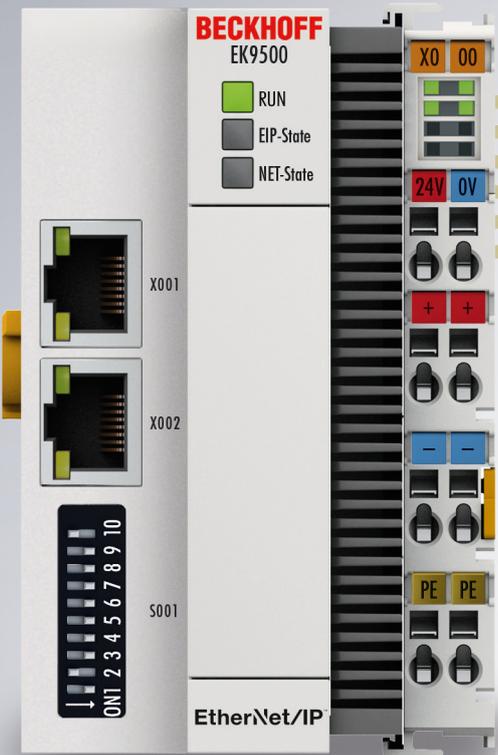


Dokumentation | DE

EK9500

Ethernet/IP-Koppler für EtherCAT-Klemmen



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Wegweiser durch die Dokumentation	6
1.3	Hinweise zur Informationssicherheit	7
1.4	Sicherheitshinweise	8
1.5	Ausgabestände der Dokumentation	9
1.6	Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten	10
1.6.1	Allgemeine Hinweise zur Kennzeichnung	10
1.6.2	Versionsidentifikation von EK-Kopplern	11
1.6.3	Beckhoff Identification Code (BIC).....	12
1.6.4	Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC).....	14
2	Produktbeschreibung	16
2.1	EKxxx - Systemübersicht	16
2.2	EK9500 - Einführung	17
2.3	Technische Daten	18
3	Montage und Verdrahtung	20
3.1	Explosionsschutz	20
3.1.1	ATEX - Besondere Bedingungen (Standardtemperaturbereich).....	20
3.1.2	ATEX - Besondere Bedingungen (erweiterter Temperaturbereich)	22
3.1.3	IECEx - Besondere Bedingungen	23
3.1.4	Weiterführende Dokumentation zu ATEX und IECEx	24
3.2	UL-Hinweise	25
3.3	Montage	26
3.3.1	Hinweise zum ESD-Schutz	26
3.3.2	Abmessungen	27
3.3.3	Tragschienenmontage - Buskoppler	28
3.4	Verdrahtung	30
3.4.1	Spannungsversorgung	30
3.4.2	Ethernet.....	31
3.5	Hinweis zur Spannungsversorgung	35
3.6	Entsorgung	35
4	Parametrierung und Inbetriebnahme	36
4.1	Weitere Schnittstellen	36
4.2	Einstellung der IP-Adresse.....	37
4.3	DIP-Schalter	37
5	Konfiguration	38
5.1	Konfiguration über die HTML-Seiten (Device Manager) des Buskopplers.....	38
5.2	EtherCAT-Konfiguration	40
5.3	Ethernet/IP Konfiguration	43
5.4	EtherNet/IP Mapping	46
5.5	EK9500 Konfiguration EtherCAT	47
6	Azyklische Kommunikation via CIA	50
6.1	EK9500-CoE-Datenzugriff über CIP	50

6.2	Common Industrial Protocol (CIP)	53
7	Fehlerbehandlung und Diagose.....	54
7.1	LED-Anzeigen	54
8	Anhang.....	57
8.1	Image des Buskopplers aktualisieren	57
8.2	Einrichten des EK9500 in RS Logix Studio 5000 über EDS-Datei.....	57
8.3	Einrichten eines EK9500 als generisches Gerät in RS Logix Studio 5000	61
8.4	Verwendung des CtrlStatus DWORDS.....	63
8.5	Unterstützte CIP-Objekte	64
8.6	Typische Fragen	66
8.7	Abkürzungsverzeichnis	67
8.8	Support und Service.....	68

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®, 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 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 des in dieser Dokumentation beschriebenen Gerätes / der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte werden zusätzliche, produktübergreifende Beschreibungen benötigt, die der folgenden Tabelle zu entnehmen sind.

Titel	Beschreibung
EtherCAT System-Dokumentation (PDF)	<ul style="list-style-type: none"> • Systemübersicht • EtherCAT-Grundlagen • Kabel-Redundanz • Hot Connect • Konfiguration von EtherCAT-Geräten
Explosionsschutz für Klemmsysteme (PDF)	Hinweise zum Einsatz der Beckhoff Klemmsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß ATEX und IECEx
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 Hinweise zur Informationssicherheit

Die Produkte der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG (Beckhoff) sind, sofern sie online zu erreichen sind, mit Security-Funktionen ausgestattet, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen. Trotz der Security-Funktionen sind die Erstellung, Implementierung und ständige Aktualisierung eines ganzheitlichen Security-Konzepts für den Betrieb notwendig, um die jeweilige Anlage, das System, die Maschine und die Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu schützen. Die von Beckhoff verkauften Produkte bilden dabei nur einen Teil des gesamtheitlichen Security-Konzepts. Der Kunde ist dafür verantwortlich, dass unbefugte Zugriffe durch Dritte auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke verhindert werden. Letztere sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn entsprechende Schutzmaßnahmen eingerichtet wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Beckhoff zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Informationssicherheit und Industrial Security finden Sie in unserem <https://www.beckhoff.de/secguide>.

Die Produkte und Lösungen von Beckhoff werden ständig weiterentwickelt. Dies betrifft auch die Security-Funktionen. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung empfiehlt Beckhoff ausdrücklich, die Produkte ständig auf dem aktuellen Stand zu halten und nach Bereitstellung von Updates diese auf die Produkte aufzuspielen. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Produktversionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Hinweise zur Informationssicherheit zu Produkten von Beckhoff informiert zu sein, abonnieren Sie den RSS Feed unter <https://www.beckhoff.de/secinfo>.

1.4 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.

1.5 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.4.0	<ul style="list-style-type: none">• Update Kapitel „Konfiguration“• Struktur-Update
1.3.0	<ul style="list-style-type: none">• Update Kapitel „Technische Daten“• Update Kapitel „Konfiguration“• Struktur-Update
1.2.1	<ul style="list-style-type: none">• Update Kapitel „Technische Daten“• Kapitel „Hinweise zur Informationssicherheit“ ergänzt• Struktur-Update
1.2.0	<ul style="list-style-type: none">• Update Kapitel „Technische Daten“• Kapitel „Azyklische Kommunikation“ ergänzt• Struktur-Update
1.1.1	<ul style="list-style-type: none">• Update Kapitel „Technische Daten“• Struktur-Update
1.1.0	<ul style="list-style-type: none">• Update Kapitel „Technische Daten“• Struktur-Update
1.0.0	<ul style="list-style-type: none">• Erste Veröffentlichung EK9500• Ergänzungen
0.0.4	<ul style="list-style-type: none">• Korrekturen
0.0.3	<ul style="list-style-type: none">• Ergänzung CIP-Objekte
0.0.2	<ul style="list-style-type: none">• Korrekturen, Ergänzungen
0.0.1	<ul style="list-style-type: none">• Vorläufige Version

1.6 Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten

1.6.1 Allgemeine Hinweise zur Kennzeichnung

Bezeichnung

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

- Familienschlüssel
- Typ
- Version
- Revision

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

Hinweise

- Die oben genannten Elemente ergeben die **technische Bezeichnung**, im Folgenden wird das Beispiel EL3314-0000-0016 verwendet.
- Davon ist EL3314-0000 die Bestellbezeichnung, umgangssprachlich bei „-0000“ dann oft nur EL3314 genannt. „-0016“ ist die EtherCAT-Revision.
- Die **Bestellbezeichnung** setzt sich zusammen aus
 - Familienschlüssel (EL, EP, CU, ES, KL, CX, ...)
 - Typ (3314)
 - Version (-0000)
- Die **Revision** -0016 gibt den technischen Fortschritt wie z. B. Feature-Erweiterung in Bezug auf die EtherCAT Kommunikation wieder und wird von Beckhoff verwaltet.
Prinzipiell kann ein Gerät mit höherer Revision ein Gerät mit niedrigerer Revision ersetzen, wenn nicht anders - z. B. in der Dokumentation - angegeben.
Jeder Revision zugehörig und gleichbedeutend ist üblicherweise eine Beschreibung (ESI, EtherCAT Slave Information) in Form einer XML-Datei, die zum Download auf der Beckhoff Webseite bereitsteht. Die Revision wird seit Januar 2014 außen auf den IP20-Klemmen aufgebracht, siehe Abb. „EL2872 mit Revision 0022 und Seriennummer 01200815“.
- Typ, Version und Revision werden als dezimale Zahlen gelesen, auch wenn sie technisch hexadezimal gespeichert werden.

1.6.2 Versionsidentifikation von EK-Kopplern

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

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

KK - Produktionswoche (Kalenderwoche)

YY - Produktionsjahr

FF - Firmware-Stand

HH - Hardware-Stand

Beispiel mit Seriennummer 12 06 3A 02:

12 - Produktionswoche 12

06 - Produktionsjahr 2006

3A - Firmware-Stand 3A

02 - Hardware-Stand 02



Abb. 1: EK1101 EtherCAT Koppler mit Revision 0815 und Seriennummer 41130206

1.6.3 Beckhoff Identification Code (BIC)

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

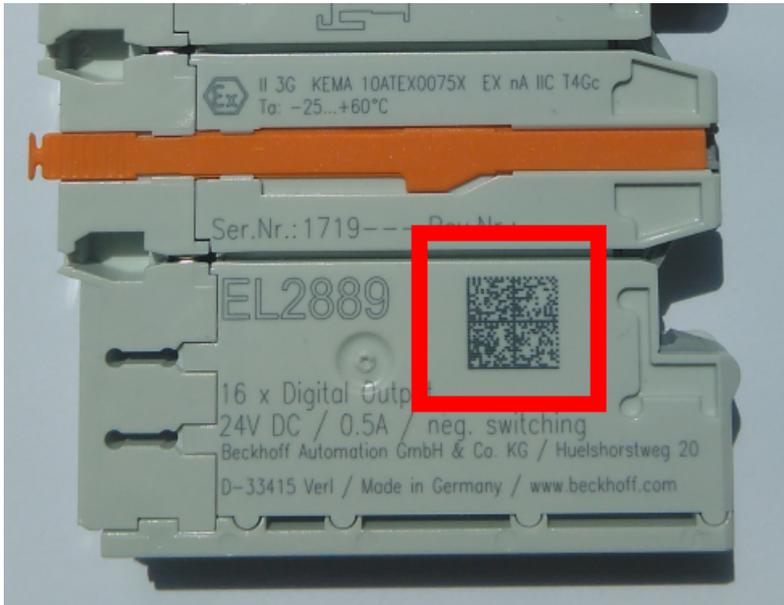


Abb. 2: BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)

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

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

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

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

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

Pos-Nr.	Art der Information	Erklärung	Datenidentifikator	Anzahl Stellen inkl. Datenidentifikator	Beispiel
1	Beckhoff-Artikelnummer	Beckhoff - Artikelnummer	1P	8	1P 072222
2	Beckhoff Traceability Number (BTN)	Eindeutige Seriennummer, Hinweis s. u.	SBTN	12	SBTN k4p562d7
3	Artikelbezeichnung	Beckhoff Artikelbezeichnung, z. B. EL1008	1K	32	1KEL 1809
4	Menge	Menge in Verpackungseinheit, z. B. 1, 10...	Q	6	Q1
5	Chargennummer	Optional: Produktionsjahr und -woche	2P	14	2P 401503180016
6	ID-/Seriennummer	Optional: vorheriges Seriennummer-System, z. B. bei Safety-Produkten oder kalibrierten Klemmen	51S	12	51S 678294
7	Variante	Optional: Produktvarianten-Nummer auf Basis von Standardprodukten	30P	12	30P F971, 2*K183
...					

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

Aufbau des BIC

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

1P072222**SBTN**k4p562d7**1KEL**1809 **Q1** **51S**678294

Entsprechend als DMC:



Abb. 3: Beispiel-DMC **1P**072222**SBTN**k4p562d7**1KEL**1809 **Q1** **51S**678294

BTN

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

HINWEIS

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

1.6.4 Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC)

Elektronischer BIC (eBIC)

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

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

K-Bus Geräte (IP20, IP67)

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

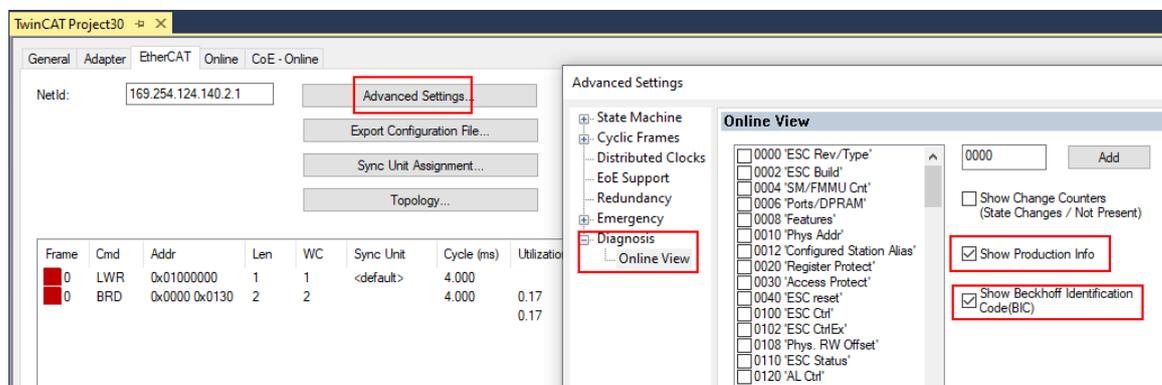
EtherCAT-Geräte (IP20, IP67)

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

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

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

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



- Die BTN und Inhalte daraus werden dann angezeigt:

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

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

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

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

- Das Objekt 0x10E2 wird in Bestandsprodukten vorrangig im Zuge einer notwendigen Firmware-Überarbeitung eingeführt.
- Ab TwinCAT 3.1. Build 4024.24 stehen in der Tc2_EtherCAT Library ab v3.3.19.0 die Funktionen *FB_EcCoEReadBIC* und *FB_EcCoEReadBTN* zum Einlesen in die PLC zur Verfügung
- Zur Verarbeitung der BIC/BTN Daten in der PLC stehen noch als Hilfsfunktionen ab TwinCAT 3.1 Build 4024.24 in der *Tc2_Uutilities* zur Verfügung
 - *F_SplitBIC*: Die Funktion zerlegt den BIC sBICValue anhand von bekannten Kennungen in seine Bestandteile und liefert die erkannten Teil-Strings in einer Struktur *ST_SplittedBIC* als Rückgabewert
 - *BIC_TO_BTN*: Die Funktion extrahiert vom BIC die BTN und liefert diese als Rückgabewert
- Hinweis: bei elektronischer Weiterverarbeitung ist die BTN als String(8) zu behandeln, der Identifier „SBTN“ ist nicht Teil der BTN.
- Zum technischen 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 herstellerepezifische 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
 - Bei einer hierarchischen Anordnung mehrerer ESC (EtherCAT Slave Controller) in einem Gerät trägt lediglich der oberste 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 dieses ESC, in 0x10E2:nn folgen die eBIC der Sub-Geräte.

PROFIBUS-, PROFINET-, DeviceNet-Geräte usw.

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

2 Produktbeschreibung

2.1 EKxxxx - Systemübersicht



Abb. 4: EtherCAT-Klemmen an einem Buskoppler der Serie EKxxxx

Die Buskoppler der Serie EKxxxx ermöglichen den Betrieb von EtherCAT-Klemmen an herkömmlichen Feldbusssystemen. Die ultraschnellen und leistungsfähigen EtherCAT-Klemmen mit ihrer großen Signalauswahl stehen somit auch für andere Feldbus- und Industrial-Ethernet-Systeme zur Verfügung.

Die EKxxxx-Buskoppler sind Feldbus-Slaves und beinhalten einen EtherCAT-Master für die EtherCAT-Klemmen. Sie setzen die Telegramme des übergeordneten Feldbus-Systems auf die E-Bus-Signaldarstellung um. Eine Station besteht aus einem EKxxxx und einer Anzahl von EtherCAT-Klemmen.

Über die entsprechenden Konfigurationstools der Feldbusysteme und die dazugehörigen Konfigurationsdateien, wie z. B. GSD, ESD oder GSDML, werden die EKxxxx auf die gleiche Weise eingebunden, wie die Buskoppler der Serie BKxxxx.

EtherCAT ermöglicht einen sehr flexiblen Topologieaufbau. Durch die Ethernet-Physik können auch weite Distanzen überbrückt werden, ohne dass die Busgeschwindigkeit beeinflusst wird. Bei einem Wechsel in die Feldebene – ohne Schaltschrank – lassen sich auch die EtherCAT-Box-Module (EPxxxx) in Schutzart IP65 mit den EK9xxx verbinden.

Buskoppler für verschiedene Feldbus-Systeme

Die Varianten der Serie EKxxxx unterscheiden sich voneinander durch die Schnittstelle für das übergeordnete Feldbus-System.

Eine Übersicht der verschiedenen Beckhoff Buskoppler, die die wichtigsten Feldbus-Systeme abdecken, finden Sie auf der [Beckhoff Website](#).

Embedded-PCs mit Feldbus-Interface und dezentraler Steuerung

Die mit TwinCAT programmierbare Variante ist die Embedded-PC-Serie CX80xx.

Die Varianten der Serie CX80xx unterscheiden sich voneinander durch die Schnittstelle für das übergeordnete Feldbus-System und der Möglichkeit diese zu programmieren.

Eine Übersicht der verschiedenen Beckhoff Embedded-PCs, die die wichtigsten Feldbus-Systeme abdecken, finden Sie auf der [Beckhoff Website](#).

2.2 EK9500 - Einführung

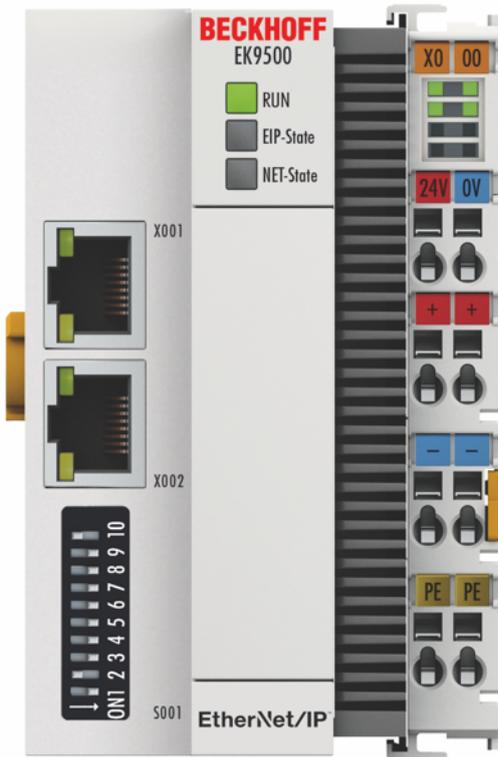


Abb. 5: EK9500

Der Buskoppler EK9500 verbindet Ethernet/IP-Netzwerke mit den EtherCAT-Klemmen (ELxxxxxx) und EtherCAT-Box-Module (EPxxxxxx) und setzt die Telegramme von Ethernet/IP auf E-Bus-Signaldarstellung um.

Eine Station besteht aus einem EK9500 und EtherCAT-Klemmen. Für die Ethernet/IP-Verbindung wird RJ45 verwendet. Mit EtherCAT verfügt der Ethernet/IP-Koppler über ein untergeordnetes, leistungsfähiges und ultraschnelles I/O-System mit einer großen Auswahl an Klemmen. Der Koppler unterstützt das EtherNet/IP-Protokoll und fügt sich somit nahtlos in Ethernet/IP-Netzwerke ein.

Konfiguration

Der EK9500 wird basierend auf HTML-Seiten konfiguriert, die vom Buskoppler oder über die EtherNet/IP-Schnittstelle bereitgestellt werden.

2.3 Technische Daten

Technische Daten	EK9500
Protokoll	EtherNet/IP
Schnittstellen	2 x Ethernet 100 MBit/s, 1 x USB-Device (hinter der Frontklappe)
Businterface	2 x RJ 45 (switched)
I/O-Anschluss	E-Bus (EtherCAT-Klemmen)
Web-base Management	ja
I/O-Klemmen	E-Bus (EL, ES, EP), digitale Standardsignale, analoge Standardsignale Keine Gateway-EC-Klemmen, keine EC-Klemmen mit XFC- oder DC-Funktion, keine allgemeinen EtherCAT-Geräte)
Anzahl der EC-Klemmen	max. 255
Max. Größe der Prozessdaten	496 Byte In- und 496 Byte Output Daten ¹⁾
Spannungsversorgung	24 V _{DC} (-15%/+20%)
Stromversorgung I/O-Klemmen	2 A
Max. Verlustleistung	3 W
Powerkontakte	24 V _{DC} max./10 A max.
Potenzialtrennung	500 V (Powerkontakt/Versorgungsspannung/Ethernet)
Abmessungen (B x H x L)	64 mm x 100 mm x 80 mm
Betriebs-/Lagertemperatur Einbaulage horizontal	-25°C ... +60°C/-40°C...+85°C siehe Hinweis! ^{*)}
Betriebs-/Lagertemperatur andere Einbaulage	0...+55°C/-25...+85°C siehe Hinweis! ^{*)}
Relative Feuchte	95 % ohne Betauung
Schwingungs-/Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6/EN 60068-2-27
EMV-Festigkeit/-Ausendung	gemäß EN 61000-6-2/EN 61000-6-4
Schutzart/Einbaulage	IP20/beliebig
Kennzeichnung / Zulassungen ^{*)}	CE, EAC, UKCA cULus [▶ 25], ATEX [▶ 20], IECEx [▶ 23]

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

¹⁾ Mit der azyklischen Kommunikation via GetAttributeSingle/SetAttributeSingle können > 1000 Byte ausgelesen und beschrieben werden.

Ex-Kennzeichnungen

Standard	Kennzeichnung
ATEX	II 3 G Ex nA IIC T4 Gc
IECEX	Ex nA IIC T4 Gc



E-Bus Strom/Einbaulagen ^{*)}

- für -25°C..+60°C nur horizontale Einbaulage, E-Bus Strom 1 A max.
- für 0...+55 °C Einbaulage beliebig, E-Bus Strom 2 A max.

Systemdaten	Ethernet/IP (EK9500)
Anzahl der E/A-Module	steuerungsabhängig
Anzahl der E/A-Punkte	steuerungsabhängig
Übertragungsmedium	4 x 2 Twisted-Pair-Kupferkabel Kategorie 5 (100 MBit/s)
Leitungslänge	100 m
Übertragungsrate	100 MBit/s
Topologie	sternförmige Verkabelung, Linientopologie

3 Montage und Verdrahtung

3.1 Explosionsschutz

3.1.1 ATEX - Besondere Bedingungen (Standardtemperaturbereich)

WARNUNG

Beachten Sie die besonderen Bedingungen für die bestimmungsgemäße Verwendung von Beckhoff-Feldbuskomponenten mit Standardtemperaturbereich in explosionsgefährdeten Bereichen (Richtlinie 2014/34/EU)!

- Die zertifizierten Komponenten sind in ein geeignetes Gehäuse zu errichten, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN 60079-15 gewährleistet! Dabei sind die Umgebungsbedingungen bei der Verwendung zu berücksichtigen!
- Für Staub (nur die Feldbuskomponenten der Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9): Das Gerät ist in ein geeignetes Gehäuse einzubauen, das einen Schutzgrad von IP54 gemäß EN 60079-31 für Gruppe IIIA oder IIIB und IP6X für Gruppe IIIC bietet, wobei die Umgebungsbedingungen, unter denen das Gerät verwendet wird, zu berücksichtigen sind!
- Wenn die Temperaturen bei Nennbetrieb an den Einführungsstellen der Kabel, Leitungen oder Rohrleitungen höher als 70°C oder an den Aderverzweigungsstellen höher als 80°C ist, so müssen Kabel ausgewählt werden, deren Temperaturdaten den tatsächlich gemessenen Temperaturwerten entsprechen!
- Beachten für Beckhoff-Feldbuskomponenten mit Standardtemperaturbereich beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen den zulässigen Umgebungstemperaturbereich von 0 bis 55°C!
- Es müssen Maßnahmen zum Schutz gegen Überschreitung der Nennbetriebsspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 40% getroffen werden!
- Die einzelnen Klemmen dürfen nur aus dem Busklemmensystem gezogen oder entfernt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Die Anschlüsse der zertifizierten Komponenten dürfen nur verbunden oder unterbrochen werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Die Sicherung der Einspeiseklemmen KL92xx/EL92xx dürfen nur gewechselt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Adresswahlschalter und ID-Switche dürfen nur eingestellt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!

Normen

Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden durch Übereinstimmung mit den folgenden Normen erfüllt:

- EN 60079-0:2012+A11:2013
- EN 60079-15:2010
- EN 60079-31:2013 (nur für Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

Kennzeichnung

Die gemäß ATEX-Richtlinie für den explosionsgefährdeten Bereich zertifizierten Beckhoff-Feldbuskomponenten mit Standardtemperaturbereich tragen eine der folgenden Kennzeichnungen:



II 3G KEMA 10ATEX0075 X Ex nA IIC T4 Gc Ta: 0 ... +55°C

II 3D KEMA 10ATEX0075 X Ex tc IIIC T135°C Dc Ta: 0 ... +55°C

(nur für Feldbuskomponenten mit Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

oder



II 3G KEMA 10ATEX0075 X Ex nA nC IIC T4 Gc Ta: 0 ... +55°C

II 3D KEMA 10ATEX0075 X Ex tc IIIC T135°C Dc Ta: 0 ... +55°C

(nur für Feldbuskomponenten mit Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

3.1.2 ATEX - Besondere Bedingungen (erweiterter Temperaturbereich)

⚠️ WARNUNG

Beachten Sie die besonderen Bedingungen für die bestimmungsgemäße Verwendung von Beckhoff-Feldbuskomponenten mit erweitertem Temperaturbereich (ET) in explosionsgefährdeten Bereichen (Richtlinie 2014/34/EU)!

- Die zertifizierten Komponenten sind in ein geeignetes Gehäuse zu errichten, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN 60079-15 gewährleistet! Dabei sind die Umgebungsbedingungen bei der Verwendung zu berücksichtigen!
- Für Staub (nur die Feldbuskomponenten der Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9): Das Gerät ist in ein geeignetes Gehäuse einzubauen, das eine Schutzart von IP54 gemäß EN 60079-31 für Gruppe IIIA oder IIIB und IP6X für Gruppe IIIC bietet, wobei die Umgebungsbedingungen, unter denen das Gerät verwendet wird, zu berücksichtigen sind!
- Wenn die Temperaturen bei Nennbetrieb an den Einführungsstellen der Kabel, Leitungen oder Rohrleitungen höher als 70°C oder an den Aderverzweigungsstellen höher als 80°C ist, so müssen Kabel ausgewählt werden, deren Temperaturdaten den tatsächlich gemessenen Temperaturwerten entsprechen!
- Beachten Sie für Beckhoff-Feldbuskomponenten mit erweitertem Temperaturbereich (ET) beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen den zulässigen Umgebungstemperaturbereich von -25 bis 60°C!
- Es müssen Maßnahmen zum Schutz gegen Überschreitung der Nennbetriebsspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 40% getroffen werden!
- Die einzelnen Klemmen dürfen nur aus dem Busklemmensystem gezogen oder entfernt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Die Anschlüsse der zertifizierten Komponenten dürfen nur verbunden oder unterbrochen werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Die Sicherung der Einspeiseklemmen KL92xx/EL92xx dürfen nur gewechselt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Adresswahlschalter und ID-Switche dürfen nur eingestellt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!

Normen

Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden durch Übereinstimmung mit den folgenden Normen erfüllt:

- EN 60079-0:2012+A11:2013
- EN 60079-15:2010
- EN 60079-31:2013 (nur für Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

Kennzeichnung

Die gemäß ATEX-Richtlinie für den explosionsgefährdeten Bereich zertifizierten Beckhoff-Feldbuskomponenten mit erweitertem Temperaturbereich (ET) tragen die folgende Kennzeichnung:



II 3G KEMA 10ATEX0075 X Ex nA IIC T4 Gc Ta: -25 ... +60°C
 II 3D KEMA 10ATEX0075 X Ex tc IIIC T135°C Dc Ta: -25 ... +60°C
 (nur für Feldbuskomponenten mit Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

oder



II 3G KEMA 10ATEX0075 X Ex nA nC IIC T4 Gc Ta: -25 ... +60°C
 II 3D KEMA 10ATEX0075 X Ex tc IIIC T135°C Dc Ta: -25 ... +60°C
 (nur für Feldbuskomponenten mit Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

3.1.3 IECEx - Besondere Bedingungen

⚠️ WARNUNG

Beachten Sie die besonderen Bedingungen für die bestimmungsgemäße Verwendung von Beckhoff-Feldbuskomponenten in explosionsgefährdeten Bereichen!

- Für Gas: Die Komponenten sind in ein geeignetes Gehäuse zu errichten, das gemäß EN 60079-15 eine Schutzart von IP54 gewährleistet! Dabei sind die Umgebungsbedingungen bei der Verwendung zu berücksichtigen!
- Für Staub (nur für Feldbuskomponenten der Zertifikatsnummer IECEx DEK 16.0078X Issue 3): Die Komponenten sind in einem geeigneten Gehäuse zu errichten, das gemäß EN 60079-31 für die Gruppe IIIA oder IIIB eine Schutzart von IP54 oder für die Gruppe IIIC eine Schutzart von IP6X gewährleistet. Dabei sind die Umgebungsbedingungen bei der Verwendung zu berücksichtigen!
- Die Komponenten dürfen nur in einem Bereich mit mindestens Verschmutzungsgrad 2 gemäß IEC 60664-1 verwendet werden!
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, um zu verhindern, dass die Nennspannung durch transiente Störungen von mehr als 119 V überschritten wird!
- Wenn die Temperaturen bei Nennbetrieb an den Einführungsstellen der Kabel, Leitungen oder Rohrleitungen höher als 70°C oder an den Aderverzweigungsstellen höher als 80°C ist, so müssen Kabel ausgewählt werden, deren Temperaturdaten den tatsächlich gemessenen Temperaturwerten entsprechen!
- Beachten Sie für Beckhoff-Feldbuskomponenten beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen den zulässigen Umgebungstemperaturbereich!
- Die einzelnen Klemmen dürfen nur aus dem Busklemmensystem gezogen oder entfernt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Die Anschlüsse der zertifizierten Komponenten dürfen nur verbunden oder unterbrochen werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Adresswahlschalter und ID-Switche dürfen nur eingestellt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Die Frontklappe von zertifizierten Geräten darf nur geöffnet werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!

Normen

Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden durch Übereinstimmung mit den folgenden Normen erfüllt:

- EN 60079-0:2011
- EN 60079-15:2010
- EN 60079-31:2013 (nur für Zertifikatsnummer IECEx DEK 16.0078X Issue 3)

Kennzeichnung

Die gemäß IECEx für den explosionsgefährdeten Bereich zertifizierten Beckhoff-Feldbuskomponenten tragen die folgende Kennzeichnung:

Kennzeichnung für Feldbuskomponenten der Zertifikat-Nr. IECEx DEK 16.0078X Issue 3:	IECEx DEK 16.0078 X
	Ex nA IIC T4 Gc
	Ex tc IIIC T135°C Dc

Kennzeichnung für Feldbuskomponenten von Zertifikaten mit späteren Ausgaben:	IECEx DEK 16.0078 X
	Ex nA IIC T4 Gc

3.1.4 Weiterführende Dokumentation zu ATEX und IECEx

HINWEIS



Weiterführende Dokumentation zum Explosionsschutz gemäß ATEX und IECEx

Beachten Sie auch die weiterführende Dokumentation

Explosionsschutz für Klemmensysteme

Hinweise zum Einsatz der Beckhoff Klemmensysteme in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß ATEX und IECEx,

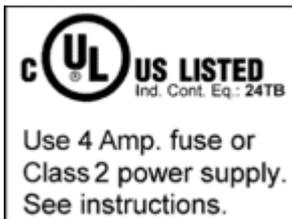
die Ihnen auf der Beckhoff-Homepage www.beckhoff.de im Download-Bereich Ihres Produktes zum Download zur Verfügung steht!

3.2 UL-Hinweise

⚠ VORSICHT	
	<p>Application The modules are intended for use with Beckhoff's UL Listed EtherCAT System only.</p>
⚠ VORSICHT	
	<p>Examination For cULus examination, the Beckhoff I/O System has only been investigated for risk of fire and electrical shock (in accordance with UL508 and CSA C22.2 No. 142).</p>
⚠ VORSICHT	
	<p>For devices with Ethernet connectors Not for connection to telecommunication circuits.</p>

Grundlagen

UL-Zertifikation nach UL508 mit eingeschränkter Leistungsaufnahme. Die Stromaufnahme durch das Gerät wird begrenzt auf eine max. mögliche Stromaufnahme von 4 A. Solcherart zertifizierte Geräte sind gekennzeichnet durch das Zeichen:



Anwendung

Werden *eingeschränkt* zertifizierte Klemmen verwendet, ist die Stromaufnahme bei 24 V_{DC} entsprechend zu beschränken durch Versorgung

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

Diese Anforderungen gelten für die Versorgung aller EtherCAT Buskoppler, Netzteilklemmen, Busklemmen und deren Power-Kontakte.

3.3 Montage

3.3.1 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.

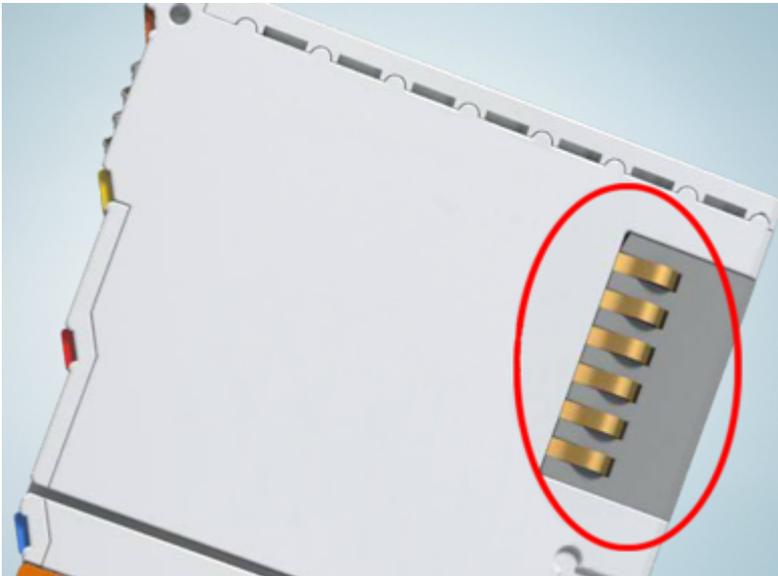


Abb. 6: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

3.3.2 Abmessungen

Die folgenden Grafiken zeigen die Abmessungen der Buskoppler.

Zeichnungen im DWE- und STEP-Format finden Sie im Download-Bereich der Beckhoff-Website.

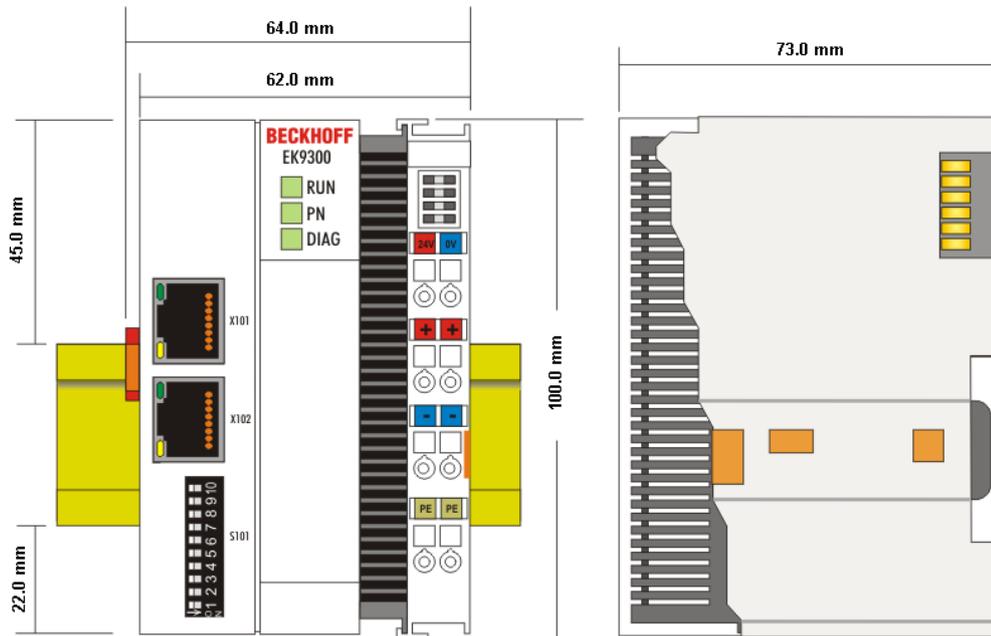


Abb. 7: EK9xxx - Abmessungen am Beispiel EK9300

3.3.3 Tragschienenmontage - Buskoppler

Aufrasten auf die Tragschiene

Der Buskoppler kann einfach auf die Tragschiene aufgerastet werden. Dazu wird der Block frontal auf die Tragschiene aufgesetzt und leicht angedrückt bis die rechte Seite eingerastet ist. Dies wird durch ein vernehmliches Klicken angezeigt. Mit einem Schraubendreher wird dann die Arretierung auf der linken Seite nach oben gedrückt wodurch sich die Arretierung dreht und ebenfalls hörbar einrastet.

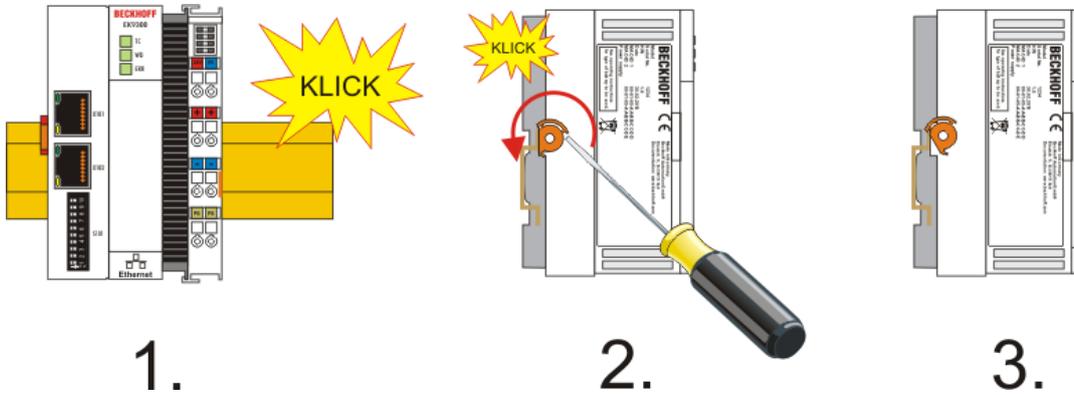


Abb. 8: Aufrasten auf die Tragschiene

HINWEIS

Beschädigungen vermeiden!
Keine Gewalt oder zu großen Druck auf die Baugruppe ausüben!

Einbaulagen

Die Einbaulage des Buskopplers ist beliebig.

HINWEIS

Einbaulagen von EtherCAT-Klemmen
Beachten Sie die Einbaulage der eingesetzten EtherCAT Klemmen, nicht alle haben eine beliebige Einbaulage. Achten Sie auf die jeweiligen EtherCAT-Infrastrukturkomponenten und Installationshinweise.

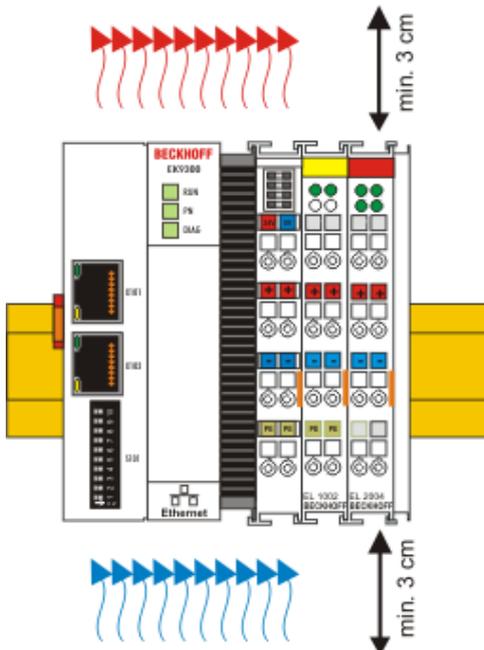


Abb. 9: Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage

HINWEIS

Zulässige Einbaulage und Mindestabstände einhalten!

Wir empfehlen den Einbau in horizontaler Ausrichtung für eine optimale Durchlüftung, des Weiteren erübrigt sich bei dieser Einbaulage das Überprüfen ob Klemmen dabei sind, die nur horizontal verbaut werden dürfen.

Weitere Einbaulagen sind erlaubt aber werden nicht empfohlen.

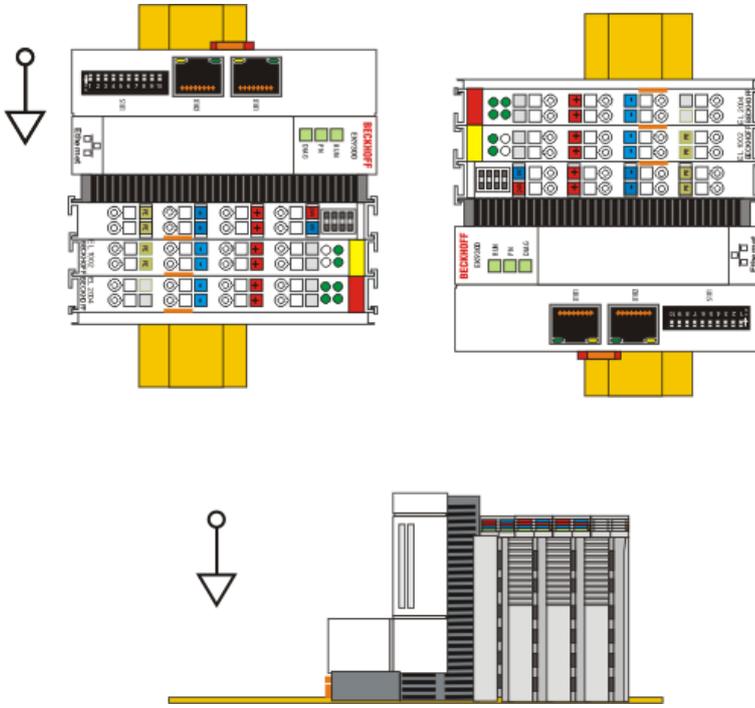


Abb. 10: Weitere Einbaulagen

3.4 Verdrahtung

3.4.1 Spannungsversorgung

Das Netzteil ist mit einer E/A-Schnittstelle ausgestattet, die den Anschluss der Beckhoff Busklemmen ermöglicht. Die Stromversorgung erfolgt über die oberen Federkraftklemmen mit der Bezeichnung "24 V" und "0 V".

Die Versorgungsspannung versorgt das EK-System und über den Klemmenbus die Busklemmen mit einer Spannung von 24 V_{DC} (-15%/+20%). Die Spannungsfestigkeit des Netzteils beträgt 500 V. Da der Klemmenbus (E-Bus) nur Daten weiterleitet, ist für die Busklemmen eine weitere Spannungsversorgung notwendig. Dies erfolgt über die Powerkontakte, die keine Verbindung zur Spannungsversorgung besitzen.

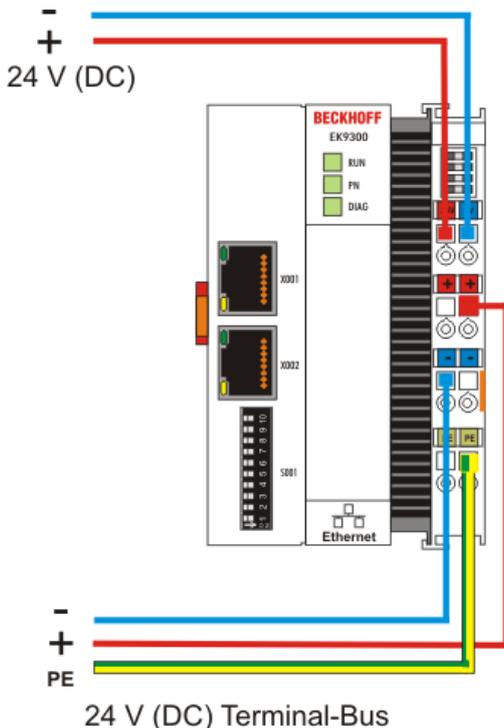


Abb. 11: Spannungsversorgung Buskoppler EK9xxx

Anforderungen an das 24 V Netzteil

Um in allen Fällen den Betrieb des Buskopplers und des Klemmenstrangs zu gewährleisten, muss das Netzteil 2,0 A bei 24 V liefern.

LED

Bei ordnungsgemäßem Anschluss des Netzteils und eingeschalteter Spannungsversorgung leuchten die beiden oberen LED im Klemmenprisma grün auf. Die linke LED (Us) zeigt die Versorgung der CPU an. Die rechte LED (Up) zeigt die Versorgung der Klemmen an. Die weiteren LED beschreiben den Status des Klemmenbusses. Die detaillierte Beschreibung der LED ist in dem Kapitel Fehleranalyse der LED beschrieben.

PE-Powerkontakte

HINWEIS

Powerkontakt "PE"

Der Powerkontakt "PE" darf nicht für andere Potenziale verwendet werden.

3.4.2 Ethernet

3.4.2.1 Ethernet-Anschlüsse



Abb. 12: RJ45-Schnittstelle

Belegung der RJ45-Schnittstelle, Port (switched)

EK9xxx: X001 / X002

PIN	Signal	Beschreibung
1	TD +	Transmit +
2	TD -	Transmit -
3	RD +	Receive +
4	connected	reserviert
5		
6	RD -	Receive -
7	connected	reserviert
8		

3.4.2.2 Ethernet-Kabel

Übertragungsstandards

10Base5

Das Übertragungsmedium für 10Base5 ist ein dickes Koaxialkabel (Yellow Cable) mit einer max. Übertragungsgeschwindigkeit von 10 MBit/s und einer Linien-Topologie mit Abzweigen (Drops), an die jeweils ein Teilnehmer angeschlossen wird. Da hier alle Teilnehmer an einem gemeinsamen Übertragungsmedium angeschlossen sind, kommt es bei 10Base5 zwangsläufig häufig zu Kollisionen.

10Base2

10Base2 (Cheaper net) ist eine Weiterentwicklung von 10Base5 und hat den Vorteil dass dieses Koaxialkabel billiger und durch eine höhere Flexibilität einfacher zu verlegen ist. Es können mehrere Geräte an eine 10Base2-Leitung angeschlossen werden. Häufig werden die Abzweige eines 10Base5-Backbones als 10Base2 ausgeführt.

10BaseT

Beschreibt ein Twisted-Pair-Kabel für 10 MBit/s. Hierbei wird das Netz sternförmig aufgebaut, so dass nun nicht mehr jeder Teilnehmer am gleichem Medium hängt. Dadurch führt ein Kabelbruch nicht mehr zum Ausfall des gesamten Netzes. Durch den Einsatz von Switches als Sternkoppler können Kollisionen vermindert oder bei Voll-Duplex Verbindungen auch vollständig vermieden werden.

100BaseT

Twisted-Pair-Kabel für 100 MBit/s. Für die höhere Datengeschwindigkeit ist eine bessere Kabelqualität und die Verwendung entsprechender Hubs oder Switches erforderlich.

10BaseF

Der Standard 10BaseF beschreibt mehrere Lichtwellenleiter-Varianten.

Kurzbezeichnung der Kabeltypen für 10BaseT und 100BaseT

Twisted-Pair Kupferkabel für sternförmige Topologie, wobei der Abstand zwischen zwei Geräten 100 Meter nicht überschreiten darf.

UTP

Unshielded Twisted-Pair (nicht abgeschirmte, verdrehte Leitung)

Dieser Kabeltyp gehört zur Kategorie 3 und ist für industrielle Umgebungen nicht empfehlenswert.

S/UTP

Screened/Unshielded Twisted-Pair (mit Kupfergeflecht abgeschirmte, verdrehte Leitung)

Besitzen einen Gesamtschirm aus einem Kupfergeflecht zur Reduktion der äußeren Störeinflüsse. Dieses Kabel wird zum Einsatz mit dem Buskopplern empfohlen.

FTP

Foilesshielded Twisted-Pair (mit Alufolie abgeschirmte, verdrehte Leitung)

Dieses Kabel hat einen alukaschierten Kunststoff-Folie-Gesamtschirm.

S/FTP

Screened/Foilesshielded Twisted-Pair (mit Kupfergeflecht und Alufolie abgeschirmte, verdrehte Leitung)

Besitzt einen alukaschierten Gesamtschirm mit einem darüber liegenden Kupfergeflecht. Solche Kabel können eine Störleistungsunterdrückung bis zu 70 dB erreichen.

STP

Shielded Twisted-Pair (abgeschirmte, verdrehte Leitung)

Beschreibt ein Kabel mit Gesamtschirm ohne weitere Angabe der Art der Schirmung.

S/STP

Screened/Shielded Twisted-Pair (einzeln abgeschirmte, verdrehte Leitung)

Eine solche Bezeichnung kennzeichnet ein Kabel mit einer Abschirmung für jedes Leitungspaar sowie einen Gesamtschirm.

ITP

Industrial Twisted-Pair

Ist von Aufbau dem S/STP ähnlich, besitzt allerdings im Gegensatz zum S/STP nur 2 Leitungspaare.

3.4.2.3 EK9500 Topologiebeispiel

EK9500

Der Aufbau der EK9500 kann in einer Linie erfolgen, hierbei sollten folgende Punkte eingehalten werden:

- Maximal 20 Koppler hintereinander
- Es sollten keine Switches in der Linie verwendet werden

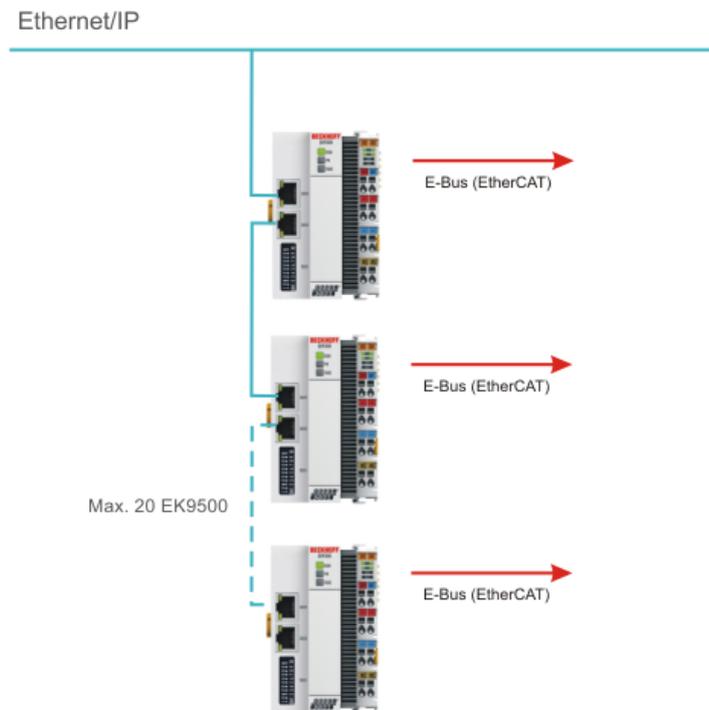


Abb. 13: Ethernet/IP Topologie

3.5 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.

3.6 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 Parametrierung und Inbetriebnahme

4.1 Weitere Schnittstellen

Unter der Klappe des EK9xx0 befinden sich zusätzliche Schnittstellen.

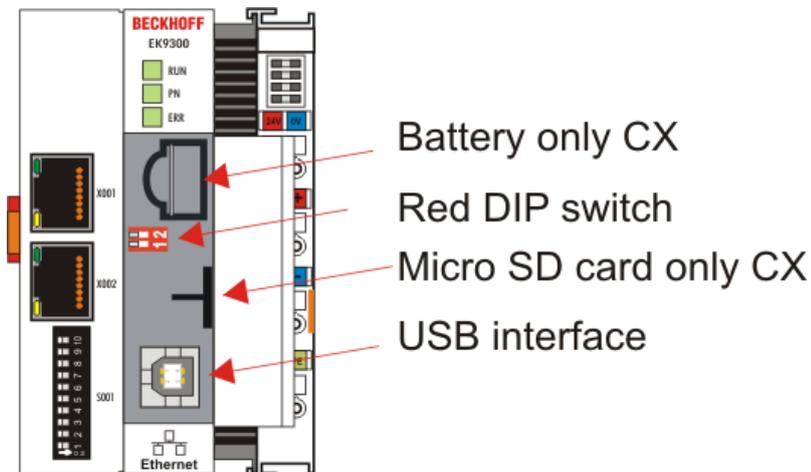


Abb. 14: Zusätzliche Schnittstellen der EK9xx0

Batterie

Für den EK9xx0 wird keine Batterie benötigt, daher ist diese Option nicht enthalten.

Roter DIP-Schalter

Default Einstellung ist OFF/OFF.

Um zum Beispiel eine neue Firmware über USB auf den EK zu spielen, muss vor dem Einschalten der rote DIP-Schalter auf "1" gestellt werden. Leuchtet die RUN LED blau, kann man den EK mit einem USB-Kabel mit dem PC verbinden. Der PC findet dann den internen Flash als Speichermedium. Das Speichermedium darf nicht formatiert werden!

Micro SD-Karte

Alternativ kann auch die Firmware auf eine SD-Karte gespielt werden. Ist eine SD-Karte im Slot vorhanden, wird immer von dieser gebootet. Dies kann man zum Beispiel nutzen, um eine Firmware zu testen, bevor man diese auf den internen Flash des EKs kopiert.

USB Interface

Das USB Interface kann nur genutzt werden, wenn der "rote" DIP-Schalter entsprechend gesetzt wurde. Siehe "Roter DIP-Schalter".

4.2 Einstellung der IP-Adresse

Die IP-Adresse oder der Modus (z.B. DHCP) kann mit dem DIP-Schalter eingestellt werden. Darüber hinaus steht für die Konfiguration eine HTML-Seite zur Verfügung.

4.3 DIP-Schalter

Zehn-poliger DIP-Schalter S001

Der DIP-Schalter hat folgende Bedeutung für die Ethernet Schnittstellen X001 und X002 die geschaltet sind:



Abb. 15: DIP-Schalter S001: links off "0", rechts on "1"

DIP 9	DIP 10	Beschreibung DIP 1..8	Verhalten bei Neustart	Verhalten bei Herstellereinstellung
0	0	Letztes Byte der IP-Adresse über die DIP-Schalter 1 bis 8	<ul style="list-style-type: none"> IP-Adresse via DIP-Schalter (Byte 4) Bytes 1..3 aus der Einstellung (Webseite) 	<ul style="list-style-type: none"> IP-Adresse über DIP-Schalter 192.168.1.xxx (xxx DIP switch) SNM 255.255.255.0
0	1	DHCP DIP-Schalter 1 bis 8 auf OFF	<ul style="list-style-type: none"> IP-Adresse über DHCP 	<ul style="list-style-type: none"> IP-Adresse über DHCP
1	0	Reserviert	-	-
1	1	Reserviert	-	-

Zwei-poliger DIP-Schalter

DIP Schalter (rot)	Bedeutung
1 off und 2 off	normaler Modus, Koppler wird gestartet
1 on und 2 off	Der EK startet im Config Mode, über die USB Schnittstelle ist der interne Flash Speicher zu erreichen (zum Beispiel für ein Image Update).
1 off und 2 on	Herstellereinstellung
1 on und 2 on	bislang keine Funktion

5 Konfiguration

5.1 Konfiguration über die HTML-Seiten (Device Manager) des Buskopplers

Für die Konfiguration steht eine HTML-Seite zur Verfügung. Diese kann über die IP-Adresse/Konfiguration erreicht werden (z. B. 192.168.1.3/Config). Wir empfehlen die Verwendung von Chrome oder Firefox als Browser.

Wenn DHCP verwendet wird, geben Sie anstelle der IP-Adresse den Namen des Buskopplers ein. Der Standardname des Buskopplers beginnt mit der Zeichenkette "EK-", gefolgt von den letzten 3 Bytes seiner MAC-Adresse (MAC-ID). Die MAC-Adresse finden Sie auf dem Aufkleber auf der linken Seite des Buskopplers.

Beispiel: Die MAC-Adresse lautet 00-01-05-02-03-04. Der daraus resultierende Standardname lautet "EK-020304". Geben Sie nun in Ihrem Browser "EK-020304/Config" ein. Der Anmelde-name ist "guest", das Standardpasswort ist "1" (ohne Anführungszeichen).

HINWEIS

Neustart des Kopplers nach Änderung der Konfiguration

Bei einer Änderung der Konfiguration oder des Mappings ist ein Neustart des Kopplers erforderlich, um das Mapping der EtherCAT-Klemmen neu zu berechnen.

Die Konfiguration basiert auf Standard Web-Technologie und somit arbeiten die Browser mit einem Cache-Speicher. Dies kann dazu führen, dass Inhalte aus dem Cache-Speicher angezeigt werden und nicht aus dem Gerät selbst, daher empfiehlt es sich nach einem Neustart des Kopplers den Cache Speicher des Browsers zu löschen und dann erneut aufzurufen, um nicht alte Daten angezeigt zu bekommen.

Die Firmware- und Hardwareversionen sowie die Seriennummer können auf der Informationsdiagnoseseite abgelesen werden. Die Diagnosehistorie kann bei Problemen ausgelesen werden. Die Diagnosehistorie wird nicht gespeichert und bei einem Neustart gelöscht.

The screenshot shows the BECKHOFF Device Manager interface. On the left, there are navigation buttons for 'Device', 'EtherCAT', and 'EtherNetIP'. In the center, there are buttons for 'Information Diagnosis', 'Boot Opt.', 'NIC', and 'Firmware Update'. The main content area displays diagnostic information for an EK9500 device.

Information Diagnosis	
Model Name	EK9500
Hardware Version	04
Software Version	01 (V00.34)
Image Version	2.49

Vendor Information	
MAC Address	00 01 05 39 65 B5
Serial Number	34160
Model Number	EK9500
Production Date	15.08.2018

Diagnosis History

30.7.19 10:09:08 527	: Network link detected
----------------------	-------------------------

Abb. 16: Konfiguration über HTML-Seiten - Informationen zur Diagnoseseite

Boot Opt

Mit dem Boot-Opt können Sie die Fernanzeige aktivieren/deaktivieren. Sie können auch die Werkseinstellungen wiederherstellen und einen manuellen Neustart des Gerätes durchführen.

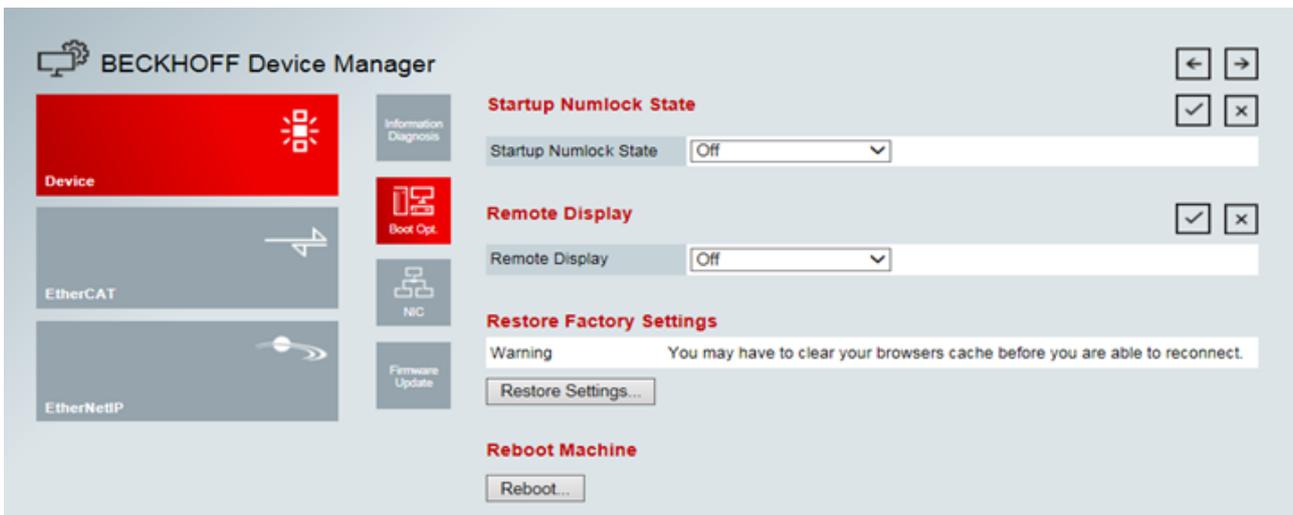


Abb. 17: Konfiguration über HTML-Seiten - Boot Options

Netzwerk-Schnittstelle

Über die Netzwerkschnittstelle können Sie die IP-Adresse einstellen. Bitte beachten Sie, dass der DIP-Schalter des EK9500 Vorrang hat und seine Einstellung unabhängig davon gilt, was Sie im Dialog eingestellt haben.

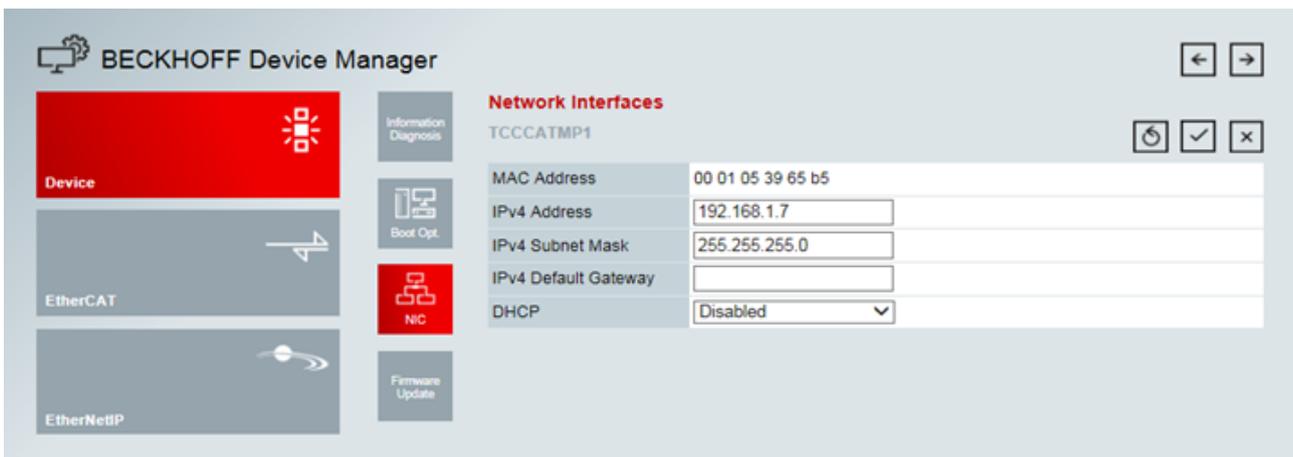


Abb. 18: Konfiguration über HTML-Seiten – Netzwerkschnittstelle

Beispiel

DIP-Schalter DIP 1 = ein; DIP 2...10 aus, Einstellung im Dialog 10.1.2.3 -> originale IP-Adresse = 10.1.2.1 (der DIP-Schalter überschreibt das letzte Byte der IP-Adresse).

Setzen Sie die gewünschte IP-Adresse und klicken Sie dann auf das Häkchen.

Hinweis: Die alte IP-Adresse wird im Dialogfeld wieder angezeigt, da sie noch die gültige Adresse ist.

Nach der Änderung der IP-Adresse ist ein Software-Neustart erforderlich. Gehen Sie dazu auf "Boot Opt." und klicken Sie auf "Reboot".

Mit der Einstellung des DIP-Schalters ist

- DIP 1 bis DIP 8 = eingeschaltet und
- DIP 9 und DIP 10 = aus

alle 4 Bytes der IP-Adresse werden aus dem Dialogfeld übernommen.

Firmware-Aktualisierung

Wird zurzeit nicht verwendet.

5.2 EtherCAT-Konfiguration

EtherCAT-Klemmen können über die HTML-Seite *Beckhoff Device Manager* Konfiguriert und Parametriert werden.

The screenshot displays the Beckhoff Device Manager interface for EtherCAT configuration. It includes a sidebar with navigation options (Device, EtherCAT, Modbus) and a main content area with several sections:

- EtherCAT Master:** Shows the State Machine with buttons for Init, Pre-Op, Safe-Op, Op (selected), and Boot.
- Network Statistics:** A table showing performance metrics for the network.
- EtherCAT Slaves:** A table listing three slaves with their addresses and current states.
- EtherCAT Slave Mappings:** A section for defining mappings between slaves and modules.
- Configuration Management:** Buttons for creating, deleting, backing up, and uploading restore files.

Counter	Cyclic	Queued
Send Frames	18464	201
Frames/sec	1000	11
Lost Frames	0	0
Tx/Rx Errors	0	0

Name	State	Addr	Restore State
Slave 1 (EL2002)	Init Pre-Op Safe-Op Op Boot	1001	
Slave 2 (EL3204)	Init Pre-Op Safe-Op Op Boot	1002	EMPTY
Slave 3 (EL3202)	Init Pre-Op Safe-Op Op Boot	1003	EMPTY

Abb. 19: Konfiguration über HTML-Seiten - EtherCAT-Konfiguration

EtherCAT Master

Hier wird angezeigt in welchem Zustand sich der EtherCAT Master auf dem EK Koppler befindet. In der Regel sollte der im OP sein.

Network Statistics

Hier wird die EtherCAT-Statistik ausgegeben.

EtherCAT Slaves

Anzeige der EtherCAT Slaves und deren Zustand. Der Restore State gibt an ob für die Klemmen ein Restore File angelegt wurde.

Restore File

Das Restore File wird benötigt um EtherCAT-Klemmen wieder neu zu Parametrieren. Werden EtherCAT-Klemmen ausgetauscht und wurden diese Parametriert geht diese Information in der Regel mit dem Austausch der EtherCAT-Klemmen verloren. Das Restore File spielt die Parameter wieder auf eine neue Klemme beim starten des Koppler auf die entsprechende Klemme. Das Restore File muss angelegt werden, wenn Sie das Default Mapping der Klemmen ändern wollen oder müssen.

- EMPTY
bedeutet für die Klemme gibt es kein Restore File
- VALID
ein gültiges Restore File wurde angelegt

- MAPPING
Das Klemmen-Mapping wurde umgestellt, ist aber noch nicht in dem Restore File abgelegt.

EtherCAT Slaves Mappings

Bei einigen EtherCAT-Klemmen kann das Prozessabbild umgestellt werden, dieses muss im EtherCAT Master hinterlegt sein. Die Klemmen, die man umstellen kann, werden unter "EtherCAT Slaves Mapping" angezeigt, das entsprechende Mapping muss eingestellt werden und im Restore File abgelegt sein. Dann wird der Koppler neu gestartet, damit der Koppler das Mapping aktivieren kann (Achtung: Das Prozessabbild wird dadurch geändert)

EtherCAT Slave Mappings	
Name	Mapping
Slave 4 (EL1502)	1a001a01 (After Reboot: 2Ch. Counter)
Slave 6 (EL3002)	Compact
Slave 8 (EL5151)	Standard After Reboot: Standard 16 Bit (MDP 511))

Abb. 20: Konfiguration über HTML-Seiten - EtherCAT Slaves Mappings

Parametrieren der EtherCAT-Klemmen

Um eine EtherCAT-Klemme zu parametrieren wählen Sie die entsprechende Klemme aus, bekommen dann deren Objekte angezeigt und können diese wenn notwendig editieren. Die Einstellungen werden dann in der Klemme gespeichert. Beachten Sie, dass wenn die Klemme getauscht wird die geänderten Einstellungen mit dem Tausch verloren gehen. Nutzen Sie in diesem Fall das Restore File, da Ihre Änderungen auch im Restore File ablegt sind.

● Restore Files überschreibt Modbus-Änderungen

i Bei Verwendung des Restore Files werden die Objekt Parameter immer beim starten des Kopplers auf die Klemmen gespielt. Änderungen die Sie per Modbus Interface oder per Web Seite vorgenommen haben werden damit überschrieben.

BECKHOFF Device Manager

←
→

Device

EtherCAT

Modbus

Master

Slave 1
EL2002

**Slave 2
EL3204**

Slave 3
EL3202

Slave 4
EL1502

Slave 5
EL3314

Slave 6
EL3002

Slave 7
EL4032

Slave 8
EL5151

Slave 2 EL3204

Name: Slave 2 (EL3204-0000-0018)

Type: EL3204

Address: 1002

Vendor ID: 2

Hardware Version: 09

Software Version: 07

EtherCAT State

State Machine: Init Pre-Op Safe-Op **Op** Boot

Parameter

Index	Name	Value
8000	RTD Settings Ch.1	> 27 <
8000: 01	Enable user scale	0
8000: 02	Presentation	Signed
8000: 05	Siemens bits	0
8000: 06	Enable filter	0
8000: 07	Enable limit 1	0
8000: 08	Enable limit 2	0
8000: 09	Enable automatic calibration	0
8000: 0A	Enable user calibration	0
8000: 0B	Enable vendor calibration	1
8000: 11	User scale offset	0x0000 (0)
8000: 12	User scale gain	0x00010000 (65536)
8000: 13	Limit 1	0x0000 (0)
8000: 14	Limit 2	0x0000 (0)
8000: 15	Filter settings	5 Hz
8000: 16	Calibration intervall	0x0000 (0)
8000: 17	User calibration offset	0x0000 (0)
8000: 18	User calibration gain	0xFFFF (65535)
8000: 19	RTD element	Resistor 1/16 Ohm resolution (0..4095 Ohm)

Abb. 21: Konfiguration über HTML-Seiten - Parametrieren der EtherCAT-Klemmen

5.3 Ethernet/IP Konfiguration

EtherNet/IP Slave:

BECKHOFF Device Manager

Device
EtherCAT
EtherNet/IP

EtherNet/IP Slave
EtherNet/IP Mapping

EtherNet/IP Adapter (Slave) - Device Info

ProductName	EK9500
Device Type	Communications Adapter (12)
Vendor ID	Beckhoff Automation GmbH & Co.KG (108)
Product Code	9500
Revision	1.34
Serial Number	34160
Mac Address	00:01:05:39:65:B5
Ip Address	192.168.1.7
Subnet Mask	255.255.255.0
Gateway Address	0.0.0.0

EtherNet/IP Adapter (Slave) - Settings

Fallback Settings	
Error Confirmation Mode	User Confirmation
EBus Fallback Mode	Set to Zero
FBus Fallback Mode	Set to Zero

IpStack Settings	
TCP Timeout	30
Unicast TTL	128
Unicast UDP Checksum	Enabled
Multicast TTL	1
Multicast UDP Checksum	Enabled

Ethernet Statistics

Counter	Frames	Errors
Ethernet Rx Frames	13	0
Ethernet Tx Frames	10	0

IPStack Statistics

Diagnosis	Value
Ip Frames	Send 0/0 Recv 0/0
Arp Request	Send 0/0 Recv 7/0
Arp Reply	Send 6/0 Recv 6/0
Echo Request	Send 0/0 Recv 4/0
Echo Reply	Send 4/0 Recv 0/0
Link Status changed	2
Frame Alloc Fails	0
Arp Timeout Frames	0
Dropped Frames	3

Electronic Data Sheet

Create EDS File Create generic description. (valid for all configurations)

Create L5X File Create UDTs for Input- and Outputdata (only for RSLogix Import).

Abb. 22: Konfiguration über HTML-Seiten - EtherNet/IP-Konfiguration

EtherNet/IP-Gerät (Slave) - Geräteinformation

Alle Parameter sind "nur lesbar" und dienen zu Diagnosezwecken.

EtherNet/IP-Adapter (Slave) - Einstellungen**- Fehlerbestätigungsmodus**

Wählen Sie Benutzerbestätigung oder Automatische Bestätigung.
Standardeinstellung: Benutzerbestätigung

- Ebus Fallback-Modus

Wie reagiert der Koppler auf eine EtherCAT-Unterbrechung?
Set to Zero, Freeze, Stop Ebus. Standardeinstellung: Set to Zero

- FBus-Fallback-Modus

Wie reagiert der Koppler bei einem Ausfall des FBus?
Set to Zero, Freeze, Stop Ebus. Standardeinstellung: Set to Zero

- TCP Timeout

Maximal zulässige Zeit für die Ethernet-Verbindung. Standardeinstellung 30 Sekunden

- Unicast TTL (Time To Live)

Wird verwendet, um festzustellen, ob ein Ethernet/IP-Frame zu lange im Netzwerk war und verworfen werden sollte. Standardeinstellung 128 Sekunden

- Unicast UDP Checksum

Aktivieren/Deaktivieren der UDP-Prüfsumme - Unicast (Frames, die an ein einzelnes Ziel gesendet werden). Die Checksum ist eine Zahl, die die Summe der übertragenen Daten darstellt, die für die Fehlerprüfung verwendet werden.

- Multicast TTL (Time to Live)

Wird verwendet, um festzustellen, ob ein Ethernet/IP-Frame zu lange im Netzwerk war und verworfen werden sollte. Standardeinstellung 1 Sekunde

- Multicast UDP Checksum

Aktivieren/Deaktivieren der UDP-Prüfsumme - Multicast (Kopien von Frames, die an mehrere Ziele gesendet werden). Die Checksum ist eine Zahl, die die Summe der übertragenen Daten darstellt, die für die Fehlerprüfung verwendet werden.

Ethernet-Statistik

Ethernet Statistics ✕		
Counter	Frames	Errors
Ethernet Rx Frames	221	0
Ethernet Tx Frames	24	0

Abb. 23: Ethernet-Statistik

Ethernet Rx Frames: Empfangene Frames

Ethernet Tx Frames: Übertragene Frames

IP-Stack-Statistik

IPStack Statistics	
Diagnosis	Value
Ip Frames	Send 0/0 Recv 0/0
Arp Request	Send 0/0 Recv 21/0
Arp Reply	Send 20/0 Recv 38/0
Echo Request	Send 0/0 Recv 4/0
Echo Reply	Send 4/0 Recv 0/0
Link Status changed	2
Frame Alloc Fails	0
Arp Timeout Frames	0
Dropped Frames	197

Abb. 24: IP-Stack-Statistik

- Ip Frames: Ein Teil der Daten, die über eine Datenverbindung gesendet werden.
- Arp Request: Eine Anforderung des Hosts, der eine physikalische Adresse in einem TCP/IP-Netzwerk beziehen möchte.
- Arp Reply: Eine Unicast-Antwort auf eine Broadcast-Anfrage
- Echo Request: An einen Zielhost gesendete Pakete, die auf eine Antwort warten.
- Echo Reply: Pakete, die von einem Zielhost gesendet wurden und die besagen, dass er die Echoanforderung empfangen hat.
- Link Status changed: Zeigt an, wie oft sich der Zustand der physischen Verbindung geändert hat.
- Frame Alloc Fails: Zeigt die Anzahl der Frame Allocation Fails an.
- Arp Timeout Frames: Die Anzahl der gesendeten und nicht empfangenen Frames in der Zeit zurück.
- Dropped Frames: Zeigt die Anzahl der verlorenen Frames an.

Elektronisches Datenblatt

- EDS-Datei erstellen: Erstellen Sie ein elektronisches Datenblatt zur Verwendung mit einem EIP-Master.
- L5X-Datei erstellen: UDTs für Ein- und Ausgabedaten erstellen (nur für den Import mit RSLogix 5000)

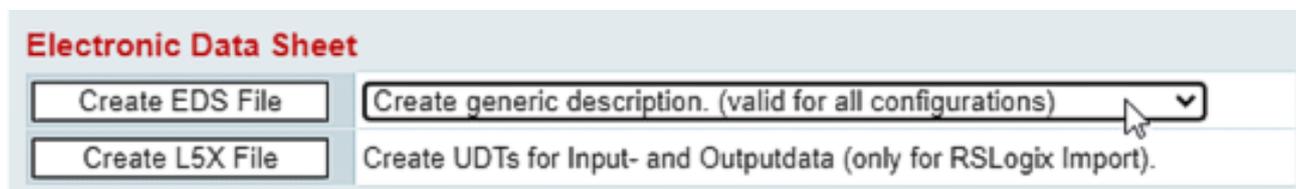


Abb. 25: Pulldownmenü "Create generic description (valid for all configurations)"

5.4 EtherNet/IP Mapping

EtherNetIP Mapping - Input Instance (Assembly129, ByteSize=38)

Offset	Slot	Bit Offset	Data Size
0x000.0 ... 0x001.7	Coupler Status Word 1	0	2 Bytes
0x002.0 ... 0x003.7	Coupler Status Word 2	0	2 Bytes
0x004.0 ... 0x004.7	Slot 1 (EL1008)	0	1 Byte
0x006.0 ... 0x025.7	Slot 3 (EL3008)	0	32 Bytes

EtherNetIP Mapping - Output Instance (Assembly130, ByteSize=22)

Offset	Slot	Bit Offset	Data Size
0x000.0 ... 0x001.7	Coupler Control Word 1	0	2 Bytes
0x002.0 ... 0x003.7	Coupler Control Word 2	0	2 Bytes
0x004.0 ... 0x004.7	Slot 2 (EL2008)	0	1 Byte
0x006.0 ... 0x015.7	Slot 4 (EL4008)	0	16 Bytes

EtherNetIP Mapping - Config Instance (Assembly128, ByteSize=0)

Offset	Description	Bit Offset	Data Size
--------	-------------	------------	-----------

EtherNetIP Mapping - Input Only Heartbeat Instance (Assembly137, ByteSize=0)

Offset	Description	Bit Offset	Data Size
--------	-------------	------------	-----------

EtherNetIP Mapping - Listen Only Heartbeat Instance (Assembly136, ByteSize=0)

Offset	Description	Bit Offset	Data Size
--------	-------------	------------	-----------

Abb. 26: EtherNet/IP Mapping

Konfigurationsinstanz: 128

Eingabeinstanz: 129

Ausgabeinstanz: 130

Die Bytegröße bezieht sich auf die Größe des Prozessabbildes (Konfiguration der Ein- und Ausgangsdaten).

5.5 EK9500 Konfiguration EtherCAT

Der EK9500 ist ein EtherCAT-Master mit automatischer Konfiguration, d.h. alle EtherCAT-Klemmen müssen beim Einschalten des Systems immer vorhanden sein. Da der Hochlauf des EK9500 in der Regel deutlich länger dauert als die Inbetriebnahme der EtherCAT-Slave-Geräte, können diese mit dem gleichen Netzteil betrieben werden. Bei dezentralen EtherCAT-Slaves ist darauf zu achten, dass sie früher oder zeitgleich mit der Versorgungsspannung eingeschaltet werden.

EtherCAT-Teilnehmer während der Laufzeit ein- bzw. ausschalten

Sollten ein oder mehrere EtherCAT-Geräte während der Betriebsphase ausfallen, wird eine Fehlerreaktion erzeugt. Die Eingangsdaten aller EtherCAT-Geräte sind dann ungültig und die Ausgangsdaten werden nicht mehr akzeptiert. Dies gilt auch für die Geräte, die noch am EK9500 in Betrieb sind. Wenn Sie die Möglichkeit nutzen möchten, Geräte während der Laufzeit ein- oder auszuschalten, muss eine weitere "Sync Unit" konfiguriert werden. Dies ist mit einem EK9500 nicht möglich. Verwenden Sie in diesem Fall einen CX8090.

EtherCAT Topologie

Alle EtherCAT-Geräte müssen in der Reihenfolge eingetragen werden, in der sie sich auf dem EK9500 und damit auf dem EtherCAT-Master abbilden. EtherCAT-Geräte werden automatisch angesprochen. Bis auf wenige Ausnahmen sind alle EtherCAT-Busklemmen mit einem EtherCAT-ASIC ausgestattet. EtherCAT-Klemmen ohne ASIC sind z.B. die EL9400, EL9070 und andere EL9xxx. Diese EtherCAT-Klemmen können Sie anhand der technischen Daten "Nachricht an den E-Bus" identifizieren. Wenn es hier ein "-" gibt, muss diese Klemme bei der Zuordnung nicht berücksichtigt werden.

EtherCAT-Geräte werden in Richtung des EtherCAT-Telegramms eingetragen.

Beispielkonfiguration mit EtherCAT-Koppler EK1100

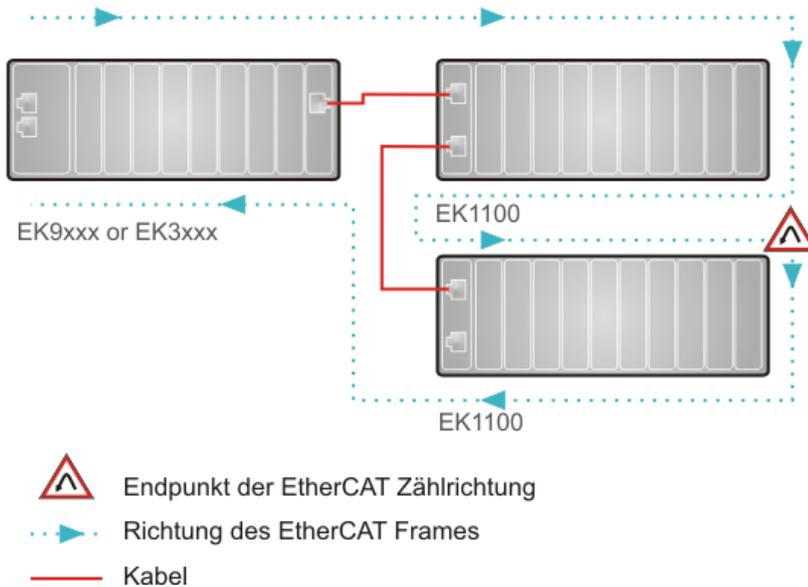
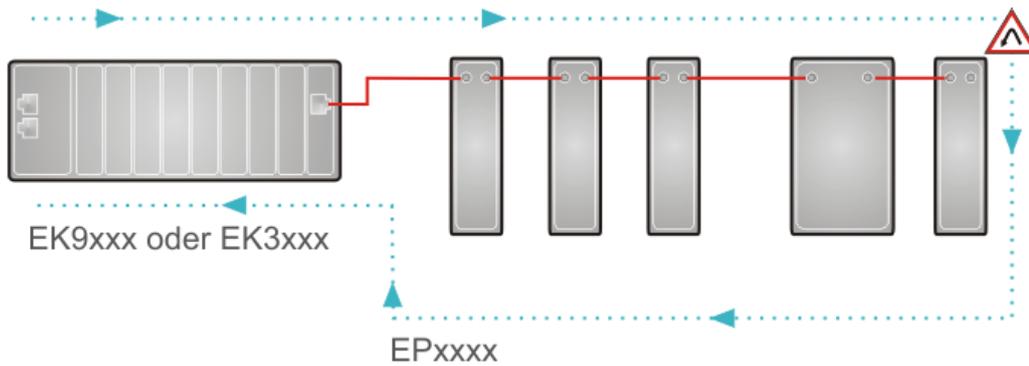


Abb. 27: Beispielkonfiguration mit EtherCAT-Koppler EK1100

Beispielkonfiguration mit EtherCAT-Boxen EPxxxx



-  Endpunkt der EtherCAT Zählrichtung
-  Richtung des EtherCAT Frames
-  Kabel

Abb. 28: Beispiel-Konfiguration mit EtherCAT Box EPxxxxxx EtherCAT Box

Beispielkonfiguration mit EK1122 2-Port-EtherCAT - Abzweig

Bei Verwendung eines EK1122 ist die Zählrichtung zu beachten.

Wenn EtherCAT-Abzweig 1 auf dem EK1122 angeschlossen ist, dann wird der EtherCAT-Frame zuerst hierher weitergeleitet (1); wenn Abzweig 1 nicht angeschlossen ist, wird der Frame auf Abzweig 2 gesendet (2), erst danach wird die Sequenz mit dem E-Bus auf der rechten Seite (3) fortgesetzt.

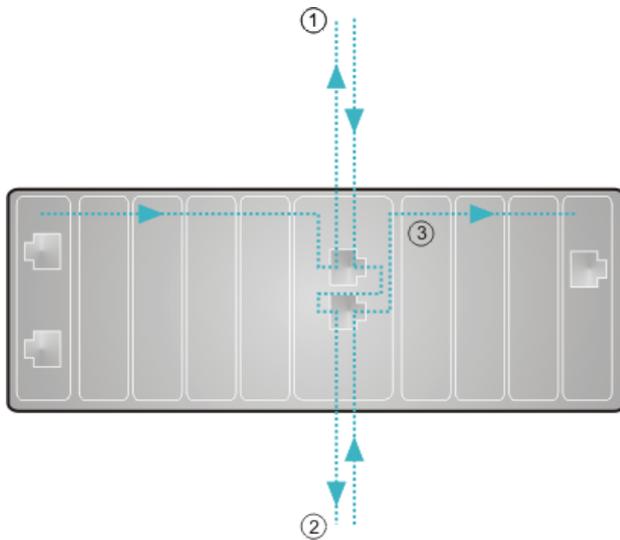


Abb. 29: Beispielkonfiguration mit EK1122 2-Port-EtherCAT - Abzweig

Wird keiner der beiden Abzweige verwendet, werden sozusagen die Abzweigstellen 1 und 2 gebrückt und der EtherCAT-Frame geht direkt auf den E-Bus auf der rechten Seite.

Beispiel-Konfiguration mit EP1122 (2-Port-EtherCAT-Abzweig in Schutzart IP65)

Bei Verwendung einer EP1122 ist die Zählrichtung zu beachten! Sie ist vergleichbar mit dem EK1122.

Wenn EtherCAT-Abzweig 1 an der EP1122 angeschlossen ist, dann wird der EtherCAT-Frame zuerst hierher weitergeleitet (1); wenn Abzweig 1 nicht angeschlossen ist, wird der Frame auf Abzweig 2 gesendet (2), erst danach wird die Sequenz mit dem EtherCAT-Anschluss auf der rechten Seite (3) fortgesetzt.

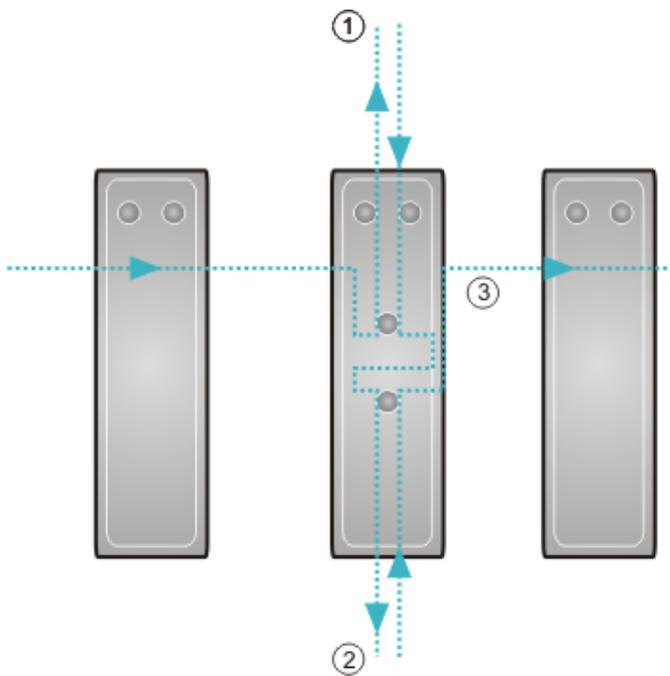


Abb. 30: Beispielkonfiguration mit EP1122 (2-Port-EtherCAT-Abzweig in Schutzart IP65)

Wird keiner der beiden Abzweige verwendet, werden die Abzweigstellen 1 und 2 gebrückt und der EtherCAT-Frame geht direkt zum EtherCAT-Anschluss auf der rechten Seite.

● **Kein „Hot Swap“ während des Betriebs**

i Sie können die EP1122 und EK1122 nicht mit einem EKxxxx für „Hot Swap“ und auch nicht für das An- und Abschalten während des Betriebs verwenden. EP1122 und EK1122 sind nur für Topologieerweiterungen (Stern) auf einem EKxxxx geeignet.

6 Azyklische Kommunikation via CIA

6.1 EK9500-CoE-Datenzugriff über CIP

CoE bedeutet „CAN over EtherCAT“. Dieses Protokoll erlaubt den Zugriff auf alle Parameter eines EtherCAT-Teilnehmers. Das CoE-Datenmodell basiert auf den Grundlagen von CANopen und verwendet Index und Subindex um Parameter zu lesen oder zu beschreiben wenn diese es erlauben. Die Parameter eines EtherCAT-Slaves können in der Regel über den DeviceManager eingesehen und angepasst werden. In manchen Applikationen ist es aber notwendig, bestimmte Parameter zur Laufzeit zu verändern oder im laufenden Betrieb Optimierungen durchzuführen. Ab der Firmware-Version v1.23 besteht die Möglichkeit, CoE-Daten azyklisch über das CIP-Protokoll und ADS einzusehen und anzupassen.

Voraussetzung:

- Software-Version des EK9500, min. 02 (V00.40)
- Image Version des EK9500, min. 2.87

Class/Instance/Attribute Festlegungen für CoE

1. Klemmenposition → Class Code
(Class Code Range: 0x300-0x3FF, 0x400-0x4FF ist reserviert)
 - 0x300 → EK9500
 - 0x301 → 1. Klemme
 - 0x302 → 2. Klemme
 - ...
 - 0x3FF → 255.Klemme
2. CoE-Index → CIP Object Instance
 - Index 0x1000 → “CoE over CIP” Object Instance 0x1000
 - Index 0x1008 → “CoE over CIP” Object Instance 0x1008
 - ...
 - Index 0x8000 → “CoE over CIP” Object Instance 0x8000
 - ...
 - Index 0xFFFF → “CoE over CIP” Object Instance 0xFFFF
3. CoE-SubIndex → CIP Object Instance Attribute
(offener und Herstellerspezifischer Bereich für Attribute: ids 0x100-0xCFF, max 3071)
 - SubIndex 0 → Instance Attribute 0x100
 - SubIndex 1 → Instance Attribute 0x101
 - SubIndex 2 → Instance Attribute 0x102
 - SubIndex 3 → Instance Attribute 0x103
 - ...
 - SubIndex 248 → Instance Attribute 0x1F8
Instance Attribute 0x000-0x0FF (reserviert)
Instance Attribute 0x1F9-0xCFF (reserviert)
4. CoE Service → CIP Service
 - OBJ_Read → GetAttributeSingle
 - OBJ_Write → SetAttributeSingle

Beispiele für CoE over CIP
(EK9500+EL4134+EL3104+EL2004+EL2024+EL3061+EL6090)

1. Device Name, EK9500
 - Index 0x1008, SubIndex 0x0 vom EK9500 an Slot 0 → Ergebnis: „EK9500“
 GetAttributeSingle (Class: 0x300, Instance: 0x1008, Attribute: 0x100)
2. Device Name, EL3104
 - Index 0x1008, SubIndex 0x0 von EL3104 an Slot 3 → Ergebnis: „EL3104-0000“
 GetAttributeSingle (Class: 0x302, Instance: 0x1008, Attribute: 0x100)
3. AO settings Ch.1 → Offset
 - Index 0x8010, SubIndex 0x11 von EL4134 an Slot 2
 SetAttributeSingle (Class: 0x302, Instance: 0x8010, Attribute: 0x111)
4. DIS CHR settings → Row 1
 - Index 0x8008, SubIndex 0x11 von EL6090 an Slot 7
 GetAttributeSingle (Class: 0x307, Instance: 0x8008, Attribute: 0x111)

Der folgende Screenshot zeigt die Zuordnungen IP-Adresse, Class Code, Instance und Attribute am Funktionsbaustein FB_GET_ATTRIBUTE_SINGLE in TwinCAT 3. In diesem Beispiel wird das CoE-Objekt „8008:11 Row 1“, welches der ersten Zeile der Displayklemme EL6090 entspricht, ausgelesen.

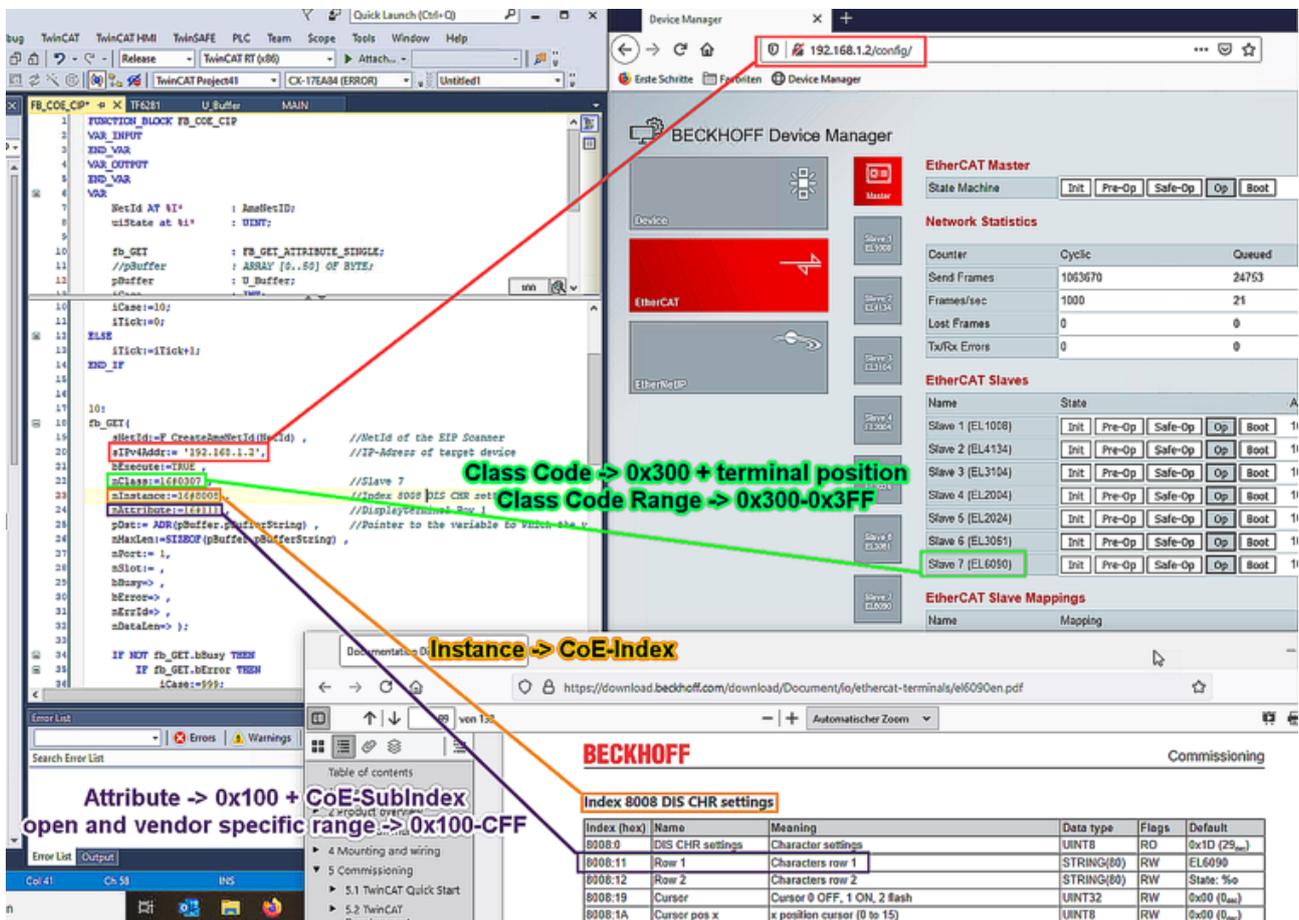


Abb. 31: Beispiel TwinCAT, 4. DIS CHR settings → Row 1 (EL6090)

In dem Screenshot "Beispiel Allen Bradley (Studio5000), 4. DIS CHR settings → Row 1 (EL6090)" wird gezeigt, wie und wo die Zuordnungen „IP-Adresse, Class Code, Instance und Attribute“ in der Steuerungssoftware „Studio5000“ von Allen Bradley zu setzen sind.

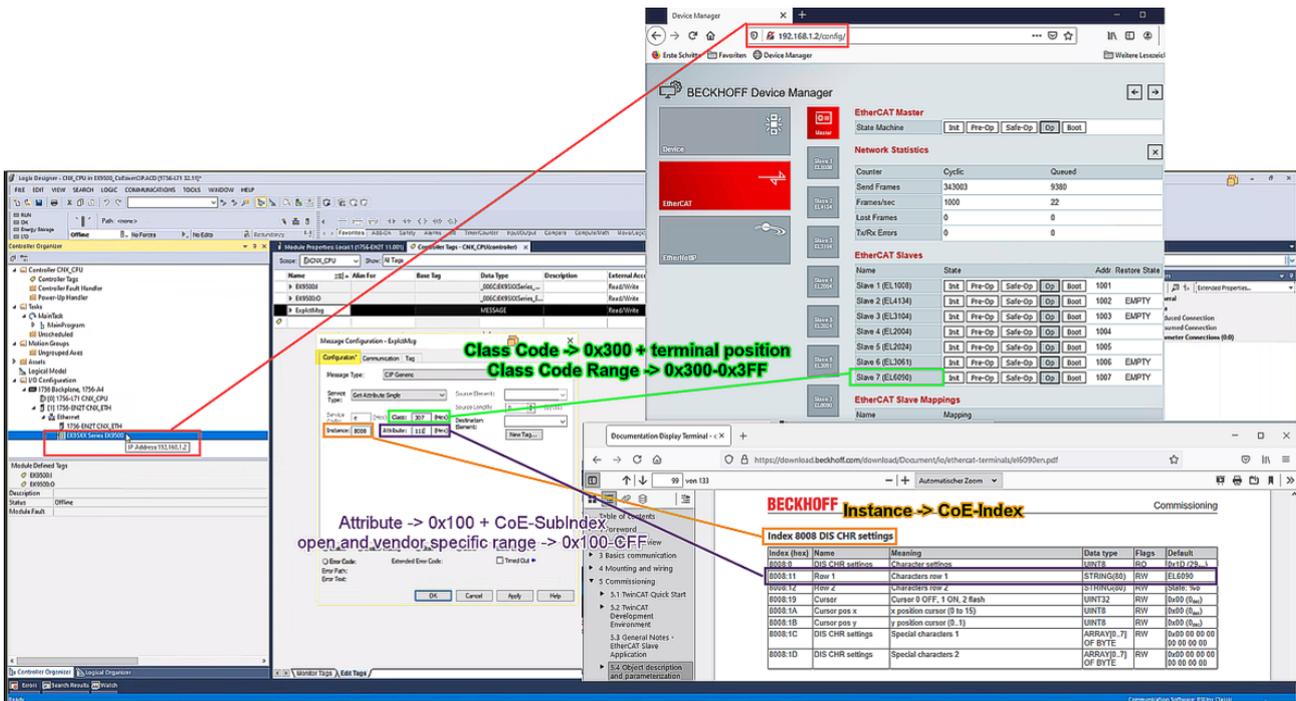


Abb. 32: Beispiel Allen Bradley (Studio5000), 4. DIS CHR settings → Row 1 (EL6090)

6.2 Common Industrial Protocol (CIP)

Das Common Industrial Protocol (CIP) ist ein objektorientiertes Peer-to-Peer-Protokoll, das Verbindungen zwischen industriellen Geräten (Sensoren, Aktoren) und übergeordneten Geräten (Steuerungen) ermöglicht. CIP ist unabhängig von physikalischen Medien und der Datenübertragungsschicht. Dabei hat CIP zwei Hauptzwecke: Zum einen den Transport von Steuerungsorientierten Daten, welche mit E/A-Geräten verbunden sind und zum anderen den Transport von Informationen, die sich auf das zu steuernde System beziehen, wie zum Beispiel Konfigurationsparameter oder Diagnose.

CIP nutzt abstrakte Objekte, um einen Teilnehmer zu beschreiben. Ein CIP-Teilnehmer besteht aus einer Gruppe von Objekten. Objekte beschreiben die verfügbaren Kommunikationsdienste, das nach außen sichtbaren Verhalten des Teilnehmers und einen Weg, wie Informationen abgerufen und ausgetauscht werden können. CIP-Objekte sind in Klassen, Instanzen und Attribute aufgeteilt. Eine Klasse ist eine Menge von Objekten, die alle die gleiche Komponente repräsentieren. Eine Instanz ist die aktuelle Darstellung eines bestimmten Objekts. Jede Instanz hat die gleichen Attribute, jedoch mit möglicherweise unterschiedlichen Attributwerten. Adressiert werden die einzelnen Objekte über eine Node-Adresse, bei EtherNet/IP die IP-Adresse, sowie Class, Instance und Attribute.

- Objekt
 - Eine abstrakte Darstellung einer bestimmten Komponente innerhalb eines Produkts.
- Klasse
 - Eine Menge von Objekten, die alle die gleiche Art von Systemkomponente darstellen. Eine Klasse ist eine Verallgemeinerung eines Objekts. Alle Objekte in einer Klasse sind in Form und Verhalten identisch, können aber unterschiedliche Attributwerte enthalten.
- Instanz
 - Ein spezifisches und reales Exemplar eines Objekts.
Zum Beispiel: Berlin ist eine Instanz der Objektklasse Hauptstadt.
- Attribut
 - Eine Beschreibung einer Eigenschaft oder eines Merkmals eines Objekts. Typischerweise liefern Attribute Statusinformationen oder regeln den Betrieb eines Objekts.

(Quelle: The CIP Networks Library Volume 1: Common Industrial Protocol, Edition 3.22)

Folgende Objekte werden von Beckhoff intern verwendet und sind somit reserviert:

1. Identity Object → Class 0x1
2. Message Router Object → Class 0x2
3. Assembly Object → Class 0x4
4. Connection Manager Object → Class 0x6
5. TCP/IP Interface Object → Class 0xF5
6. Ethernet Link Object → Class 0xF6

7 Fehlerbehandlung und Diagose

7.1 LED-Anzeigen

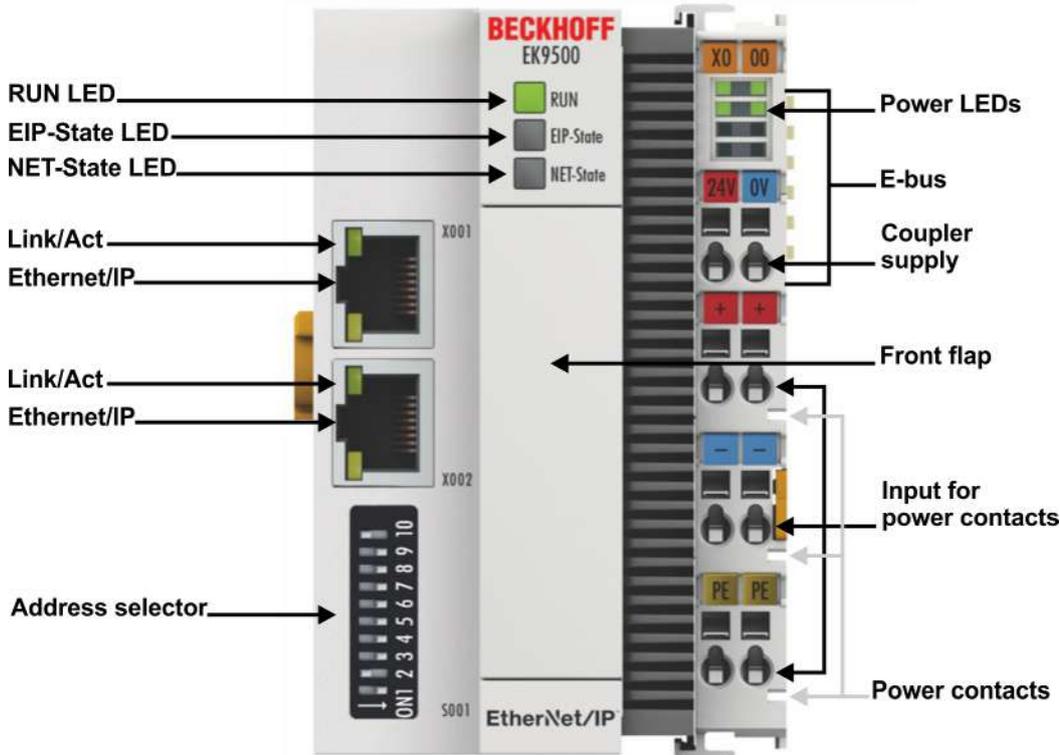


Abb. 33: EK9500 LED- Anzeigen

Ethernet Schnittstelle

Schnittstelle X001/X002	Ethernet (CX8090)	Bedeutung
LED grün	An/flackern (blinken)	Link vorhanden/Aktivität
LED gelb	wird nicht benutzt	-

LED am Koppler

Beschriftung	Bedeutung	Farbe	Bedeutung
RUN	Zeigt den Status des Kopplers an	rot	Darf nur in der Hochlauf-Phase leuchten
		Grün	Koppler ist bereit
		Blau (Wenn roter DIP Schalter 1 auf „on“ steht beim Starten des Kopplers)	Über USB kann das interne Flash erreicht werden (Firmware update)

LED EIP Status

Grün	Rot	Bedeutung
an	aus	Der Buskoppler befindet sich im Datenaustausch mit dem EtherNet/IP-Scanner (Master), zyklischer Austausch gültiger Prozessdaten.
aus (1 s) an (200 ms)	aus	EtherNet/IP-Slave und IO-Assembly sind korrekt parametrieret.
blinkt (400 ms)	aus	Der EtherNet/IP-Slave hat keine gültige IO-Assembly-Konfiguration.
aus	aus (1 s) an (200 ms)	Beim EtherNet/IP-Slave ist ein allgemeiner Fehler aufgetreten.
aus	an	Interner Fehler. Ersetzen Sie den Koppler.

LED NET Status

Grün	Rot	Bedeutung
aus	aus	Keine Verbindung erkannt
an	aus	Koppler hat eine Verbindung erkannt und wurde korrekt konfiguriert.
blinkt (400 ms)	aus	Der Ethernet-Port hat eine aktive Verbindung und die EtherNet/IP-Slave-Schnittstelle hat keine gültige IP-Adresse.
aus (1 s) an (200 ms)	aus	Der EtherNet/I-Slave hat eine gültige IP-Adresse. UDP und TCP Layer wurde initialisiert.
aus	an	Interner Fehler. Ersetzen Sie den Koppler.
aus	aus (1 s) an (200 ms)	Beim EtherNet/IP-Slave ist ein allgemeiner Fehler aufgetreten.

LED beim Hochlauf

Run	EIP State	NET State	Bedeutung
aus	aus	aus	Keine elektrische Spannung am E-Bus angeschlossen. Der Koppler muss ausgetauscht werden, wenn die dahinter liegenden EtherCAT-Klemmen funktionieren sollen.
aus	aus	rot	Die LED leuchtet und blinkt ein paar Mal, nach 3 Sekunden wird nach BOOT load CPU geschaltet
aus	aus	aus	3..4 sec Firmware wird geladen
rot	aus	aus	8 sec Firmware wird gestartet
rot/grün	gelb	-	Blinkt schnell: EtherCAT Scanning; Zeit: unterschiedlich (abhängig von der Anzahl und Art der EtherCAT Teilnehmer)
rot/grün	gelb	-	Blinkt langsam: EtherCAT COE lesen; Zeit: unterschiedlich (abhängig von der Anzahl und Art der EtherCAT Teilnehmer)
Grün	-	-	Der Hochlauf ist abgeschlossen.

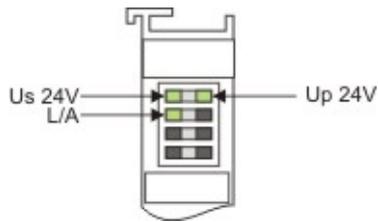
LED der Netzteilklemme

Abb. 34: LED der Netzteilklemme

Betrieb mit E-Bus Klemmen

Anzeige LED	Beschreibung	Bedeutung
1 Us 24 V (Links Oben, 1. Reihe)	Versorgung Spannung	an: 24 V angeschlossen
2 Up 24 V (Rechts Oben, 1. Reihe)	Versorgung Spannung Powerkontakte	an: 24 V angeschlossen
3 L/A (Links Mitte, 2. Reihe)	EtherCAT LED	blinkt grün: EtherCAT Kommunikation aktiv an: E-Bus angeschlossen / Kein Datenverkehr aus: E-Bus nicht angeschlossen

8 Anhang

8.1 Image des Buskopplers aktualisieren

● Datenverlust



Die Daten im internen Flash-Speicher werden gelöscht.
Sichern Sie Ihre Daten, bevor Sie das Image des Buskopplers aktualisieren.

Das Image des Buskopplers kann über die USB-Schnittstelle aktualisiert werden. Dafür wird der Buskoppler per USB-Kabel mit einem Host-PC verbunden. Anschließend wird der Buskoppler unter Windows als Wechseldatenträger angezeigt und die Dateien können kopiert werden.

Aktualisieren Sie den Buskoppler nur nach Rücksprache mit dem Beckhoff Service. Der Beckhoff Service stellt auch alle notwendigen Dateien zur Verfügung.

Voraussetzungen

- Überprüfen Sie zuerst ob der Buskoppler das Image unterstützt.
- Der Buskoppler ist per USB-Kabel mit dem Host-PC verbunden.

Aktualisieren Sie das Image wie folgt:

1. Schalten Sie den Buskoppler aus.
2. Stellen Sie den 2-poligen roten **DIP-Schalter 1** auf „on“ (nach rechts) und schalten Sie den Buskoppler ein.
Der Buskoppler erscheint als Wechseldatenträger auf dem Host-PC.
3. Markieren und löschen Sie alle Dateien.
Nicht formatieren.

	BklpcDiag	01.01.2006 11:00	Dateiordner	
	Documents and Settings	01.01.2006 11:00	Dateiordner	
	TwinCAT	01.01.2006 11:00	Dateiordner	
	NK.bin	22.05.2017 15:03	BIN-Datei	12.697 KB

4. Entfernen Sie das USB-Kabel, sobald alle Dateien kopiert wurden und stellen Sie den 2-poligen DIP-Schalter auf „off“ (nach links).
5. Starten Sie den Buskoppler neu.

⇒ Sie haben das Image erfolgreich aktualisiert. Es ist möglich, dass der Buskoppler nach der Aktualisierung etwas länger für den Start benötigt.

8.2 Einrichten des EK9500 in RS Logix Studio 5000 über EDS-Datei

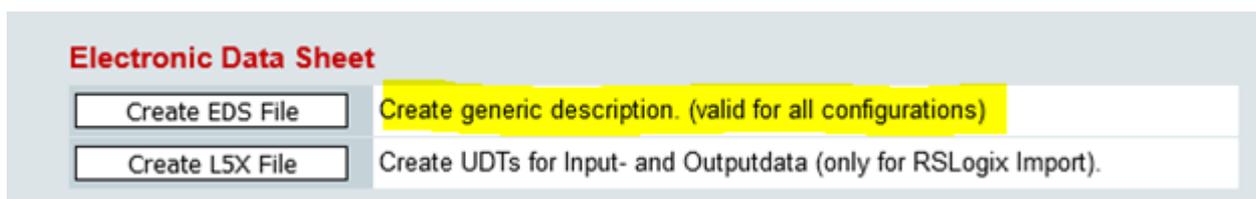


Abb. 35: Einrichten des EK9500 in RS Logix Studio 5000 über EDS File - Generische Beschreibung erstellen

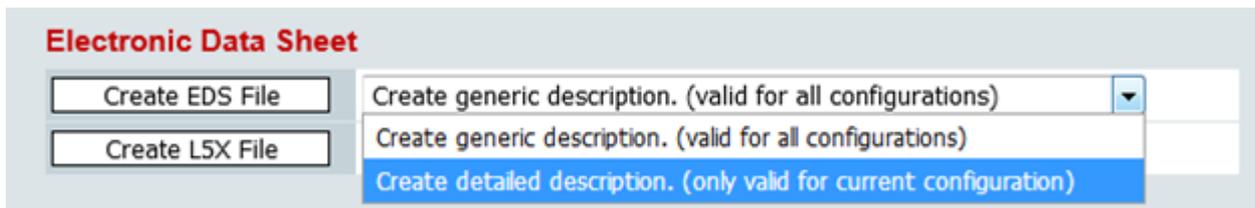


Abb. 36: Einrichten des EK9500 in RS Logix Studio 5000 über EDS-Datei - Detaillierte Beschreibung erstellen

Sie können wählen zwischen

- Generische Beschreibung erstellen (gültig für alle Konfigurationen) - mit mehr als einem Koppler in Ihrem Projekt.
- Erstellung einer detaillierten Beschreibung (gilt nur für die aktuelle Konfiguration) - mit nur einem Koppler in Ihrem Projekt.

Dies ist ein Beispiel für die Einrichtung des EK9500 in RS Logix Studio 5000 unter Verwendung der EDS-Datei, die aus dem Gerätemanager exportiert werden kann:

Klicken Sie auf die oben genannte Schaltfläche "Create EDS File". Dadurch wird die EDS-Datei erstellt, die Sie in die Rockwell Software importieren können. Nachdem Sie die EDS-Datei erfolgreich in die Rockwell-Software importiert haben, wird der Großteil der Konfiguration automatisch übernommen.

Konfigurieren Sie Ihre Hardware entsprechend in RS Logix Studio 5000 und fügen Sie dann ein "New Module..." hinzu:

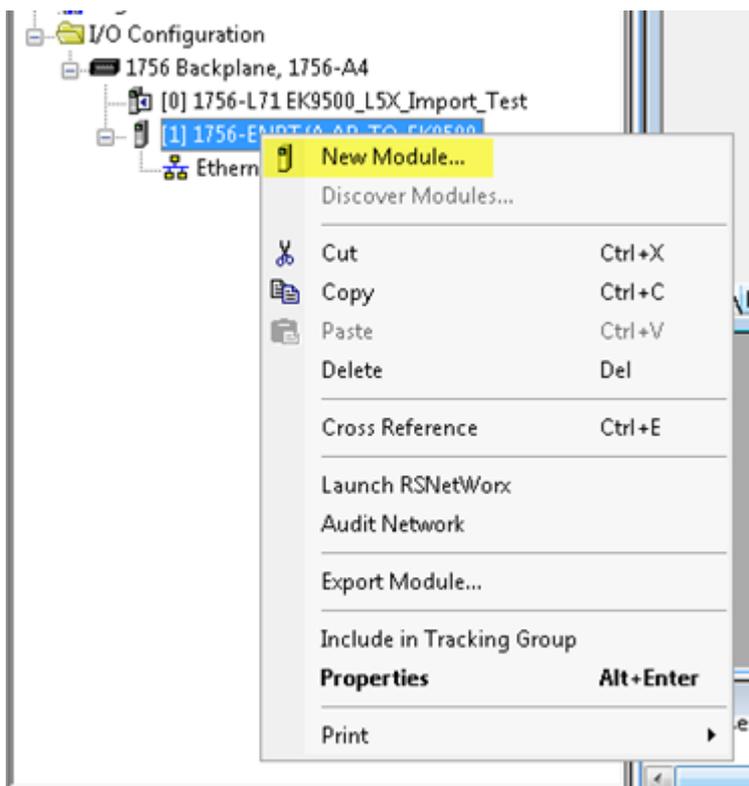


Abb. 37: Hinzufügen eines neuen Moduls in RS Logix 5000

Suchen Sie nach dem EK9500 (dies funktioniert nur, wenn Sie die EDS-Datei importiert haben):

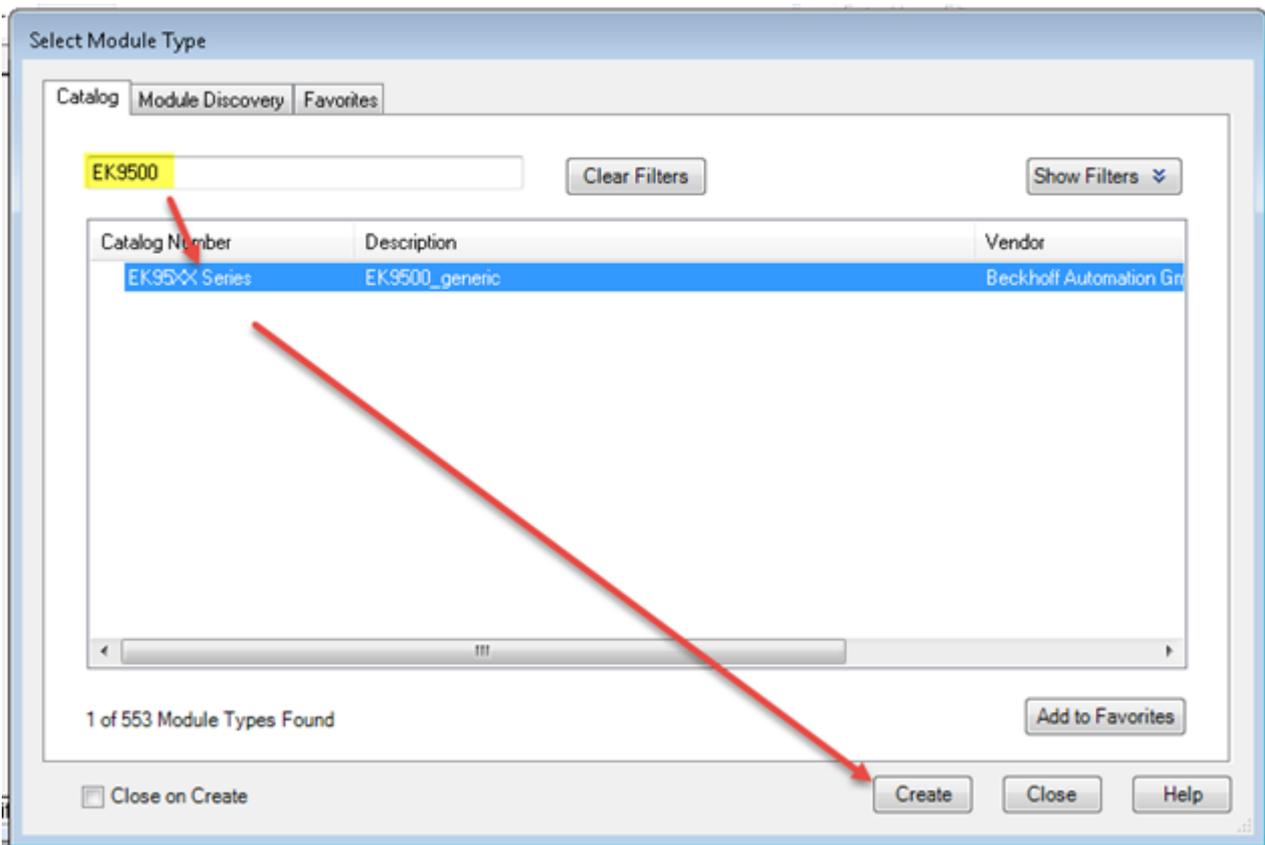


Abb. 38: Suche nach dem EK9500 in RS Logix Studio 5000

Geben Sie die IP-Adresse ein, die für den EK9500 konfiguriert wurde, und klicken Sie dann auf „Change...“:

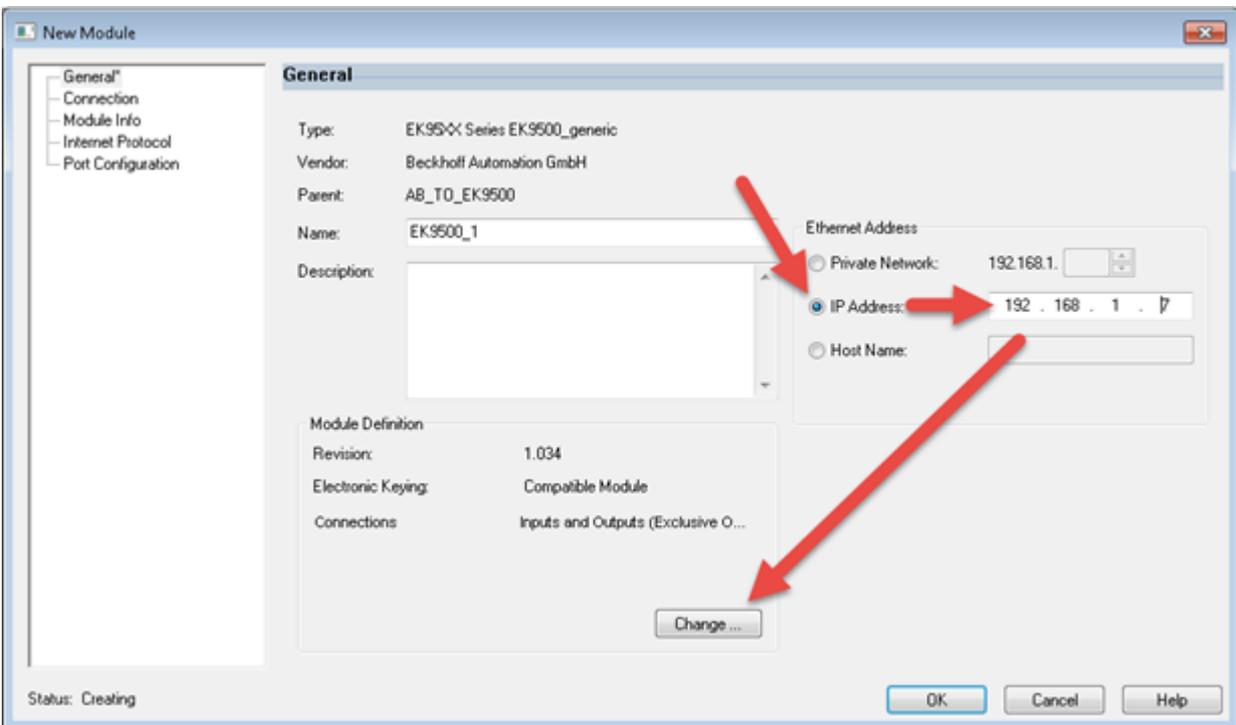


Abb. 39: Einstellen der IP-Adresse des EK9500 in RS Logix Studio 5000

Stellen Sie die Datengröße entsprechend der Darstellung im [EIP-Mapping](#) [▶ 46] ein:

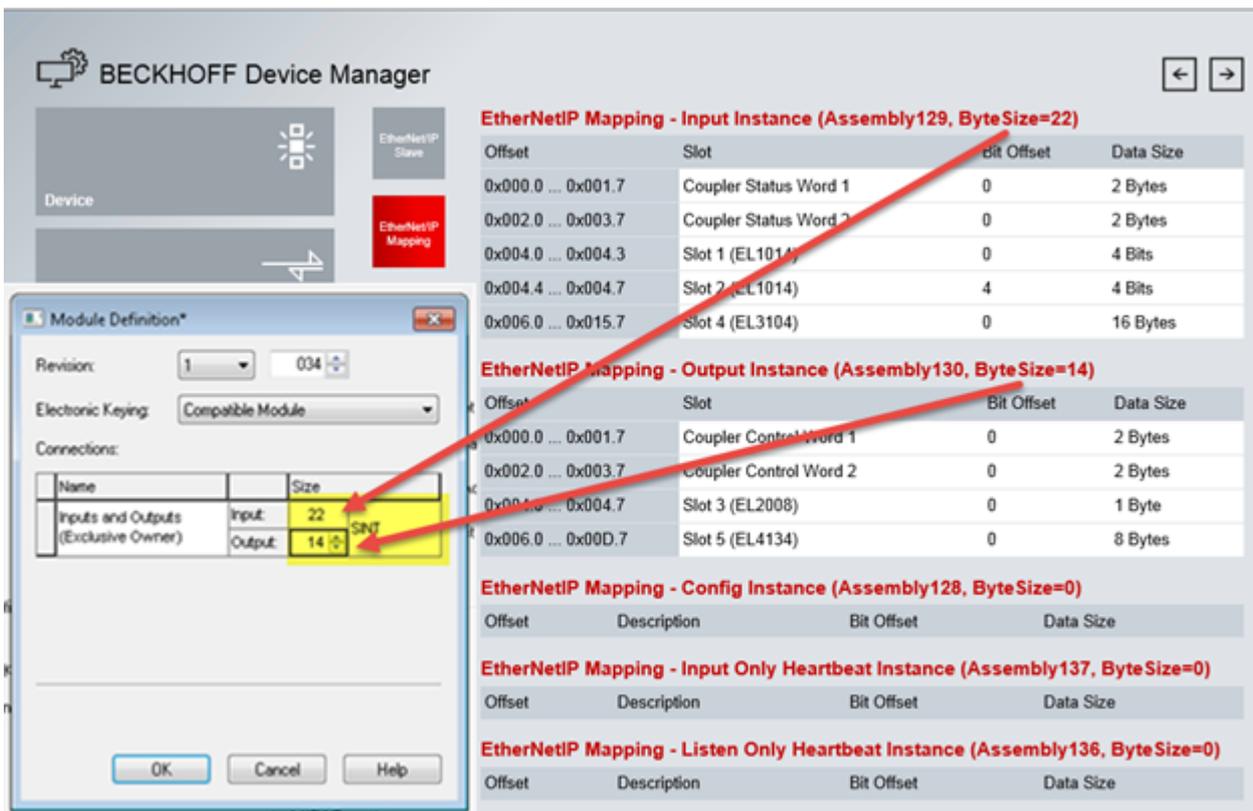


Abb. 40: Legen Sie die Größe Ihrer Ein- und Ausgangsinstanzen in RS Logix Studio 5000 fest.

Alle Daten der Assembly Instance werden aus der EDS-Datei gelesen (Input: 129, Output: 130, Config: 128). Sobald Sie die Konfiguration herunterladen und online gehen, startet die Kommunikation automatisch.

L5X File erstellen („Create L5X file“)

Für RS Logix Studio ist es möglich, eine Datenstruktur für die Ein- und Ausgabe zu generieren, um eine einfachere Zuordnung der angeschlossenen EtherCAT-Klemmen oder -Module ("moduldefiniert") zu erhalten.

8.3 Einrichten eines EK9500 als generisches Gerät in RS Logix Studio 5000

Konfigurieren Sie Ihre Rockwell Hardware in RS Logix Studio 5000 entsprechend. Dann fügen Sie ein neues generisches Modul hinzu:

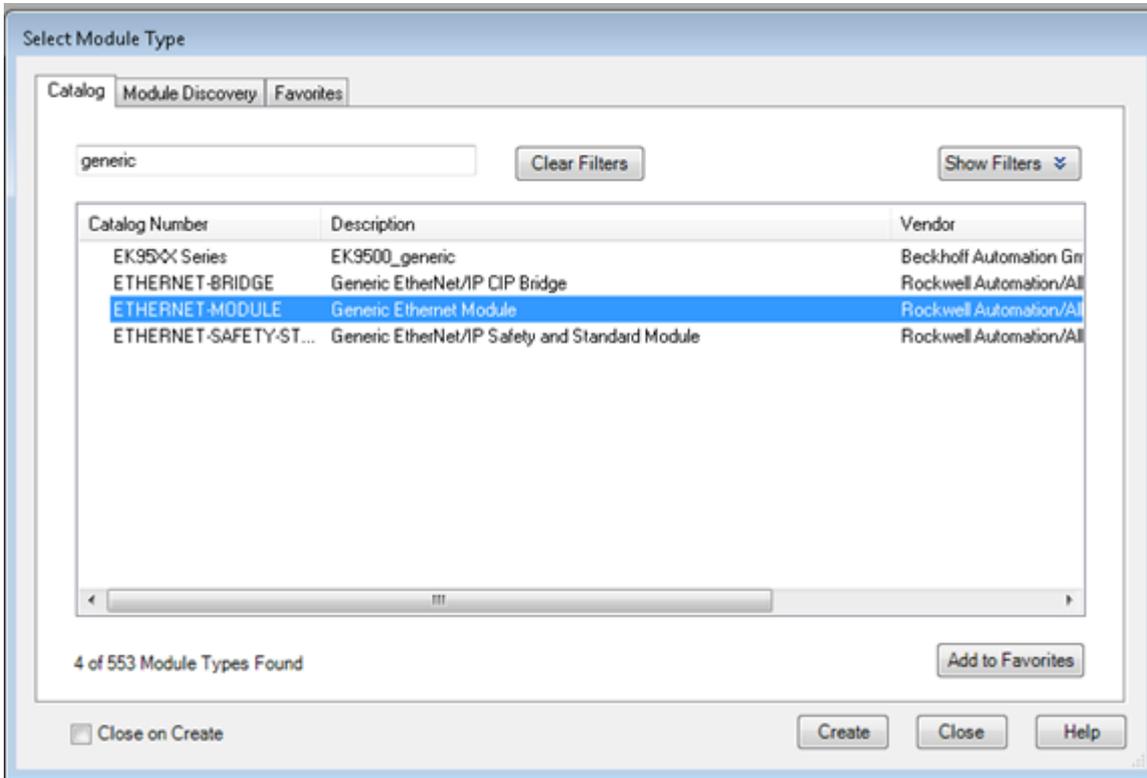


Abb. 41: Hinzufügen eines generischen Moduls zu Ihrer Hardwarekonfiguration in RS Logix Studio 5000

Geben Sie einen Namen für Ihr generisches Modul ein (im Beispiel EK9500_1).
Geben Sie die IP-Adresse ein, die am EK9500 eingestellt wurde. Der Datentyp kann auf SINT, INT, DINT oder jeden anderen optionalen Datentyp eingestellt werden, solange die Gesamtzahl der BYTES gleich dem ist, was im Gerätemanager EtherNET/IP Mapping angezeigt wird. Geben Sie die Assembly Instance Numbers ein (Input: 129, Output: 130, Config: 128). Klicken Sie auf OK.

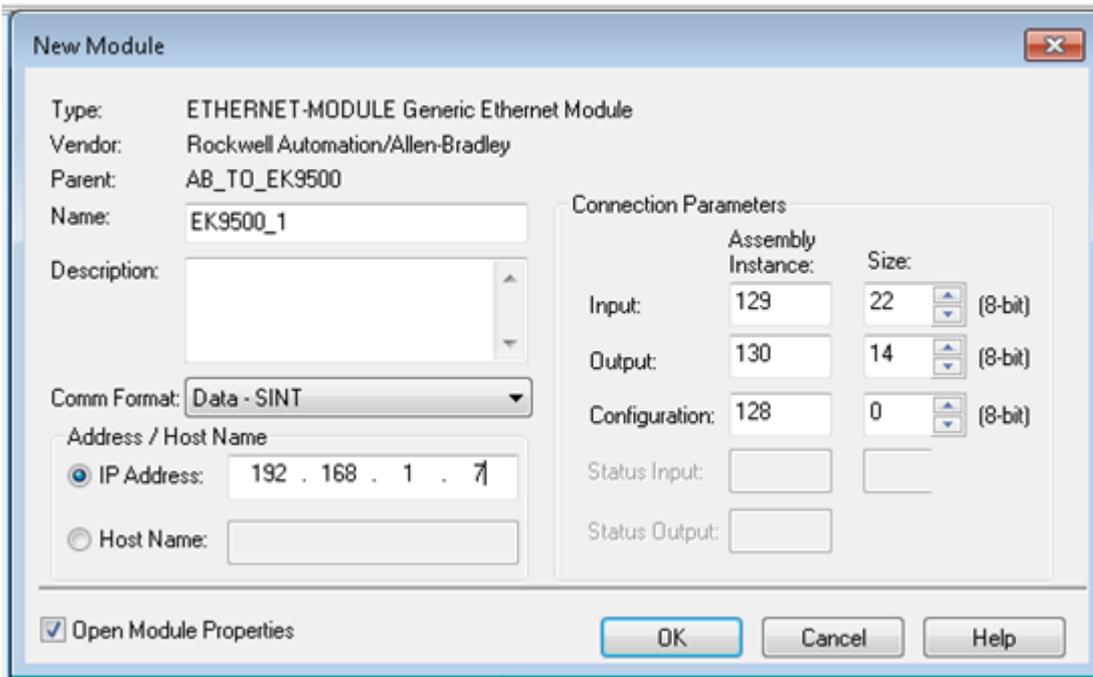


Abb. 42: Konfigurieren Sie die Parameter für das generische Modul in RS Logix Studio 5000

In RS Logix Studio 5000 können Sie mit einem Klick online gehen und die Konfiguration auf die Steuerung herunterladen. Die Kommunikation zwischen der Rockwell-Hardware und dem EK9500 wird automatisch gestartet.

8.4 Verwendung des CtrlStatus DWORDs

Das CtrlStatus DWORD Modul wird automatisch hinzugefügt, es dient zur Diagnose von Informationen über den EtherCAT (E-Bus) Status. Das CtrlStatus DWORD (4 Bytes) hat folgende Bedeutung:

Eingabe StrgStatus DWORD

Struktur und Bedeutung des Eingangs CtrlStatus DWORD-Moduls

Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
Reserve	Diag	Counter High Byte	Counter Low Byte

- Counter WORD (2 Byte):
Der Zähler ist ein E-Bus-Zähler und wird mit jedem E-Bus-Telegramm erhöht. Standardmäßig läuft der E-Bus mit 1 ms. Somit wird der Zähler jede ms erhöht. Wenn Bit 2 im Diag Byte gesetzt ist, werden anstelle des Zählers weitere Informationen über den Fehler ausgegeben.
- DIAG BYTE (1 Byte):
0x10 E-bus fixed after error.
Die Ausgänge sind gesperrt und müssen manuell mit dem Control DWORD zurückgesetzt werden.
0x04 E-bus error.
Im Falle eines E-Bus-Fehlers tauscht der Buskoppler EK9500 weiterhin Daten mit dem EtherNet/IP-Scanner (Master) aus. Die Eingabedaten sind jedoch ungültig. Die Fehlerursache ist im High-Byte kodiert, die Position im Low-Byte des Zählers..

Byte 1, Fehlercodezähler	Byte 0, Zähler	Bedeutung
1	Terminal position	Falsches Modul
2		Fehlende Modul
3		Modul gezogen
4		Falsches Modul angeschlossen
5		EtherCAT-Slave nicht im OP
6		Zustandswechsel abgebrochen
7		Anormale Zustandsänderung
8		SDO-Abbruch
9		Falsche SDO-Länge
10		Falsche SDO-Daten

Beispiel:

Byte 1 0x03 Unterbrechung des E-Bus, Byte 0 Position der Unterbrechung.

Ausgang CtrlStatus DWORD

Struktur und Bedeutung des Ausgabemoduls CtrlStatus DWORD

Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
Reserve	Reserve	Reserve	Control Byte

Control Byte (bit 0):

Wenn Bit 4 (0x10) im DIAG BYTE gesetzt ist, kann die Steuerung den Fehler bestätigen. Dazu muss das Bit 0 (im ersten Byte des Control DWORD) auf "TRUE" gesetzt werden und der E-Bus wird mit einer fallenden Flanke von Bit 0 neu gestartet. Die Ausgabeprozessdaten sind sofort wieder aktiv.

8.5 Unterstützte CIP-Objekte

Identity Objekt

Class code : **0x01**

Es gibt eine Instanz(=1) dieses Objekts im EK9500.

Class Attribute List

keine Klassenattribute implementiert

Instance Attribute List

Attr ID	Zugriffsregel	Name	(Struct.)	Datentyp	Beschreibung
1	Get	Vendor ID		UINT (16)	106, die Vendor-ID von Beckhoff.
2	Get	Device Type		UINT (16)	12, Kommunikationsadapter
3	Get	Product Code		UINT (16)	9500
4	Get	Revision		(Struct.)	Produkt Revision
			Major	USINT (8)	Strukturelement (major)
			Minor	USINT (8)	Strukturelement (minor)
5	Get	Status		WORD (16)	Nicht verwendet
6	Get	Serial Number		UDINT (32)	Die Seriennummer jedes Gerätes
7	Get	Product Name		SHORT_STRING	"EK9500"

Die Identity Object Instance unterstützt die folgenden CIP Common Services:

Common Service List

Service Code	Implementation		Service Name	Beschreibung
	Class	Instance		
0x01		√	Get_Attributes_All	Liefert den Inhalt aller Attribute der Klasse
0x0E		√	Get_Attribute_Single	Wird zum Lesen eines Objektinstanzattributs verwendet

Assembly Objekt

Class code: **0x04**

Es gibt drei Instanzen dieses Objekts, wie folgt:

	Instanznummer	Größe (Byte)
Input (only Get)	129	abhängig von der Anzahl und Art der angeschlossenen Eingangsklemmen
Output (Get/Set)	130	abhängig von der Anzahl und Art der angeschlossenen Ausgangsklemmen

Class Attribute List

keine Klassenattribute implementiert

Instance Attribute List

Attr ID	Zugriffsregel	Name	(Struct.)	Datentyp	Beschreibung
3	Get/Set	Data		Array of BYTE	Der implizite Nachrichteninhalt
4	Get	Size		UINT (16)	Anzahl der Bytes in Attr. 3

Common Service List

Service Code	Implementation		Service Name	Beschreibung
	Class	Instance		
0x0E		√	Get_Attribute_Single	Wird zum Lesen von Ein- und Ausgabeprozessdaten (Attr. 3) oder zum Lesen der Prozessdatenlänge (Attr. 4) verwendet.
0x10		√	Set_Attribute_Single	Wird zum Schreiben von Ausgabeprozessdaten verwendet (nur möglich, wenn keine Class1-Verbindung zu diesem Assembly geöffnet wurde).

8.6 Typische Fragen

Wie kann ich das Mapping einer EtherCAT-Klemme ändern?

Verwenden Sie dazu die Web-Konfiguration und erzeugen Sie eine Restore-Datei.

Woher weiß ich, wie die MAC-Adresse des Buskopplers lautet?

Die MAC-Adresse ist auf dem Etikett auf der Seite des Buskopplers angegeben.

Wozu dient die USB-Schnittstelle und was kann ich damit machen?

Die USB-Schnittstelle ist derzeit nur für Firmware-Updates zu verwenden.

Wozu dient der DIP-Schalters hinter der Klappe?

Dies ist z.B. für die Nutzung des Firmware-Updates notwendig (siehe Kapitel "DIP-Schalter").

Kann ich auch K-Bus-Klemmen betreiben?

Nein, es können nur EtherCAT-Klemmen oder EtherCAT-Boxen angeschlossen werden. Für K-Bus-Klemmen können Sie die BK9050 BK9055 oder BK91050 verwenden. Der Einsatz von EtherCAT-Kopplern für den K-Bus wie dem BK1120 oder BK1250 ist nicht möglich.

Ich habe einen EtherCAT-Slave von einem Drittanbieter. Kann ich es auch anschließen?

Nein, Geräte anderer Hersteller können nur mit einem CX verwendet werden (siehe CX8095 oder ähnliche Produkte).

Ich möchte die Antriebsklemmen/-antriebe am EK9500 betreiben. Ist das möglich?

Nein, verwenden Sie einen CX mit einer dafür geeigneten Leistung, z.B. CX9020 oder höher. Ausnahme: die Klemmen benötigen kein TwinCAT PTP/NC. Dies sind Klemmen mit einer Lageregelungsschnittstelle.

Ich möchte TwinSAFE-Klemmen auf dem EK9500 betreiben. Ist das möglich?

Nein, die TwinSAFE-Klemmen benötigen zur Konfiguration ein TwinCAT-System; verwenden Sie dazu den CX8095.

Wie sehe ich, dass ein EtherCAT-Fehler vorliegt?

In diesem Fall leuchtet die ERR-LED rot und im Control/Status DWORD.

8.7 Abkürzungsverzeichnis

ADS

Automation Device Specification (offen gelegtes Protokoll für die Kommunikation aller BECKHOFF Steuerungen)

DAP

Device Access Point

E/A

Ein- und Ausgänge

E-Bus

Bezeichnung für EtherCAT-Klemmen im Klemmenverbund (ELxxxx, ESxxxx, oder EMxxxx)

EtherCAT

EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology) ist die Ethernet-Lösung für die Industrieautomatisierung, die sich durch überragende Performance und besonders einfache Handhabung auszeichnet.

Fast Ethernet

Datenrate 100 Mbits/s nach dem Standard 100 Base-T.

IP20

Schutzart der Busklemmen, EtherCAT-Klemmen

IPC

Industrie-PC

K-Bus

Klemmen-Bus (KLxxxx, KMxxxx oder KSxxxx Klemmen)

KS2000

Konfigurationssoftware für Busklemmen, Buskoppler, Busklemmen-Controller, Feldbus-Box-Module usw.

PE

Der PE-Powerkontakt kann als Schutzterde verwendet werden.

TwinCAT

The Windows Control and Automation Technology, Programmier- und Konfigurationswerkzeug der Firma BECKHOFF AUTOMATION.

8.8 Support und Service

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

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

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

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

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Support

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

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

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

Service

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

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

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

Unternehmenszentrale Deutschland

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

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

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/EK9500

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

