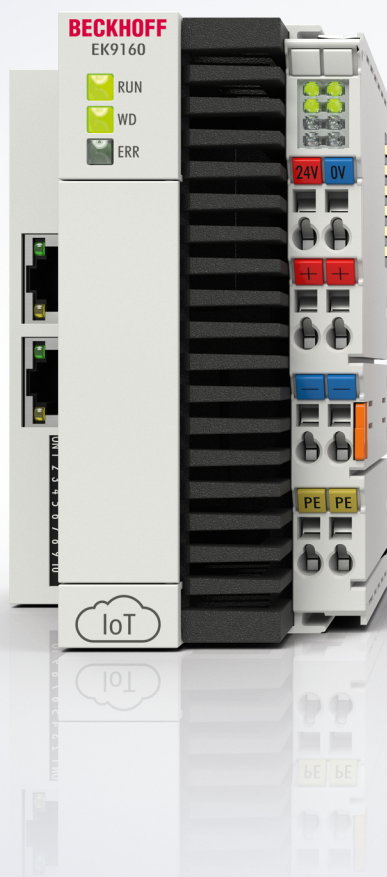


Dokumentation | DE

EK9160

IoT-Buskoppler für EtherCAT-Klemmen



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Wegweiser durch die Dokumentation	6
1.3	Zu Ihrer Sicherheit.....	7
1.3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
1.3.2	Personalqualifikation	7
1.3.3	Sicherheitshinweise	8
1.3.4	Hinweise zur Informationssicherheit	9
1.4	Transport und Lagerung.....	10
1.5	Ausgabestände der Dokumentation.....	11
1.6	Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten	12
1.6.1	Beckhoff Identification Code (BIC).....	13
2	Produktübersicht	15
2.1	EKxxxx - Systemübersicht	15
2.2	EK9160 - Einführung.....	16
2.3	Technische Daten	17
2.4	Technische Daten IoT	18
3	Montage und Verdrahtung	19
3.1	Hinweise zum ESD-Schutz	19
3.2	Montage	20
3.2.1	Abmessungen	20
3.2.2	Zulässige Einbauarten beachten.....	21
3.2.3	Tragschienenmontage - Buskoppler	23
3.3	Verdrahtung	24
3.3.1	Spannungsversorgung	24
3.3.2	Ethernet.....	25
3.4	UL-Hinweise	29
3.5	Hinweis zur Spannungsversorgung	30
3.6	Entsorgung	31
4	Parametrierung und Inbetriebnahme	32
4.1	Bedeutung des DIP-Schalters	32
4.2	Weitere Bedien- und Funktionselemente	33
5	Konfiguration	34
5.1	Onlinekonfiguration über den Device Manager des EK9160	34
5.2	IoT	35
5.2.1	Zeitsynchronisierung	39
5.3	EtherCAT	41
5.4	Software	45
5.5	Security	46
5.6	Device	49
5.7	EK9160 unter TC3 als IoT MQTT Device konfigurieren.....	53
5.8	EK9160 mit OPC-UA Verbinden	60
6	Diagnose -LEDs	64

7 Anhang	66
7.1 Abkürzungsverzeichnis	66
7.2 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.



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.

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

Fremdmarken

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

1.2 Wegweiser durch die Dokumentation

HINWEIS



Weitere Bestandteile der Dokumentation

Diese Dokumentation beschreibt gerätespezifische Inhalte. Sie ist Bestandteil des modular aufgebauten Dokumentationskonzepts für Beckhoff I/O-Komponenten. Für den Einsatz und sicheren Betrieb 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
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 Zu Ihrer Sicherheit

Lesen Sie das Sicherheitskapitel und halten Sie die Hinweise ein, um sich vor Personenschäden und Sachschäden zu schützen.

Haftungsbeschränkungen

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

Darüber hinaus werden folgende Punkte aus der Haftung der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG ausgeschlossen:

- Nichtbeachtung dieser Dokumentation.
- Nichtbestimmungsgemäße Verwendung.
- Einsatz von nicht ausgebildetem Fachpersonal.
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile.

1.3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Ein EKxxxx-Buskoppler ist ein Steuerungssystem für den Einsatz im Maschinen- und Anlagenbau zur Automatisierung, Visualisierung und Kommunikation. Ein EKxxxx-Buskoppler ist für den Einbau in einen Schaltschrank oder Klemmenkasten vorgesehen und wird zusammen mit Bus- oder EtherCAT-Klemmen dazu verwendet, um digitale und analoge Signale von Sensoren aufzunehmen und an Aktoren auszugeben oder an übergeordnete Steuerungen weiterzuleiten.

Ein EKxxxx-Buskoppler ist für ein Arbeitsumfeld entwickelt, welches der Schutzklasse IP20 genügt. Es besteht Fingerschutz und Schutz gegen feste Fremdkörper bis 12,5 mm, jedoch kein Schutz gegen Wasser. Der Betrieb der Geräte in nasser und staubiger Umgebung ist nicht gestattet, sofern nicht anders angegeben. Die angegebenen Grenzwerte für elektrische- und technische Daten müssen eingehalten werden.

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Ein EKxxxx-Buskoppler ist nicht für den Betrieb in folgenden Bereichen geeignet:

- In explosionsgefährdeten Bereichen.
- In Bereichen mit einer aggressiven Umgebung, die z.B. mit aggressiven Gasen oder Chemikalien angereichert ist.
- Im Wohnbereich. Im Wohnbereich müssen die entsprechenden Normen und Richtlinien für Störaussendungen eingehalten und die Geräte in Gehäuse oder Schaltkästen mit entsprechender Schirmdämpfung eingebaut werden.

1.3.2 Personalqualifikation

Alle Arbeitsschritte an der Beckhoff Soft- und Hardware dürfen nur vom Fachpersonal mit Kenntnissen in der Steuerungs- und Automatisierungstechnik durchgeführt werden. Das Fachpersonal muss über Kenntnisse in der Administration des eingesetzten Buskoppler und des jeweils eingesetzten Netzwerks verfügen.

Alle Eingriffe müssen mit Kenntnissen in der Steuerungs-Programmierung durchgeführt werden und das Fachpersonal muss die aktuellen Normen und Richtlinien für das Automatisierungsumfeld kennen.

1.3.3 Sicherheitshinweise

Sicherheitsbestimmungen

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

Haftungsausschluss

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

Qualifikation des Personals

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

Signalwörter

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

Warnungen vor Personenschäden

GEFAHR

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

WARNUNG

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

VORSICHT

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

Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

HINWEIS

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

Information zum Umgang mit dem Produkt



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

1.3.4 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 Transport und Lagerung

Transport

HINWEIS

Kurzschluss durch Feuchtigkeit

Feuchtigkeit kann sich bei Transporten in kalter Witterung oder bei extremen Temperaturunterschieden bilden.

Achten Sie darauf, dass sich keine Feuchtigkeit im Buskoppler niederschlägt (Betauung) und gleichen Sie ihn langsam der Raumtemperatur an. Schalten Sie den Buskoppler bei Betauung erst nach einer Wartezeit von mindestens 12 Stunden ein.

Trotz des robusten Aufbaus sind die eingebauten Komponenten empfindlich gegen starke Erschütterungen und Stöße. Der Transport eines Schaltschranks mit eingebautem Buskoppler kann eine zu hohe Stoßbelastung für den Buskoppler darstellen.

- Schützen Sie das Gerät bei Transporten vor großer mechanischer Belastung.
- Durch geeignete Verpackung des Buskopplers, wie die Originalverpackung, kann die Erschütterungsfestigkeit beim Transport verbessert werden.
- Versenden Sie den Buskoppler in der Originalverpackung und einer zusätzlichen Umverpackung.

Lagerung

Lagern Sie den Buskoppler in der Originalverpackung.

1.5 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.1.0	• Kapitel „Zeitsynchronisation“ ergänzt
1.0.0	• 1. Veröffentlichung
0.x.x	• Vorabversionen

Image Version EK9160

Firmware	Hardware Version	Beschreibung
3.01	2.5	Gehäusefertigung umgestellt
	2.4	Bestückungsänderung - Basiscode auf 4024 gehoben - Sprungstellen im Device Manager korrigiert
2.38	2.3	Release Version
2.33	2.2	Prototypen

1.6 Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten

Typenschild EK9160

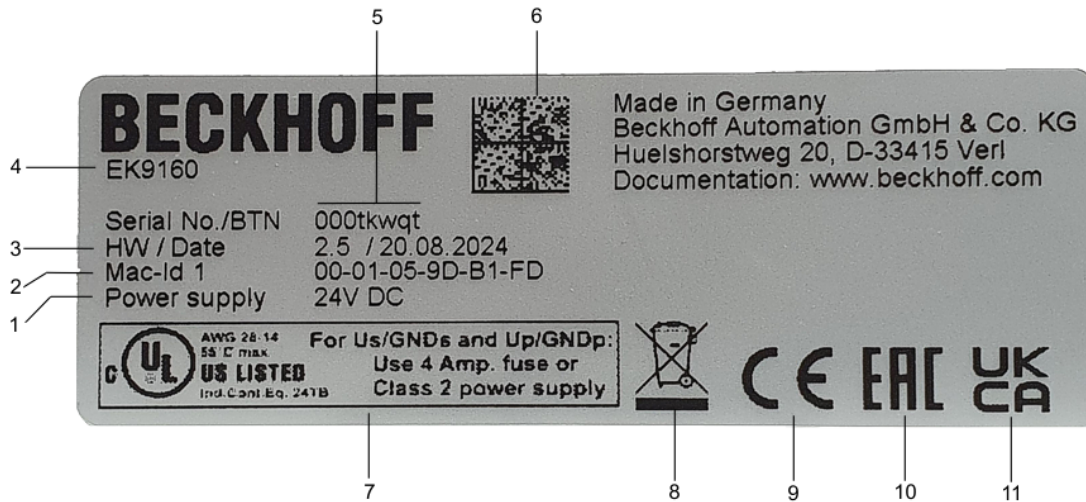


Abb. 1: EK9160 Typenschild

Nr.	Beschreibung
1	Spannungsversorgung 24 V DC.
2	MAC-Adressen der eingebauten Ethernet-Schnittstelle.
3	Hardwarestand und Herstelldatum.
4	Produktbezeichnung zur Identifikation des Kopplers.
5	Seriennummer/ Beckhoff Traceability Number (BTN) zur eindeutigen Identifizierung des Produkts. Der Hostname wird aus BTN- und der Seriennummer/ Beckhoff Traceability Number (BTN) gebildet. Beispiel: Aus der BTN 000tkwqt ergibt sich der Hostname BTN000tkwqt .
6	BIC [► 13] (Beckhoff Identification Code) Maschinenlesbare Information in Form eines Data-Matrix-Codes (DMC, Code-Schema ECC200), der zur besseren Identifikation und Verwaltung genutzt werden kann.
7	UL-Kennzeichnung mit vorgeschriebenen Angaben zu Spannungsversorgung, Sicherung, Temperatur und Kabelquerschnitten.
8	Kennzeichnung mit Abfalltonne. Nicht im Hausmüll entsorgen.
9	CE-Kennzeichnung
10	EAC-Kennzeichnung
11	UKCA-Kennzeichnung

1.6.1 Beckhoff Identification Code (BIC)

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

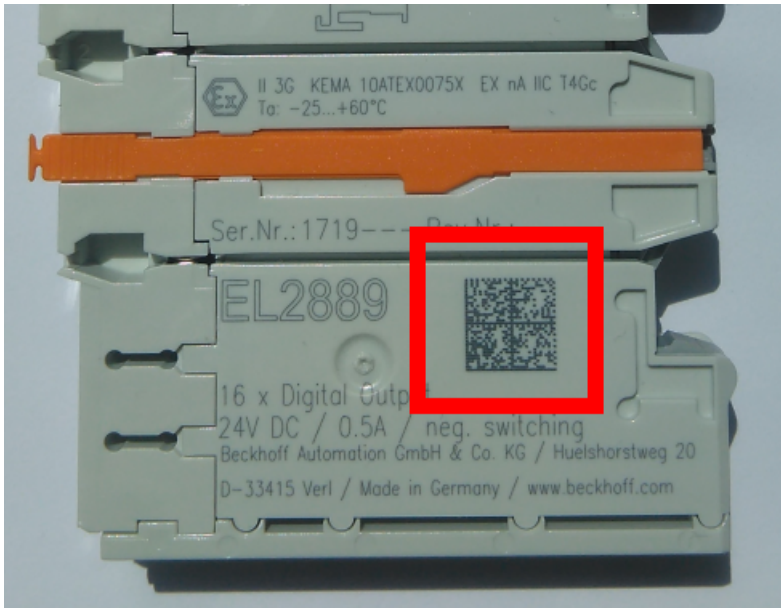


Abb. 2: BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)

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	1P072222
2	Beckhoff Traceability Number (BTN)	Eindeutige Seriennummer, Hinweis s. u.	SBTN	12	SBTNk4p562d7
3	Artikelbezeichnung	Beckhoff Artikelbezeichnung, z. B. EL1008	1K	32	1KEL1809
4	Menge	Menge in Verpackungseinheit, z. B. 1, 10...	Q	6	Q1
5	Chargennummer	Optional: Produktionsjahr und -woche	2P	14	2P401503180016
6	ID-/Seriennummer	Optional: vorheriges Seriennummer-System, z. B. bei Safety-Produkten oder kalibrierten Klemmen	51S	12	51S678294
7	Variante	Optional: Produktvarianten-Nummer auf Basis von Standardprodukten	30P	12	30PF971, 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:

1P072222SBTNk4p562d7**1KEL1809** **Q1** **51S678294**

Entsprechend als DMC:



Abb. 3: Beispiel-DMC **1P072222SBTNk4p562d71KEL1809 Q1 51S678294**

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.

2 Produktübersicht

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 EK9160 - Einführung

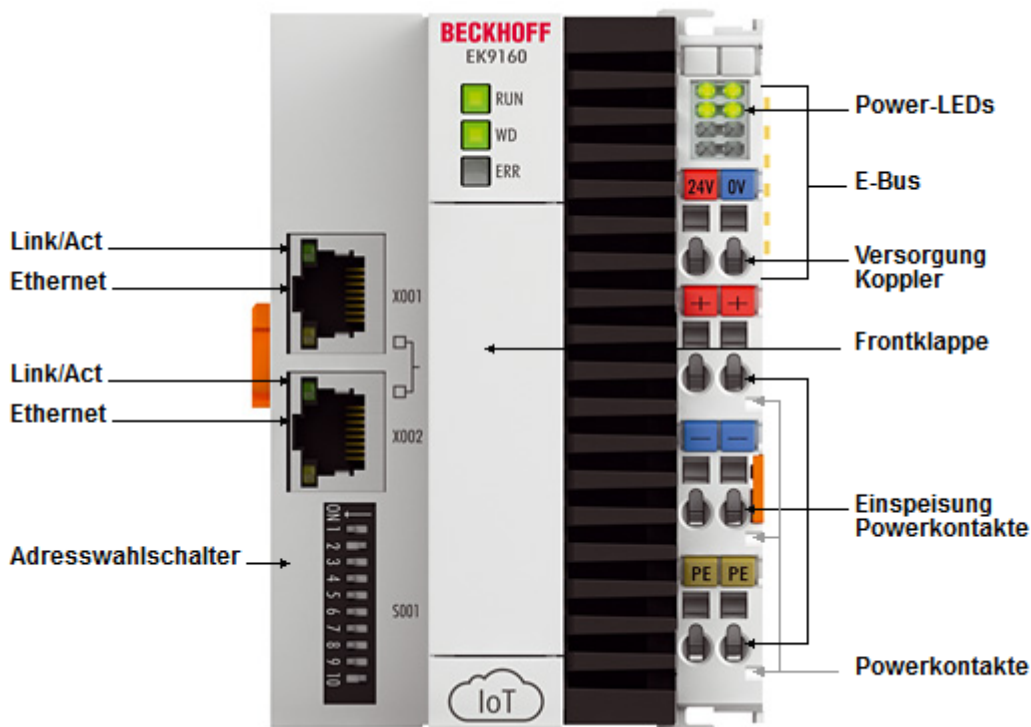


Abb. 5: EK9160



Der Koppler EK9160 bindet direkt und ohne Steuerungsprogramm die EtherCAT-I/Os an das Internet of Things (IoT) an. Er setzt die E-Bus-Signaldarstellung auf verschiedene IoT-Kommunikationsprotokolle um. Damit ermöglicht er eine einfache und standardisierte Integration von I/O-Daten in Cloud-basierte Kommunikations- und Datendienste.

Weder eine Steuerung noch eine Programmierung sind notwendig. Die Parametrierung der I/O-Daten erfolgt in einem einfachen Konfigurationsdialog des integrierten Webservers über einen beliebigen Browser. Die jeweiligen Cloud-Services und Security-Funktionen (Authentifizierung, Verschlüsselung usw.) lassen sich ebenfalls per Browser komfortabel konfigurieren. Nach der Parametrierung übernimmt der Koppler eigenständig den Versand der digitalen oder analogen I/O-Werte an den Cloud-Dienst, inkl. Zeitstempel.

Konfiguration

Die Konfiguration des EK9160 erfolgt über die vom Buskoppler zur Verfügung gestellten [HTML-Seiten](#) [► 34].

2.3 Technische Daten

Technische Daten	EK9160
Protokoll	MQTT, OPC UA Server (Data Access, Historical Access, Alarms & Conditions)
Betriebssystem	Microsoft Windows Embedded Compact 7
Flash-Speicher	MicroSD-Karte (ATP) 512 MB
Schnittstellen	2 x RJ45 Ethernet 100 MBit/s (switched)
Diagnose LEDs [▶ 64]	1 x RUN, 1 X WD, 1 x ERR
Uhr	Interne, batteriegepufferte Uhr (RTC) für Zeit und Datum (Batterie CR 2032 wechselbar)
I/O-Anschluss	E-Bus (EtherCAT-Klemmen)
I/O-Klemmen	Unterstützung von EtherCAT-Klemmen (EL und ES) mit Standard-Digital-Signalverarbeitung (z.B. EL1xxx / EL2xxx) und Standard-Analog-Signalverarbeitung (z.B. EL3xxx / EL4xxx), Keine Gateway EC-Klemmen (z.B. EL6xxx), keine EC-Klemmen mit XFC oder Distributed-Clocks-Funktion, keine allgemeinen EtherCAT-Teilnehmer
Spannungsversorgung	24 V _{DC} (-15%/+20%)
Eingangsstrom	160 mA + (ges. E-Bus-Strom)/4
Einschaltstrom während Bootvorgang	420 mA
Powerkontakte	24 V _{DC} max./10 A max.
E-Bus Stromversorgung (5 V) (Bei höherer Stromaufnahme kann zusätzlich die Einspeiseklemme EL9410 verwenden werden!)	max. 2 A (-25°C ... +60°C)
Max Größe Prozessdaten	max. 1440 Byte In- und Output Daten
Potenzialtrennung	500 V (Powerkontakt/Versorgungsspannung/Ethernet)
Abmessungen (B x H x L)	71 mm x 100 mm x 73 mm
Gewicht	230 g
zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-25°C ... +60°C
zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-40°C ... +85°C
zulässige relative Luftfeuchtigkeit	95%, keine Betauung
Montage [▶ 20]	auf 35 mm Tragschiene nach EN 60715
Erhöhte mechanische Belastbarkeit	ja, siehe auch Montagevorschriften für Klemmen mit erhöhter mechanischer Belastbarkeit
Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6/EN 60068-2-27
EMV-Festigkeit / Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Schutzart	IP20
Einbaulagen	siehe Kapitel „ Montage [▶ 20]“
Kennzeichnung*)	CE, EAC, UKCA, cULus [▶ 29]

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

Systemdaten	IoT (EK9160)
Übertragungsmedium	4 x 2 Twisted-Pir-Kupferkabel Kategorie 5 (100Mbaud)
Leitungslänge	100 m
Übertragungsrate	100 Mbit/s
Topologie	sternförmige Verkabelung, Linientopologie

2.4 Technische Daten IoT

Technische Daten Ethernet	EK9160
Anzahl der Ports	2
integrierter Swtich	2 x Ethernet 100 MBit/s
Businterface	2 x RJ 45 (switched)
100 Mbit/s	Ja, vollguplex
Autocrossing	Ja
Protokoll	
MQTT	Ja. Binary und JSON Format
OPC UA Server	Ja, OPC-UA-Funktionen: Data Access, Historical Access, Alarms & Conditions
OPC UA Client	Nein
Dienste	
DHCP	Ja

3 Montage und Verdrahtung

3.1 Hinweise zum ESD-Schutz

HINWEIS

Zerstörung der Geräte durch elektrostatische Aufladung möglich!

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

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

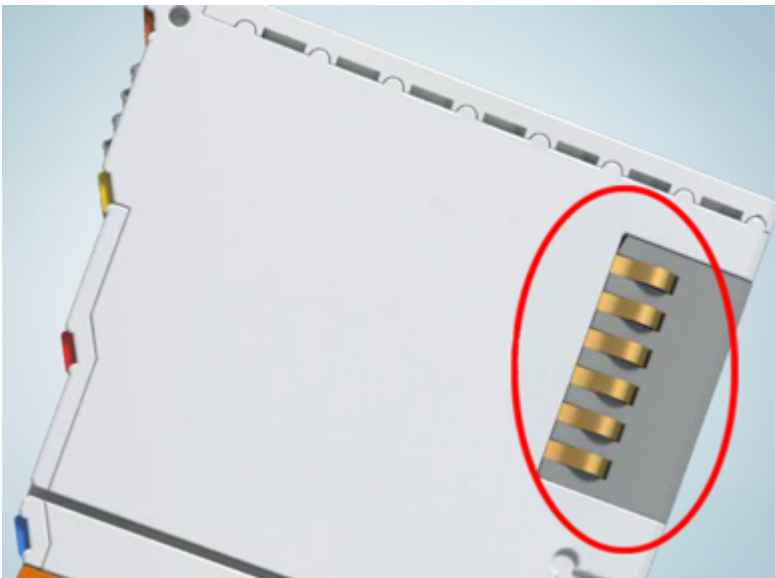


Abb. 6: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

3.2 Montage

3.2.1 Abmessungen

Die folgenden Grafiken zeigen die Abmessungen der Buskoppler.

Zeichnungen im DWF- und STEP-Format finden Sie im [Download-Bereich der Beckhoff-Website](#).

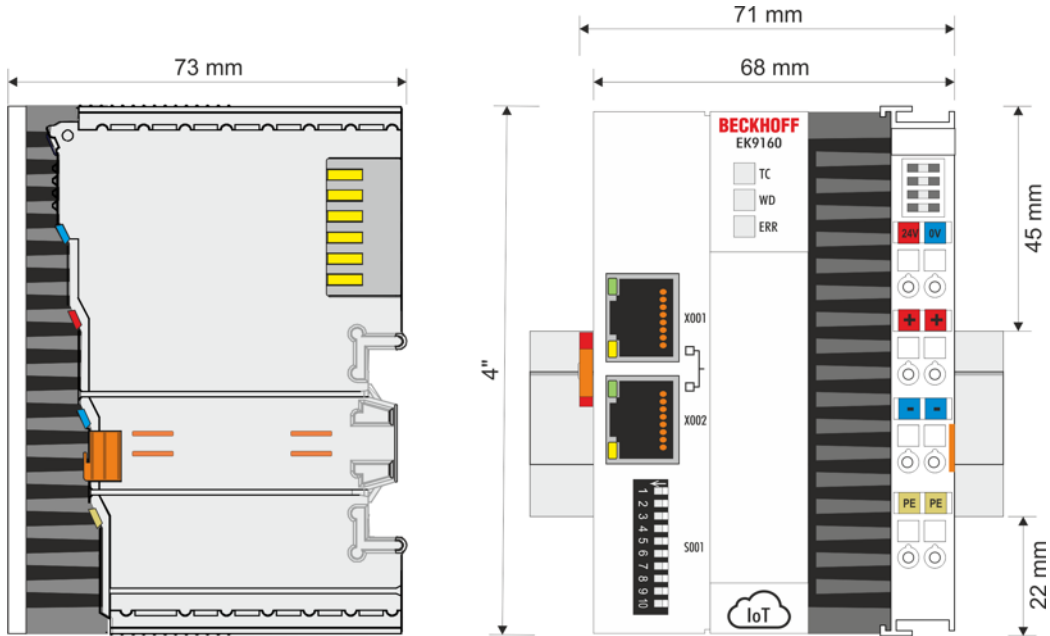


Abb. 7: EK9160 - Abmessungen

3.2.2 Zulässige Einbauarten beachten

● Erhöhte Wärmeentwicklung

i Bei einer falsch gewählten Einbaulage und nicht eingehaltenen Mindestabständen kann der Buskoppler überhitzen.

Stellen Sie eine ausreichende Belüftung sicher. Optimal ist eine waagerechte Einbaulage. Lassen Sie einen Freiraum von mindestens 30 mm oberhalb und unterhalb des Buskopplers.

Beachten Sie folgende Vorgaben für den Schaltschrank:

- Halten Sie sich an die vorgeschriebene Umgebungstemperatur. Messen Sie dazu die Temperatur unter dem Buskoppler in einem Abstand von 30 mm zu den Kühlrippen, um die Umgebungstemperatur korrekt zu ermitteln.
- Halten Sie die Mindestabstände von 30 mm ober- und unterhalb des Buskopplers ein.
- Weitere elektrische Geräte beeinflussen die Wärmeentwicklung im Schaltschrank. Wählen Sie eine passende Schaltschrankgröße abhängig vom Anwendungsfall oder sorgen Sie dafür, dass überschüssige Wärme aus dem Schaltschrank abtransportiert wird.

Vorgeschriebene Einbaulage für Temperaturen bis 60°C

Montieren Sie den Buskoppler waagrecht im Schaltschrank auf einer Tragschiene, damit die Wärme optimal abgeführt wird.

Die Lüftungsöffnungen befinden sich auf der Gehäuseunter- und Gehäuseoberseite. Auf diese Weise kommt ein optimaler Luftstrom zustande, der den Buskoppler in vertikaler Richtung durchströmt. Zusätzlich ist ein Freiraum von mindestens 30 mm oberhalb und unterhalb des Buskopplers erforderlich, um eine ausreichende Belüftung zu gewährleisten.

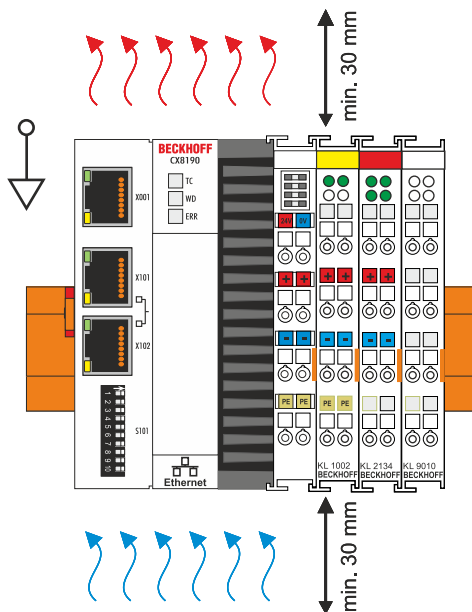


Abb. 8: Gerät in waagerechter Einbaulage

Einbaulagen mit eingeschränktem Temperaturbereich bis 50°C

Sie können den Buskoppler auch senkrecht oder liegend auf der Tragschiene montieren. Beachten Sie dabei, dass Sie den Buskoppler dann nur bis zu einer Umgebungstemperatur von 50°C betreiben können.

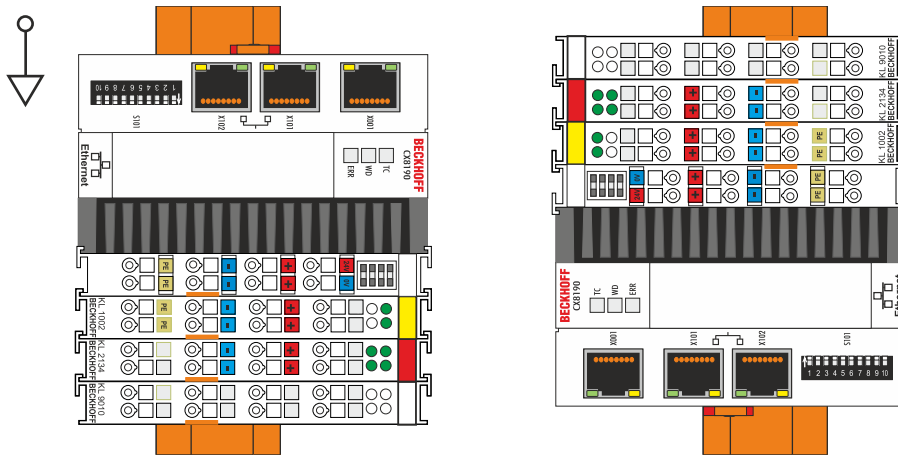


Abb. 9: Gerät in senkrechter Einbaulage

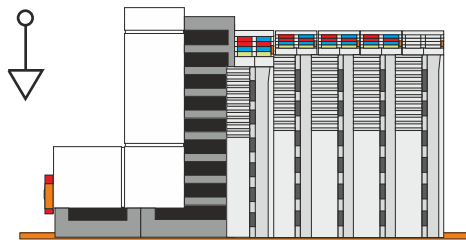


Abb. 10: Gerät in liegender Einbaulage

Achten Sie darauf, dass Busklemmen, die an den Buskoppler angeschlossen werden, für den senkrechten oder liegenden Betrieb ausgelegt sind.

3.2.3 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.

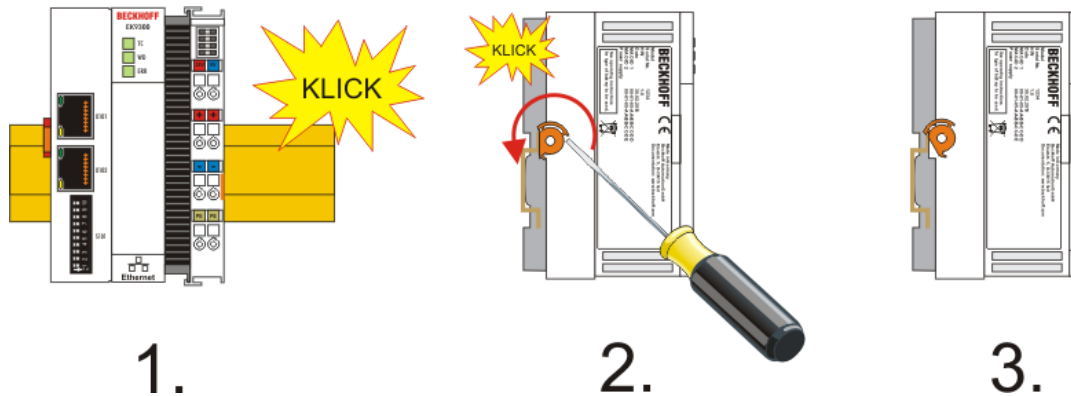


Abb. 11: Aufrasten auf die Tragschiene

HINWEIS

Beschädigungen vermeiden!

Keine Gewalt oder zu großen Druck auf die Baugruppe ausüben!

3.3 Verdrahtung

3.3.1 Spannungsversorgung

Der Buskoppler benötigt zum Betrieb eine Versorgungsspannung von 24 VDC (-15%/+20%).

Der Anschluss erfolgt über die beiden oberen Klemmstellen mit der Bezeichnung 24 V und 0 V. Diese Einspeisung versorgt die Elektronik des Buskopplers sowie über den E-Bus die Elektronik der EtherCAT-Klemmen. Sie ist galvanisch von der Peripherieversorgung (Up) der Powerkontakte getrennt.

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

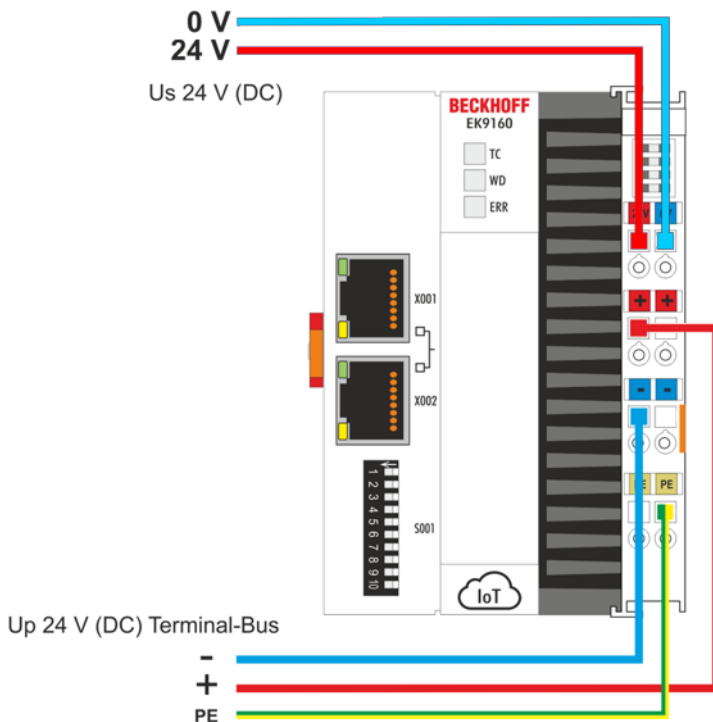


Abb. 12: Spannungsversorgung Buskoppler EK9160

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.

3.3.2 Ethernet

3.3.2.1 Ethernet-Anschlüsse



Abb. 13: 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		

3.3.2.2 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.

3.3.2.3 EK9160 Topologiebeispiel

EK9160

Der Aufbau der EK9160 kann in einer Linie erfolgen, hierbei sollten folgende Punkte eingehalten werden:

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

Ethernet

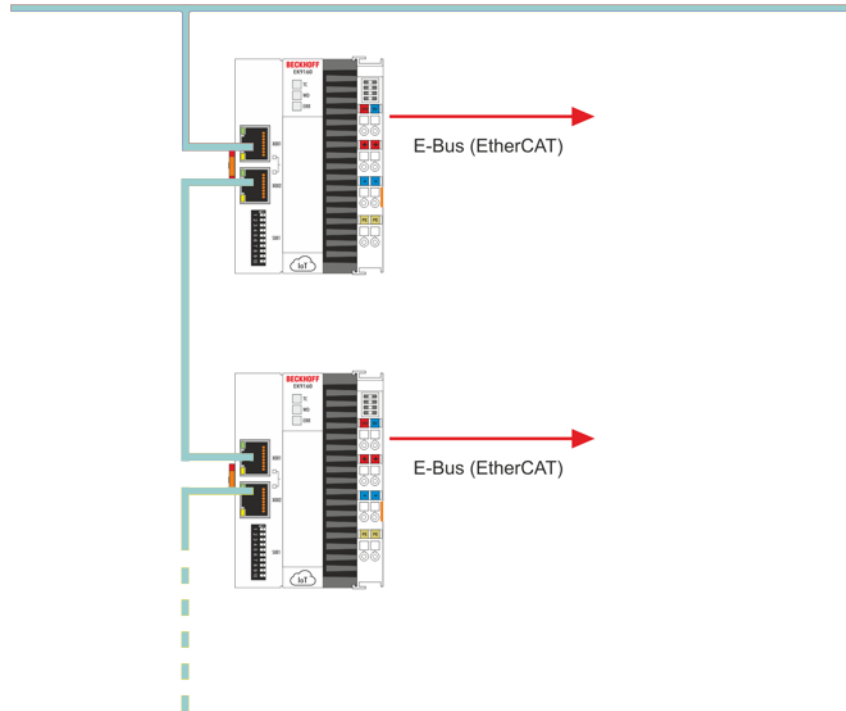





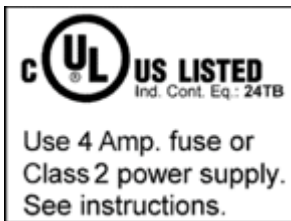
Abb. 14: EK9160 - Topologiebeispiel

3.4 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.

3.5 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 Bedeutung des DIP-Schalters

IP-Adresse über DIP-Schalter einstellen

Mit den DIP-Schaltern S001 kann die IP-Adresse für die geswitchten Ethernet-Schnittstellen X001/X002 eingestellt werden.

Die DIP-Schalter haben Vorrang vor der Einstellung im Device Manager. Nach einer Änderung muss ein Reboot durchgeführt werden (Device Manager öffnen => Device => Boot => Reboot).

i Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand ist der EK9160 auf DHCP eingestellt (DIP-Schalter 9 auf "off" und 10 auf "on"). Wenn der EK9160 an ein Ethernet-Netzwerk angeschlossen wird, erwartet er, dass ihm eine IP-Adresse zugewiesen wird. Ist kein DHCP-Server im Netzwerk vorhanden, wird eine zufällige IP-Adresse 192.168.1.xxx gewählt.

Das letzte Byte der IP-Adresse kann über die DIP-Schalter eingestellt werden.

z.B. 222

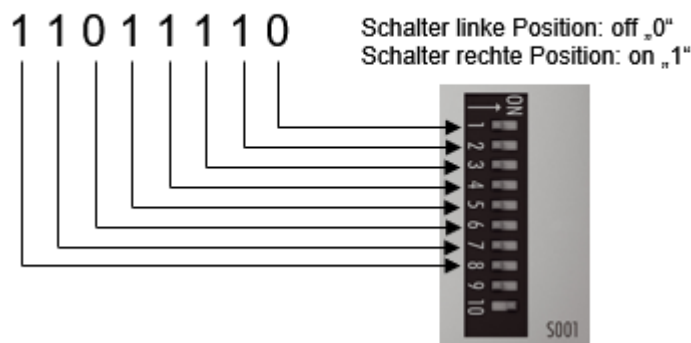


Abb. 15: DIP-Schalter S001

DIP Switch S001	Bedeutung
DIP 1 bis 8 alle on 9 off und 10 off	Die komplette IP-Adresse wird aus der Einstellung im Webinterface (Beckhoff Device Manager) übernommen
9 off und 10 off	DHCP inaktiv. Standardmäßig wird die feste IP-Adresse 192.168.1.xxx und die Subnetzmaske 255.255.255.0 verwendet. Das letzte Byte der IP-Adresse 192.168.1.xxx wird mit den DIP-Schaltern 1 bis 8 editiert. Die ersten drei Bytes der IP-Adresse können über das Webinterface (Beckhoff Device Manager) geändert werden.
9 off und 10 on	DHCP aktiv. Standardeinstellung ab Werk. Die DIP-Schalter 1 bis 8 haben dann keine Bedeutung.

4.2 Weitere Bedien- und Funktionselemente

Unter der Klappe des EK9160 befinden sich weitere Bedien- und Funktionselemente.

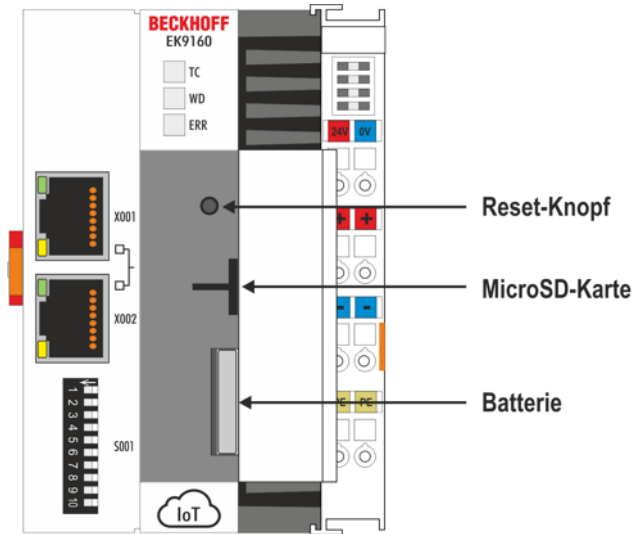


Abb. 16: Zusätzliche Schnittstellen der EK9xx0

Batterie

Das Batteriefach befindet sich unter der Frontklappe. Die Batterie puffert die Uhrzeit und das Datum. Die Uhrzeit und das Datum werden zurückgesetzt, sobald die Batterie entfernt wird.

Die Batterie muss alle 5 Jahre gewechselt werden. Ersatzbatterien können beim Beckhoff Service bestellt werden. Bei dem EK9160 wird eine Batterie vom Typ CR2032 eingesetzt.

Reset-Knopf

Der Reset-Knopf ist für spätere Funktionen reserviert.

Micro SD-Karte

In der Grundausstattung enthält der EK9160 eine 512 MB MicroSD-Karte. Die verwendeten Karten sind SLC-Speicher mit erweitertem Temperaturbereich für industrielle Anwendungen. Verwenden Sie ausschließlich von Beckhoff freigegebene MicroSD-Karten.

Bestellbezeichnung	Kapazität	Beschreibung
CX1900-0122	512 MB	MicroSD-Karte (SLC-Speicher) mit erweitertem Temperaturbereich für industrielle Anwendungen als Ersatzteil.
CX1900-0124	1 GB	
CX1900-0126	2 GB	
CX1900-0128	4 GB	
CX1900-0130	8 GB	

5 Konfiguration

5.1 Onlinekonfiguration über den Device Manager des EK9160

Für die Konfiguration steht eine Webkonfigurationsseite „Device Manager“ des EK9160 zur Verfügung.

Der Device Manager kann über die Eingabe von `https://IP-Adresse/config` in die URL-Zeile eines Browsers aufgerufen werden. (z. B.: `https://192.168.1.2/config`). Wir empfehlen zum Öffnen des Device Manager die aktuelle Version der Browser Chrome oder Firefox zu nutzen.

Beispiel für die Eingabe mit IP-Adresse:

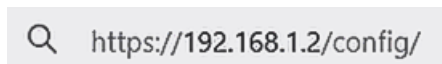


Abb. 17: Eingabe IP-Adresse

Sollten Sie DHCP verwenden, geben Sie den Namen des EK9160 anstelle der IP-Adresse ein. Der Default-Name des Buskopplers beginnt mit der Zeichenfolge "EK-" und dann folgen die letzten 3 Byte seiner MAC-Adresse (Mac-ID). Die MAC-Adresse finden Sie auf dem Aufkleber, links am EtherCAT-Koppler

Beispiel: Die MAC-Adresse lautet 00-01-05-02-03-04.
Dies ergibt "EK-020304" als Default-Namen



Abb. 18: Default-Name über MAC-Adresse ermitteln.

Der EK9160 verwendet ein self-signed Zertifikat. Da der Browser dieses Zertifikat nicht kennt, wird von Ihnen erwartet, dass Sie diesem Zertifikat vertrauen und fortfahren. Dies ist nur erforderlich, wenn Sie das erste Mal den Device Manager mit Ihrem Browser öffnen. Anschließend wird noch die Eingabe des Benutzernamen und Passwort erwartet.

Der Default-Anmeldename ist "Administrator" und das Default-Passwort ist "1" (ohne Anführungszeichen). Zur Sicherheit öffnet der Device Manager zuerst die Security Konfigurationsseite, damit Sie einen neuen Benutzernamen und ein neues Passwort einrichten können:

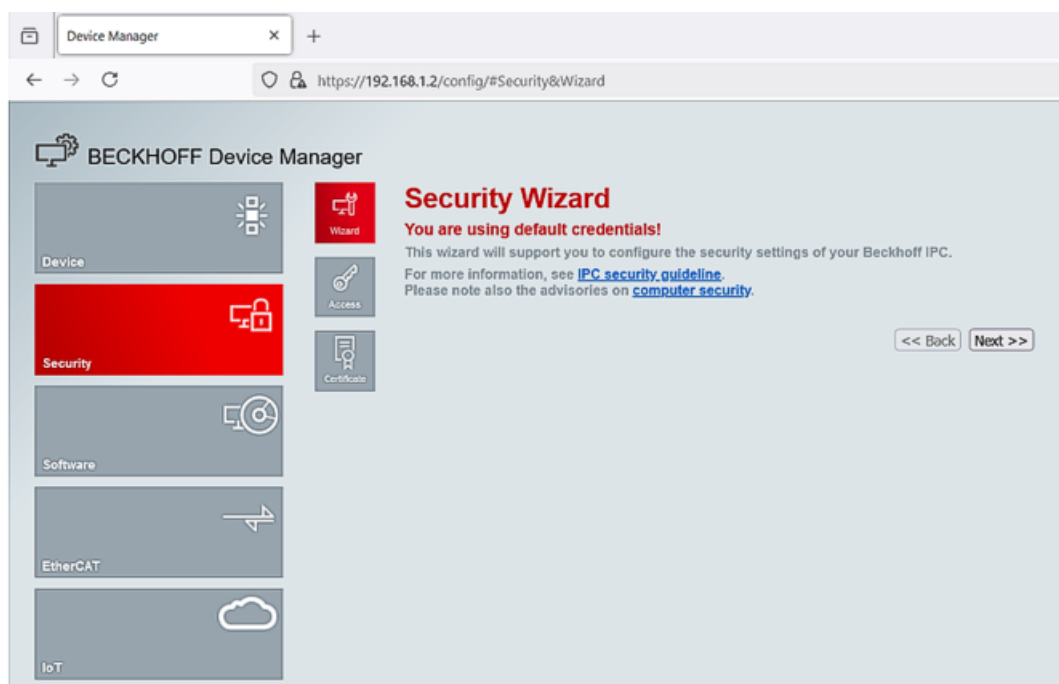


Abb. 19: Device Manager mit Security-Konfigurationsseite

5.2 IoT

IoT-Broker

Auf der Device Manager Webseite IoT / IoT Broker werden die wesentlichen Konfigurationen für die MQTT-Verbindung eingestellt.

Im oberen Bereich der Konfigurationsseite sind folgende Schaltflächen :



Abb. 20: Schaltflächen Konfigurationsseite

Mit dem **Diskettensymbol (Save settings to config file)** wird die aktuelle Konfiguration in das Config-File des EK9160 gespeichert. Wurden Änderungen in der Konfiguration nur mit der **Haken Schaltfläche (Activate Parameters)** aktiviert und der EtherCAT-Koppler ausgeschaltet, so geht gehen die Einstellungen verloren, wenn nicht vorher gespeichert wurde.

Mit dem **Zahnrad Symbol (Configuration Management)** öffnet sich ein Dialogfenster, um mit den Konfigurationen ein Upload bzw. Download durchzuführen.

Mit der **Pfeilschaltfläche (Upload certificate or key)** öffnet sich ein Dialogfenster, um ein Upload von Zertifikaten durchzuführen

BECKHOFF Device Manager

IoT Broker

IO

Global Settings

Symbol Name Separator .

Device 1

Connection Type	General MQTT
MQTT Broker	192.168.1.50
Tcp Port	1883
ClientID	
Cycle Time (ms)	1000
Sample Time Adjustment	Disabled
Watchdog Mode	Disabled
Watchdog Timeout (ms)	5000
Retain	Allow retained messages
Data Format	Binary
Main Topic	EK9160
Publish Topic	EK9160/EK-9DB1FD/Stream1/Bin/Tx/Data
Subscribe Topic	EK9160/EK-9DB1FD/Stream1/Bin/Rx/Data
Username	
Password	
SAS-Token	
Connection Status	Connected
Publisher Send Count	4
Subscriber Receive Count	0
SSL/TLS-Mode	No Certificate

Abb. 21: Device Manager Webseite IoT / IoT Broker

Global Settings

(gelten für alle konfigurierten Devices)

Symbol Name Seperator

Hiermit können die Trennzeichen der MQTT-Topic geändert werden

Device 1

(diese Konfiguration gilt für den angezeigten MQTT-Broker)

Connection Type

Wählen Sie hiermit den Verbindungstyp aus.

- General MQTT für Standard MQTT Übertragung und Verbindungen zu Beckhoff PLC
- MQTT – Amazon Web Services enthält Voreinstellungen für AWS
- MQTT – Microsoft Azure Azure IoT Hub enthält Voreinstellungen für den Azure IoT Hub

MQTT Broker

Tragen Sie hier die IP-Adresse oder den Namen des MQTT Brokers ein.

Tcp Port

Port Nummer für die TCP-Kommunikation (z.B.1883 für ungesicherte Übertragung, 8883 für gesicherte Übertragung)

ClientID

Kann bei General MQTT leer bleiben. Entspricht dem Device-Name des EK9160

Cycle Time (ms)

Gibt das Zeitintervall an, in dem die Prozessdaten der angeschlossenen EtherCAT Klemmen versendet werden

Sample Time Adjustment

Werkseitig auf auf „Disable“ eingestellt, für die Zeitsynchronisierung siehe weiterführende [Hinweise \[► 39\]](#).

Watchdog Mode

Im Watchdog Mode werden geschriebene Ausgänge im Fall einer Kommunikationsunterbrechung nach dem Watchdog Timeout zurückgesetzt.

Hier kann man zwischen Disabled und Enable auswählen. Der Watchdog wird mit jedem Telegramm auf die Prozessdaten aktiviert.

- **Disabled**
Der Watchdog ist ausgeschaltet, Ausgänge, die gesetzt sind, bleiben auch im Fall einer Kommunikationsunterbrechung erhalten.
- **Enable**
Der Watchdog ist eingeschaltet, Ausgänge, die gesetzt sind, werden im Fall einer Kommunikationsunterbrechung nach der Watchdogzeit zurückgesetzt.

Watchdog Timeout (ms)

Hier ist der Timeout in [ms] einzutragen, empfohlen Werte 500 ms - 5000 ms, kleiner Werte sind nicht empfehlenswert, da dies sehr schnell zu einem Watchdog Fehler führen kann.

Retain

Auswahl, ob MQTT retained messages akzeptiert werden (Allow retained messages) oder nicht (Don't allow retained messages)

Data Format

Auswahl des Datenformates von Binary-Format oder JSON-Format

MainTopic

Frei einstellbarer Main Topic der MQTT Message. Default " EK9160"

Publish Topic

Zeigt den Publish Topic für Telegramme an.

Subscribe Topic

Zeigt den Subscribe Topic für Telegramme an.

Username

Username für gesichtete Verbindung

Password

Passwort für gesicherte Verbindung

SAS-Token

Geben Sie hier ihre Shared Access Signature (SAS) ein, wenn sie für die Message-Broker Verbindung notwendig ist

Connection Status

Zeigt an, ob eine Verbindung zum konfigurierten Message Broker existiert "Connected" oder unterbrochen ist "Not connected"

Publisher Send Count

Zähler für Publisher MQTT Nachrichten

Subscriber Receive Count

Zähler für Subscriber MQTT Nachrichten

SSL/TLS-Mode

TLS/SSL-Zertifikate sichern die Kommunikation durch Authentifizierung und Verschlüsselung der Daten ab.

- No Certificate: Defaultwert, keine Verschlüsselung.
- CA Certificate: Verschlüsselung, das Zertifikat muss mit der Schaltfläche „upload certificate or key“ auf den EK9160 geladen werden
- CA and Client Certificate: Verschlüsselung, die Zertifikate müssen mit der Schaltfläche „upload certificate or key“ auf den EK9160 geladen werden

Beckhoff Device Manager - IO

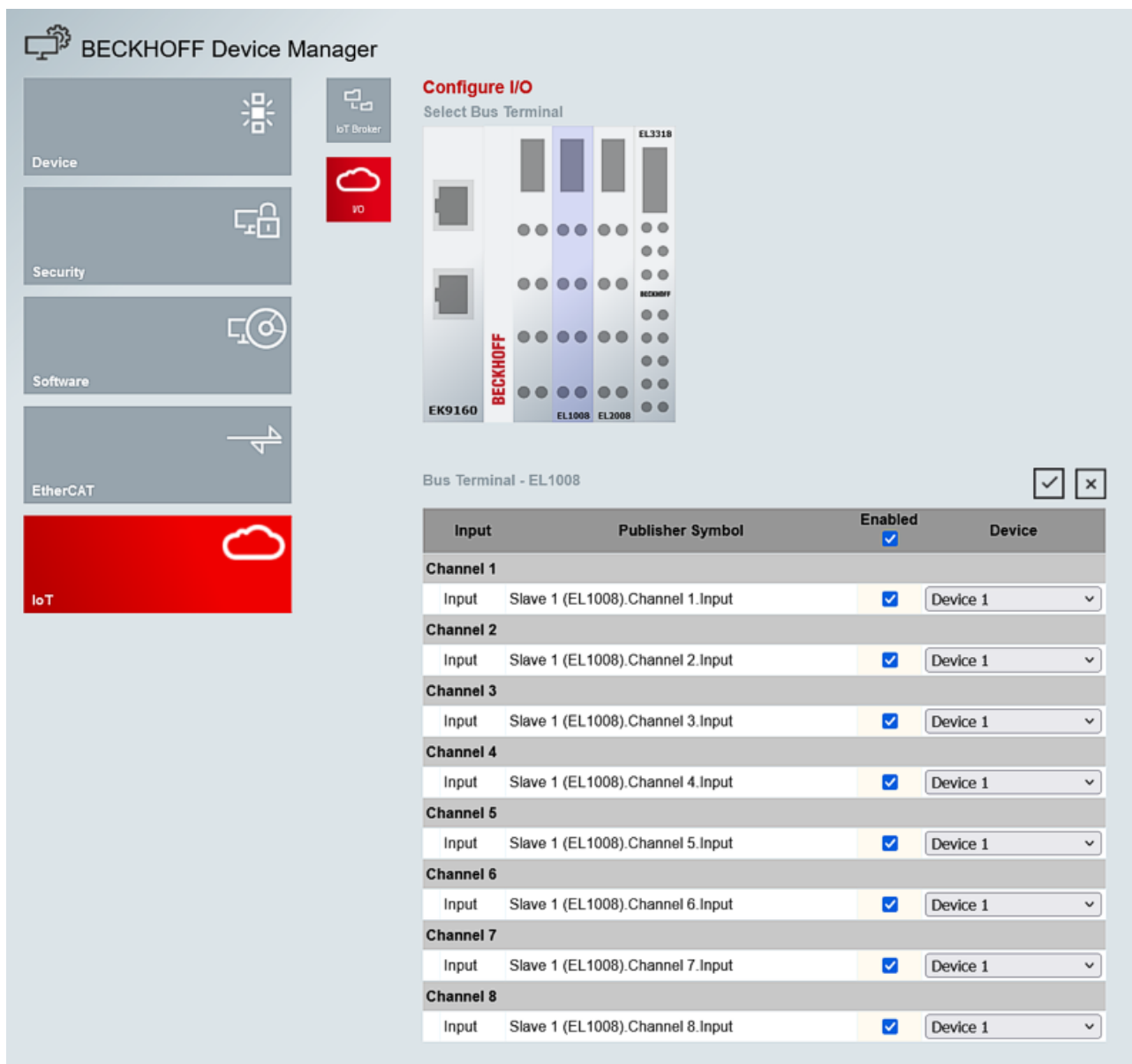


Abb. 22: Beckhoff Device Manager – IoT

Configure IO

Auf der IoT / I/O Device Manager Seite werden die vom EK9160 gescannten EtherCAT-Klemmen angezeigt. Die jeweils ausgewählte Klemme ist farblich hinterlegt und die zur Auswahl stehenden Klemmen-Kanäle werden in der Tabelle angezeigt.

Im oberen Screen Shot ist die EL1008 mit ihren 8 Eingangskanälen zu sehen. Nur Kanäle, die über „Enabled“ gekennzeichnet sind, werden als Daten über MQTT versendet. Sollen alle Kanäle übertragen werden, kann einfach der oberste Haken für „Enabled“ ausgewählt werden.

Unter der Spalte „Device“ kann jedem Kanal ein vorher erzeugtes Device zugewiesen werden. Das bedeutet, die Klemmensignale von einer Klemme können an verschiedene MQTT-Broker gesendet werden. Jedem Kanal kann nur ein Device zugeordnet werden.

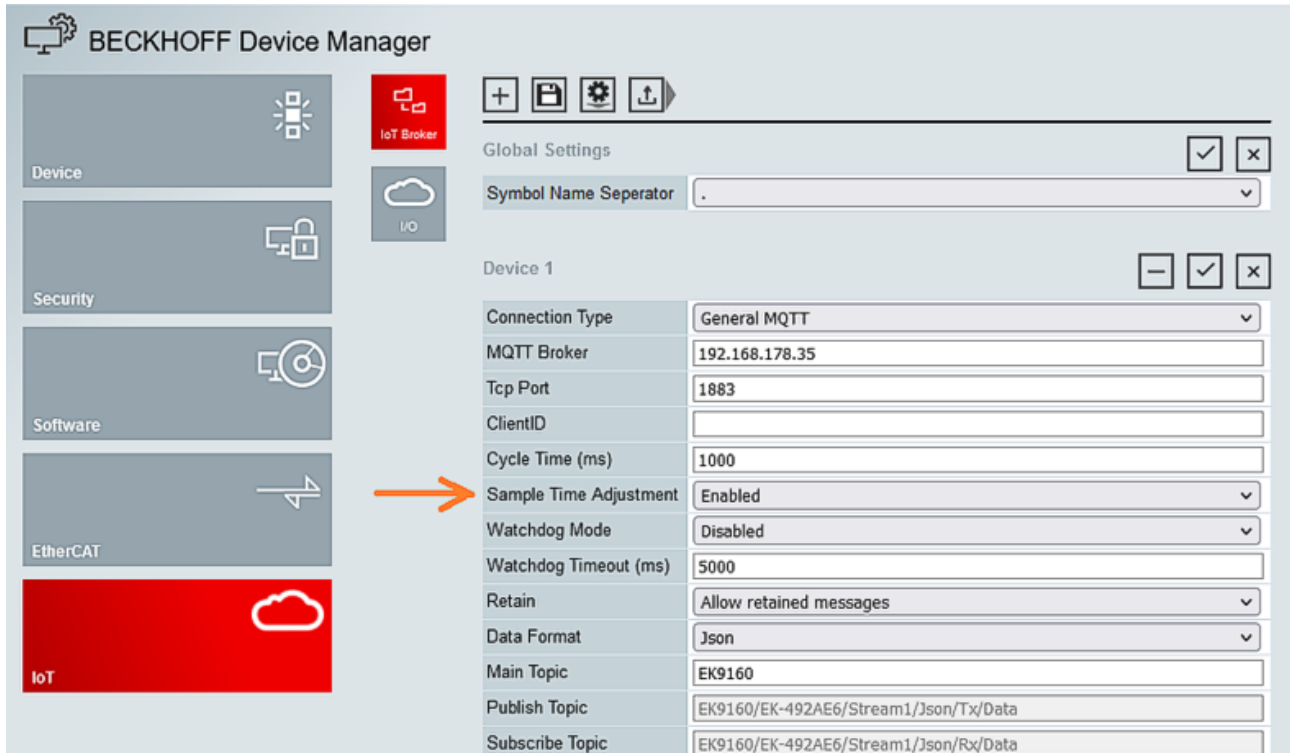
Zu Übernahme einer geänderten Konfiguration muss die Schaltfläche mit dem grauen Haken angeklickt werden.

5.2.1 Zeitsynchronisierung

Über den Konfigurationsparameter „Sample Time Adjustment“ kann eine Zeitsynchronisation mit einem SNTP-Server eingestellt werden.

Aus Kompatibilitätsgründen zu älteren [Firmwareversionen](#) [▶ 11] ist der Wert werkseitig auf „Disabled“ eingestellt.

Zur Synchronisation muss der Wert auf „Enabled“ gesetzt werden.



The screenshot shows the BECKHOFF Device Manager configuration interface. On the left, there is a sidebar with navigation options: Device, Security, Software, EtherCAT, and IoT. The main area is divided into 'Global Settings' and 'Device 1' configuration. The 'Sample Time Adjustment' parameter is highlighted with an orange arrow and is set to 'Enabled'. Other parameters include Connection Type (General MQTT), MQTT Broker (192.168.178.35), Tcp Port (1883), ClientID, Cycle Time (ms) (1000), Watchdog Mode (Disabled), Watchdog Timeout (ms) (5000), Retain (Allow retained messages), Data Format (Json), Main Topic (EK9160), Publish Topic (EK9160/EK-492AE6/Stream1/Json/Tx/Data), and Subscribe Topic (EK9160/EK-492AE6/Stream1/Json/Rx/Data).

Global Settings	
Symbol Name Separator	.

Device 1	
Connection Type	General MQTT
MQTT Broker	192.168.178.35
Tcp Port	1883
ClientID	
Cycle Time (ms)	1000
Sample Time Adjustment	Enabled
Watchdog Mode	Disabled
Watchdog Timeout (ms)	5000
Retain	Allow retained messages
Data Format	Json
Main Topic	EK9160
Publish Topic	EK9160/EK-492AE6/Stream1/Json/Tx/Data
Subscribe Topic	EK9160/EK-492AE6/Stream1/Json/Rx/Data

Abb. 23: Einstellung der Zeitsynchronisierung

Die Zeitsynchronisierung erfolgt anhand der SNTP-Server-Konfiguration, die über die Webkonfigurationsseite „Software -> System“ einzustellen ist.

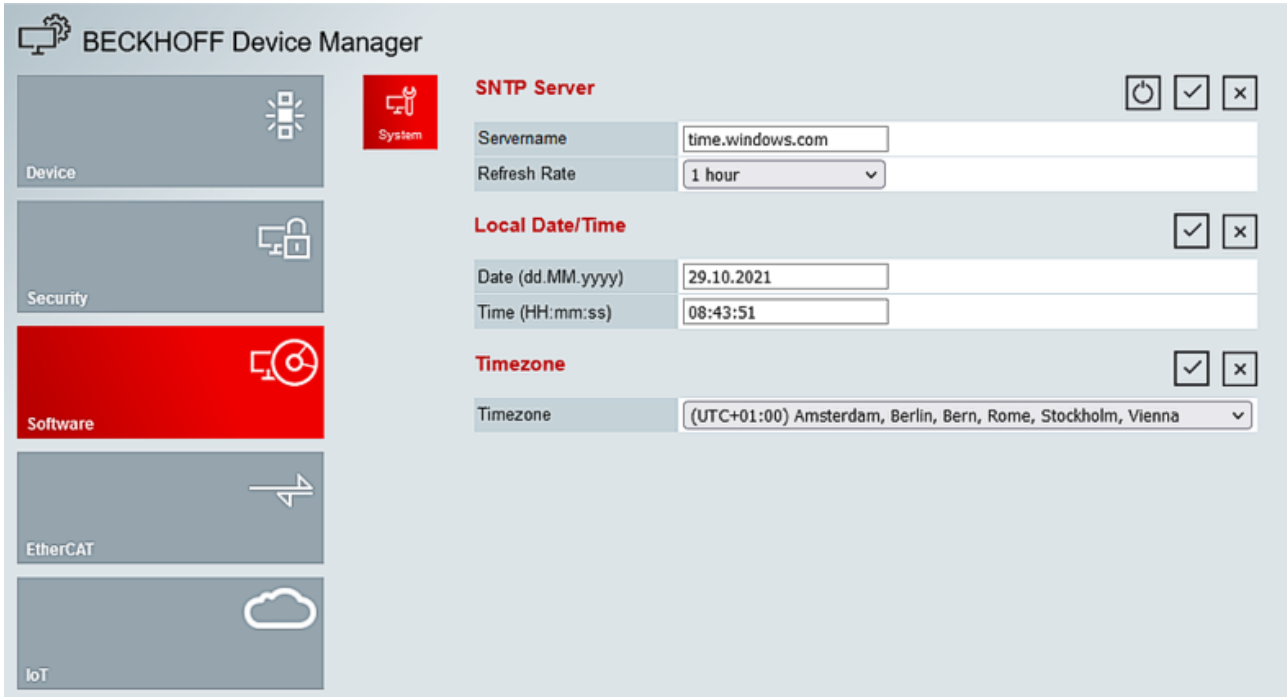


Abb. 24: Einstellung SNTP-Server

Bei dieser Konfiguration wird z.B. jede Stunde der Zeitserver „time.windows.com“ abgefragt und in die Uhren des EK9160 geschrieben.

Anschließend wird dann der nächste versendete MQTT-Zeitstempel auf dieser neuen Uhrzeit basieren.

Um die neuen Einstellungen zu übernehmen, ist ein Reboot durchzuführen.

5.3 EtherCAT

Master

EtherCAT-Klemmen können über die EtherCAT / Master Device Manager Seite konfiguriert und parametrieren werden.

BECKHOFF Device Manager

EtherCAT Master

State Machine:

Network Statistics

Counter	Cyclic	Queued
Send Frames	347542	14813
Frames/sec	1000	39
Lost Frames	0	0
Tx/Rx Errors	0	0

EtherCAT Slaves

Name	State	Addr	Restore State
Slave 1 (EL1008)	<input type="button" value="Init"/> <input type="button" value="Pre-Op"/> <input type="button" value="Safe-Op"/> <input checked="" type="button" value="Op"/> <input type="button" value="Boot"/>	1001	
Slave 2 (EL2008)	<input type="button" value="Init"/> <input type="button" value="Pre-Op"/> <input type="button" value="Safe-Op"/> <input checked="" type="button" value="Op"/> <input type="button" value="Boot"/>	1002	
Slave 3 (EL3318)	<input type="button" value="Init"/> <input type="button" value="Pre-Op"/> <input type="button" value="Safe-Op"/> <input checked="" type="button" value="Op"/> <input type="button" value="Boot"/>	1003	EMPTY

EtherCAT Slave Mappings

Name	Mapping
Slave 3 (EL3318)	Standard

Configuration Management

- Copies all parameters from EtherCAT modules into bus head. Allows for parameter restore in case of hardware exchange.
- Removes all parameters saved in bus head. Warning: Sets process data mappings to default.
- Download a backup copy of setting parameters and mapping configuration. Please create restore file before backup.
- Restore a saved copy of setting parameters and mapping configuration. After upload a reboot is required.

Abb. 25: Beckhoff Device Manager – EtherCAT Master

EtherCAT Master

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

Configuration Management - Restore File

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

- Restore State
 - 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 Mappings" angezeigt, das entsprechende Mapping muss eingestellt werden und im Restore File abgelegt sein. Ein Neustart des Kopplers ist erforderlich, damit der Koppler das Mapping aktivieren kann (Achtung: Das Prozessabbild wird dadurch geändert).

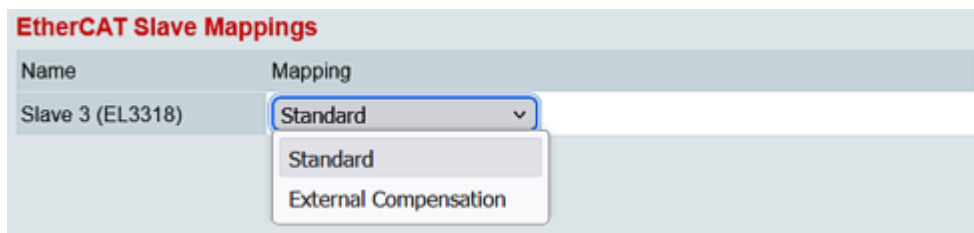


Abb. 26: Konfiguration über Device Manager – EtherCAT Slave Mapping

Slaves

Parametrieren der EtherCAT-Klemmen

Um eine EtherCAT-Klemme zu parametrieren, wählen Sie die entsprechende Klemme im Device Manager aus, dadurch werden die Klemmen-Objekte angezeigt und können, wenn notwendig editiert werden. 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 (s.o), da Ihre Änderungen auch im Restore File ablegt sind.

BECKHOFF Device Manager

Device

Security

Software

EtherCAT

IoT

Master

Slave 1 EL1006

Slave 2 EL2008

Slave 3 EL3318

Slave 3 EL3318

Name	Slave 3 (EL3318)
Type	EL3318
Address	1003
Vendor ID	2
Hardware Version	01
Software Version	01

EtherCAT State

State Machine:

Parameter

Index	Name	Value
▷ 8000	TC Settings Ch.1	> 25 <
▷ 8010	TC Settings Ch.2	> 25 <
▷ 8020	TC Settings Ch.3	> 25 <
▷ 8030	TC Settings Ch.4	> 25 <
▷ 8040	TC Settings Ch.5	> 25 <
▷ 8050	TC Settings Ch.6	> 25 <
▷ 8060	TC Settings Ch.7	> 25 <
▷ 8070	TC Settings Ch.8	> 25 <

Process Data

TC Channel 1	
Underrange	0
Overrange	0
Error	0
TxPDO State	0
Value	0x00F8 (248)
TC Channel 2	
Underrange	0
Overrange	1
Error	1
TxPDO State	0
Value	0x3598 (13720)
TC Channel 3	

Abb. 27: Konfiguration über Device Manager – Parametrieren der EtherCAT-Klemmen

In dem Screenshot „Konfiguration über Device Manager – Parametrieren der EtherCAT-Objekte“ ist die Parametrierung der EtherCAT-Klemme zu sehen. Es wird bei einer EL3318 durch Auswahl des Objekts 8000:19 der Thermoelementtyp auf einen anderen Typ umgestellt.

EtherCAT State

Slave 3
EL3318

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

Parameter

Index	Name	Value
▲ 8000	TC Settings Ch.1	K -200...1370°C
8000: 01	Enable user scale	J -100...1200°C
8000: 02	Presentation	L 0...900°C
8000: 05	Siemens bits	E -100...1000°C
8000: 06	Enable filter	T -200...400°C
8000: 0A	Enable user calibration	N -100...1300°C
8000: 0B	Enable vendor calibration	U 0...600°C
8000: 0C	Coldjunction compensation	B 200...1820°C
8000: 11	User scale offset	R -50...1767°C
8000: 12	User scale gain	S -50...1760°C
8000: 15	Filter settings	C 0...2320°C
8000: 17	User calibration offset	+/-30mV 1µV resolution
8000: 18	user calibration gain	+/-60mV 2µV resolution
8000: 19	TC Element	+/-75mV 4µV resolution J -100...1200°C
▷ 8010	TC Settings Ch.2	> 25 <
▷ 8020	TC Settings Ch.3	> 25 <
▷ 8030	TC Settings Ch.4	> 25 <
▷ 8040	TC Settings Ch.5	> 25 <
▷ 8050	TC Settings Ch.6	> 25 <
▷ 8060	TC Settings Ch.7	> 25 <
▷ 8070	TC Settings Ch.8	> 25 <

Abb. 28: Konfiguration über Device Manager – Parametrieren der EtherCAT-Objekte

5.4 Software

System

Auf der Software / System Device-Manager-Seite werden die Zeiteinstellungen des EK9160 angezeigt.

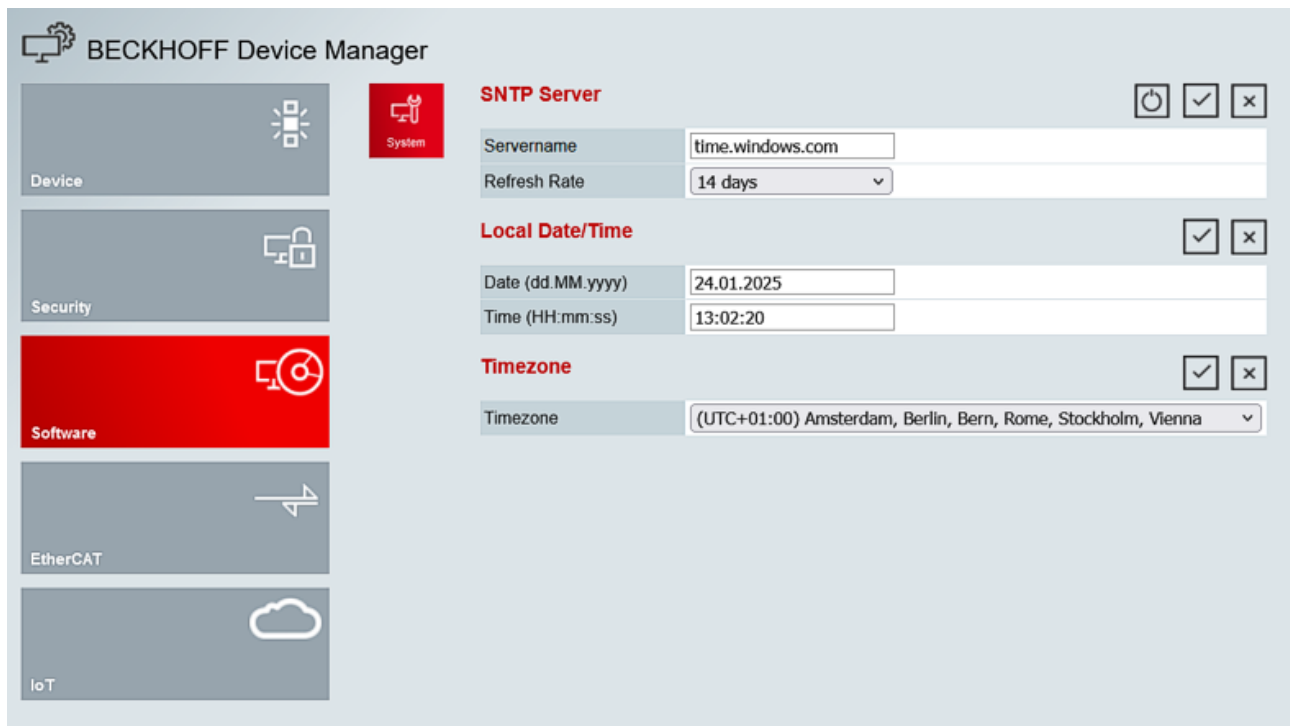


Abb. 29: Beckhoff Device Manager Software - System

SNTP Server

Konfiguration, von welchem SNTP Server und in welchen Zeitabständen die interne Uhr synchronisiert wird. Die Synchronisierung kann auch deaktiviert werden.

Local Date/Time

Die direkte Eingabe von Datum und Uhrzeit ist hier möglich.

Timezone

Auswahl der für den Installationsort des EK9160 gültige Zeitzone.

5.5 Security

Wizard

Auf der Security /Wizard Device Manager Seite werden sie aufgefordert ein neues Passwort einzugeben.

Im Auslieferungszustand verfügt der EK9160 über einen voreingestellten Benutzernamen mit Passwort, welcher für die Anmeldung des Beckhoff Device Manager notwendig ist.

- Benutzername: Administrator
- Passwort: 1

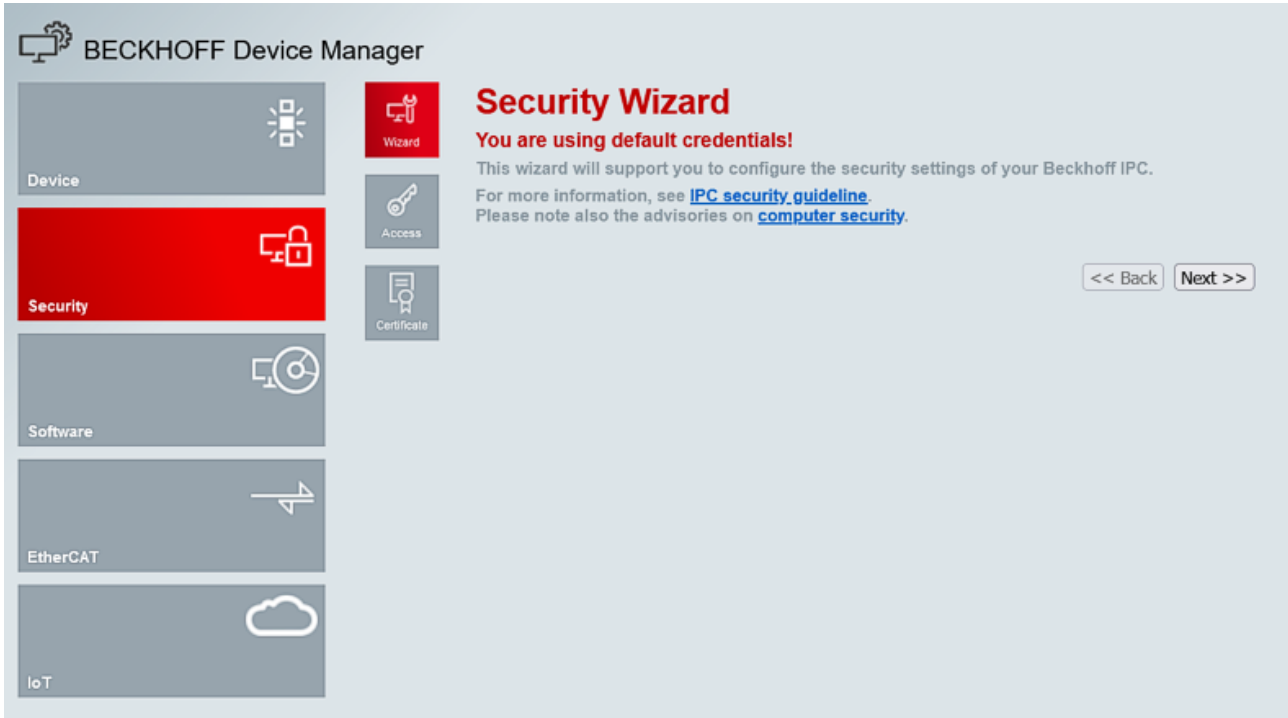


Abb. 30: Beckhoff Device Manager Software – System

Durch einen Klick auf Next oder auf Access kommen Sie auf die Einstellungsseite für die Passwörter.

Access

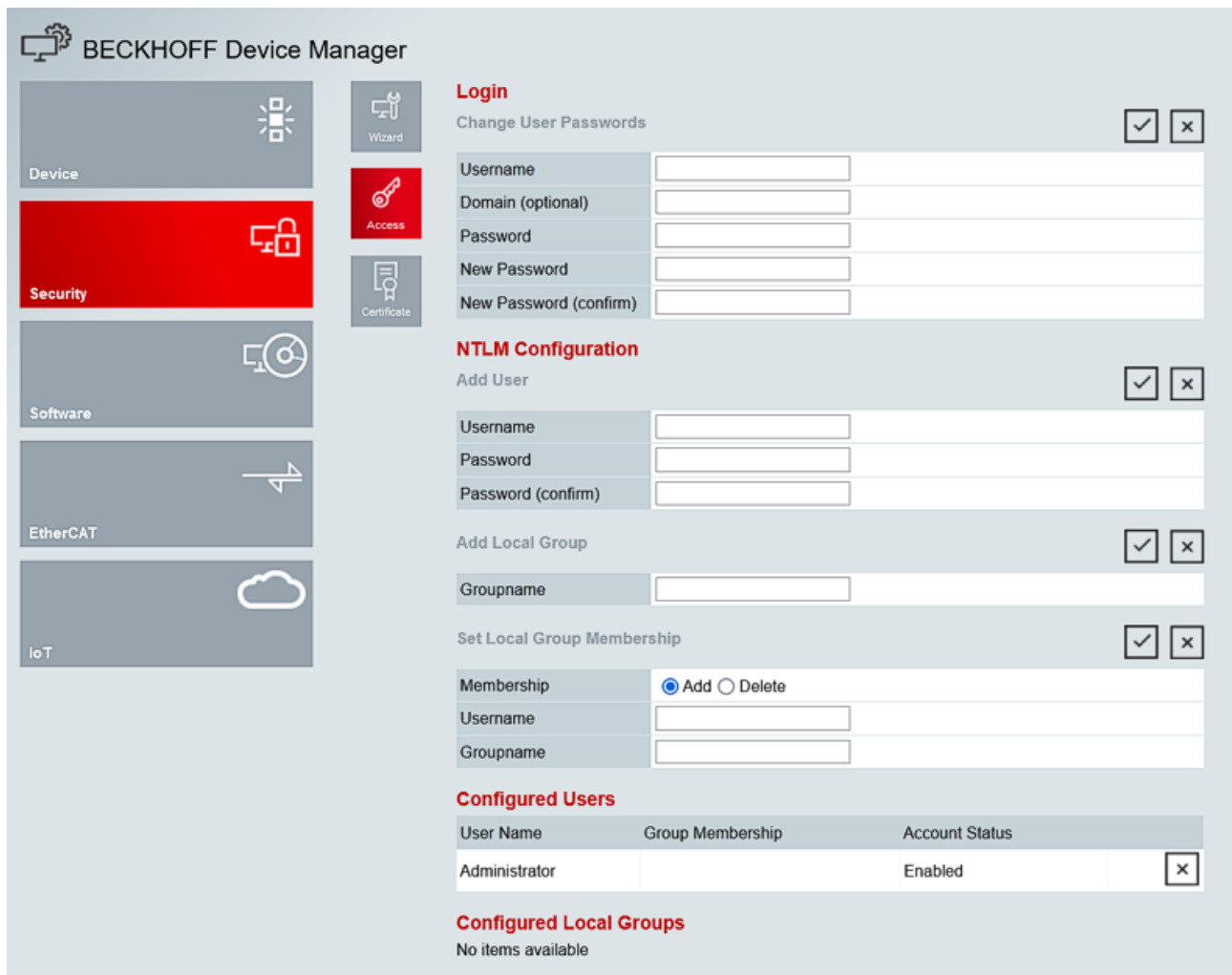


Abb. 31: Beckhoff Device Manager Security - Access

Login

Unter Login können sie für einen Username oder für den aktuell angemeldeten User das Passwort ändern. Zur Sicherheit sollten Sie das Passwort des Administrators sofort abändern oder einen neuen User erzeugen und das Administrator Konto löschen.

Merken Sie sich die Anmeldeinformationen gut. Das Passwort kann nur durch Aufspielen einer neuen Firmware zurückgesetzt werden. Sämtliche Konfigurationen gehen dabei verloren.

NTLM Configuration

Unter Add User können Sie weitere Benutzer hinzufügen. Das voreingestellte Passwort kann über den Beckhoff Device Manager geändert werden.

Configured Users

In dieser Liste sehen Sie alle Konten der vorhandenen User. Durch ein Klick auf das X und Bestätigung können Sie bestehende Benutzer löschen.

Um dauerhaft die Änderungen von Benutzernamen oder Passwörtern zu sichern, führen sie einen Reboot des EK9160 durch.

Certificate

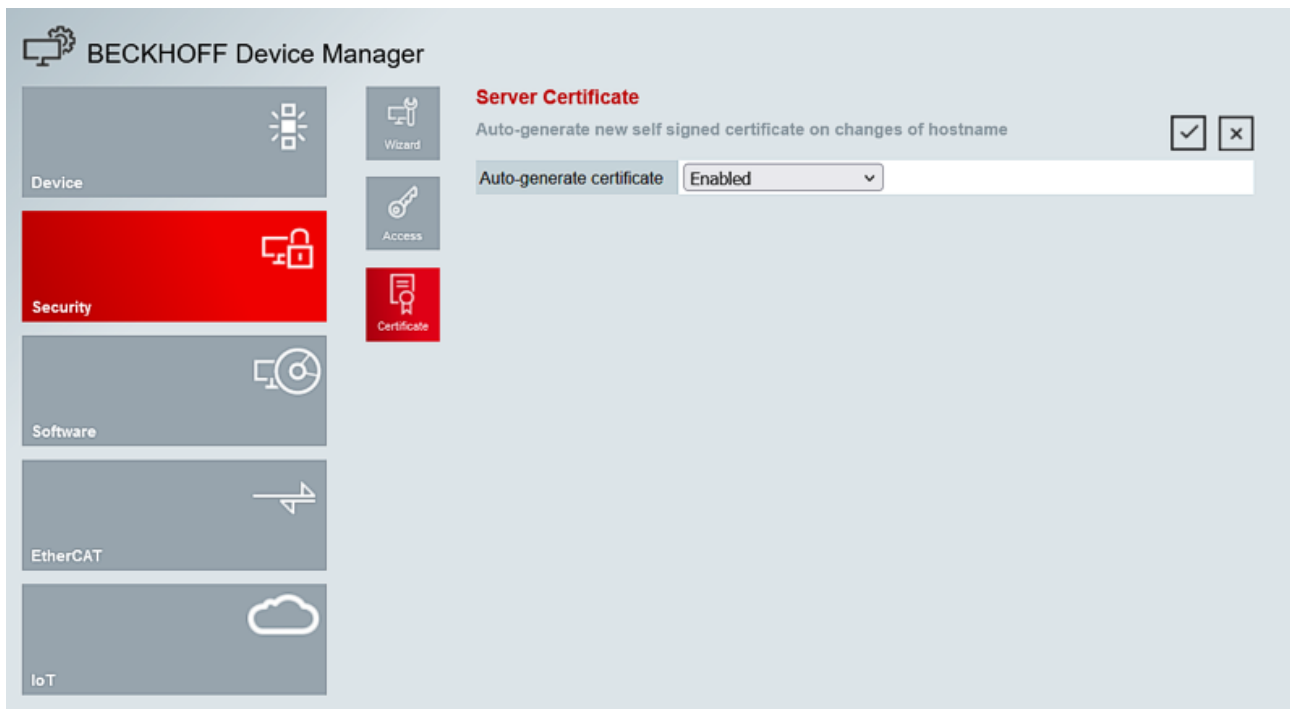


Abb. 32: Beckhoff Device Manager Security - Certificates

Server Certificate

Hier ist es möglich, das automatische Erzeugen eines neuen selbstsignierten Zertifikats bei Änderung des Hostnamens zu aktivieren (default) oder zu deaktivieren.

5.6 Device

Boot

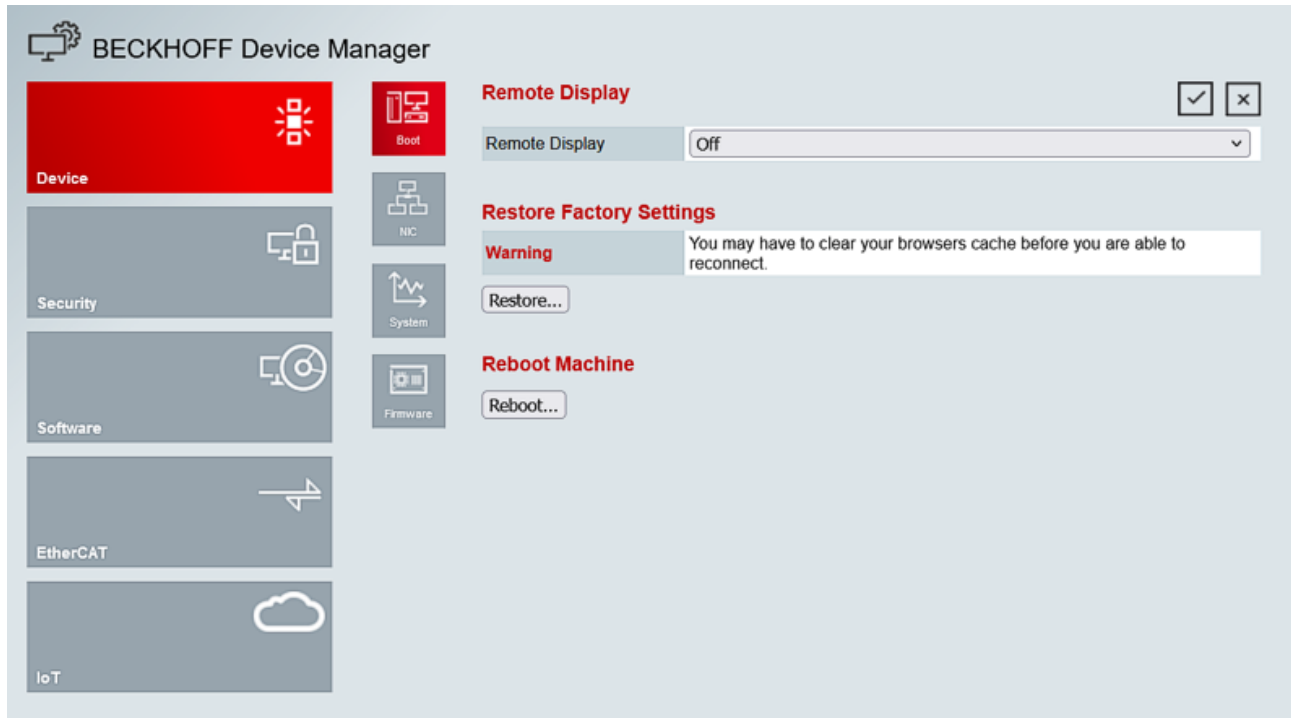


Abb. 33: Beckhoff Device Manager Device - Boot

Remote Display

Mithilfe des Programms Remote Display Control (CERHOST) kann eine Remote-Verbindung zum EK9160 hergestellt werden. Damit erhalten Sie Fernzugriff auf das CE-Betriebssystem des EK9160. Zuerst müssen Sie Remote Display im Beckhoff Device Manager aktivieren. Remote Display ist standardmäßig deaktiviert.

Voraussetzungen:

- Host-PC und Embedded-PC müssen sich im gleichen Netzwerk befinden.
- Remote Display des EK9160 ist auf On geschaltet und aktiv.
- Remote Display Control (CERHOST) ist auf dem Host-PC gestartet.
 - Download unter: [cerhost.zip](#)
- Starten Sie die Remote-Verbindung durch klicken in der Menüleiste auf File und dann auf Connect.
- Hostname oder IP-Adresse des EK9160 eingeben und mit OK bestätigen (Passwort nicht ausfüllen).

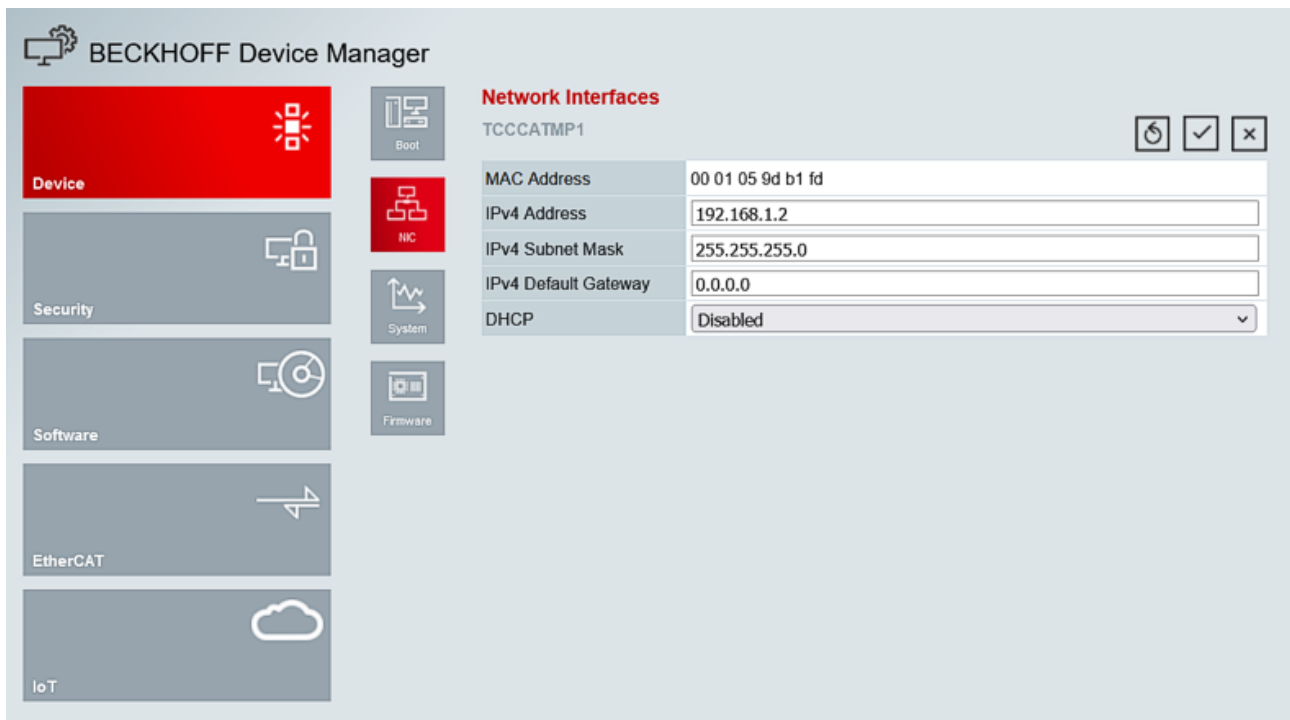
Restore Factory Settings

Die Funktion ist identisch mit Reboot Maschine.

Reboot Maschine

Um Änderungen die das Betriebssystem betreffen zu übernehmen, ist ein Reboot des EK9160 notwendig. Bei entsprechenden Einstellungen werden Sie auf das Durchführen eines Reboots hingewiesen.

NIC



The screenshot shows the Beckhoff Device Manager interface. On the left, there is a navigation menu with options: Device (highlighted in red), Security, Software, EtherCAT, and IoT. In the center, there are icons for Boot, NIC (highlighted in red), System, and Firmware. The main area displays the configuration for the network interface TCCCATMP1. The configuration includes a MAC Address field with the value 00 01 05 9d b1 fd, an IPv4 Address field with 192.168.1.2, an IPv4 Subnet Mask field with 255.255.255.0, an IPv4 Default Gateway field with 0.0.0.0, and a DHCP dropdown menu set to Disabled. There are also icons for refresh, save, and close at the top right of the configuration area.

Network Interfaces	
TCCCATMP1	
MAC Address	00 01 05 9d b1 fd
IPv4 Address	192.168.1.2
IPv4 Subnet Mask	255.255.255.0
IPv4 Default Gateway	0.0.0.0
DHCP	Disabled

Abb. 34: Beckhoff Device Manager Device - NIC

Network Interfaces

Auf der Device Manager Webseite Device / NIC werden die Adressen für den Ethernet Port eingestellt.

Das Verändern der IP-Adresse, Subnet Mask und Default Gateway ist nur möglich, wenn DHCP auf „Disabled“ steht.

System

BECKHOFF Device Manager

System

Model Name	EK9160
Hardware Version	2.5
Software Version	V3.01
Image Version	3.01

Vendor Information

Serial Number	0001kwqt
Model Number	EK9160
Production Date	20.08.2024

Diagnosis History

No new messages

Abb. 35: Beckhoff Device Manager Device - System

System, Vendor Information, Diagnosis History

Die Device Manager Webseite Device / System ist eine rein Informative Seite. Hier können Sie z.B. die Hardwareversion, Softwareversion und Produktionsdatum des EK9160 ablesen.

Firmware

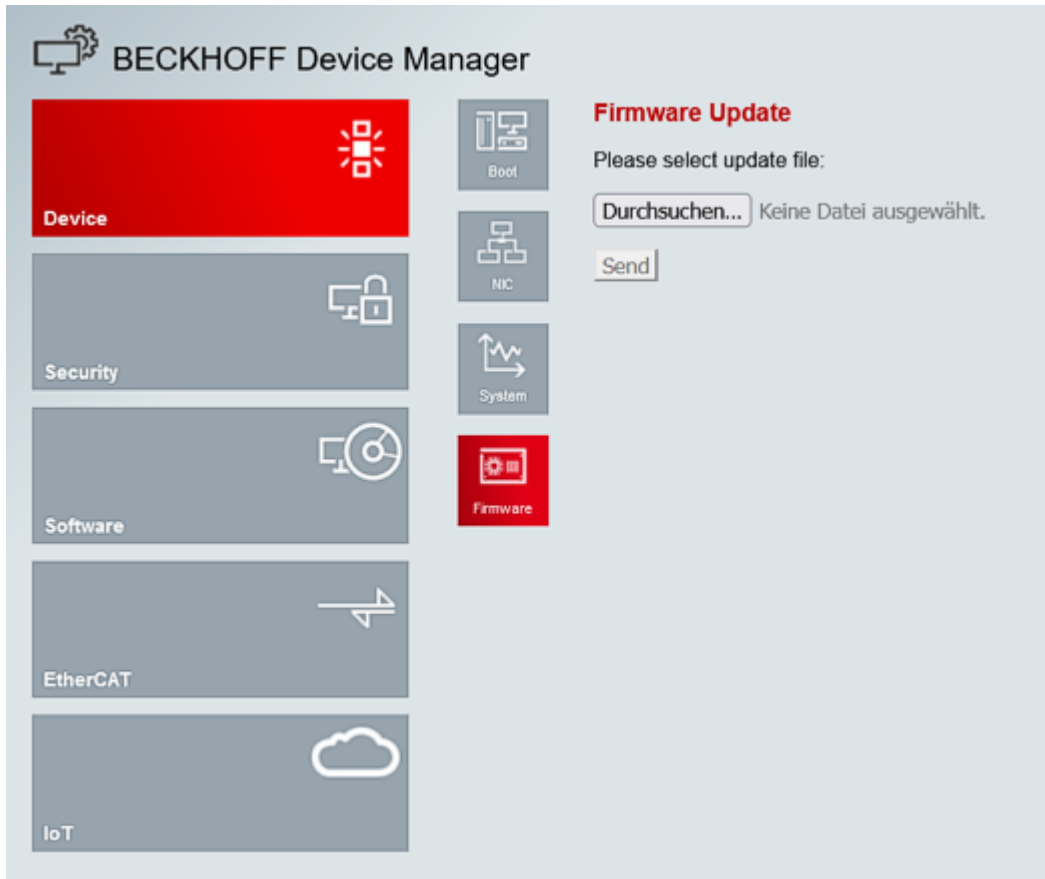


Abb. 36: Beckhoff Device Manager Device – Firmware

Firmware Update

Auf der Device Manager Webseite Device / Firmware ist es möglich ein Update der Firmware durchzuführen. Bei Bedarf erhalten Sie eine „EK9160_xxx.efw“- Datei vom Beckhoff Support.

- Öffnen Sie den Device Manager des EK9160
- Wählen Sie Device => Firmware
- Suchen Sie über “Datei auswählen“ die Firmwaredatei mit der Endung .efw auf dem Host-PC
- Senden Sie die Firmware an den EK9160
- Anschließend werden Sie aufgefordert, ein Reboot durchzuführen

Falls keine Verbindung mit dem EK9160 möglich ist (z.B. vergessenes Passwort) kann auch ein Firmwareupdate per MicroSD-Karte durchgeführt werden.

- Entnehmen Sie die MicroSD-Karte aus dem EK9160
- Stecken Sie die MicroSD-Karte in ein USB-Lesegerät und formatieren Sie die MicroSD-Karte
- Kopieren Sie die neue Firmware (NK.bin) auf die Speicherkarte
- Stecken Sie die Speicherkarte wieder in den EK9160
- Das erste Hochfahren wird ein wenig länger dauern

5.7 EK9160 unter TC3 als IoT MQTT Device konfigurieren

In TC3 stehen mit dem „IoT MQTT Controller“ und „IoT MQTT Device“ zwei I/O Geräte zur Verfügung, mit deren Hilfe sich eine MQTT-basierte Kommunikationsverbindung aufbauen lässt. Der EK9160 lässt sich damit sehr einfach als IoT MQTT Device für eine TC3 Runtime konfigurieren. Der Vorteil liegt darin, dass der EK9160 die Prozessdaten der EtherCAT-Slaves über ein standard TCP/IP Netzwerk dem Twin-CAT Anwenderprogramm zur Verfügung stellen kann.

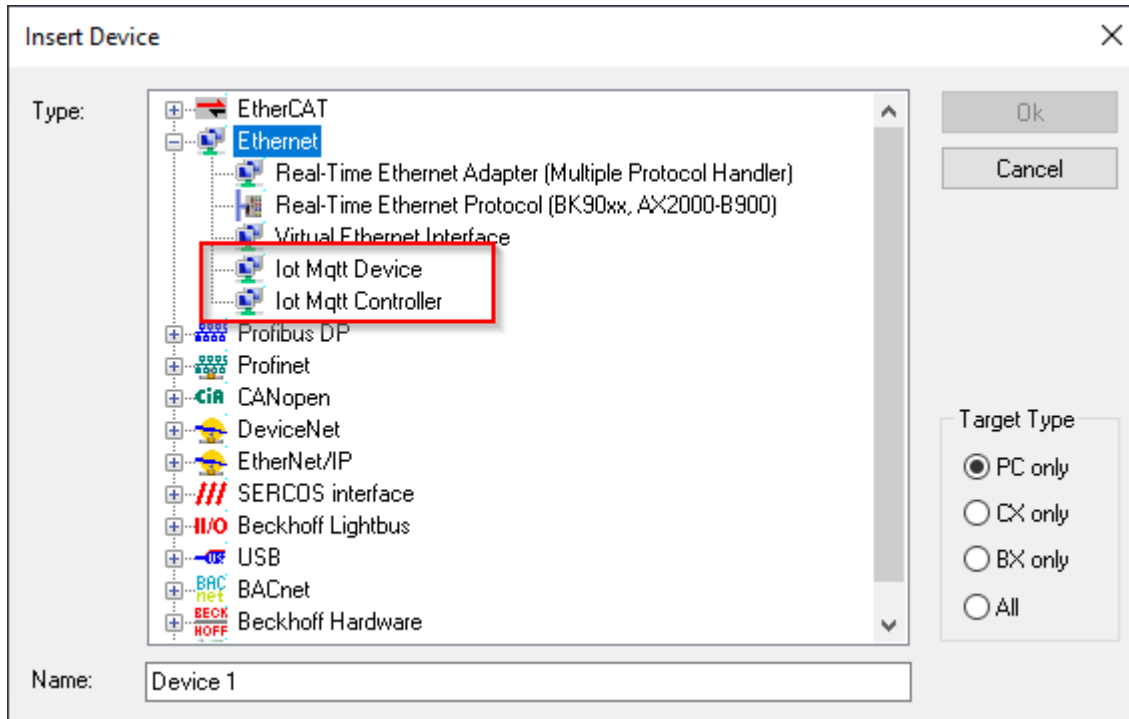


Abb. 37: MQTT Device einfügen

Das folgende Schaubild zeigt mögliche Einsatzszenarien auf. Über diese Art der Kommunikationsverbindung lassen sich sowohl TwinCAT-Systeme untereinander als auch TwinCAT mit einem oder mehreren EK9160 koppeln.

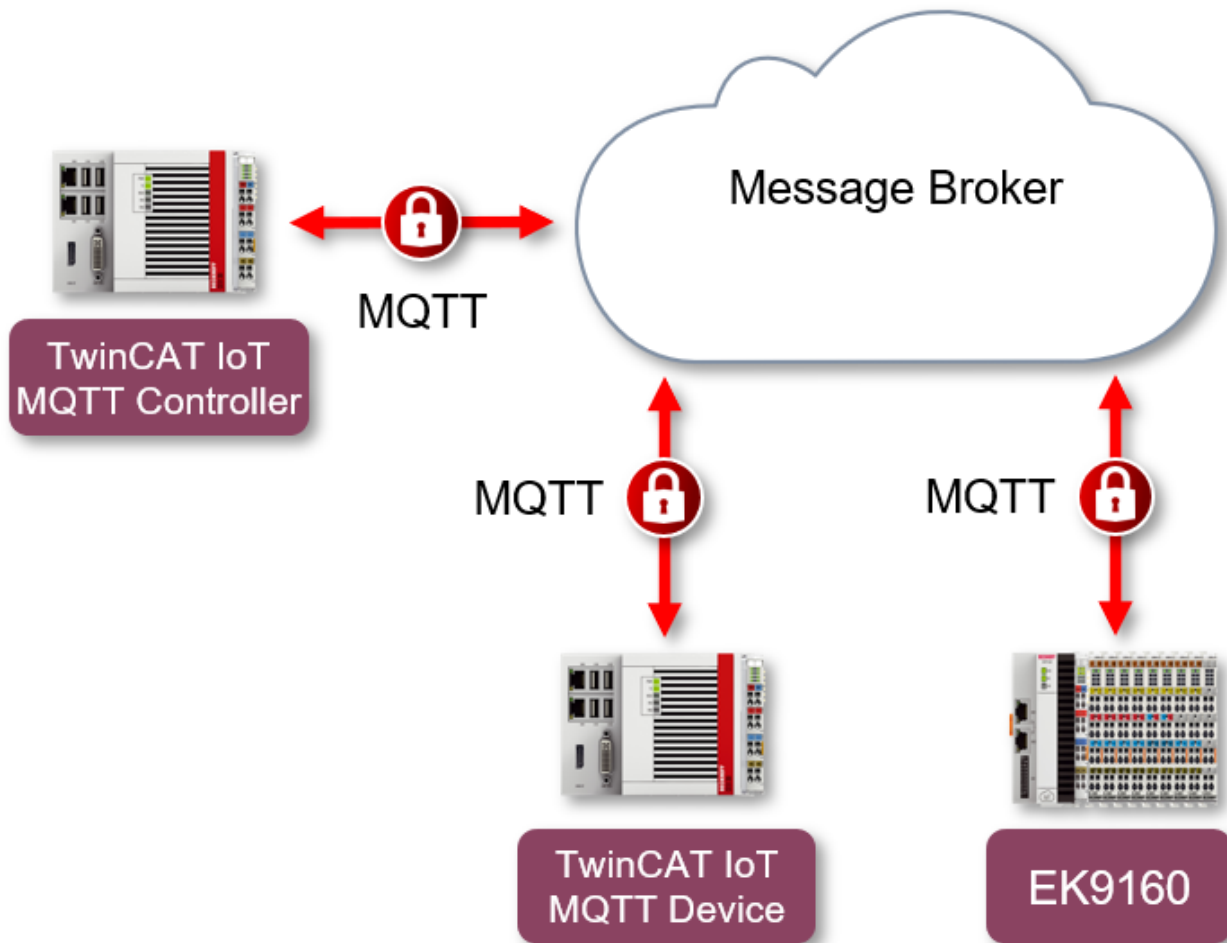


Abb. 38: Einsatzszenarien MQTT-Kommunikation

Bei einem „IoT MQTT Device“ werden Symbolinformationen zu allen konfigurierten Variablen im Prozessabbild auf dem Message Broker in einem bestimmten Topic abgelegt. Ein „IoT MQTT Controller“ hat dann die Möglichkeit diese Symbolinformationen einzuscannen und passende Variablen in seinem eigenen Prozessabbild anzulegen. Der EK9160 ist hierbei automatisch immer ein „IoT MQTT Device“.

Konfiguration des EK9160

Die Konfiguration des EK9160 als „IoT MQTT Device“ erfolgt automatisch im Hintergrund, sobald das Gerät für die Verbindung mit einem MQTT Message Broker konfiguriert wird. Als Voraussetzung muss als Datenformat „Binary“ gewählt, sowie Retain-Nachrichten aktiviert werden. Der folgende Screenshot zeigt den entsprechenden Ausschnitt aus der EK9160 Konfigurationswebseite.

Device 1 [-] [✓] [x]	
Connection Type	General MQTT
MQTT Broker	172.17.98.43
Tcp Port	1883
ClientID	
Cycle Time (ms)	1000
Watchdog Mode	Disabled
Watchdog Timeout (ms)	5000
Retain	Allow retained messages
Data Format	Binary
Main Topic	EK9160
Publish Topic	EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Data
Subscribe Topic	EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Rx/Data
Username	
Password	
SAS-Token	
Connection Status	Connected
Publisher Send Count	4
Subscriber Receive Count	0
SSL/TLS-Mode	No Certificate

Abb. 39: Konfiguration des EK9160 als MQTT-Device

Alle I/O Klemmen wurden für die Kommunikationsverbindung mit dem Message Broker aktiviert. Der folgende Screenshot zeigt diesen Vorgang exemplarisch auf der Konfigurationsoberfläche.

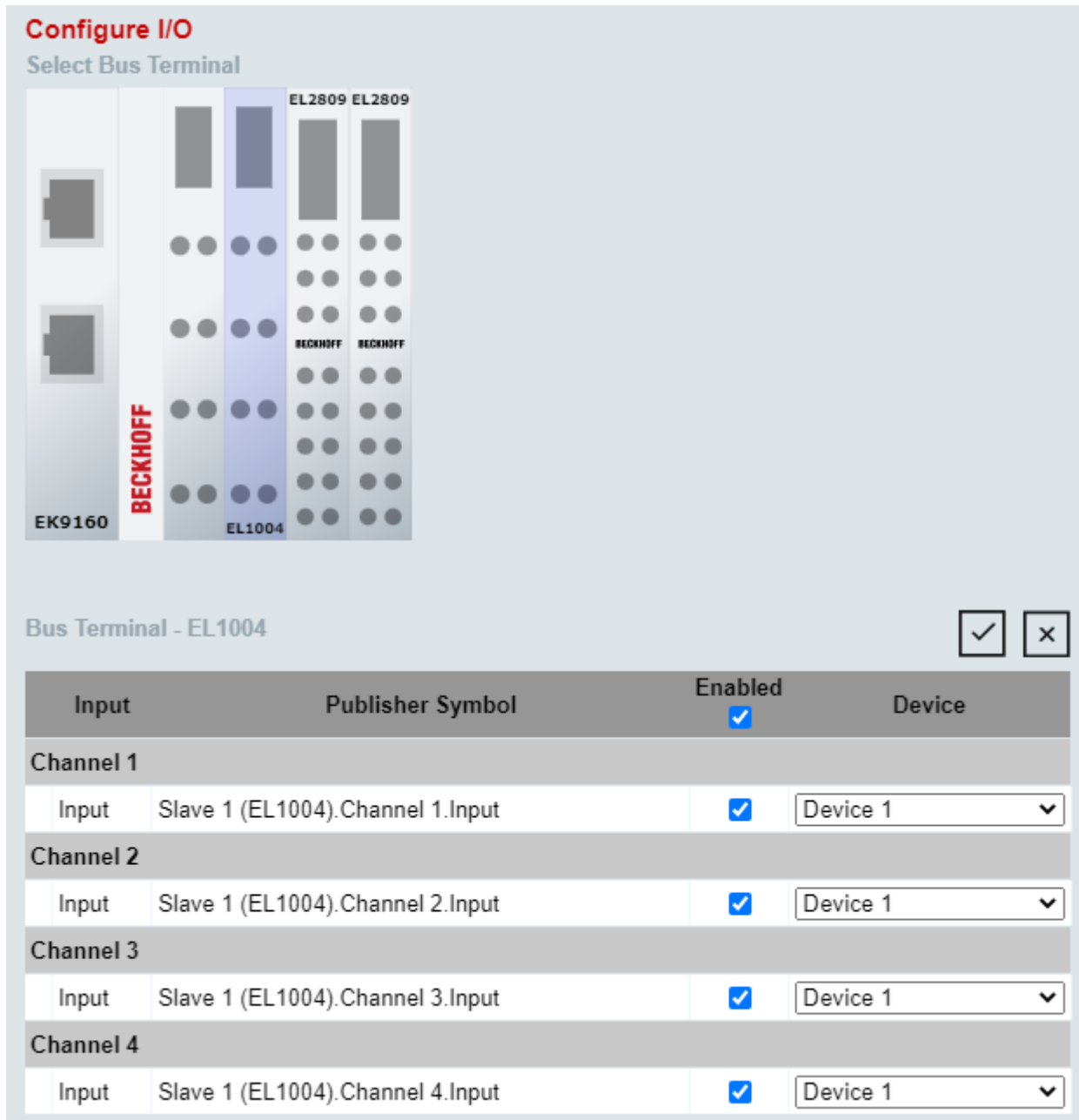


Abb. 40: Aktivierung der I/O-Klemmen

HINWEIS

Keine Umlaute in den Bezeichnungen verwenden!

Wenn Sie TwinCAT als IoT MQTT Controller verwenden, schalten Sie die Spracheinstellung auf Englisch oder ändern in Bezeichnungen wie „Eingänge“ oder „Ausgänge“ das „ä“ gegen „ae“, da einige MQTT Broker keine Umlaute akzeptieren.

● TwinCAT als „IoT MQTT Device“

i Neben dem EK9160 kann auch TwinCAT selbst als „IoT MQTT Device“ agieren. Die entsprechenden Konfigurationsschritte müssen in diesem Fall über den TwinCAT I/O Bereich im TwinCAT XAE durchgeführt werden. Das „IoT MQTT Device“ verhält sich dann vom weiteren Ablauf identisch zum EK9160.

Konfiguration von TwinCAT

Damit TwinCAT die Symbolinformationen und Prozesswerte vom EK9160 verarbeiten kann, muss im I/O Bereich von TwinCAT XAE ein „IoT MQTT Controller“ angelegt und für die Verbindung mit dem Message Broker konfiguriert werden. Entscheidend ist hierbei, dass die Felder „Main Topic“, „Device“ und „Stream“ mit der Konfiguration des EK9160 übereinstimmen. Der folgende Screenshot veranschaulicht diesen Vorgang.

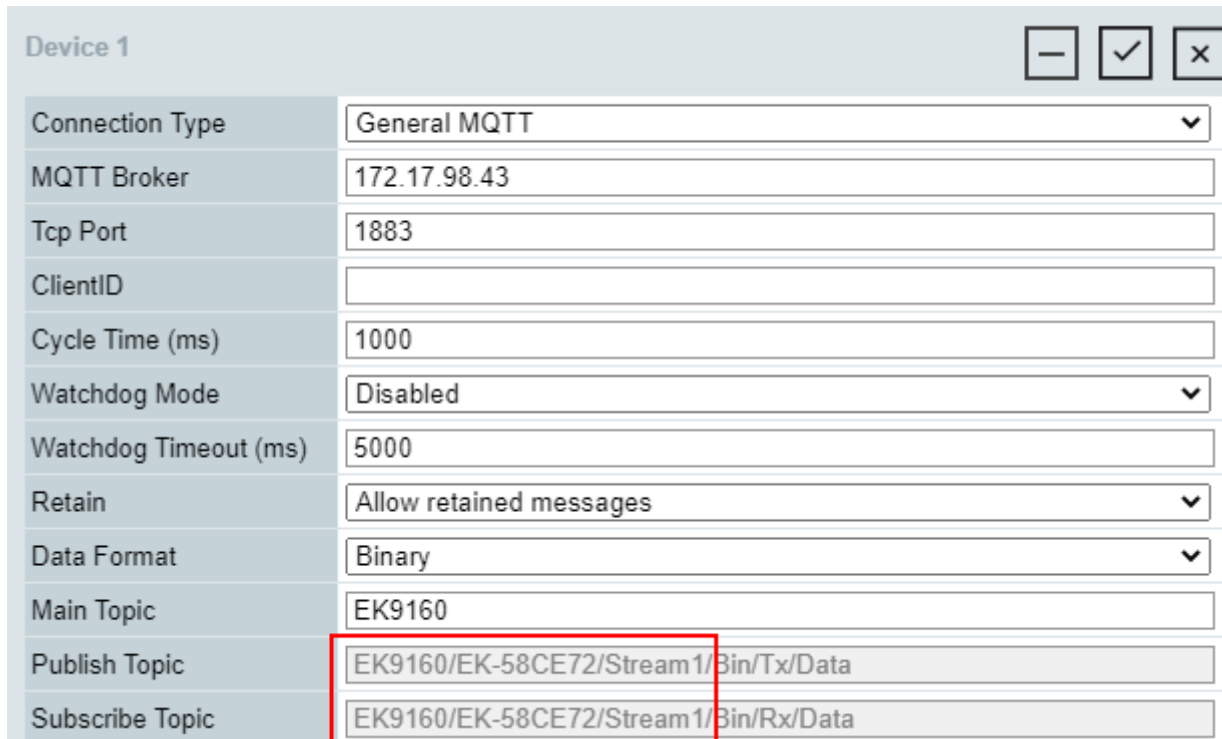


Abb. 41: Felder „Publish Topic“ und „Subscribe Topic“ müssen mit der Konfiguration des EK9160 übereinstimmen

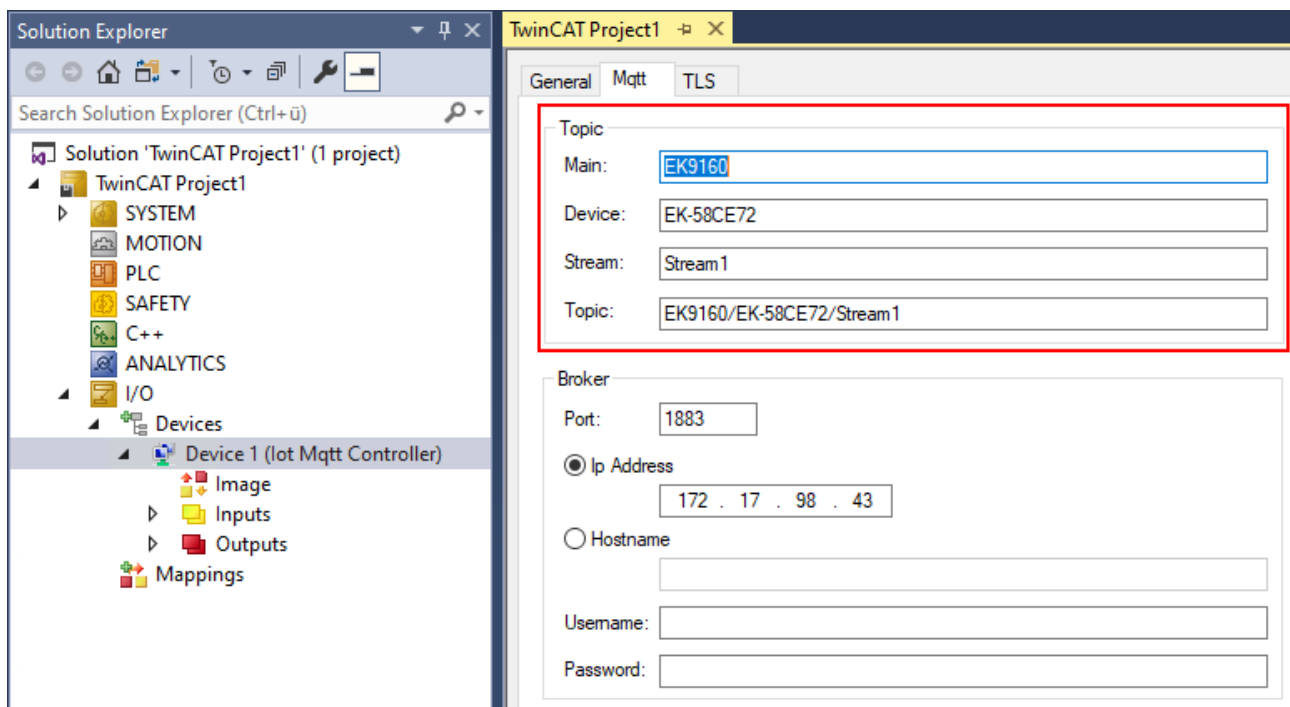


Abb. 42: Übereinstimmung der Konfiguration sicherstellen

Unterhalb des „IoT MQTT Controllers“ können anschließend „Publisher“ und „Subscriber“ angelegt werden, je nachdem ob man die Aus- oder Eingangsklemmen einscannen möchte. Eingangsklemmen werden hierbei über den „Publisher“ bedient und Ausgangsklemmen über den „Subscriber“.

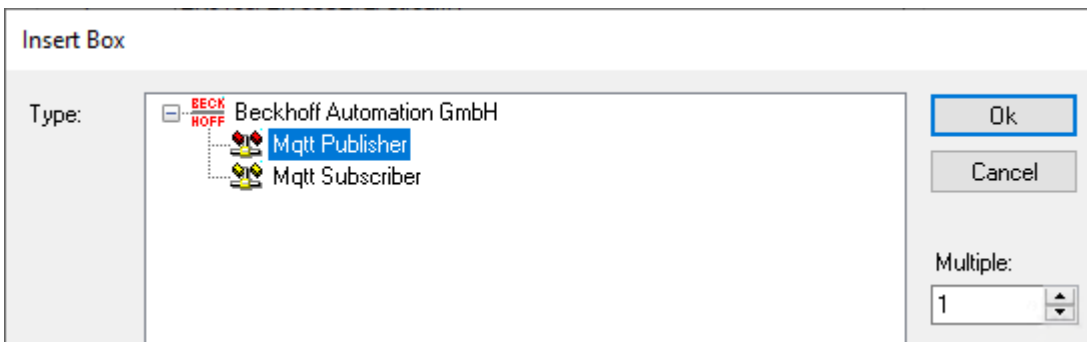


Abb. 43: Anlegen von „MQTT Publisher“ und „MQTT Subscriber“

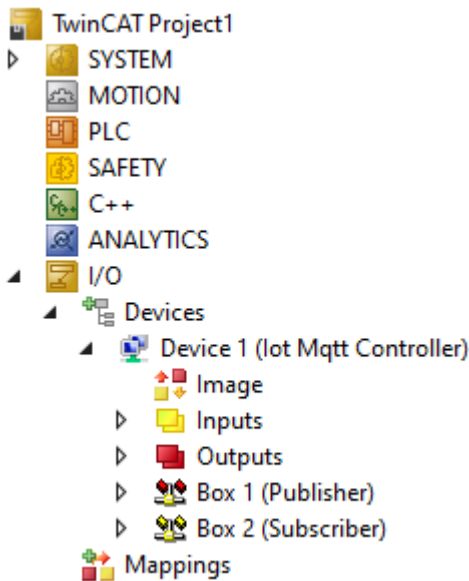


Abb. 44: Eingangsklemmen werden über den „Publisher“ und Ausgangsklemmen über den „Subscriber“ bedient

Anschließend können über einen Scan-Mechanismus die Symbolinformationen ausgelesen und automatisch entsprechende Ein-/Ausgangsvariablen im Prozessabbild des Geräts angelegt werden.

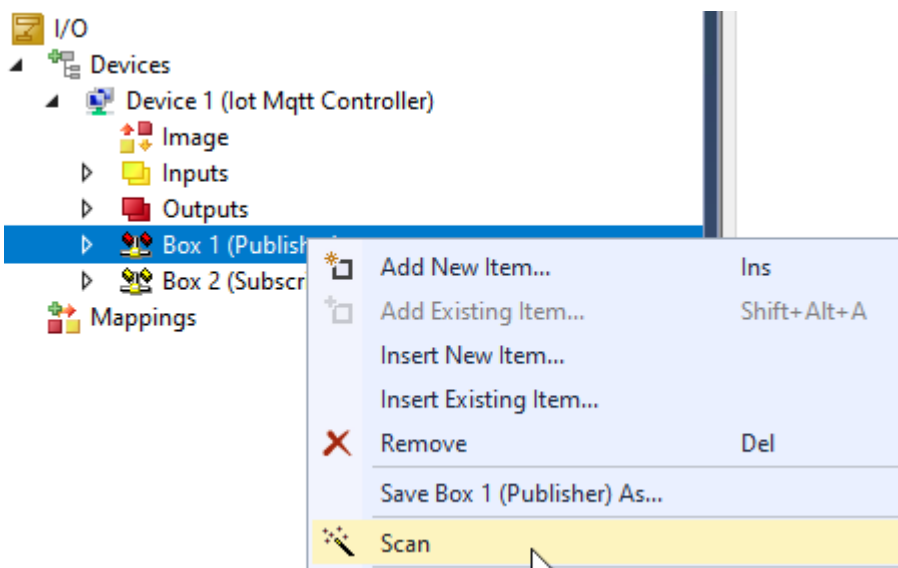


Abb. 45: Scannen über Kontextmenü

Resultat (exemplarisch am Beispiel des Subscribers):

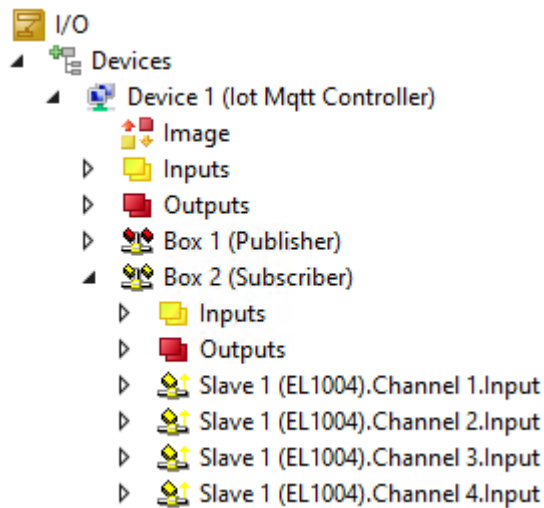


Abb. 46: Darstellung der Eingänge

Weitere Informationen

Nachdem die Konfiguration auf dem EK9160 aktiviert wurde, werden auf dem Message Broker drei Topics unterhalb des konfigurierten „Main Topics“ verwendet:

1. Das Symbol-Topic beinhaltet die Symbolinformationen zu den angeschlossenen I/O Klemmen und wird vom EK9160 nach dem Herstellen der Kommunikationsverbindung mit dem Message Broker befüllt.
2. Das Description-Topic beinhaltet allgemeine Statusinformationen zum Gerät und wird vom EK9160 nach dem Herstellen der Kommunikationsverbindung mit dem Message Broker befüllt.
3. Das Daten-Topic beinhaltet die reinen Prozessdaten der angeschlossenen I/O Klemmen. Dieses Topic wird vom EK9160 somit zyklisch mit Daten befüllt.

Der folgende Screenshot zeigt einen Ausschnitt vom Mosquitto Message Broker im Verbose-Modus, auf welchem man die einzelnen Publishes des EK9160 auf die o.g. Topics erkennt.

```

1632306820: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q1, r1, m4, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Symbols', ... (488 bytes)
1632306820: Sending PUBACK to Device1_72ce5805_000010a49f2 (m4, rc0)
1632306820: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q1, r1, m5, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Desc', ... (179 bytes))
1632306820: Sending PUBACK to Device1_72ce5805_000010a49f2 (m5, rc0)
1632306821: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q0, r0, m0, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Data', ... (44 bytes))
1632306822: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q0, r0, m0, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Data', ... (44 bytes))
1632306823: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q0, r0, m0, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Data', ... (44 bytes))
1632306824: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q0, r0, m0, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Data', ... (44 bytes))
1632306825: Received PINGREQ from Device1_72ce5805_000010a49f2
1632306825: Sending PINGRESP to Device1_72ce5805_000010a49f2
1632306825: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q0, r0, m0, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Data', ... (44 bytes))
1632306826: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q0, r0, m0, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Data', ... (44 bytes))
1632306827: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q0, r0, m0, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Data', ... (44 bytes))
1632306828: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q0, r0, m0, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Data', ... (44 bytes))
1632306829: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q0, r0, m0, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Data', ... (44 bytes))
1632306830: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q0, r0, m0, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Data', ... (44 bytes))
1632306831: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q0, r0, m0, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Data', ... (44 bytes))
1632306832: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q0, r0, m0, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Data', ... (44 bytes))
1632306833: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q0, r0, m0, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Data', ... (44 bytes))
1632306834: Received PUBLISH from Device1_72ce5805_000010a49f2 (d0, q0, r0, m0, 'EK9160/EK-58CE72/Stream1/Bin/Tx/Data', ... (44 bytes))
    
```

Abb. 47: Mosquitto Message Broker im Verbose-Modus

5.8 EK9160 mit OPC-UA Verbinden

Verbindung mit UaExpert

Durch die Verbindung mit einem OPC-UA Client erhalten Sie vollen Zugriff auf die Daten der angeschlossenen EtherCAT Klemmen.



Abb. 48: UaExpert starten

- Starten Sie UaExpert und klicken auf „Add Server“
- Tragen Sie die Server URL ein z.B. für Hostname EK-492AE2:

opc.tcp://EK-492AE2:4840

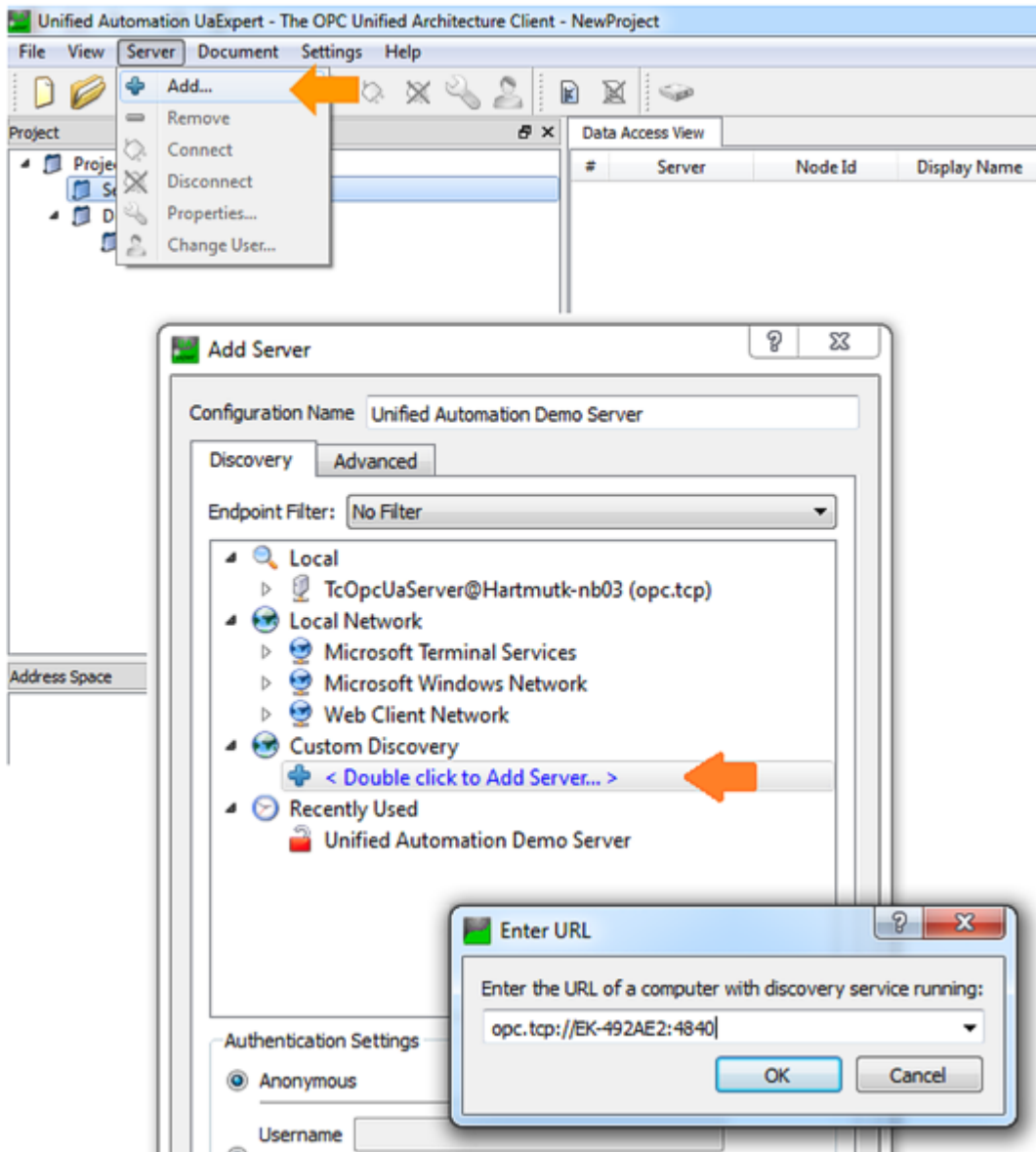


Abb. 49: Eintragen Server URL

Überprüfen Sie die Server Einstellungen:

- Security Policy:
Basic256Sha256
- Message Security Mode:
Sign
- Authentication Settings:
Username: Administrator
Password: 1

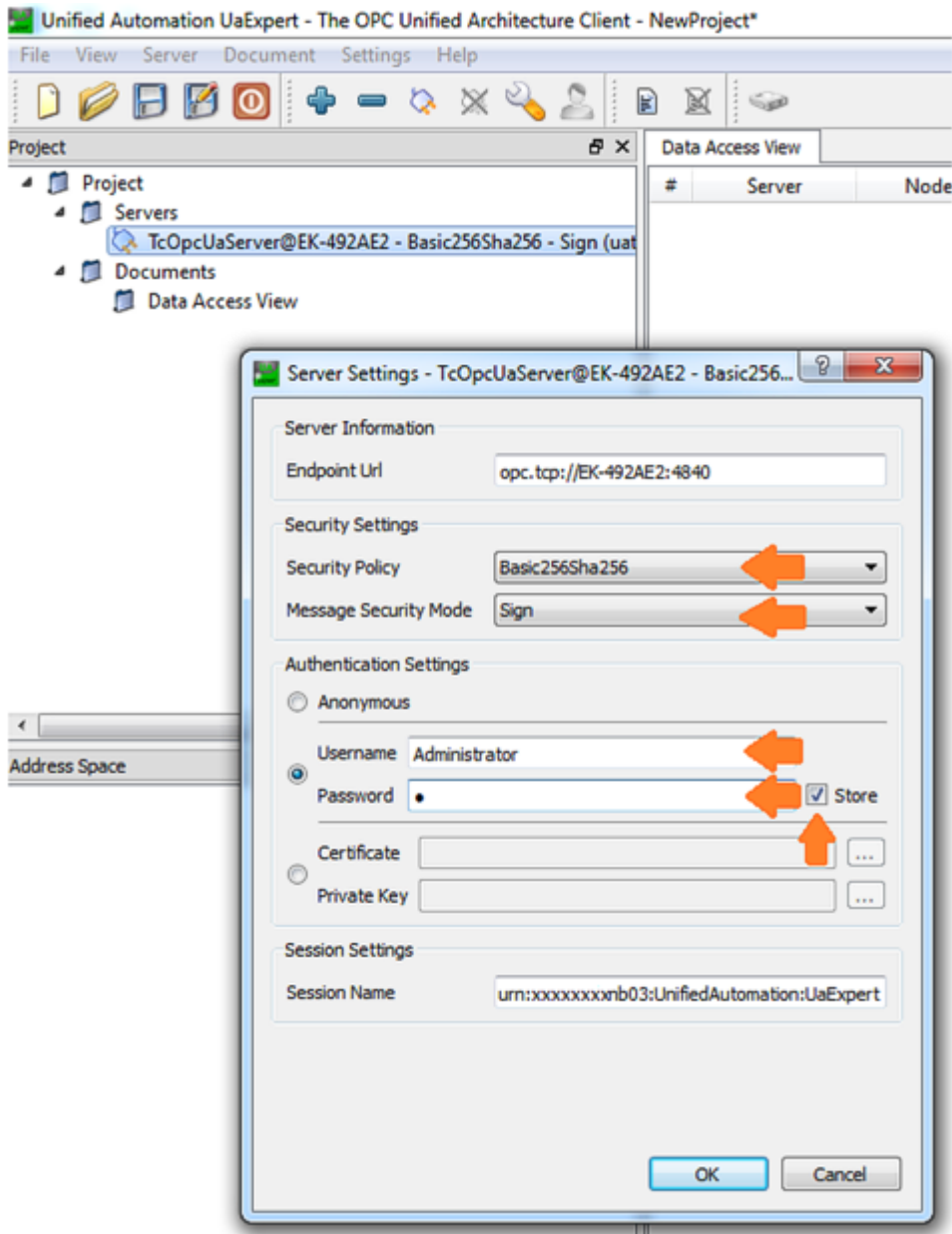


Abb. 50: Server-Einstellungen überprüfen

- Die Prozessdaten der EtherCAT Klemmen erscheinen im Strukturbaum unterhalb von IO
- Prozesswerte können in das Fenster „Data Access View“ gezogen werden
- Ausgangswerte können gesteuert werden

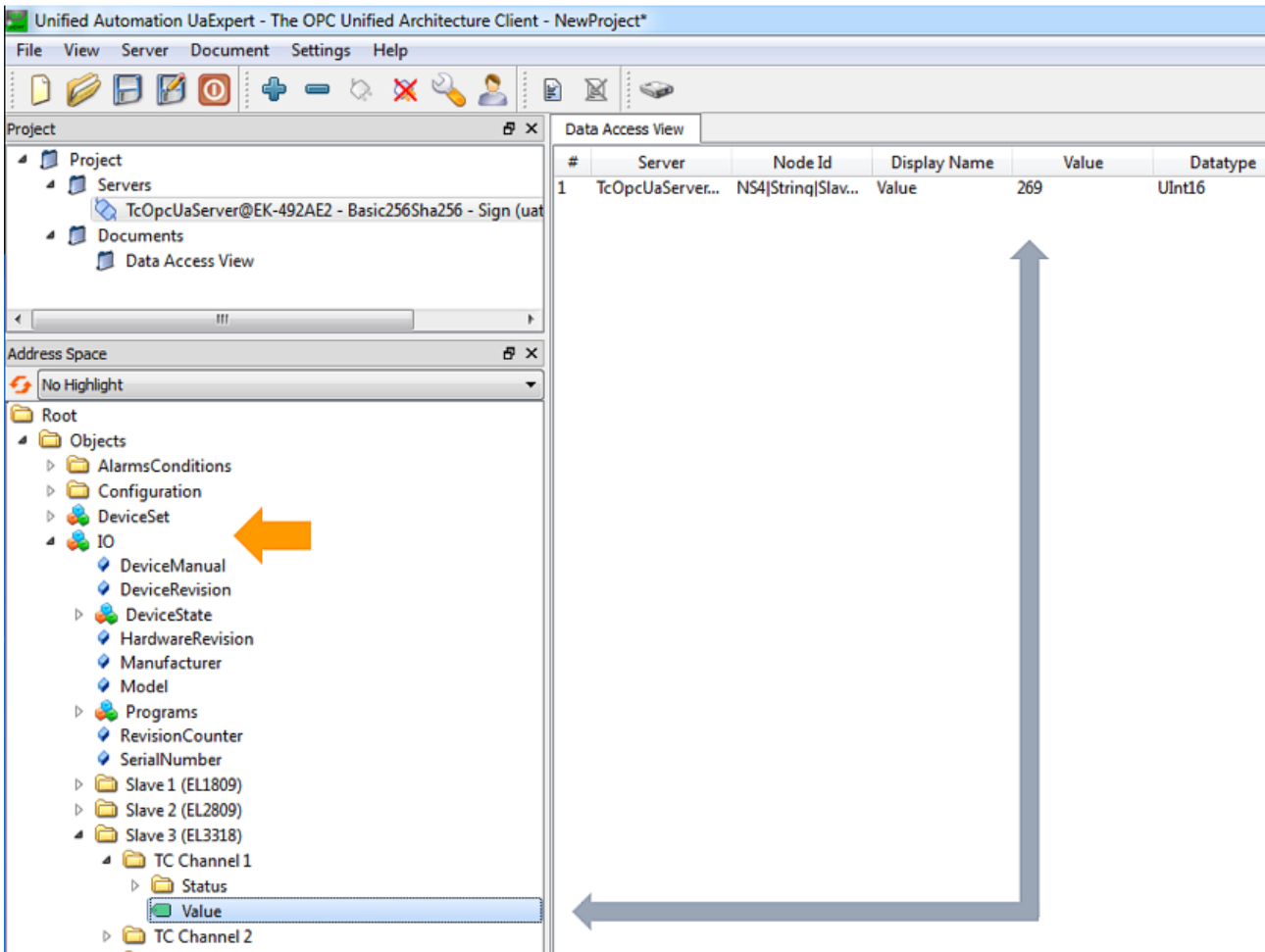


Abb. 51: Prozesswerte ins „Data Access View“-Fenster ziehen!

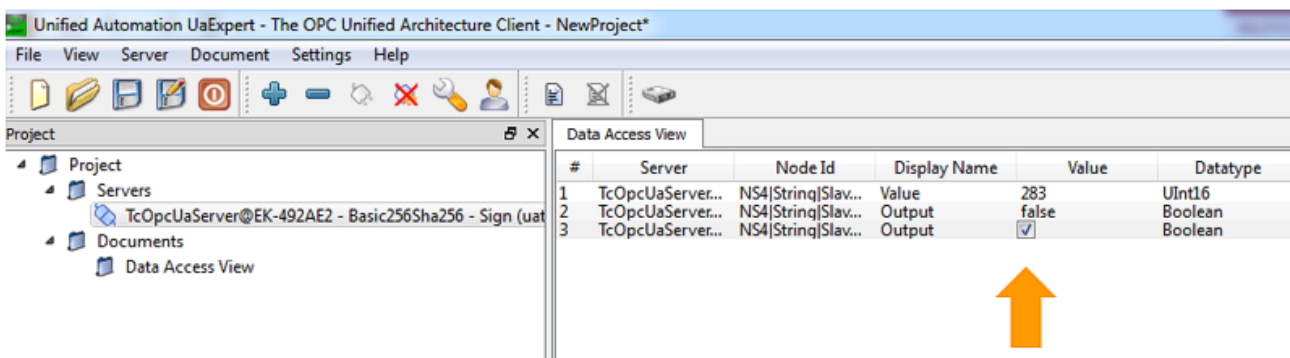


Abb. 52: Steuerung der Ausgangswerte

6 Diagnose -LEDs

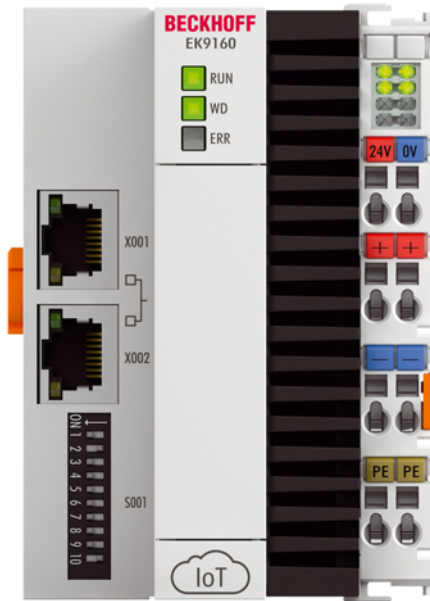


Abb. 53: EK9160 LEDs

Ethernet Schnittstelle

Schnittstelle X001/X002	Ethernet (EK9160)	Bedeutung
LED grün	an	Link vorhanden/Aktivität
LED gelb	wird nicht benutzt	-

LED Koppler

Beschriftung	Bedeutung	Farbe	Bedeutung
RUN	Zeigt den Status des Kopplers an	Grün	Koppler ist bereit
		Blau	EK9160 im ungültigen Zustand. Neustart muss ausgeführt werden.
LED WD		-	Für spätere Funktionen vorgesehen
Err		Farbwechsel rot -> gelb -> grün	Hochlauf des EK9160
		rot	blinkend

LED-Netzteilklemme

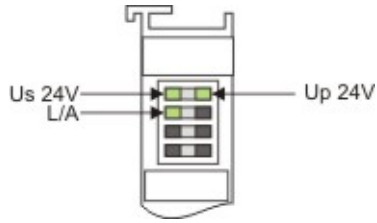


Abb. 54: LED-Netzteilklemme

Betrieb mit E-Bus Klemmen

Anzeige LED	Beschreibung	Bedeutung
1 Us 24 V (Links Oben, 1. Reihe)	Versorgungsspannung	an: 24 V angeschlossen
2 Up 24 V (Rechts Oben, 1. Reihe)	Versorgungsspannung 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

7 Anhang

7.1 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

IoT

Internet Of Things

K-Bus

Klemmen-Bus (KLxxxx, KMxxxx oder KSxxxx Klemmen)

MQTT

MQTT ist ein offenes Netzwerkprotokoll für Machine-to-Machine-Kommunikation (M2M). Ein MQTT Server („Broker“) hält die gesamte Datenlage seiner Kommunikationspartner und kann so als Zustands-Datenbank benutzt werden.

OPC UA

OPC Unified Architecture (OPC UA) ist ein Standard für den Datenaustausch als plattformunabhängige, service-orientierte Architektur. Es werden nicht nur Maschinendaten (Regelgrößen, Messwerte, Parameter usw.) transportieren, sondern auch maschinenlesbar semantisch beschrieben.

PE

Der PE-Powerkontakt kann als Schutz Erde verwendet werden.

TwinCAT

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

7.2 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

Trademark statements

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

Third-party trademark statements

Chrome, Chromium and Google are trademarks of Google LLC.

Microsoft, Microsoft Azure, Microsoft Edge, PowerShell, Visual Studio, Windows and Xbox are trademarks of the Microsoft group of companies.

Mozilla and Firefox are trademarks of the Mozilla Foundation in the U.S. and other countries.

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/ek9160

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

