watchdog-Zeiten. Sind die Ausgänge gesetzt und tritt eine EtherCAT-Kommunikationsunterbrechung auf, löst der SM-Watchdog nach der eingestellten Zeit ein Löschen der Ausgänge aus. Diese Einstellung kann dazu verwendet werden, um eine Klemme an langsame

EtherCAT-Master oder sehr lange Zykluszeiten anzupassen. Der Standardwert des SM-Watchdog ist auf 100 ms eingestellt. Der Einstellbereich umfasst 0...65535. Zusammen mit einem Multiplier in einem Bereich von 1...65535 deckt dies einen Watchdog-Zeitraum von 0...~170 Sekunden ab.

Berechnung

Multiplier = 2498 → Watchdog-Basiszeit = $1 / 25 \text{ MHz} * (2498 + 2) = 0,0001 \text{ Sekunden} = 100 \mu\text{s}$

SM Watchdog = 10000 → $10000 * 100 \mu\text{s} = 1 \text{ Sekunde Watchdog-Überwachungszeit}$

VORSICHT

Ungewolltes Verhalten des Systems möglich!

Die Abschaltung des SM-Watchdog durch SM Watchdog = 0 funktioniert erst in Klemmen ab Version -0016. In vorherigen Versionen wird vom Einsatz dieser Betriebsart abgeraten.

VORSICHT

Beschädigung von Geräten und ungewolltes Verhalten des Systems möglich!

Bei aktiviertem SM-Watchdog und eingetragenen Wert 0 schaltet der Watchdog vollständig ab! Dies ist die Deaktivierung des Watchdogs! Gesetzte Ausgänge werden dann bei einer Kommunikationsunterbrechung NICHT in den sicheren Zustand gesetzt!

7 Anhang

7.1 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: <https://www.beckhoff.de>

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Beckhoff Support

Der 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(0)5246 963 157
Fax: +49(0)5246 963 9157
E-Mail: support@beckhoff.com

Beckhoff Service

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

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

Hotline: +49(0)5246 963 460
Fax: +49(0)5246 963 479
E-Mail: service@beckhoff.com

Beckhoff Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49(0)5246 963 0
Fax: +49(0)5246 963 198
E-Mail: info@beckhoff.com
Internet: <https://www.beckhoff.de>

Mehr Informationen:
www.beckhoff.de/EJ2502

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

