

Originalbetriebsanleitung | DE

EK1914

TwinSAFE-Buskoppler mit je 2 fehlersicheren Ein- und Ausgängen

Inhaltsverzeichnis

1	Dokumentationshinweise	5
1.1	Disclaimer.....	5
1.1.1	Marken	5
1.1.2	Patente.....	5
1.1.3	Haftungsbeschränkungen	6
1.1.4	Copyright.....	6
1.2	Ausgabestände	7
1.3	Personalqualifikation	8
1.4	Sicherheit und Einweisung.....	9
1.4.1	Symbolerklärung	9
1.5	Beckhoff Support und Services	10
2	Zu Ihrer Sicherheit	11
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	11
2.1.1	Vor dem Betrieb	11
2.1.2	Im Betrieb.....	11
2.1.3	Nach dem Betrieb	11
3	Das Beckhoff EtherCAT-Klemmensystem.....	12
3.1	EtherCAT-Buskoppler	13
3.2	EtherCAT-Klemmen	14
3.3	E-Bus	15
3.4	Powerkontakte	15
4	Systembeschreibung TwinSAFE	16
4.1	Erweiterung des Beckhoff I/O-Systems mit Funktionen für die Sicherheitstechnik.....	16
4.2	Sicherheitskonzept.....	16
5	Produktbeschreibung	17
5.1	Allgemeine Beschreibung	17
5.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	18
5.3	Technische Daten	19
5.4	Sicherheitstechnische Kenngrößen	21
5.5	Umgebungsbedingungen	22
5.6	Abmessungen	23
6	Transport und Lagerung.....	24
7	Installation	25
7.1	Sicherheitshinweise	25
7.2	Transportvorgaben / Lagerung.....	25
7.3	Mechanische Installation	25
7.3.1	Schaltschrank / Klemmenkasten.....	26
7.3.2	Einbaulage und Mindestabstände.....	26
7.3.3	Tragschienenmontage	27
7.4	Elektrische Installation	29
7.4.1	Verbindungen innerhalb eines Busklemmenblocks	29
7.4.2	Überspannungsschutz	30
7.4.3	Verdrahtung	31

7.4.4	High-Density-Klemmen	32
7.4.5	Leitungsquerschnitte der HD-Klemmen	32
7.4.6	Anschlussbelegung	33
7.5	Reaktionszeiten TwinSAFE	39
7.5.1	Typische Reaktionszeit	39
7.5.2	Worst-Case-Reaktionszeit	40
7.6	Getestete Geräte	41
8	Konfiguration des EK1914 in TwinCAT	42
8.1	Einfügen eines Beckhoff TwinSAFE-Buskopplers	42
8.2	Adresseinstellungen auf dem TwinSAFE-Buskoppler EK1914	43
8.3	Eintragen von TwinSAFE-Adresse und Parametern im System Manager	44
8.3.1	Konfiguration des EK1914 für Lichtschranken, Lichtgitter, Lichtvorhänge usw.	47
8.3.2	Konfiguration des EK1914 für Sicherheitsschaltmatten	48
9	Diagnose	49
9.1	Diagnose LEDs	49
9.1.1	Diag1 (grün)	49
9.1.2	Diag2 (rot)	50
9.2	Diagnose-Objekte	51
9.3	Mögliche Ursachen für Diagnose-Meldung	53
10	Lebensdauer	54
11	Wartung und Reinigung	55
12	Außerbetriebnahme	56
12.1	Entsorgung	56
12.1.1	Rücknahme durch den Hersteller	56
13	Anhang	57
13.1	Volatilität	57
13.2	Geltungsbereich der Zertifikate	58
13.3	Zertifikat	59

1 Dokumentationshinweise

1.1 Disclaimer

Beckhoff Produkte werden fortlaufend weiterentwickelt. Wir behalten uns vor, die Betriebsanleitung jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Betriebsanleitung können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Wir definieren in dieser Betriebsanleitung alle zulässigen Anwendungsfälle, deren Eigenschaften und Betriebsbedingungen wir zusichern können. Die von uns definierten Anwendungsfälle sind vollumfänglich geprüft und zertifiziert. Darüberhinausgehende Anwendungsfälle, die nicht in dieser Betriebsanleitung beschrieben werden, bedürfen eine Prüfung der Firma Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

1.1.1 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 Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

1.1.2 Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich durch folgende Anmeldungen und Patente mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern geschützt:

- EP1590927
- EP1789857
- EP1456722
- EP2137893
- DE102015105702



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



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

1.1.3 Haftungsbeschränkungen

Die gesamten Komponenten des beschriebenen Produkts werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmter Konfiguration von Hardware und Software ausgeliefert. Umbauten und Änderungen der Konfiguration von Hardware oder Software, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind verboten und führen zum Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Folgendes wird aus der Haftung ausgeschlossen:

- Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung
- Nicht-bestimmungsgemäße Verwendung
- Einsatz nicht ausgebildeten Fachpersonals
- Erlöschen der Zertifizierungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

1.1.4 Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

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

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

1.2 Ausgabestände

Version	Kommentar
2.0.0	<ul style="list-style-type: none"> • Migration • Redaktionell überarbeitet • In Kapitel Technische Daten Link zur Zertifikatsübersicht ergänzt • Anhang angepasst und erweitert
1.3.1	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Daten zulässiger Luftdruck erweitert
1.3.0	<ul style="list-style-type: none"> • Hinweis zum erweiterten Temperaturbereich in den technischen Daten hinzugefügt
1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> • Reliability-Dokument aktualisiert • Sicherheitstechnische Kenngrößen aktualisiert • Vorwort überarbeitet
1.1.2	<ul style="list-style-type: none"> • Reliability-Dokument hinzugefügt • Kapitel Reaktionszeiten hinzugefügt
1.1.1	<ul style="list-style-type: none"> • Zertifikat aktualisiert
1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgabestände hinzugefügt • Firmenanschrift geändert • Beschreibung DateCode hinzugefügt • HFT und Klassifizierung Element hinzugefügt
1.0.1	<ul style="list-style-type: none"> • Zertifikat hinzugefügt
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> • Erste freigegebene Version

Dokumentenursprung

Diese Dokumentation ist die Originalbetriebsanleitung und ist in deutscher Sprache verfasst. Alle weiteren Sprachen werden von dem deutschen Original abgeleitet.

Produkteigenschaften

Gültig sind immer die Produkteigenschaften, die in der aktuellen Betriebsanleitung angegeben sind. Weitere Informationen, die auf den Produktseiten der Beckhoff Homepage, in E-Mails oder sonstigen Publikationen angegeben werden, sind nicht maßgeblich.

Aktualität

Prüfen Sie, ob Sie die aktuelle und gültige Version des vorliegenden Dokumentes verwenden. Auf der Beckhoff Homepage finden Sie unter <http://www.beckhoff.de/twinsafe> die jeweils aktuelle Version zum Download. Im Zweifelsfall wenden Sie sich an den technischen Support (siehe [Beckhoff Support und Services](#) [► 10]).

1.3 Personalqualifikation

Diese Betriebsanleitung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungstechnik und Automatisierung mit den dazugehörigen Kenntnissen.

Das ausgebildete Fachpersonal muss sicherstellen, dass die Anwendungen und der Einsatz des beschriebenen Produkts alle Sicherheitsanforderungen erfüllen. Dazu zählen sämtliche anwendbare und gültige Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen.

Ausgebildetes Fachpersonal

Ausgebildetes Fachpersonal verfügt über umfangreiche fachliche Kenntnisse aus Studium, Lehre oder Fachausbildung. Verständnis für Steuerungstechnik und Automatisierung ist vorhanden. Ausgebildetes Fachpersonal kann:

- Eigenständig Gefahrenquellen erkennen, vermeiden und beseitigen
- Relevante Normen und Richtlinien anwenden
- Vorgaben aus den Unfallverhütungsvorschriften umsetzen
- Das Arbeitsumfeld beurteilen, vorbereiten und einrichten
- Arbeiten selbständig beurteilen, optimieren und ausführen

1.4 Sicherheit und Einweisung

Lesen Sie die Inhalte, welche sich auf die von Ihnen durchzuführenden Tätigkeiten mit dem Produkt beziehen. Lesen Sie immer das Kapitel Zu Ihrer Sicherheit in der Betriebsanleitung.

Beachten Sie die Warnhinweise in den Kapiteln, sodass Sie bestimmungsgemäß und sicher mit dem Produkt umgehen und arbeiten.

1.4.1 Symbolerklärung

Für eine übersichtliche Gestaltung werden verschiedene Symbole verwendet:

1. Die Nummerierung zeigt eine Handlungsanweisung, die Sie ausführen sollen.
 - Der Punkt zeigt eine Aufzählung.
- [...] Die eckigen Klammern zeigen Querverweise auf andere Textstellen in dem Dokument.
- [1] Die Zahl in eckigen Klammern zeigt die Nummerierung eines referenzierten Dokuments.

1.4.1.1 Piktogramme

Um Ihnen das Auffinden von Textstellen zu erleichtern, werden in Warnhinweisen Piktogramme und Signalwörter verwendet:

GEFAHR

Bei Nichtbeachtung sind schwere Verletzungen oder tödliche Verletzungen die Folge.

WARNUNG

Bei Nichtbeachtung können schwere Verletzungen oder tödliche Verletzungen die Folge sein.

VORSICHT

Bei Nichtbeachtung können leichte oder mittelschwere Verletzungen die Folge sein.

HINWEIS

Hinweise

Für wichtige Informationen zu dem Produkt werden Hinweise verwendet. Falls diese nicht beachtet werden, sind mögliche Folgen:

- Funktionsfehler an dem Produkt
- Schäden an dem Produkt
- Schäden an der Umwelt

Informationen

Dieses Zeichen zeigt Informationen, Tipps und Hinweise für den Umgang mit dem Produkt oder der Software.

1.5 Beckhoff Support und Services

Support

Der Beckhoff Support bietet Ihnen technische Beratung bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte und Systemplanungen. Die Mitarbeiter unterstützen Sie bei der Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme.

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

Training

Schulungen in Deutschland finden in dem Schulungszentrum der Unternehmenszentrale in Verl, den Niederlassungen oder nach Absprache bei den Kunden vor Ort statt.

Hotline: +49 5246/963-5000
E-Mail: training@beckhoff.com
Web: www.beckhoff.com/training

Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service wie Vor-Ort-Service, Reparaturservice oder Ersatzteilservice.

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

Downloadbereich

Im Downloadbereich erhalten Sie zum Beispiel Produktinformationen, Software-Updates, die Automatisierungssoftware TwinCAT, Dokumentationen und vieles mehr.

Web: www.beckhoff.com/download

Firmenzentrale

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

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

Die Adressen der weltweiten Standorte entnehmen Sie unserer Website unter [Globale Präsenz](#).

2 Zu Ihrer Sicherheit

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

2.1.1 Vor dem Betrieb

In Maschinen nach der Maschinenrichtlinie verwenden

Setzen Sie die TwinSAFE-Komponente nur in Maschinen gemäß der Maschinenrichtlinie ein. So gewährleisten Sie einen sicheren Betrieb.

Rückverfolgbarkeit sicherstellen

Stellen Sie die Rückverfolgbarkeit der TwinSAFE-Komponente über die Seriennummer sicher.

SELV/PELV-Netzteil verwenden

Verwenden Sie zur Spannungsversorgung der TwinSAFE-Komponente mit $24 V_{DC}$ ein SELV/PELV-Netzteil mit einer ausgangsseitigen Spannungsbegrenzung von $U_{max} = 36 V_{DC}$.

Bei Nichtbeachtung ist die Sicherheitsfunktion des Produkts gefährdet. Je nach Maschine können Tod und Lebensgefahr, schwere Körperverletzung und Schäden an der Maschine die Folge sein.

Inbetriebnahme-Test durchführen

Vor der Inbetriebnahme müssen Verdrahtungsfehler zur Sensorik ausgeschlossen werden. Führen Sie vor der Inbetriebnahme einen Inbetriebnahme-Test durch. Nach einem erfolgreichen Inbetriebnahme-Test können Sie die TwinSAFE-Komponente für die vorgesehene sicherheitstechnische Aufgabe nutzen.

Bei Verdrahtungsfehlern ist die Sicherheitsfunktion des Produkts gefährdet. Je nach Maschine können Tod und Lebensgefahr, schwere Körperverletzung und Schäden an der Maschine die Folge sein.

2.1.2 Im Betrieb

Beeinträchtigung durch Störaussendungen

Betreiben Sie folgende Geräte nicht in der Nähe der TwinSAFE-Komponente: zum Beispiel Funktelefone, Funkgeräte, Sendeanlagen oder Hochfrequenz-Systeme.

TwinSAFE-Komponenten entsprechen den Anforderungen der geltenden Normen zur elektromagnetischen Verträglichkeit in Bezug auf Störausstrahlung und Störfestigkeit. Falls Sie die in den Normen festgelegten Grenzen zur Störaussendung überschreiten, kann die Funktion der TwinSAFE-Komponente beeinträchtigt sein.

2.1.3 Nach dem Betrieb

Vor Arbeiten an Komponenten den energielosen und spannungsfreien Zustand herstellen

Prüfen Sie alle sicherheitsrelevanten Einrichtungen auf die Funktionalität, bevor Sie an der TwinSAFE-Komponente arbeiten. Sichern Sie die Arbeitsumgebung. Sichern Sie die Maschine oder Anlage gegen eine versehentliche Inbetriebnahme. Beachten Sie das Kapitel [Außerbetriebnahme](#) [▶ 56].

3 Das Beckhoff EtherCAT-Klemmensystem

Das Beckhoff EtherCAT-Klemmensystem dient zum dezentralen Anschluss von Sensoren und Aktoren an eine Steuerung. Die zum Beckhoff EtherCAT-Klemmensystem gehörenden Komponenten werden hauptsächlich in der industriellen Automatisierung und in der Gebäudeleittechnik eingesetzt. Eine Busstation besteht minimal aus einem EtherCAT-Koppler und daran anzureihenden EtherCAT-Klemmen. Der EtherCAT-Koppler bildet das Kommunikations-Interface zur übergeordneten Steuerung und die EtherCAT-Klemmen das Interface zur Sensorik und Aktorik. Die gesamte Busstation wird auf eine 35 mm DIN-Tragschiene (EN 60715) aufgeschnappt. Die mechanische Querverbindung der Busstation wird durch ein Nut-Federsystem an EtherCAT-Koppler und EtherCAT-Klemmen hergestellt.

Die Sensoren und Aktoren werden mit der schraublosen Anschlussstechnik (Federkrafttechnik) mit den Klemmen verbunden.

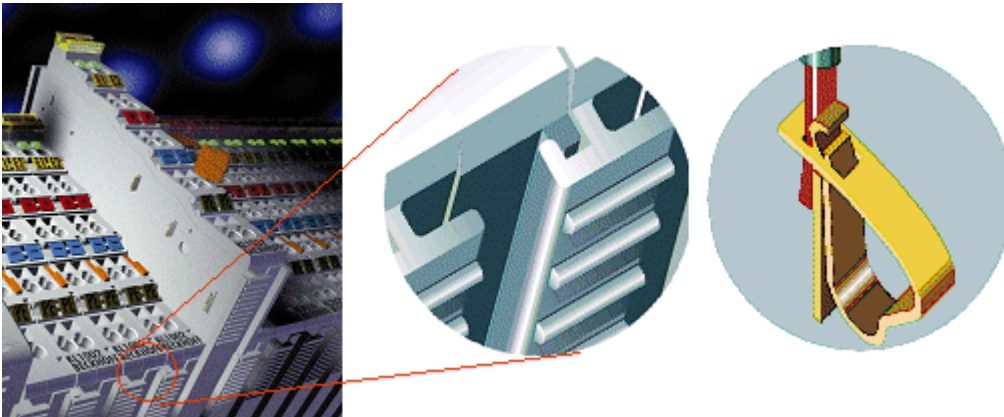


Abb. 1: Nut-Federsystem und schraublose Anschlussstechnik (Federkrafttechnik)

3.1 EtherCAT-Buskoppler

Mechanische Daten	Buskoppler
Werkstoff	Polycarbonat, Polyamid (PA6.6).
Abmessungen (B x H x T)	44 mm x 100 mm x 68 mm
Montage	Auf 35 mm Tragschiene (EN 60715) mit Verriegelung
Ansteckbar durch	Doppelte Nut und Feder-Verbindung

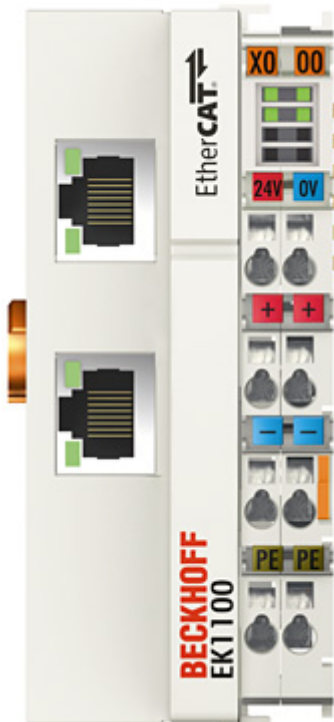


Abb. 2: Buskoppler (EtherCAT)

Anschlussstechnik	Buskoppler
Verdrahtung	Federkrafttechnik
Anschlussquerschnitt	0,08 mm ² ... 2,5 mm ² , Litze, Draht massiv
Feldbusanschluss	EtherCAT
Powerkontakte	3 Federkontakte
Strombelastung	10 A
Nennspannung	24 V _{DC}

3.2 EtherCAT-Klemmen

Mechanische Daten	Busklemme
Werkstoff	Polycarbonat, Polyamid (PA6.6).
Abmessung (B x H x T)	12 mm x 100 mm x 68 mm oder 24 mm x 100 mm x 68 mm
Montage	Auf 35 mm Tragschiene (EN 60715) mit Verriegelung
Ansteckbar durch	Doppelte Nut und Feder-Verbindung

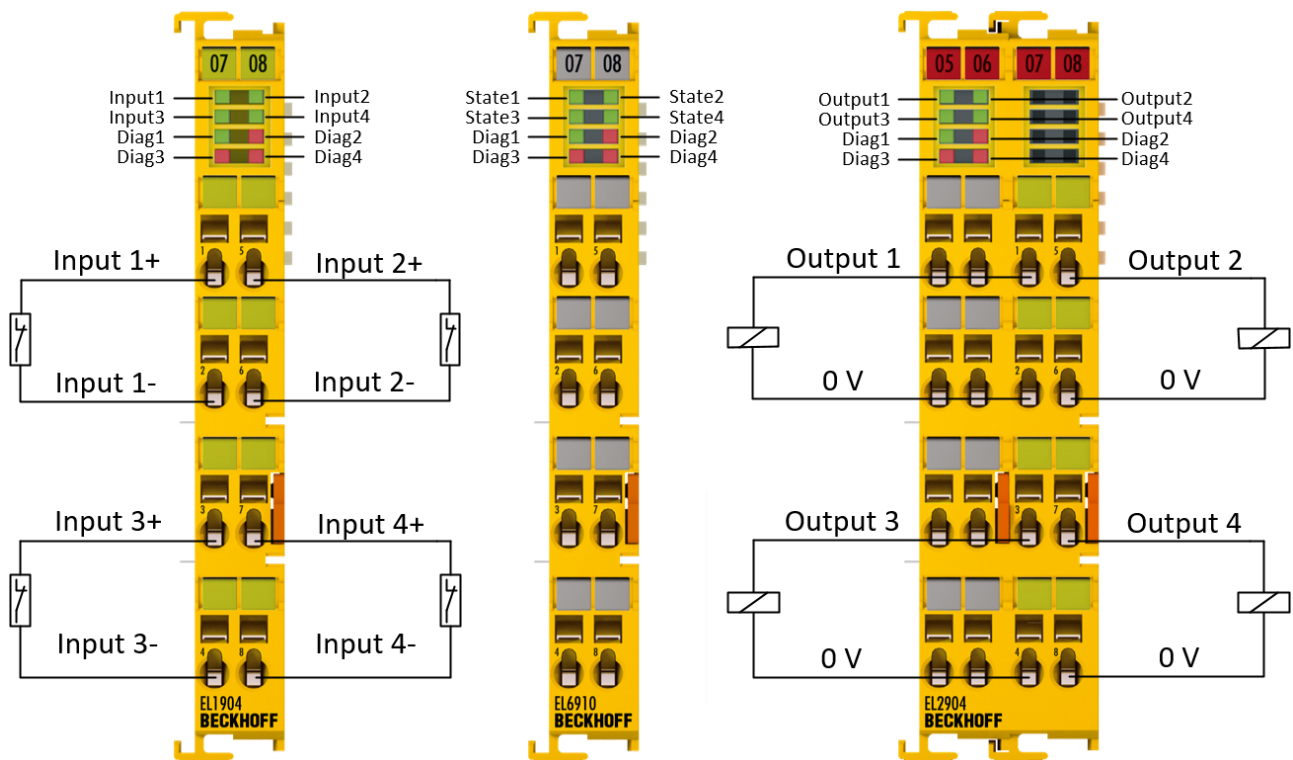


Abb. 3: Übersicht EtherCAT-Klemmen

Anschluss technik	Busklemme
Verdrahtung	Federkrafttechnik
Anschlussquerschnitt	typ. 0,08 mm ² ... 2,5 mm ² , Litze, Draht massiv
Kommunikation	E-Bus
Powerkontakte	Bis zu 3 Federkontakte / Messerkontakte
Strombelastung	10 A
Nennspannung	Abhängig vom Klemmentyp (typ. 24V _{DC})

3.3 E-Bus

Der E-Bus ist der Datenweg innerhalb der Klemmleiste. Über sechs Kontakte an den Seitenwänden der Klemmen wird der E-Bus vom Buskoppler aus durch alle Klemmen geführt.

3.4 Powerkontakte

Über drei Powerkontakte wird die Betriebsspannung an nachfolgende Klemmen weitergegeben. Durch den Einsatz von Potential-Einspeiseklemmen können auf der Klemmleiste beliebige potentialgetrennte Gruppen gebildet werden. Die Einspeiseklemmen werden bei der Ansteuerung der Klemmen nicht berücksichtigt, sie dürfen an beliebiger Stelle in die Klemmleiste eingereiht werden.

4 Systembeschreibung TwinSAFE

4.1 Erweiterung des Beckhoff I/O-Systems mit Funktionen für die Sicherheitstechnik

Beckhoff bietet mit den TwinSAFE Produkten die Möglichkeit, das Beckhoff I/O-System einfach mit Komponenten für die Sicherheitstechnik zu erweitern und die gesamte Verkabelung für den Sicherheitskreis mit in das vorhandene Feldbuskabel zu überführen. Die sicheren Signale lassen sich mit Standard-Signalen beliebig mischen. Das Übermitteln der sicherheitsgerichteten TwinSAFE Telegramme wird von der Standard-Steuerung durchgeführt. Die Wartung wird durch schnellere Diagnose und leichten Austausch der Komponenten deutlich vereinfacht.

Folgende Grundfunktionalitäten sind in den TwinSAFE-Komponenten enthalten: digitale Eingänge (z.B. EL19xx, EP1908), digitale Ausgänge (z.B. EL29xx), Antriebskomponenten (z.B. AX5805) und Logikeinheiten (z.B. EL6900, EL6910). Bei einer Vielzahl von Anwendungen kann die gesamte sicherheitsgerichtete Sensorik und Aktorik auf diese Komponenten verdrahtet werden. Die notwendige logische Verknüpfung der Eingänge mit den Ausgängen führt die EL69xx durch. Mit der EL6910 sind neben booleschen Operationen nun auch analoge Operationen möglich.

4.2 Sicherheitskonzept

TwinSAFE: Sicherheits- und I/O-Technik in einem System

- Erweiterung des bekannten Beckhoff I/O-Systems um TwinSAFE-Komponenten
- beliebige Mischung von sicheren und nicht-sicheren Komponenten
- logische Verknüpfung der I/Os in der TwinSAFE-Logic-Klemme EL69xx
- geeignet für Anwendungen bis SIL 3 nach EN 61508:2010 und Cat 4, PL e nach DIN EN ISO 13849-1:2008
- sicherheitsrelevante Vernetzung von Maschinen über Bussysteme realisierbar
- Jede TwinSAFE Komponente schaltet im Fehlerfall immer in den energielosen und somit sicheren Zustand
- Keine sicherheitstechnischen Anforderungen an das überlagerte Standard-TwinCAT-System

Safety-over-EtherCAT Protokoll (FSoE)

- Übertragung sicherheitsrelevanter Daten über beliebige Medien („echter schwarzer Kanal“)
- TwinSAFE-Kommunikation über Feldbussysteme, wie z.B. EtherCAT, Lightbus, PROFIBUS, PROFINET oder Ethernet
- erfüllt IEC 61508:2010 SIL 3
- FSoE ist IEC Standard (IEC 61784-3-12) und ETG Standard (ETG.5100)

Fail-Safe Prinzip (Fail Stop)

Der Grundsatz bei einem sicherheitstechnischen System wie TwinSAFE ist, dass ein Ausfall eines Bauteils, einer System-Komponente, oder des Gesamtsystems nie zu einem gefährlichen Zustand führen darf. Der sichere Zustand ist immer der abgeschaltete und energielose Zustand.

VORSICHT

Sicherer Zustand

Bei allen TwinSAFE-Komponenten ist der sichere Zustand immer der abgeschaltete und energielose Zustand.

5 Produktbeschreibung

5.1 Allgemeine Beschreibung

EK1914 – TwinSAFE-Buskoppler mit 2 fehlersicheren Ein- und 2 fehlersicheren Ausgängen

Der EK1914 ist ein EtherCAT Buskoppler mit 4 Standard-Eingängen, 4 Standard-Ausgängen, sowie 2 fehlersicheren Eingängen und 2 fehlersicheren Ausgängen.

Der EK1914 erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO 13849-1:2008 (Cat 4, PL e) Der TwinSAFE-Buskoppler hat die übliche Bauform eines EtherCAT-Kopplers.

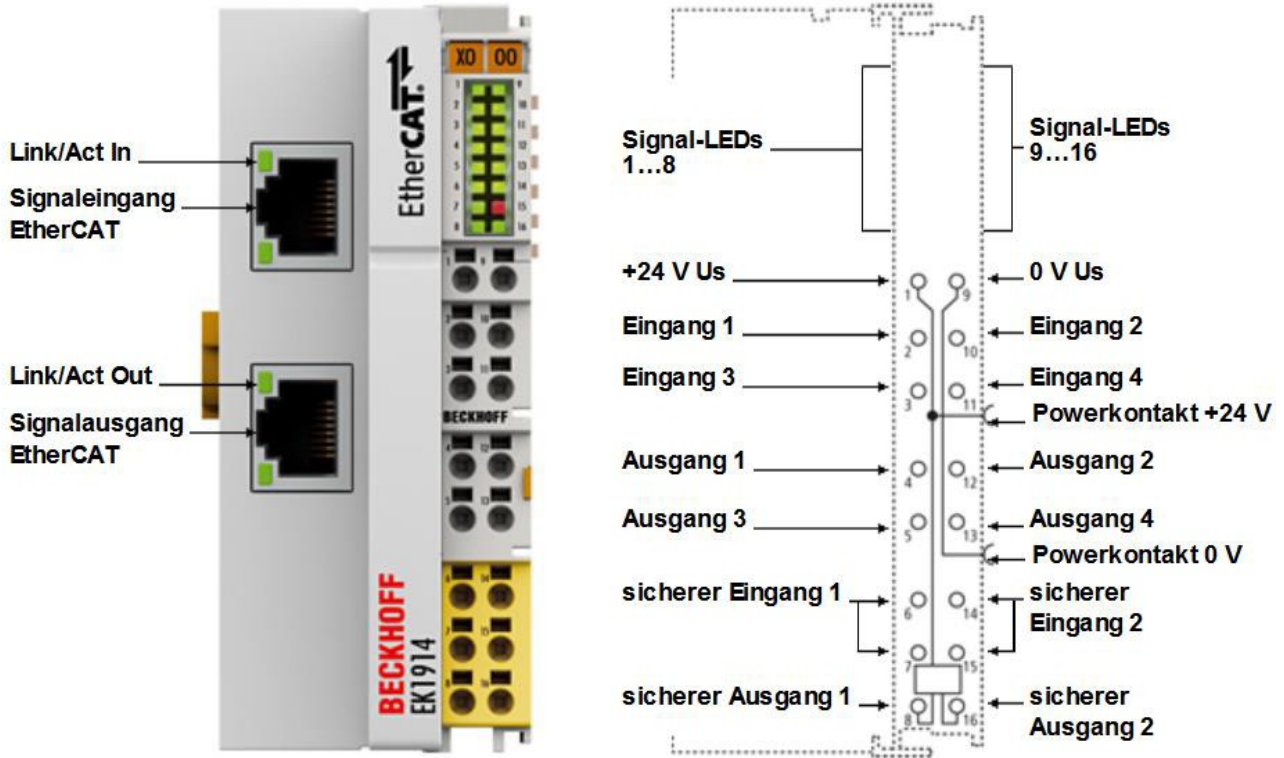


Abb. 4: EK1914 Übersicht

5.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

⚠️ WARNUNG

Vorsicht Verletzungsgefahr!

Eine Verwendung des TwinSAFE-Buskopplers, die über die im Folgenden beschriebene bestimmungsgemäße Verwendung hinausgeht, ist nicht zulässig!

Der TwinSAFE-Buskoppler EK1914 erweitert das Einsatzfeld des Beckhoff Busklemmen-Systems um Funktionen, die es erlauben, diese auch im Bereich der Maschinensicherheit einzusetzen. Das angestrebte Einsatzgebiet des TwinSAFE-Buskopplers sind Sicherheitsfunktionen an Maschinen und die damit unmittelbar zusammenhängenden Aufgaben in der industriellen Automatisierung. Sie sind daher nur für Anwendungen mit einem definierten Fail-Safe-Zustand zugelassen. Dieser sichere Zustand ist der energielose Zustand. Dafür ist eine Fehlersicherheit entsprechend den zugrunde gelegten Normen erforderlich.

Der TwinSAFE-Buskoppler erlaubt den Anschluss von:

- 24 VDC-Sensoren wie Not-Aus-Drucktaster, Reißleinschalter, Positionsschalter, Zueihandschalter, Trittmatten, Lichtvorhänge, Lichtschranken, Laserscanner, usw.
- 24 VDC-Aktoren wie Schütze, Schutztürschalter mit Zuhaltung, Signalleuchten, Servo-Verstärker, usw.

HINWEIS

Testpulse

Achten Sie bei der Auswahl der Aktoren darauf, dass die Testpulse des EK1914 nicht zu einem Schalten des Aktors oder einer Diagnosemeldung des EK1914 führen.

⚠️ VORSICHT

Maschinenrichtlinie beachten

Der TwinSAFE-Compact-Controller darf nur in Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie eingesetzt werden.

⚠️ VORSICHT

Rückverfolgbarkeit sicherstellen

Der Besteller hat die Rückverfolgbarkeit der Geräte über die Seriennummer sicherzustellen.

5.3 Technische Daten

Die aktuellen Zertifikate aller TwinSAFE-Komponenten mit den zugrundeliegenden Normen und Richtlinien finden Sie unter <https://www.beckhoff.com/de-de/support/downloadfinder/zertifikate-zulassungen/>.

Daten		Erläuterung
• Aufgabe im EtherCAT-System	Ankopplung von EtherCAT-Klemmen (ELxxxx) an 100BASE-TX EtherCAT-Netze	
• Protokoll / Baudrate	EtherCAT Device Protokoll / 100 MBaud	
• Leitungslänge zwischen 2 Buskopplern	max. 100 m	(100BASE-TX)
• Übertragungsmedium	mind. Ethernet CAT-5 Kabel	
• Busanschluss	2 x RJ45	
• Versorgungsspannung des EK1914 (PELV)	24 V _{DC} (-15% / +20%)	
• Anzahl der Standard Eingänge	4	
• Anzahl der Standard Ausgänge	4	
• Anzahl der sicheren Eingänge	2	
• Anzahl der sicheren Ausgänge	2	
• Statusanzeige	16 LED	
• Reaktionszeit	typisch: 4 ms, maximal: siehe Fehlerreaktionszeit	Eingang lesen/auf E-Bus schreiben
• Fehlerreaktionszeit	≤ Watchdog-Zeit	
• Signalspannung "0" Standard-Eingänge	-3 V - 5 V	EN 61131-2, Typ 1/3
• Signalspannung "1" Standard-Eingänge	11 V - 30 V	EN 61131-2, Typ 3
• Eingangsfilter Standard-Eingänge	500 µs	
• Eingangsstrom Standard-Eingänge	typ. 3 mA	EN 61131-2, Typ 3
• Ausgangsstrom je Standard-Ausgang	max. 0,5 A	
• Ausgangsstrom der Taktausgänge	typisch 10 mA, max. 15 mA	
• Ausgangsstrom je sicherem Ausgang	max. 500 mA, min. 20 mA	
• Aktoren	Achten Sie bei der Auswahl der Aktoren darauf, dass die Testpulse der sicheren Ausgänge nicht zu einem Schalten des Aktors führen.	
• Leitungslänge zwischen Sensor/Aktor und Buskoppler	ungeschirmt	max. 100 m (bei 0,75 oder 1 mm ²)
	geschirmt	max. 100 m (bei 0,75 oder 1 mm ²)
• Eingangsprozessabbild	8 Byte	
• Ausgangsprozessabbild	8 Byte	

Daten		Erläuterung
• E-Bus Stromversorgung (5 V)	max. 500 mA	Bei höherer Stromaufnahme zusätzliche Einspeiseklemmen EL9410 verwenden.
• Powerkontakte (PELV)	max. 24V _{DC} , max. 4A	
• Stromaufnahme	typisch 72 mA	Ohne Stromaufnahme der Sensoren/ Aktoren und weiteren Klemmen am E-Bus
• Verlustleistung des Buskopplers	typisch 1,8 W	Ohne angeschlossene Sensoren/ Aktoren
• Potentialtrennung Kanäle	nein	Zwischen den Kanälen
• Potentialtrennung E-Bus	nein	Zwischen den Kanälen und dem E-Bus
• Potentialtrennung EtherCAT	ja	Zwischen den EtherCAT Anschlüssen und den Kanälen/E-Bus
• Isolationsspannung	Isolation geprüft mit 500 V _{DC}	Zwischen den EtherCAT Anschlüssen und den Kanälen/E-Bus, unter üblichen Betriebsbedingungen
• Abmessungen (B x H x T)	44 mm x 100 mm x 68 mm	Für weitere Informationen sehen Sie in das Kapitel Abmessungen [▶ 23].
• Gewicht	ca. 123 g	

5.4 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Sicherheitstechnische Kenngrößen		Erläuterung
Lifetime	20 a	
Prooftest-Intervall	/	Spezielle Proof-Tests sind während der gesamten Lebensdauer der TwinSAFE-Komponente nicht erforderlich.
PFH _D	2,64E-09	
%SIL3	2,64%	
PFD	3,92E-05	
%SIL3	3,92%	
MTTF _D	hoch	
DC	hoch	
SFF	>99 %	
Performance Level	e	
Kategorie	4	
HFT	1	
Klassifizierung Element	Typ B	Nach EN 61508-2:2010 Kapitel 7.4.4.1.2 und 7.4.4.1.3.

Der TwinSAFE-Buskoppler kann für sicherheitsgerichtete Applikationen im Sinne der EN ISO 13849-1 bis PL e (Cat4) eingesetzt werden.

Zur Berechnung bzw. Abschätzung des MTTF_d Wertes aus dem PFHD Wert finden Sie weitere Informationen im Applikationshandbuch TwinSAFE oder in der ISO 13849-1:2015 Tabelle K.1.

5.5 Umgebungsbedingungen

Beckhoff Produkte sind für den Betrieb unter bestimmten Anforderungen an die Umgebung ausgelegt, welche je nach Produkt variieren. Halten Sie die folgenden Angaben für Betrieb und Umgebung zwingend ein, um die optimale Lebensdauer der Produkte zu erreichen sowie die Produktsicherheit zu gewährleisten.

⚠️ WARNUNG

TwinSAFE-Komponenten unter folgenden Betriebsbedingungen nicht einsetzen:

- unter dem Einfluss ionisierender Strahlung (die das Maß der natürlichen Umgebungsstrahlung überschreitet)
- in korrosivem Umfeld
- in einem Umfeld, das zu unzulässiger Verschmutzung der TwinSAFE-Komponente führt

Zulässige Anforderungen an die Umgebung		Erläuterung
Umweltbedingungen		
• zulässige Umgebungstemperatur (Betrieb) bis HW 05	0°C bis +55°C	
• zulässige Umgebungstemperatur (Betrieb) ab HW 06	-25°C bis +55°C	
• zulässige Umgebungstemperatur (Transport/Lagerung)	-25°C bis +70°C	
• zulässige Luftfeuchtigkeit	5% bis 95%, nicht kondensierend	
• zulässiger Luftdruck (Betrieb/Lagerung/Transport)	750 hPa bis 1100 hPa	Dies entspricht einer Höhe von ca. -690 m bis 2450 m über N.N. bei Annahme einer internationalen Standardatmosphäre.
• Klimaklasse	3K3	Nach EN 60721-3-3:1995/A2:1997. Die Abweichung von 3K3 ist nur möglich bei optimalen Umgebungsbedingungen und gilt auch nur für die technischen Daten, die in dieser Dokumentation abweichend angegeben sind.
• zulässiger Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2	Beachten Sie das Kapitel <u>Wartung und Reinigung</u> [▶ 55].
• zulässige Umgebungstemperatur (Betrieb) bis HW 05	0°C bis +55°C	
• EMV-Festigkeit / Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4	
• Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27	
• Schocken	15 g mit Impulsdauer von 11 ms in allen drei Achsen	
• Schutzart	IP20	
• zulässige Betriebsumgebung	In Schaltschrank oder Klemmenkasten der mindestens Schutzart IP54 nach IEC 60529 entspricht.	
• zulässige Einbaulage	siehe Kapitel <u>Einbaulage und Mindestabstände</u> [▶ 26].	

5.6 Abmessungen

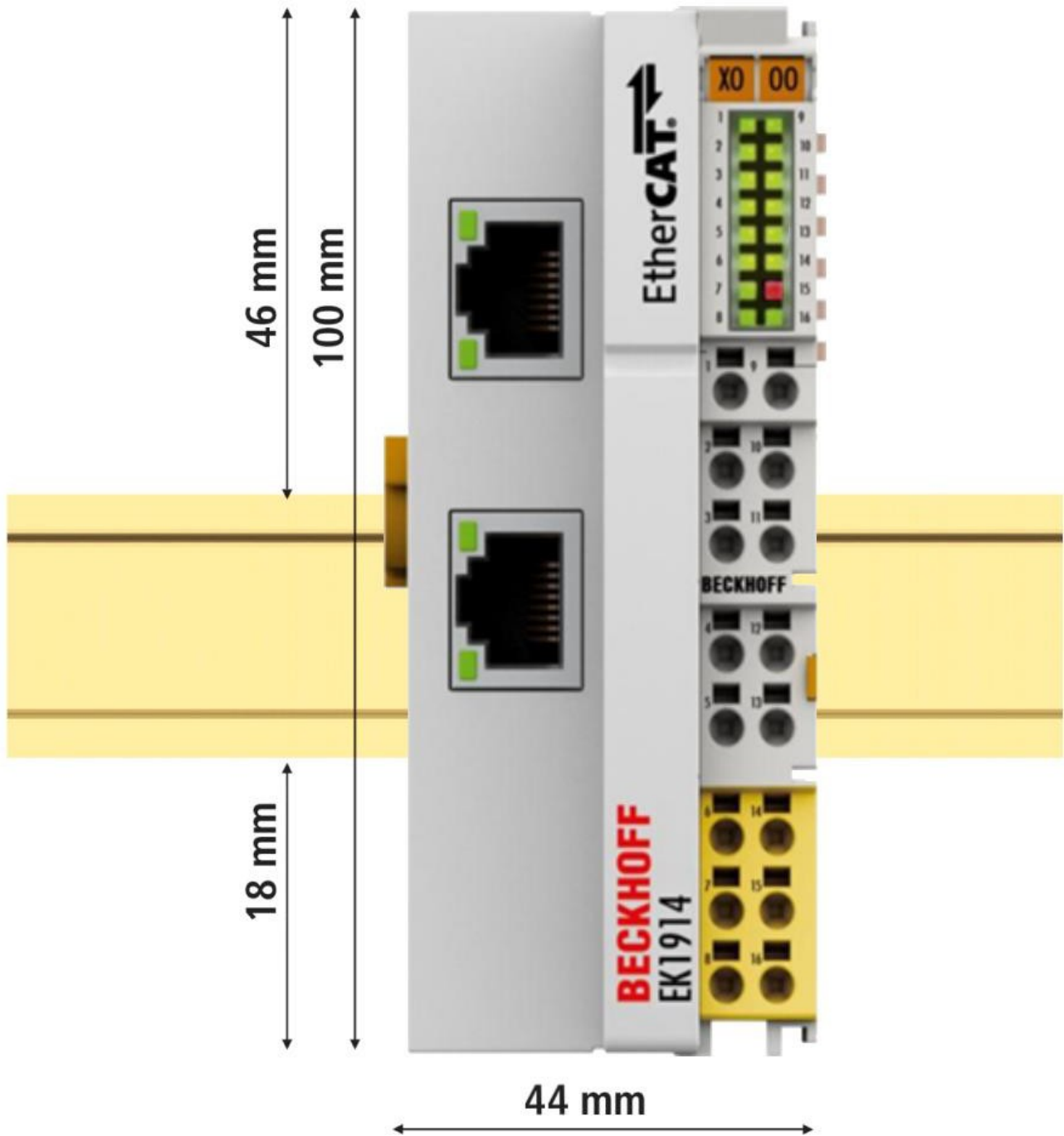


Abb. 5: Abmessungen

Breite: 44 mm

Höhe: 100 mm

Tiefe 68 mm

6 Transport und Lagerung

WARNUNG

Spezifizierte Umgebungsbedingungen beachten

Stellen Sie sicher, dass die digitalen TwinSAFE-Komponenten nur bei den spezifizierten Umgebungsbedingungen transportiert und gelagert werden. Die Umgebungsbedingungen entnehmen Sie dem Kapitel Umgebungsbedingungen [► 22].

Bei einem falschen Transport oder einer falschen Lagerung können die TwinSAFE-Komponenten beschädigt werden.

Stellen Sie bei Transport und Lagerung sicher, dass die TwinSAFE-Komponente nicht beschädigt wird. Verwenden Sie die Originalverpackung des Herstellers.

Sie haben die Möglichkeit, die TwinSAFE-Komponente über einen kurzen oder längeren Zeitraum einzulagern. Halten Sie die Bedingungen aus dem Kapitel Umgebungsbedingungen [► 22] ein.

Versiegelung auf Beschädigung überprüfen

i Überprüfen Sie den Barcode-Aufkleber zur Versiegelung der Umverpackung auf Beschädigungen. Sollte der Aufkleber fehlen, geöffnet oder beschädigt sein, kontaktieren Sie Beckhoff Support und Services [► 10].

7 Installation

7.1 Sicherheitshinweise

Lesen Sie vor der Installation und der Inbetriebnahme der TwinSAFE-Komponenten auch die Sicherheitshinweise im Vorwort dieser Dokumentation.

7.2 Transportvorgaben / Lagerung

Verwenden Sie zum Transport und bei der Lagerung der TwinSAFE-Komponenten die Originalverpackung, in der die Komponenten geliefert wurden.

VORSICHT

Spezifizierten Umgebungsbedingungen beachten

Stellen Sie sicher, dass die digitalen TwinSAFE-Komponenten nur bei den spezifizierten Umgebungsbedingungen transportiert und gelagert werden. Die Umgebungsbedingungen entnehmen Sie den technischen Daten.

Bei einem falschen Transport oder einer falschen Lagerung können die TwinSAFE-Komponenten beschädigt werden. Verwenden Sie niemals beschädigte TwinSAFE-Komponenten. Entsorgen Sie das betroffene Produkt.

7.3 Mechanische Installation

WARNUNG

An TwinSAFE-Komponenten nur im spannungslosen Zustand arbeiten

Das Busklemmensystem steht unter Spannung. Setzen Sie das Busklemmensystem in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der TwinSAFE-Komponenten beginnen.

Falls Sie an den TwinSAFE-Komponenten arbeiten während das Busklemmen-System unter Spannung steht, können Sie sich durch einen Stromschlag Verletzungen zuziehen. Außerdem kann das Gerät beschädigt werden.

7.3.1 Schaltschrank / Klemmenkasten

Montieren Sie TwinSAFE-Komponenten zum Betrieb in einen Schaltschrank oder einen Klemmenkasten, der mindestens der Schutzart IP54 nach IEC 60529 entspricht.

7.3.2 Einbaulage und Mindestabstände

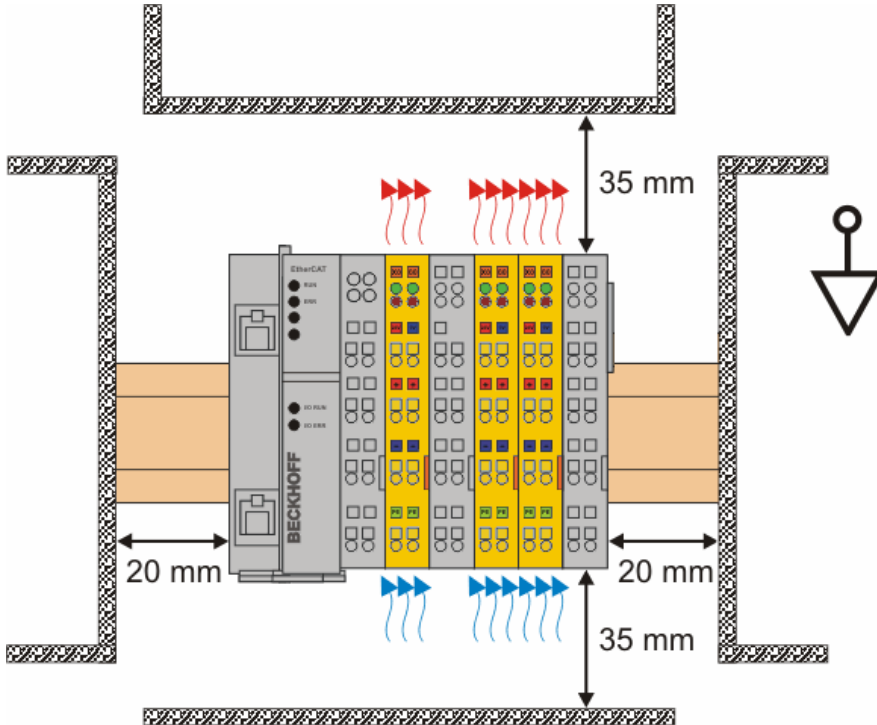


Abb. 6: Einbaulage und Mindestabstände

Montieren Sie die Tragschiene für die vorgeschriebene Einbaulage waagrecht. Dabei müssen die Anschlussflächen der EL-Klemmen oder KL-Klemmen nach vorne zeigen. Dies entnehmen Sie der aufgeführten Abbildung.

Die Komponenten werden dabei von unten nach oben durchlüftet, was eine optimale Kühlung der Elektronik durch Konvektionslüftung ermöglicht. Die Richtungsangabe „unten“ entspricht der Richtung der positiven Erdbeschleunigung.

HINWEIS

Mindestabstände einhalten

Halten Sie die in der Abbildung angegebenen Abstände zu benachbarten Geräten und Schaltschrankwänden ein. Nur so kann eine optimale Konvektionskühlung gewährleistet werden.

Wird keine ausreichende Konvektionskühlung gewährleistet, können die Geräte überhitzen und beschädigt werden.

7.3.3 Tragschienenmontage

⚠️ WARNUNG

An TwinSAFE-Komponenten nur im spannungslosen Zustand arbeiten

Das Busklemmensystem steht unter Spannung. Setzen Sie das Busklemmensystem in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der TwinSAFE-Komponenten beginnen.

Falls Sie an den TwinSAFE-Komponenten arbeiten während das Busklemmen-System unter Spannung steht, können Sie sich durch einen Stromschlag Verletzungen zuziehen. Außerdem kann das Gerät beschädigt werden.

Montage

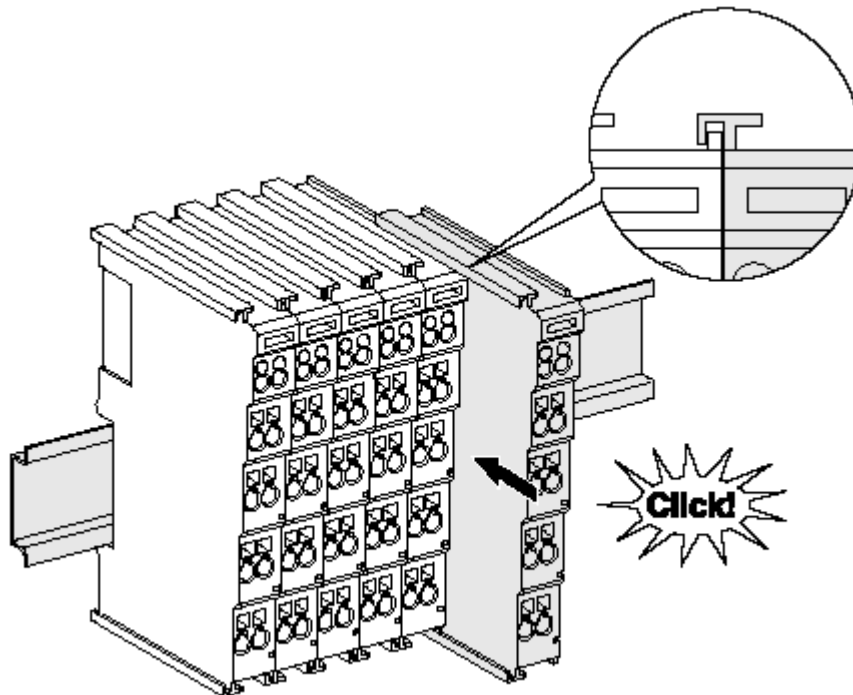


Abb. 7: Montage

Die EtherCAT-Koppler und TwinSAFE-Klemmen werden durch leichten Druck auf handelsübliche 35 mm Tragschienen aufgerastet. Bei den Tragschienen handelt es sich um Hutschienen nach EN 60715. Montieren Sie die Komponenten in folgender Reihenfolge:

1. EtherCAT-Koppler auf die Tragschiene stecken.
2. TwinSAFE-Klemmen mit Nut und Feder zusammenstecken.
3. TwinSAFE-Klemmen gegen die Tragschiene schieben, bis die Verriegelung hörbar auf der Tragschiene einrastet.

● Funktionsfähige Komponentenverbindung sicherstellen

i Halten Sie die beschriebene Montagereihenfolge ein. Stecken Sie die TwinSAFE-Klemmen erst mit Nut und Feder zusammen. Schieben Sie die TwinSAFE-Klemmen erst nach dem Zusammenstecken auf die Tragschiene.

Wenn Sie die TwinSAFE-Klemmen erst auf die Tragschiene schnappen und dann nebeneinander schieben ohne das Nut und Feder ineinandergreifen, wird keine funktionsfähige Verbindung hergestellt. Bei richtiger Montage darf kein nennenswerter Spalt zwischen den Gehäusen zu sehen sein.

i Geeignete Tragschienenbefestigung verwenden

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

Demontage

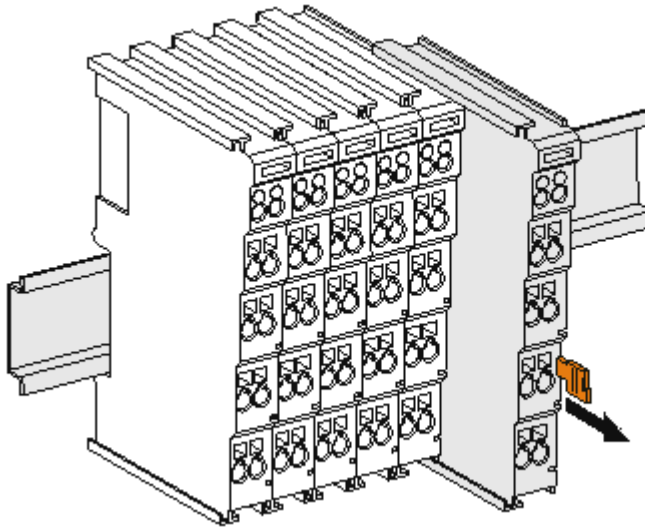


Abb. 8: Demontage

Jede TwinSAFE-Klemme wird durch eine Verriegelung auf der Tragschiene gesichert. Zur Demontage muss die Verriegelung der TwinSAFE-Klemmen wie folgt gelöst werden:

4. TwinSAFE-Klemme an der orangefarbenen Lasche ca. 1 cm von der Tragschiene herunterziehen. Die Tragschienenverriegelung der TwinSAFE-Klemme löst automatisch.
5. Mit Daumen und Zeigefinger die entriegelte TwinSAFE-Klemme gleichzeitig oben und unten an den Gehäuseflächen greifen.
6. TwinSAFE-Klemme mit geringem Kraftaufwand aus dem Busklemmenblock herausziehen.

7.4 Elektrische Installation

7.4.1 Verbindungen innerhalb eines Busklemmenblocks

Die elektrischen Verbindungen zwischen EtherCAT-Koppler und TwinSAFE-Klemmen werden durch das Zusammenstecken der Komponenten automatisch realisiert:

Federkontakte des E-Bus

Die 6 Federkontakte des E-Bus übernehmen die Übertragung der Daten und die Versorgung der Busklemmenelektronik.

HINWEIS

E-Bus-Strom beachten

Beachten Sie den maximalen Strom, den Ihr EtherCAT-Koppler zur E-Bus-Versorgung liefern kann! Setzen Sie die Netzsteilklemme EL9410 ein, wenn die Stromaufnahme Ihrer TwinSAFE-Klemmen den maximalen Strom übersteigt, den Ihr EtherCAT-Koppler zur E-Bus-Versorgung liefern kann.

Powerkontakte

Die Powerkontakte übertragen die Versorgung für die Feldelektronik und stellen so innerhalb des Busklemmenblocks eine Versorgungsschiene dar. Die Versorgung der Powerkontakte erfolgt über Klemmen auf dem EtherCAT-Koppler.

● Kontaktbelegungen der Powerkontakte beachten

i Beachten Sie bei der Projektierung eines Busklemmenblocks die Kontaktbelegungen der einzelnen TwinSAFE-Klemmen, da einige Typen die Powerkontakte nicht oder nicht vollständig durchschleifen. Dies kann zum Beispiel bei analogen Busklemmen oder digitalen 4-Kanal-Busklemmen der Fall sein.

Einspeiseklemmen unterbrechen die Powerkontakte und stellen so den Anfang einer neuen Versorgungsschiene dar. Mögliche Einspeiseklemmen sind die EL91xx und die EL92xx.

PE-Powerkontakt

Der Powerkontakt mit der Bezeichnung PE kann als Schutz Erde eingesetzt werden. Der Kontakt ist aus Sicherheitsgründen beim Zusammenstecken voreilend und kann Kurzschlussströme bis 125 A ableiten.

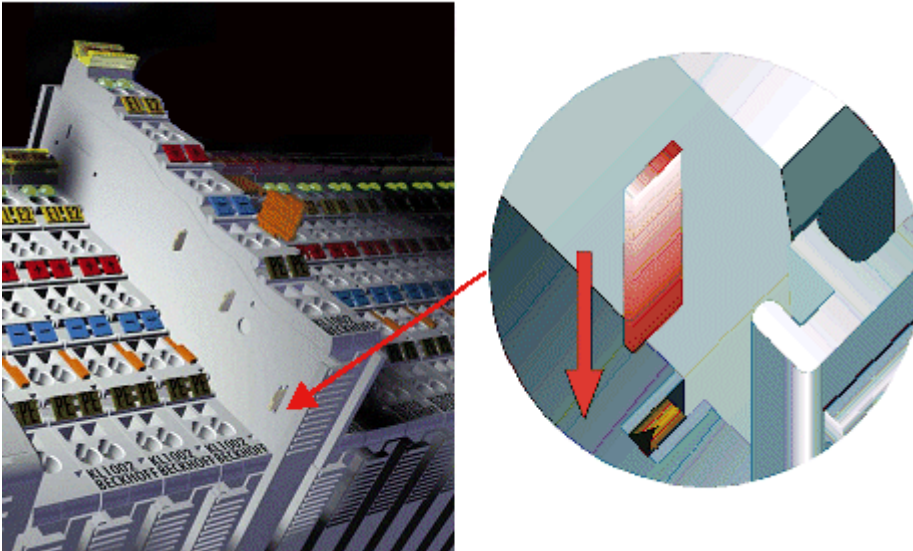


Abb. 9: PE-Powerkontakte

⚠ GEFAHR

Akute Verletzungsgefahr!

Verwenden Sie die PE-Powerkontakt niemals für andere Potentiale.

⚠ VORSICHT

PE-Zuleitung zur Isolationsprüfung abklemmen

Klemmen Sie zur Isolationsprüfung die PE-Zuleitung am EtherCAT-Koppler oder der Einspeiseklemme ab. Um weitere Einspeisestellen für die Prüfung zu entkoppeln, können Sie diese Einspeiseklemmen entriegeln und mindestens 10 mm aus dem Verbund der übrigen Klemmen herausziehen.

Beachten Sie, dass aus EMV-Gründen die PE-Kontakte kapazitiv mit der Tragschiene verbunden sind. Das kann bei der Isolationsprüfung zu falschen Ergebnissen und auch zur Beschädigung der TwinSAFE-Komponente führen.

7.4.2 Überspannungsschutz

Sehen Sie für die Versorgungsspannung des Busklemmenblocks und der TwinSAFE-Komponenten einen Surge-Filter gegen Überspannung vor, falls in Ihrer Anlage der Schutz vor Überspannungen erforderlich ist.

7.4.3 Verdrahtung

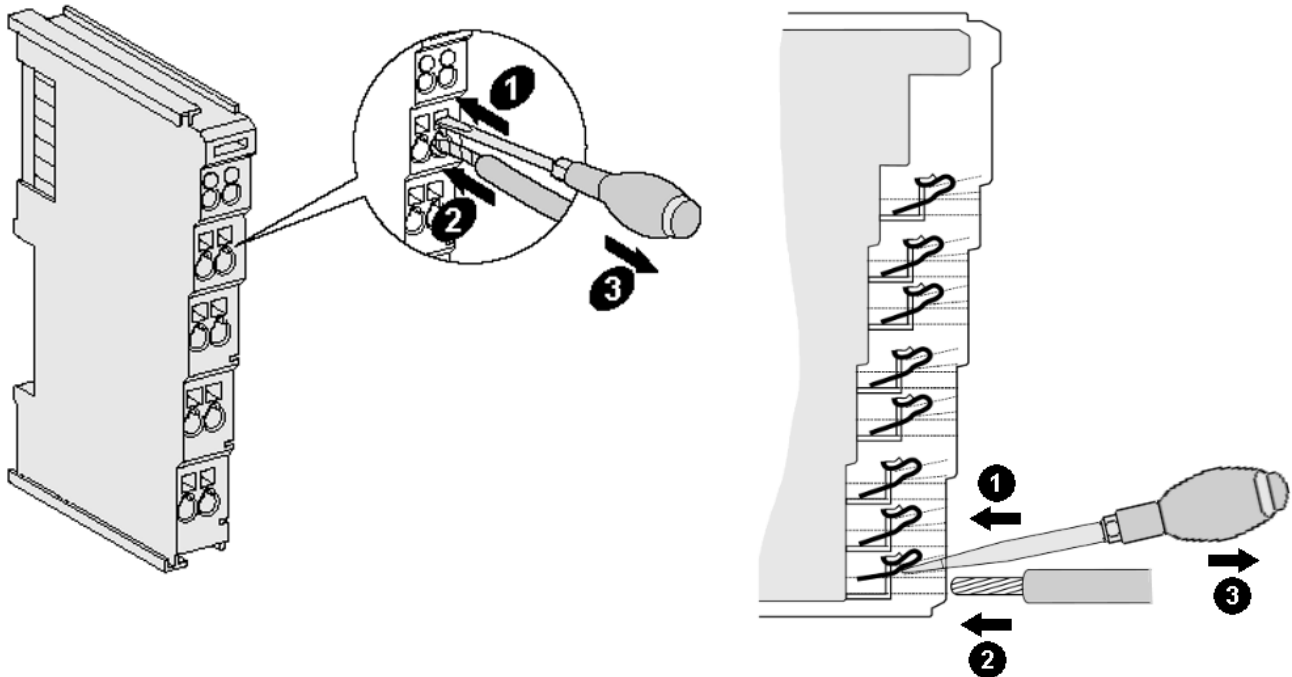


Abb. 10: Verdrahtung

Bis zu 16 Klemmstellen ermöglichen den Anschluss von massiven oder feindrahtigen Leitungen an die EtherCAT-Komponente. Die Klemmstellen sind in Federkrafttechnik ausgeführt.

● Mehrere Leiter an einem Anschluss

i Ist es erforderlich, dass mehrere Leiter auf einen Anschluss gelegt werden müssen, verbinden Sie diese in einer vorgelagerten Verdrahtung, zum Beispiel mit Reihenklemmen.

Massive und feindrahtige Leiter mit Aderendhülse können ohne Betätigung direkt in die Klemmstelle gesteckt werden. Dadurch entfallen die Schritte 1 und 3 in der oberen Grafik. Für alle anderen Leiterarten müssen Sie die Klemmstelle mit einem Schraubendreher für das Anschließen öffnen.

Schließen Sie die Leitungen folgendermaßen an:

1. Schraubendreher gerade bis zum Anschlag in die viereckige Öffnung über der Klemmstelle drücken. Den Schraubendreher dabei nicht drehen oder hin und her bewegen (nicht hebeln). Die Klemmstelle öffnet.
2. Schraubendreher gedrückt halten.
3. Draht in die runde Klemmenöffnung einführen.
4. Schraubendreher aus Öffnung herausziehen. Durch Rücknahme des Druckes schließt sich die Klemme automatisch. Der Draht wird sicher und dauerhaft festgehalten.

7.4.4 High-Density-Klemmen



Abb. 11: HD-Klemmen

Die Busklemmen der Baureihe ELx8xx / KLx8xx, wie auch der EK1914 mit 16 Anschlusspunkten, zeichnen sich durch eine besonders kompakte Bauform aus, da die Packungsdichte auf 12 mm doppelt so hoch ist wie die der Standard-Busklemmen. Massive und mit einer Aderendhülse versehene Leiter können ohne Werkzeug direkt in die Federklemmstelle gesteckt werden.

● **Ultraschall-litzenverdichtete Leiter**

i An die Standard- und High-Density-Klemmen (HD-Klemmen) können auch ultraschall-litzenverdichtete (ultraschall-verschweißte) Leiter angeschlossen werden.

Beachten Sie dazu die folgende Tabelle zum Leitungsquerschnitt.

7.4.5 Leitungsquerschnitte der HD-Klemmen

Bei den HD-Klemmen bzw. Buskopplern erfolgt der Leiteranschluss bei massiven Leitern werkzeuglos, in Direktstecktechnik, d. h. der Leiter wird nach dem Abisolieren einfach in die Kontaktstelle gesteckt. Das Lösen der Leitungen erfolgt, wie bei den Standardklemmen, über die Kontakt-Entriegelung mit Hilfe eines Schraubendrehers. Den zulässigen Leiterquerschnitt entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Klemmgehäuse	EK1914
Leitungsquerschnitt (Aderleitung mit Aderendhülse)	0,14 - 0,75 mm ²
Leitungsquerschnitt (massiv)	0,08 - 1,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (feindrätig)	0,25 - 1,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (ultraschall-litzenverdichtet)	nur 1,5 mm ²
Abisolierlänge	8 - 9 mm

7.4.6 Anschlussbelegung

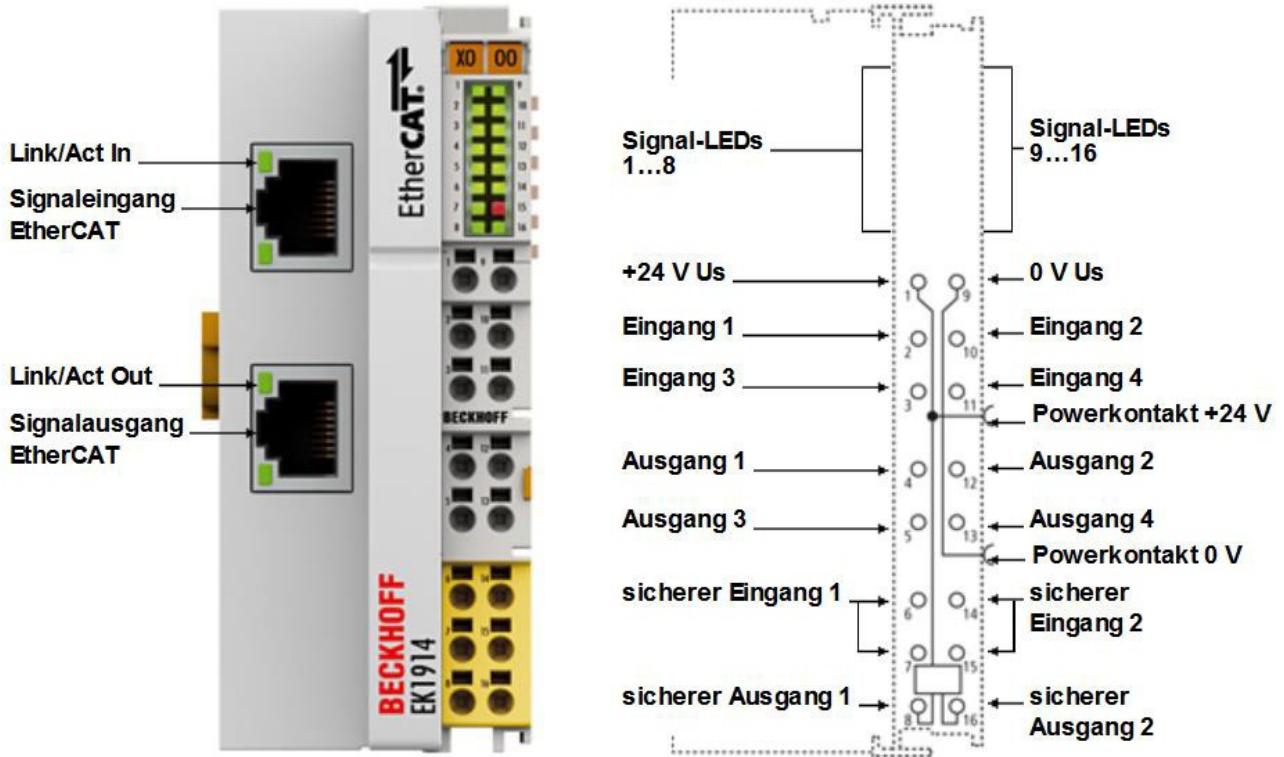


Abb. 12: Anschlussbelegung EK1914

Klemm- stelle	Signal	Beschreibung
1	+24V	Versorgungsspannung Us
2	In1	Standard-Eingang 1
3	In3	Standard-Eingang 3
4	Out 1	Standard-Ausgang 1
5	Out 3	Standard-Ausgang 3
6	Safe In1	Taktausgang sicherer Eingang 1
7		Sicherer Eingang 1
8	Safe Out 1	Sicherer Ausgang 1
9	0V	Versorgungsspannung Us
10	In2	Standard-Eingang 2
11	In4	Standard-Eingang 4
12	Out 2	Standard-Ausgang 2
13	Out 4	Standard-Ausgang 4
14	Safe In2	Taktausgang sicherer Eingang 2
15		Sicherer Eingang 2
16	Safe Out 2	Sicherer Ausgang 2

i Konfigurierbare sichere Eingänge

Die sicheren Eingänge 1 und 2 können wahlweise mit Öffnern oder Schließern belegt werden. Die entsprechende Auswertung erfolgt in der Sicherheits-SPS.

HINWEIS

Testpulse der sicheren Ausgänge
 Achten Sie bei der Auswahl der Aktoren darauf, dass die Testpulse des EK1914 nicht zu einem Schalten des Aktors oder einer Diagnosemeldung des EK1914 führen.

7.4.6.1 Zulässige Leitungslänge der Eingänge

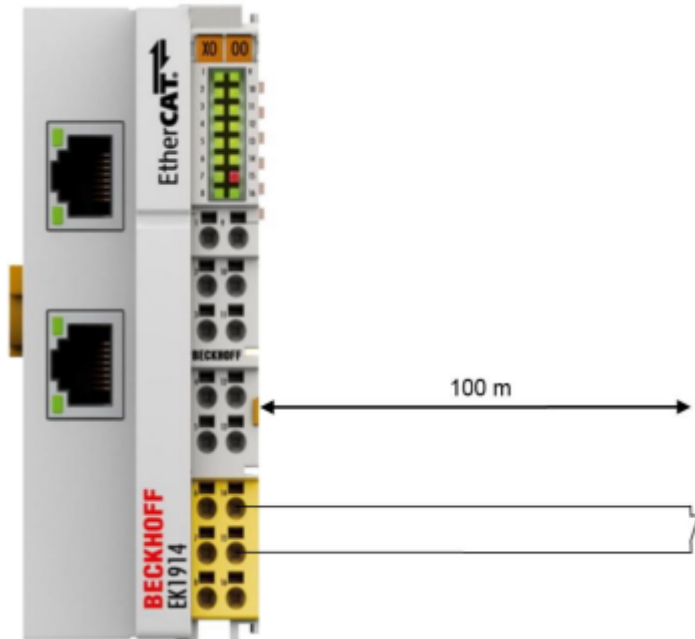


Abb. 13: Leitungslänge der Eingänge

Beim Anschluss eines einzelnen Schaltkontakts über eine eigene durchgängige Verkabelung (ggf. auch über eine Mantelleitung) sind maximal 100 m Leitungslänge möglich.

HINWEIS

Signalleitung separat führen

Führen Sie Signalleitung separat von potenziellen Störquellen. Mögliche Störquellen sind zum Beispiel Motorzuleitungen oder Leistungskabel mit 230 V_{AC}. Halten Sie den Abstand zwischen den Kabeln möglichst groß.

Störungen durch parallel geführte Leitungen können die Signalform der Testimpulse beeinflussen und so Diagnosemeldungen verursachen. Mögliche Diagnosemeldungen sind zum Beispiel Sensorfehler.

Die folgenden Abbildungen stellen eine richtige und falsche Signalführung dar. Beachten Sie die Abbildungslegende.

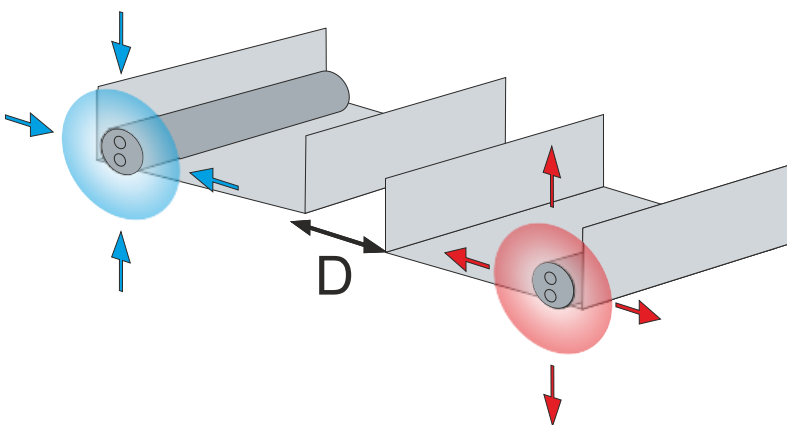


Abb. 14: Signalleitungen korrekt führen

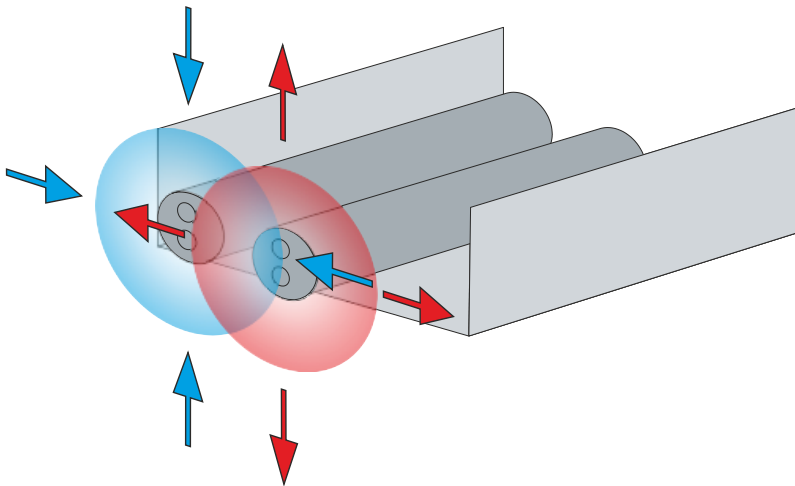


Abb. 15: Signalleitungen inkorrekt führen

Abbildungslegende	
D	Abstand zwischen den Kabelkanälen
Blaue Pfeile	Signaturleitungen
Rote Pfeile	Potenzielle Störquellen

Eine gemeinsame Signalführung mit anderen getakteten Signalen in einer Sammelleitung verringert die maximale Ausdehnung ebenfalls. Der Grund dafür ist, dass auf großer Leitungslänge gegebenenfalls ein Übersprechen der Signale erfolgen kann und Diagnosemeldungen erscheinen. Falls der Anschluss über eine Sammelleitung unumgänglich ist, können die Testpulse abgeschaltet werden (Parameter Sensortest). Dies führt dann allerdings zu einer Verringerung des Diagnose-Deckungsgrades bei der Berechnung der Performance Level.

Die Verwendung von Kontaktstellen, Steckverbindern oder zusätzlichen Schaltkontakten in der Verkabelung verringert ebenfalls die maximale Ausdehnung.

Die typische Länge eines Testpulses (Schalten von 24 V auf 0 V und zurück auf 24 V) beträgt ungefähr 380 µs und erfolgt ca. 400 Mal pro Sekunde.

In der Trittmatten-Betriebsart (Parameter: "Short cut is no module fault") werden zusätzlich zu den typischen Testpulslängen von 380 µs auch noch Testpulse mit einer typischen Länge von 750 µs erzeugt.

7.4.6.2 Zulässige Leitungslänge der Ausgänge

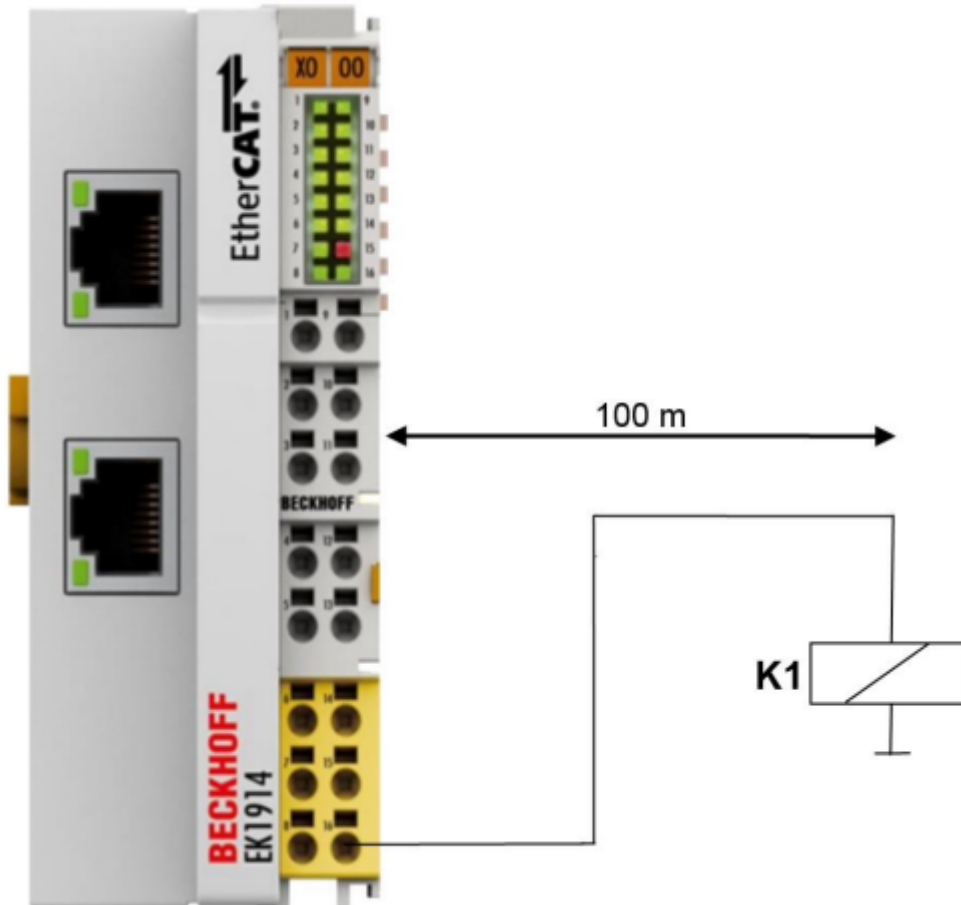


Abb. 16: Leitungslänge der Ausgänge

Beim Anschluss eines einzelnen Aktors über eine eigene durchgängige Verkabelung (ggf. auch über eine Mantelleitung) sind maximal 100 m Leitungslänge möglich.

HINWEIS

Signalleitung separat führen

Führen Sie Signalleitung separat von potenziellen Störquellen. Mögliche Störquellen sind zum Beispiel Motorzuleitungen oder Leistungskabel mit 230 V_{AC}. Halten Sie den Abstand zwischen den Kabeln möglichst groß.

Störungen durch parallel geführte Leitungen können die Signalform der Testimpulse beeinflussen und so Diagnosemeldungen verursachen. Mögliche Diagnosemeldungen sind zum Beispiel Sensorfehler.

Die folgenden Abbildungen stellen eine richtige und falsche Signalführung dar. Beachten Sie die Abbildungslegende.

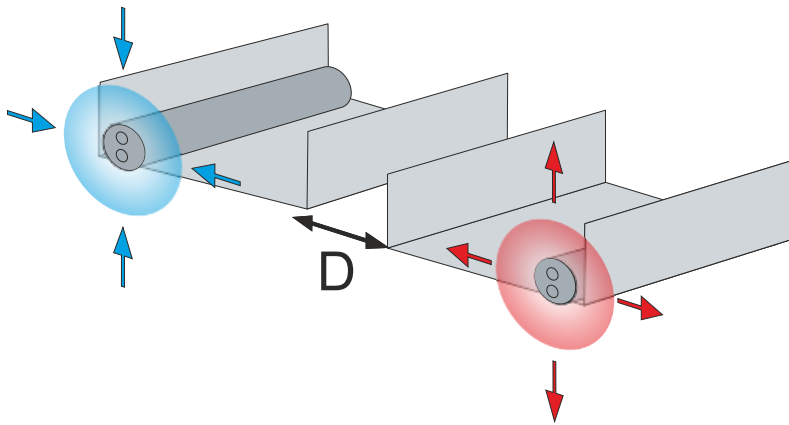


Abb. 17: Signalleitungen korrekt führen

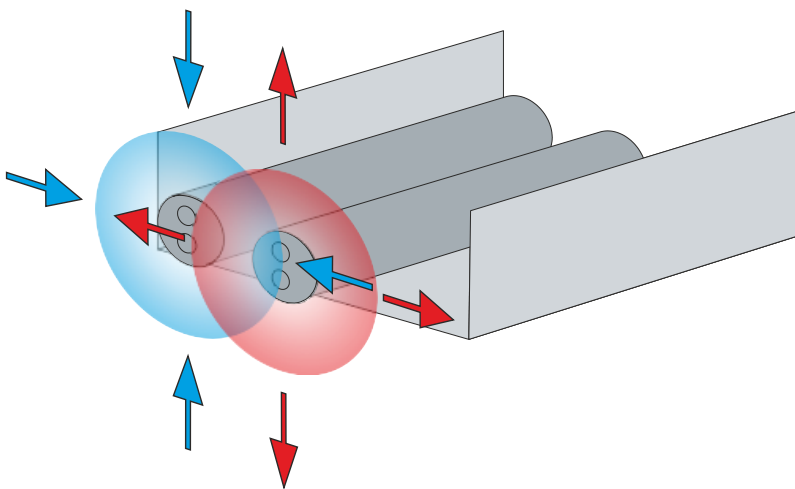


Abb. 18: Signalleitungen inkorrekt führen

Abbildungslegende	
D	Abstand zwischen den Kabelkanälen
Blaue Pfeile	Signaturleitungen
Rote Pfeile	Potenzielle Störquellen

Eine gemeinsame Signalführung mit anderen getakteten Signalen in einer Sammelleitung verringert die maximale Ausdehnung ebenfalls, da auf großer Leitungslänge ggf. ein Übersprechen der Signale erfolgen und Diagnosemeldungen hervorrufen kann. Ist der Anschluss über eine Sammelleitung unumgänglich, können die Testpulse abgeschaltet werden (Parameter "Testing of outputs active"). Dies führt dann aber zu einer Verringerung des Diagnose-Deckungsgrades bei der Berechnung des Performance Levels.

Die Verwendung von Kontaktstellen oder Steckverbindern in der Verkabelung verringert ebenfalls die maximale Ausdehnung.

Die typische Länge eines Testpulses (Schalten von 24 V auf 0 V und zurück auf 24 V) beträgt 300 µs bis 800 µs, kann in Einzelfällen aber auch länger sein. Die Testung wird typischerweise 3 bis 6 Mal pro Sekunde durchgeführt.

Testpulse der Ausgänge

Die folgende Grafik zeigt einen typischen Verlauf der Testpulse der 2 Ausgänge eines EK1914. Der Parameter *Testing of outputs active* ist eingeschaltet.

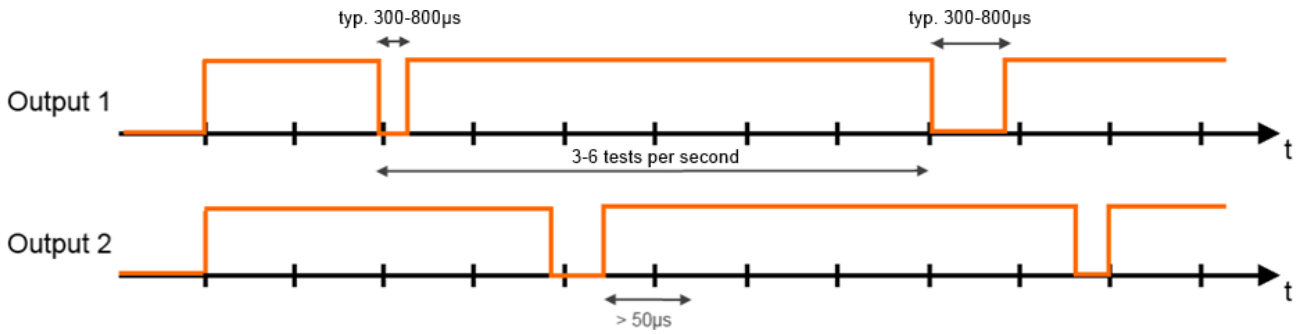


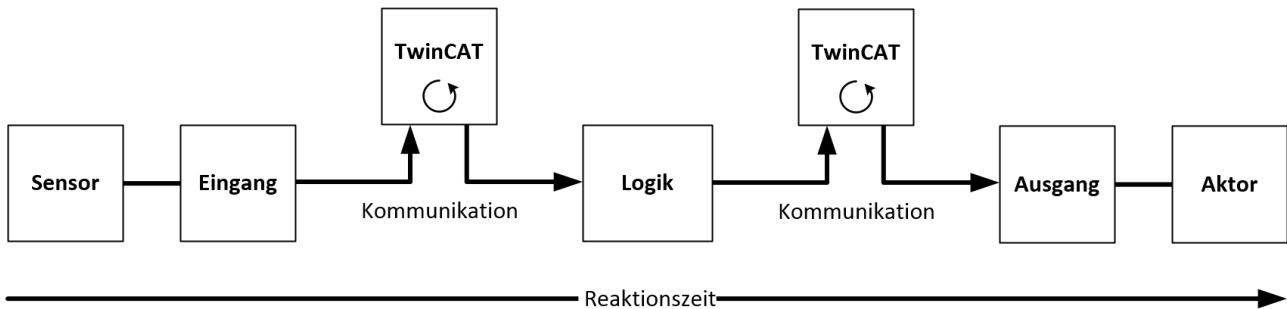
Abb. 19: Testpulse

7.5 Reaktionszeiten TwinSAFE

Die TwinSAFE-Klemmen bilden ein modular aufgebautes Sicherheitssystem, welches über das Safety-over-EtherCAT-Protokoll sicherheitsgerichtete Daten austauscht. Dieses Kapitel soll dabei helfen die Reaktionszeit des Systems vom Signalwechsel am Sensor bis zur Reaktion am Aktor zu bestimmen.

7.5.1 Typische Reaktionszeit

Die typische Reaktionszeit ist die Zeit, die benötigt wird, um eine Information vom Sensor zum Aktor zu übermitteln, wenn das Gesamtsystem fehlerfrei im Normalbetrieb arbeitet.



Definition	Beschreibung
RTSensor	Reaktionszeit des Sensors, bis das Signal an der Schnittstelle zur Verfügung gestellt wird. Wird typischerweise vom Sensorhersteller geliefert.
RTInput	Reaktionszeit des sicheren Eingangs, wie z.B. EL1904 oder EP1908. Diese Zeit kann aus den technischen Daten entnommen werden. Bei der EL1904 sind dies 4 ms.
RTComm	Reaktionszeit der Kommunikation. Diese ist typischerweise 3x die EtherCAT Zykluszeit, da neue Daten immer erst in einem neuen Safety-over-EtherCAT Telegramm versendet werden können. Diese Zeiten hängen von der übergeordneten Standard-Steuerung direkt ab (Zykluszeit der PLC/NC).
RTLogic	Reaktionszeit der Logikklemme. Dieses ist die Zykluszeit der Logikklemme und beträgt typischerweise 500 µs bis 10 ms für die EL6900, je nach Safety-Projektgröße. Die tatsächliche Zykluszeit kann aus der Klemme ausgelesen werden.
RTOutput	Reaktionszeit der Ausgangsklemme. Diese liegt typischerweise im Bereich von 2 bis 3 ms.
RTActor	Reaktionszeit des Aktors. Diese Information wird typischerweise vom Aktor-Hersteller geliefert
WDComm	Watchdog-Zeit der Kommunikation

Es ergibt sich für die typische Reaktionszeit folgende Formel:

$$ReactionTime_{typ} = RT_{Sensor} + RT_{Input} + 3 * RT_{Comm} + RT_{Logic} + 3 * RT_{Comm} + RT_{Output} + RT_{Actuator}$$

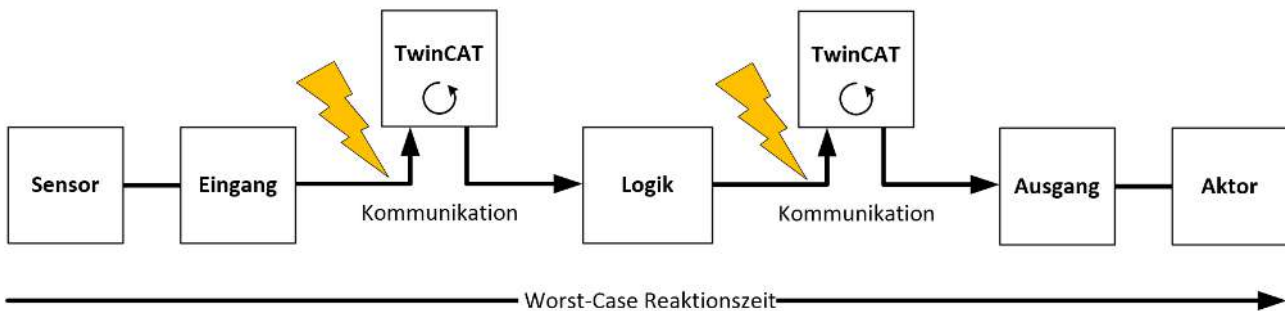


Beispiel für Reaktionszeitberechnung:

$$ReactionTime_{pp} = 5\text{ ms} + 4\text{ ms} + 3 * 1\text{ ms} + 10\text{ ms} + 3 * 1\text{ ms} + 3\text{ ms} + 20\text{ ms} = 48\text{ ms}$$

7.5.2 Worst-Case-Reaktionszeit

Die Worst-Case-Reaktionszeit gibt die Zeit an, die maximal benötigt wird, um im Fehlerfall ein Abschalten des Aktors durchzuführen.



i In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass am Sensor ein Signalwechsel erfolgt und dieser an den Eingang übermittelt wird. Gerade in dem Moment, wo das Signal an die Kommunikationsschnittstelle übergeben werden soll, tritt eine Kommunikationsstörung auf. Diese Kommunikationsstörung wird nach Ablauf der Watchdog-Zeit der Kommunikationsverbindung von der Logik detektiert. Diese Information soll dann an den Ausgang übergeben werden, wobei hier eine weitere Kommunikationsstörung auftritt. Diese Störung wird am Ausgang nach Ablauf der Watchdog-Zeit erkannt und führt dann zur Abschaltung.

Damit ergibt sich für die Worst-Case-Reaktionszeit folgende Formel:

$$ReactionTime_{max} = WD_{Comm} + WD_{Comm} + RT_{Actuator}$$

i **Beispiel für die Berechnung der Worst-Case-Reaktionszeit:**

$$ReactionTime_{max} = 15\text{ ms} + 15\text{ ms} + 20\text{ ms} = 50\text{ ms}$$

7.6 Getestete Geräte

Die folgende Liste enthält Geräte, die zusammen mit dem TwinSAFE-Buskoppler EK1914 getestet wurden. Die Ergebnisse gelten nur für den zum Testzeitpunkt vorliegenden Hardware-Stand der Geräte und wurden in einer Laborumgebung durchgeführt. Änderungen dieser Produkte können hier nicht berücksichtigt werden. Im Falle von Unklarheiten testen Sie bitte die Hardware zusammen mit dem TwinSAFE-Buskoppler.

Die Tests wurden nur als reiner Funktionstest durchgeführt. Die Aussagen der jeweiligen Herstellerdokumentation bleiben natürlich in vollem Umfang gültig.

Sensoren

Hersteller	Typ	Kommentar
SICK	C4000	Sicherheits-Lichtvorhang
SICK	S3000	Sicherheits-Laserscanner
Wenglor	SG2-14ISO45C1	Sicherheitslichtgitter
Leuze	lumiflex ROBUST 42/43/44	Sicherheits-Lichtschranken
Schmersal	BNS250-11ZG	Sicherheitsschalter
ifm	GM701S	Induktiver Sicherheitssensor
Keyence	SL-V (mit PNP-Kabelsatz)	Sicherheits-Lichtvorhang

Aktoren

Hersteller	Typ	Kommentar
Beckhoff	AX5801	TwinSAFE-Drive-Optionskarte: sichere Wiederanlaufsperr
Siemens	SIRIUS Serie S00 3RT1016-1BB42	Schütz

HINWEIS

Empfohlene Schutzbeschaltungen

Für Aktoren empfehlen wir R/C- oder Dioden-Schutzbeschaltungen. Varistor-Schutzbeschaltungen sollten nicht verwendet werden.

8 Konfiguration des EK1914 in TwinCAT

⚠ VORSICHT

Registerwerte nicht ändern

Führen Sie keine Veränderungen an den CoE Objekten des TwinSAFE-Buskopplers durch. Veränderungen (z.B. über den SystemManager) der CoE Objekte setzen den Koppler dauerhaft in den Zustand Fail-Stop.

8.1 Einfügen eines Beckhoff TwinSAFE-Buskopplers

Das Einfügen eines EK1914 erfolgt genau wie das Einfügen eines beliebigen anderen Beckhoff Buskopplers. Öffnen Sie in der Liste den Punkt *Safety Klemmen* und wählen Sie die EK1914 aus.

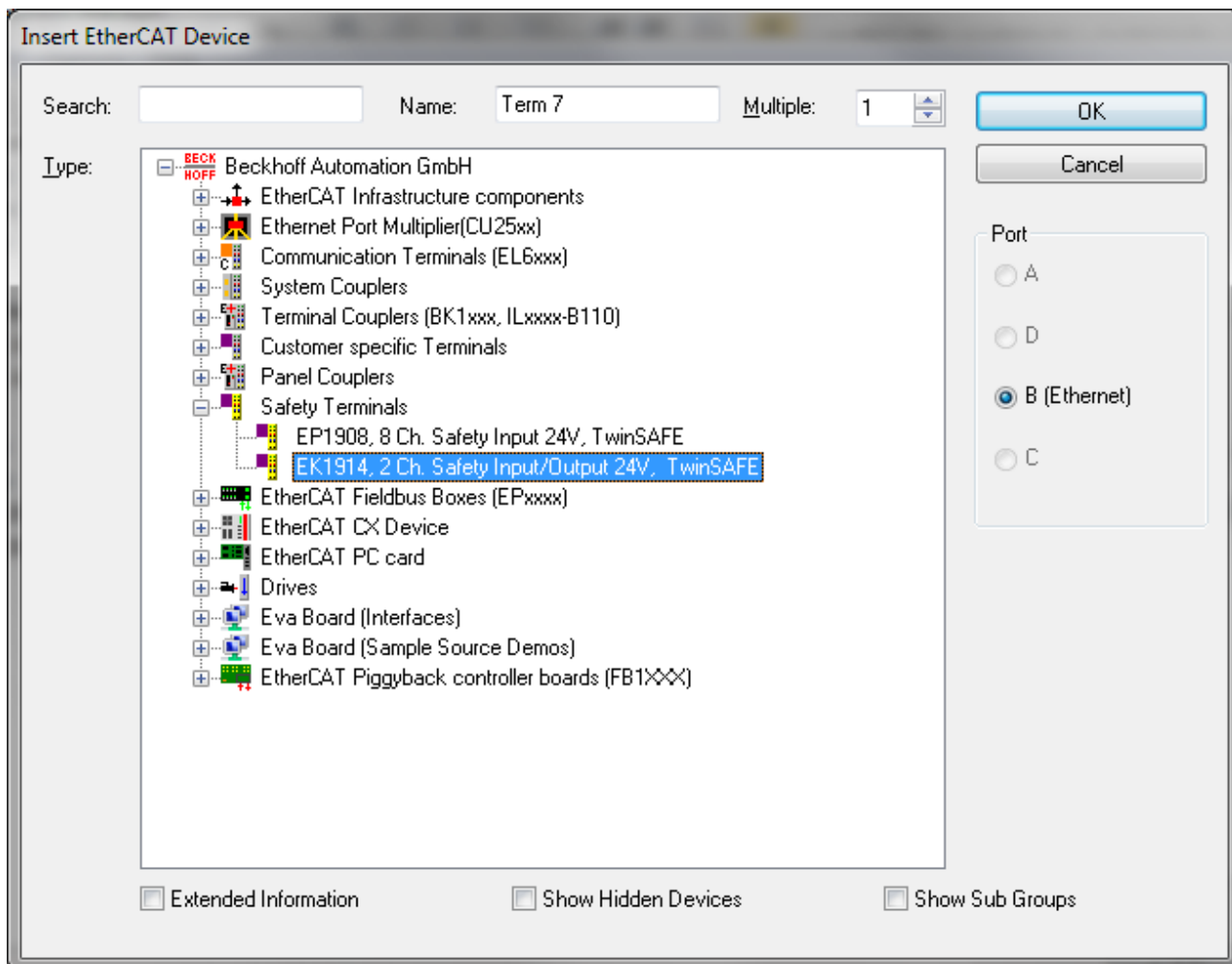


Abb. 20: Buskoppler einfügen

8.2 Adresseinstellungen auf dem TwinSAFE-Buskoppler EK1914

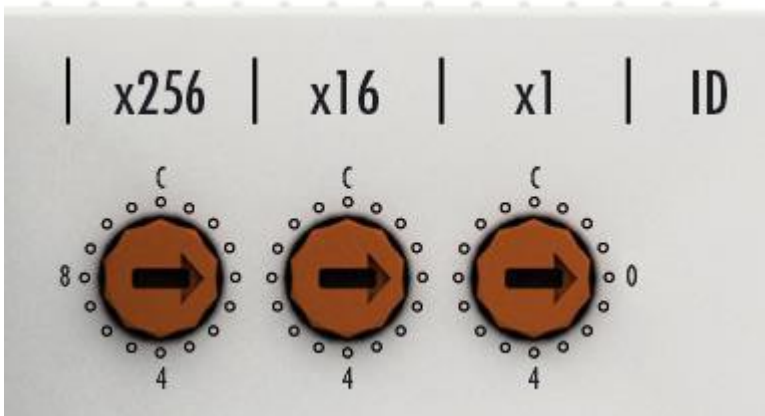


Abb. 21: Adress-Schalter

Mit den drei Drehschaltern auf der Seite des TwinSAFE-Buskopplers EK1914 muss die TwinSAFE- Adresse des Kopplers eingestellt werden. Es stehen die TwinSAFE-Adressen von 1 bis 4095 zur Verfügung.

Drehschalter			Adresse
1 (links)	2 (Mitte)	3 (rechts)	
0	0	1	1
0	0	2	2
0	0	3	3
...
0	0	F	15
0	1	0	16
0	1	1	17
...
0	F	F	255
1	0	0	256
1	0	1	257
...
F	F	F	4095

⚠️ WARNUNG

Einmalige TwinSAFE-Adresse

Jede eingestellte TwinSAFE-Adresse darf innerhalb eines Netzwerkes nur einmal vorkommen! Die Adresse 0 ist keine gültige Adresse.

8.3 Eintragen von TwinSAFE-Adresse und Parametern im System Manager

Die am DIP-Schalter eingestellte TwinSAFE-Adresse muss auch unter dem Karteireiter *Safe Parameter* (Eintrag *FSoE Address*) unterhalb des EK1914 eingetragen werden. Hier können auch die Parameter für die sicheren Ein- und Ausgänge gesetzt werden.

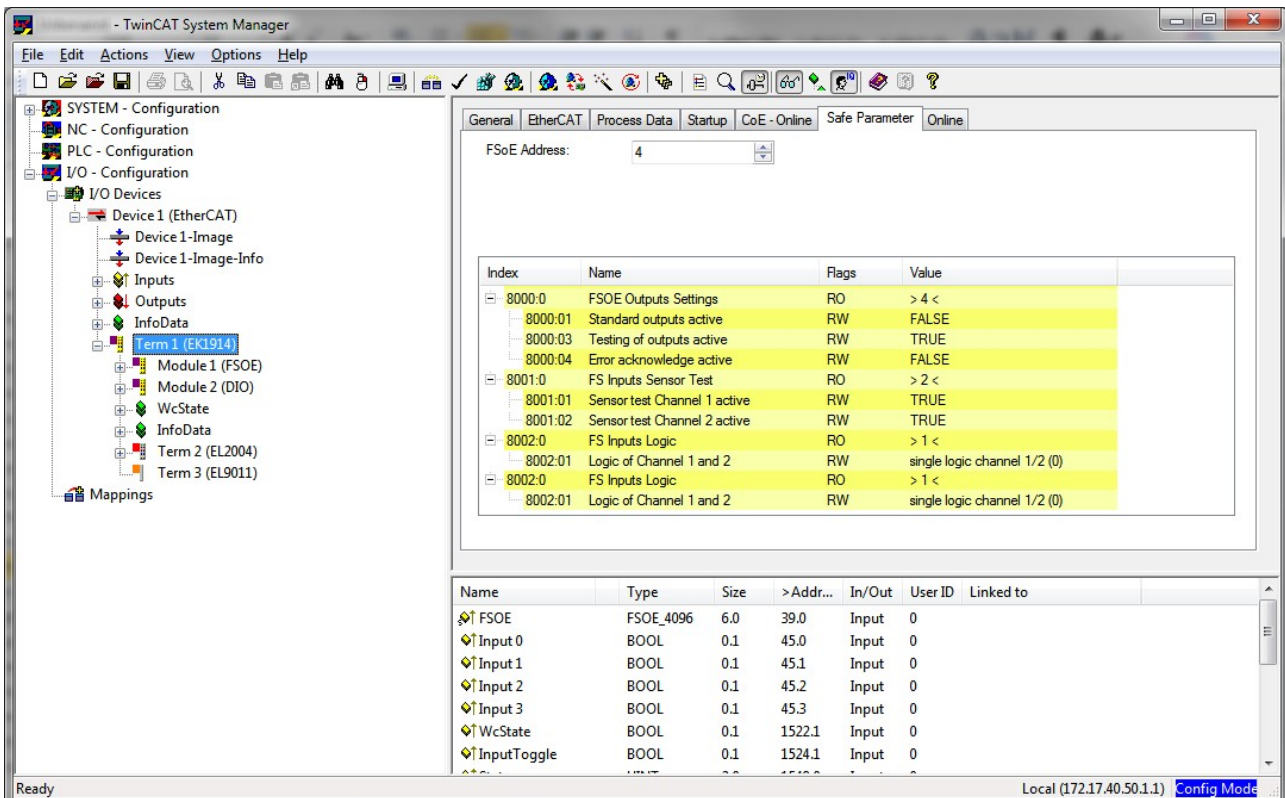


Abb. 22: Parameter der EK1914

Die Parametereinstellungen des EK1914 können auch unter der jeweiligen TwinSAFE Verbindung auf den Reitern Connection und Safe Parameter eingestellt.

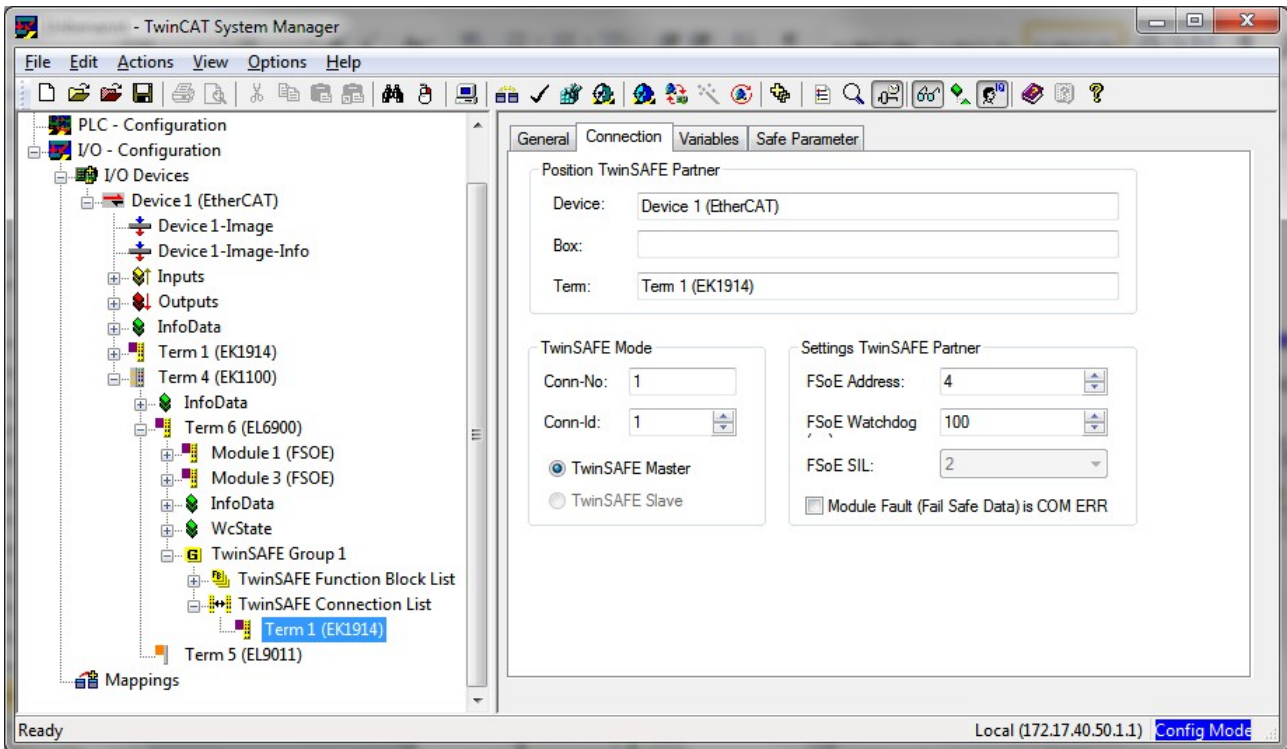


Abb. 23: Connection-Einstellungen

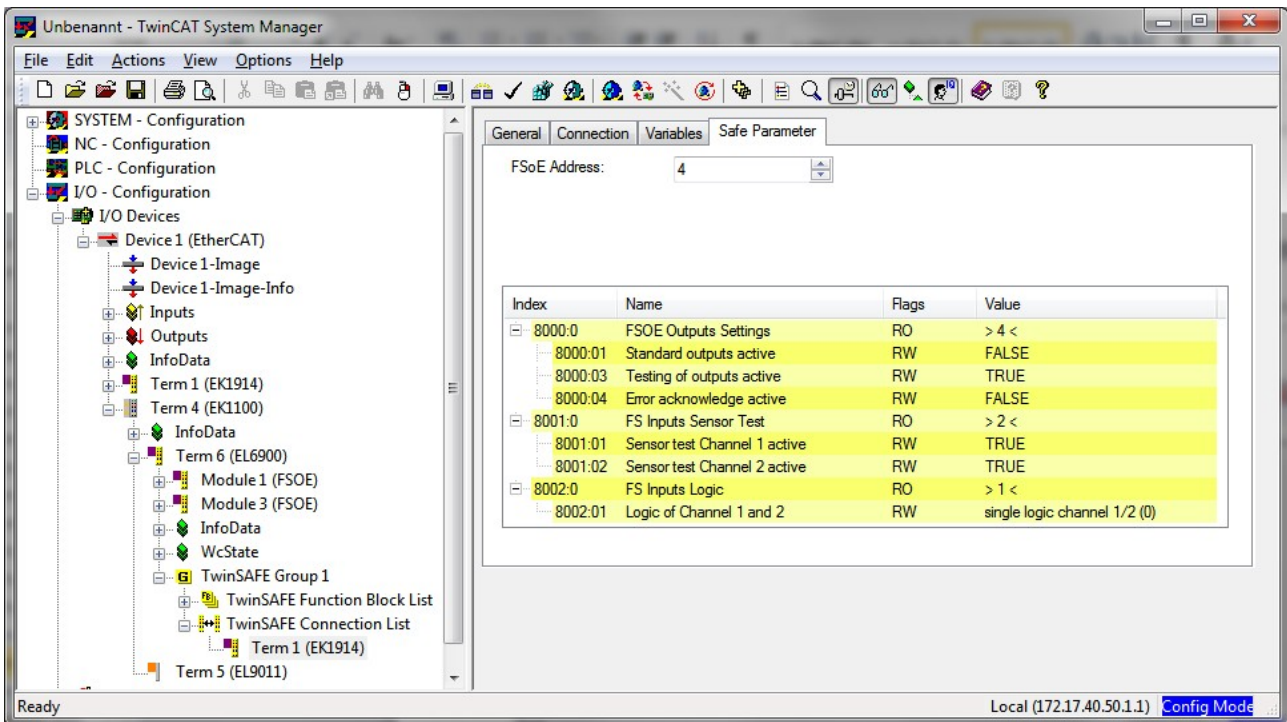


Abb. 24: Parameter-Einstellungen

Parameterübersicht

PprmName	Bedeutung	Werte
FSoE_Address	Adresse des DIP-Schalters	1 bis 4095
Standard outputs active	Zusätzlich kann der sichere Ausgang aus der Standard SPS abgeschaltet werden. Der sichere Ausgang wird mit dem Standard-Signal logisch UND verknüpft.	true / false

PrmName	Bedeutung	Werte
Testing of outputs active	Testpulse der Ausgänge sind aktiviert	true / false
Error acknowledge active	<p>True:</p> <p>Fehler auf dem Buskoppler führen zu einem Reset der TwinSAFE Connection (Fehlercode 14 (0x0E)). Dieser Fehlercode steht in den Diagnosedaten der Verbindung, bis er durch den Anwender über den ErrAck der TwinSAFE Gruppe quittiert wird.</p> <p>False (Default):</p> <p>Fehler auf dem Buskoppler können nur durch Aus- und Einschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt werden.</p>	true / false
Sensortest Kanal 1 aktiv	Das Takt-Signal des Anschlusses "Taktausgang sicherer Eingang 1" wird am Anschluss "sicherer Eingang 1" geprüft.	true / false
Sensortest Kanal 2 aktiv	Das Takt-Signal des Anschlusses "Taktausgang sicherer Eingang 2" wird am Anschluss "sicherer Eingang 2" geprüft.	true / false
Logik Kanal 1 und 2	Logik der Kanäle 1 und 2	<p>single logic</p> <p>asynchronous repitition OSSD (Sensortest muss ausgeschaltet sein)</p> <p>any pulse repitition OSSD (Sensortest muss ausgeschaltet sein)</p> <p>Short cut is no module fault</p>
Store Code	Dieser Parameter wird für den TwinSAFE Restore Mode benötigt	-
Project CRC	Dieser Parameter wird für den TwinSAFE Restore Mode benötigt	-
Identity	Diese Parameter werden nur intern verwendet	-
Detected Modules	Diese Parameter werden nur intern verwendet	-

8.3.1 Konfiguration des EK1914 für Lichtschranken, Lichtgitter, Lichtvorhänge usw.

Der EK1914 unterstützt auch den direkten Anschluss von berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen mit zwei selbsttestenden Ausgängen wie Lichtschranken, Lichtgittern, Lichtvorhängen, Laserscannern, usw.

⚠ VORSICHT

Sensoren mit selbsttestenden Ausgängen

An den EK1914 dürfen nur Sensoren mit selbsttestenden Ausgängen angeschlossen werden, deren Sensor-Selbsttest die Dauer von 350 µs nicht überschreitet (siehe Abbildung)!

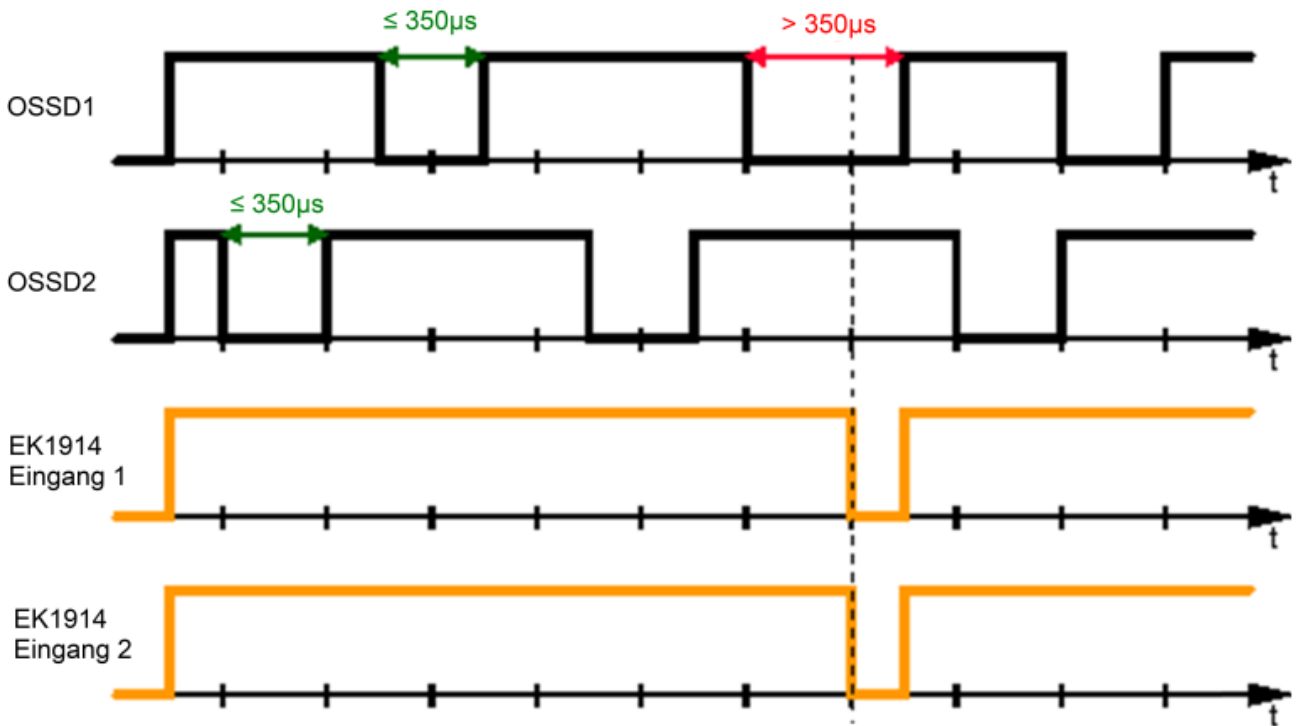


Abb. 25: Taktausgänge

Parameter

Zum Anschluss dieser Sensoren stellen Sie für den EK1914 im TwinCAT System Manager folgende Parameter ein:

Schließen Sie die beiden Signale des Sensors an die Kanäle 1 und 2 an und aktivieren sie für die beiden verwendeten Eingänge unter dem Parameter *Logik für Kanal 1 und 2* den Eintrag *asynchronous repetition OSSD* oder *any pulse repetition*. Der Unterschied zwischen diesen Einstellungen ist, dass bei *any pulse repetition* auch gleichzeitige Tests der OSSD Signale bis zu einer Länge von 350µs erlaubt sind.

Schalten sie für die beiden verwendeten Eingänge den Sensortest des EK1914 auf *false*.

8.3.2 Konfiguration des EK1914 für Sicherheitsschaltmatten

Der EK1914 unterstützt auch den direkten Anschluss von Sicherheitsschaltmatten.

Parameter

Zum Anschluss dieser Schaltmatten stellen Sie für den EK1914 im TwinCAT System-Manager folgende Parameter ein:

Schließen Sie die beiden Signale des Sensors an die Kanäle 1 und 2 an und aktivieren sie für die beiden verwendeten Eingänge unter dem Parameter *Logik für Kanal 1 und 2* den Eintrag *short cut channel x/y is no module fault*.

Schalten sie für die beiden verwendeten Eingänge den Sensortest des EK1914 auf *true*.

9 Diagnose

9.1 Diagnose LEDs

Die LEDs Diag 1 (LED 7) und Diag 2 (LED 15) zeigen Diagnoseinformationen zum EK1914 an.

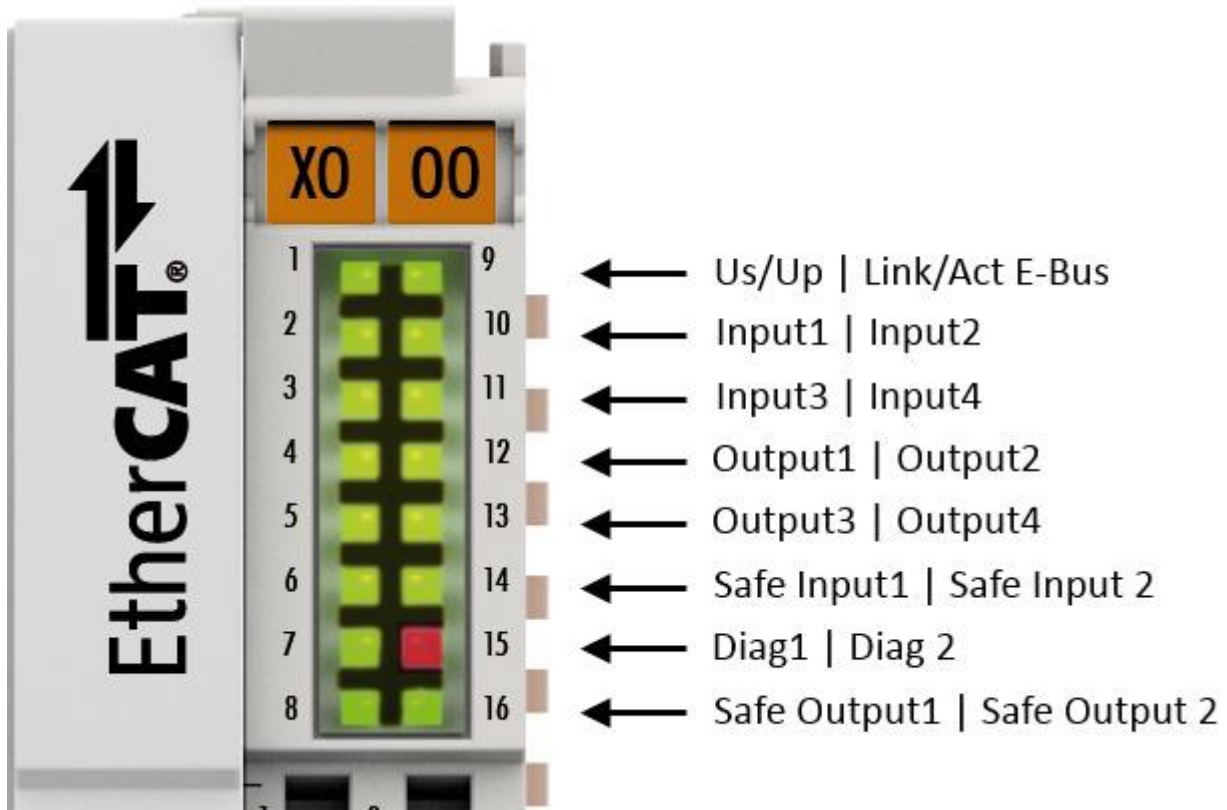


Abb. 26: Diagnose LEDs

9.1.1 Diag1 (grün)

Die LED *Diag 1* zeigt den Zustand der TwinSAFE-Schnittstelle an. Sobald der FSoE State Reset verlassen wird und somit die TwinSAFE Kommunikation gestartet ist, wird die LED gesetzt.

9.1.2 Diag2 (rot)

Diag2 leuchtet

Die LED *Diag 2* leuchtet rot, wenn der Buskoppler eine Fremdeinspeisung oder einen Querschluss detektiert hat. Ist der Fehler behoben erlischt die LED.

Eine genauere Fehlerursache wird in Diagnose-CoE-Objekt 0x800E (siehe Kapitel 4.4.2) gesetzt.

Diag2 blinkt

Die LED *Diag 2* zeigt im Fehlerfall einen Blink-Code an, der den Fehler näher beschreibt. Die Blink-Codes sind wie folgt aufgebaut:

Blinkfolge	Bedeutung
Schnelles Flackern	Anfang des Blink-Codes
erste langsame Sequenz	Fehler-Code 1
zweite langsame Sequenz	Fehler-Code 2
dritte langsame Sequenz	Fehler-Code 3
vierte langsame Sequenz	Fehler-Code 4



Abb. 27: Anfang Fehler-Code 1 Fehler-Code 2 ...

Die durch die folgenden Blink-Codes angezeigten Fehler sind reversibel. Nach Behebung der Fehlerursache kann der Buskoppler mit einem Neustart wieder in Betrieb genommen werden.

Blink-Code	Bedeutung	Abhilfe
2-1-1-1	Die maximale Temperatur wurde überschritten (μ C1)	Stellen Sie die Einhaltung der zulässigen Umgebungstemperatur sicher.
3-1-1-1	Die maximale Temperatur wurde überschritten (μ C2)	
4-1-1-1	Die minimale Temperatur wurde unterschritten (μ C1)	
5-1-1-1	Die minimale Temperatur wurde unterschritten (μ C2)	

Falls ein anderer Blink-Code angezeigt wird, liegt ein interner Kopplerfehler vor, der den Buskoppler stillsetzt. In diesem Fall muss der Buskoppler durch die Beckhoff Automation GmbH & Co. KG überprüft werden.

HINWEIS

Blink-Codes notieren, Buskoppler einschicken

Notieren Sie den angezeigten Blink-Code und legen Sie diese Information dem Buskoppler bei, wenn Sie diesen einschicken.

9.2 Diagnose-Objekte

Die CoE-Objekte 800E_{hex} zeigen weitere Diagnose-Informationen an.

⚠ VORSICHT

CoE-Objekte nicht ändern

Führen Sie keine Veränderungen an den CoE-Objekten des TwinSAFE-Buskopplers durch! Veränderungen (z.B. mit dem TwinCAT System Manager) der CoE-Objekte setzen den Buskoppler dauerhaft in den Zustand Fail-Stop.

Index 800E_{hex}: Diagnose Objekte sichere Eingänge

Index	Name	Bedeutung		Flags	Default	
800E:0	Diag	Die nun folgenden Subindices enthalten detaillierte Diagnoseinformationen.		RO		
800E:0A	Sensortest-Fehler	Bit	Fehler beim Sensortest	RO		
		0	1 _{bin} Fehler am Eingang 1			0 _{bin}
		1	1 _{bin} Fehler am Eingang 2			0 _{bin}
800E:0B	Fehler bei zweikanaliger Auswertung	Bit	Fehler bei der zusammenhängenden Auswertung zweier Kanäle, d.h. die beiden Kanäle widersprechen sich.	RO		
		0	1 _{bin} Fehler im ersten Eingangspaar			0 _{bin}
800E:0C	Fehler bei Trittmattenbetriebsart: Eingangspaar nicht gleich	Bits	Fehler im Eingangspaar	RO		
		1, 0	11 _{bin} Fehler im ersten Eingangspaar			00 _{bin}
800E:0D	Fehler bei Trittmattenbetriebsart: Fremdeinspeisung	Bit	Fehler bei den Testpulsen in der Trittmattenbetriebsart, das heißt der Buskoppler hat eine Fremdeinspeisung erkannt.	RO		
		0	1 _{bin} Fehler an Eingang 1			0 _{bin}
		1	1 _{bin} Fehler an Eingang 2			0 _{bin}

Index 800E_{hex}: Diagnose Objekte sichere Ausgänge

Index	Name	Bedeutung		Flags	Default	
800E:0E	Diagnose µC1	Wert	Beschreibung	RO		
		5	Querschluss Ausgang 1 und Ausgang 2			0
		6	Querschluss Ausgang 1 und Ausgang 2			0
		10	Überspannung			0
		11	Unterspannung			0
		21...	Fehler beim Testen der Feldspannungsschalter			0
		27				
		30...	Inbetriebnahme der Ausgangsschaltung fehlgeschlagen			0
		33				
		101	Fremdeinspeisung 0 V Ausgang 1, detektiert bei gesetztem Ausgang			0
		102	Fremdeinspeisung 24 V Ausgang 1			0
103	Fremdeinspeisung 0 V Ausgang 2, detektiert bei gesetztem Ausgang	0				
104	Fremdeinspeisung 24 V Ausgang 2	0				
800E:0F	Diagnose µC2	Wert	Beschreibung	RO		
		201	Fremdeinspeisung 0 V Ausgang 1, detektiert bei gesetztem Ausgang			0

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
		202	Fremdeinspeisung 24 V Ausgang 1	0
		203	Fremdeinspeisung 0 V Ausgang 2, detektiert bei gesetztem Ausgang	0
		204	Fremdeinspeisung 24 V Ausgang 2	0

HINWEIS**Abweichende Diagnosemeldungen möglich**

Aufgrund der variablen Testreihenfolge bzw. -durchführung können auch von obiger Tabelle abweichende Diagnosemeldungen angezeigt werden.

9.3 Mögliche Ursachen für Diagnose-Meldung

Diagnose	mögliche Ursache	Abhilfemaßnahmen
LED <i>Diag 2</i> 800E:0E / 800E:0F gesetzt auf: 5,6 oder größer 100	Wenn Parameter <i>Testing of outputs active</i> eingeschaltet ist:	
	Fehlerhafte Testpulse. Ursache: Fremdeinspeisung oder Querschluss.	Querschluss oder Fremdeinspeisung beseitigen.
	Fehlerhafte Testpulse. Ursache: Parallel geführte Leitungen mit hoher kapazitiver Kopplung und dynamisierten Signalen ggf. auch in Sammelleitungen	Leitungen auftrennen und in getrennter Mantelleitung verlegen. Abstand zwischen den Mantelleitungen schaffen.
	Ursache: Strom ist oberhalb des Limits von 500 mA.	Aktor entsprechend auswählen. Strom < 500mA
	Unabhängig, ob der Parameter <i>Testing of outputs active</i> eingeschaltet ist:	
	Die Ausgangsspannung liegt unterhalb des zulässigen Spannungsbereiches (24 V - 15%/+20%). Mögliche Ursache ist ein Kurzschluss am Ausgang oder z.B. ein Spannungseinbruch während des Einschaltmomentes.	Kurzschluss beseitigen. Spannungsversorgung entsprechend auslegen. Versorgungsleitungen auf Spannungsabfall prüfen.
	EMV-Störungen	Geeignete EMV-Maßnahmen ergreifen
Interner Defekt	Buskoppler austauschen	
LED <i>Diag 2</i> 800E:0E / 800E:0F gesetzt auf: 11	Spannung an den Powerkontakten zu niedrig.	Spannung an der Buskoppler-Versorgungsspannung erhöhen und Fehleranzeige durch PowerOn Reset des Buskopplers zurücksetzen
	EMV-Störungen	Geeignete EMV-Maßnahmen ergreifen
	Interner Defekt	Buskoppler austauschen
LED <i>Diag 2</i> 800E:0E / 800E:0F gesetzt auf: 10	Feldspannung zu hoch. Spannung an den Powerkontakten zu hoch.	Spannung an der Buskoppler-Versorgungsspannung verringern und Fehleranzeige durch PowerOn Reset des Buskopplers zurücksetzen
	Spannung kurzzeitig zu hoch, durch externe Einflüsse, wie z.B. Ausschalten von Schützen.	R/C oder Dioden Schutzbeschaltungen auf den Aktoren verwenden
	EMV-Störungen	Geeignete EMV-Maßnahmen ergreifen
	Interner Defekt	Buskoppler austauschen

10 Lebensdauer

Die TwinSAFE-Buskoppler haben eine Lebensdauer von 20 Jahren. Spezielle Proof-Tests sind aufgrund der hohen Diagnoseabdeckung innerhalb des Lebenszyklus nicht notwendig.

Die TwinSAFE-Buskoppler tragen einen Date Code, der wie folgt aufgebaut ist:
Date Code: KW JJ SW HW

Legende:

KW: Kalenderwoche der Herstellung

JJ: Jahr der Herstellung

SW: Software-Stand

HW: Hardware-Stand

Beispiel: Date Code 27 14 01 00

Kalenderwoche: 27

Jahr: 2014

Software-Stand: 01

Hardware-Stand: 00

Zusätzlich tragen die TwinSAFE-Buskoppler eine eindeutige Seriennummer.



Abb. 28: Date Code des EK1914

11 **Wartung und Reinigung**

● **Reinigung nur durch den Hersteller**

i Betreiben Sie die TwinSAFE-Komponente nicht bei unzulässiger Verschmutzung. Die Schutzklasse entnehmen Sie dem Kapitel Umgebungsbedingungen_alt.

Senden Sie unzulässig verschmutzte TwinSAFE-Komponente zur Reinigung an den Hersteller.

TwinSAFE-Komponenten sind grundsätzlich wartungsfrei.

12 Außerbetriebnahme

12.1 Entsorgung

HINWEIS

Korrekte Entsorgung

Beachten Sie die geltenden nationalen Gesetze und Richtlinien zur Entsorgung.

Eine falsche Entsorgung kann Umweltschäden zur Folge haben.

Bauen Sie die TwinSAFE-Komponente zur Entsorgung aus.

Abhängig von Ihrer Anwendung und den eingesetzten Produkten achten Sie auf die fachgerechte Entsorgung der jeweiligen Komponenten:

Guss und Metall

Übergeben Sie Teile aus Guss und Metall der Altmittelverwertung.

Pappe, Holz und Styropor

Entsorgen Sie Verpackungsmaterialien aus Pappe, Holz oder Styropor vorschriftsgemäß.

Kunststoff und Hartplastik

Sie können Teile aus Kunststoff und Hartplastik über das Entsorgungswirtschaftszentrum verwerten oder nach den Bauteilbestimmungen und Kennzeichnungen wiederverwenden.

Öle und Schmierstoffe

Entsorgen Sie Öle und Schmierstoffe in separaten Behältern. Übergeben Sie die Behälter der Altöl-Annahmestelle.

Batterien und Akkumulatoren

Batterien und Akkumulatoren können auch mit dem Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnet sein. Sie müssen diese Komponenten vom Abfall trennen. Sie sind zur Rückgabe gebrauchter Batterien und Akkumulatoren innerhalb der EU gesetzlich verpflichtet. Außerhalb der Gültigkeit der EU-Richtlinie 2006/66/EG beachten Sie die jeweiligen Bestimmungen.

12.1.1 Rücknahme durch den Hersteller

Gemäß der WEEE-2012/19/EU-Richtlinien können Sie Altgeräte und Zubehör zur fachgerechten Entsorgung zurückgeben. Die Transportkosten werden vom Absender übernommen.

Senden Sie die Altgeräte mit dem Vermerk „zur Entsorgung“ an:

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Gebäude „Service“
Stahlstraße 31
D-33415 Verl

Außerdem haben Sie die Möglichkeit, Kontakt zu einem zertifizierten Entsorgungsfachbetrieb für Elektro-Altgeräte und Elektronik-Altgeräte in Ihrer Nähe aufzunehmen. Entsorgen Sie die Komponenten entsprechend der Vorschriften in Ihrem Land.

13 Anhang

13.1 Volatilität

Falls es zu Ihrer Anwendung Anforderungen bezüglich der Volatilität der Produkte gibt, zum Beispiel aus Anforderungen des U.S. Department of Defense oder ähnlichen Behörden oder Sicherheitsorganisationen, gilt folgendes Vorgehen:

Das Produkt enthält sowohl persistenten als auch nicht persistenten Speicher. Der nicht persistente Speicher verliert seine Informationen unmittelbar nach Spannungsverlust. Der persistente Speicher behält seine Informationen auch ohne eine bestehende Spannungsversorgung.


Falls sich auf dem Produkt kundenspezifische Daten befinden, kann nicht sichergestellt werden, dass diese Daten nicht durch zum Beispiel forensische Maßnahmen ausgelesen werden können. Das gilt auch nach eventuellem Löschen der Daten durch die bereitgestellte Toolkette. Falls es sich dabei um sensible Daten handelt, wird zum Schutz der Daten nach Gebrauch des Produkts eine Verschrottung empfohlen.

13.2 Geltungsbereich der Zertifikate

Das für die zertifizierten Komponenten aus dem Bereich TwinSAFE entscheidende Dokument ist jeweils die EG-Baumusterprüfbescheinigung. Diese enthält neben dem Prüfrahen auch die jeweilig betrachtete Komponente oder Komponentenfamilie.

Die aktuellen Zertifikate aller TwinSAFE-Komponenten mit den zugrundeliegenden Normen und Richtlinien finden Sie unter <https://www.beckhoff.com/de-de/support/downloadfinder/zertifikate-zulassungen/>.

Sofern das Dokument nur die ersten vier Ziffern der Produktbezeichnung nennt (ELxxxx), gilt das Zertifikat für alle verfügbaren Varianten dieser Komponente (ELxxxx-abcd). Dies gilt für alle Komponenten wie EtherCAT-Klemmen, EtherCAT Boxen, EtherCAT-Steckmodule sowie Busklemmen.

CERTIFICADO ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICADO ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ СЕРТИФИКАТ ◆						
	<h3>EC-Type Examination Certificate</h3> <p>No. M6A 062386 0055 Rev. 01</p>					
	Holder of Certificate: Beckhoff Automation GmbH & Co. KG Hülshorstweg 20 33415 Verl GERMANY					
	Product: Safety components					
	Model(s): EL1918					
	Parameters: <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Supply voltage:</td> <td>24VDC (-15%/+20%)</td> </tr> <tr> <td>Ambient temperature:</td> <td>-25°C...+55°C</td> </tr> <tr> <td>Protection class:</td> <td>IP20</td> </tr> </table>	Supply voltage:	24VDC (-15%/+20%)	Ambient temperature:	-25°C...+55°C	Protection class:
Supply voltage:	24VDC (-15%/+20%)					
Ambient temperature:	-25°C...+55°C					
Protection class:	IP20					
<p>This EC Type Examination Certificate is issued according to Article 12(3) b or 12(4) a of Council Directive 2006/42/EC relating to machinery. It confirms that the listed Annex-IV equipment complies with the principal protection requirements of the directive. It refers only to the sample submitted to TÜV SÜD Product Service GmbH for testing and certification. For details see: www.tuvsud.com/ps-cert</p>						
Test report no.:	BV99670C					

Am Beispiel einer EL1918, wie in der Abbildung dargestellt, bedeutet das, dass die EG-Baumusterprüfbescheinigung sowohl für die EL1918 als auch für die verfügbare Variante EL1918-2200 gilt.

13.3 Zertifikat


BECKHOFF New Automation Technology		Originalerklärung <i>Original declaration</i>
EG-Konformitätserklärung <i>EC Declaration of Conformity</i>		
Nummer: 2017040EK1914-1, Datum: 31.07.2017 <i>Number, Date</i>		
Hersteller <i>Manufacturer</i>	Beckhoff Automation GmbH & Co. KG Hülshorstweg 20, 33415 Verl, Germany	
erklärt, dass das Produkt <i>declares that the product</i>	TwinSAFE EK1914 TwinSAFE-Buskoppler mit zwei fehlersicheren Eingängen und zwei fehlersicheren Ausgängen <i>TwinSAFE Bus Coupler with two fail-safe inputs and two fail-safe outputs</i>	
Sicherheitsbauteil nach EG-Richtlinie 2006/42/EG, Anhang IV <i>safety component according to EC directive 2006/42/EC, annex IV</i>		
den einschlägigen Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entspricht. <i>complies with the relevant requirements of the machinery directive 2006/42/EC.</i>		
Angewandte Normen <i>Applied Standards</i>		
EN 62061:2005+A1:2013	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme <i>Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems</i>	
EN61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen <i>Industrial-process control systems - Instruments with analogue inputs and two- or multi-state outputs - Part 2: Guidance for inspection and routine testing</i>	
EN 50581:2012	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe <i>Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances</i>	
EN ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen <i>Safety of machinery – Safety-related parts of control systems</i>	
EN 61000-6-2:2011	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Störfestigkeit für Industriebereiche <i>Electromagnetic compatibility (EMC) – Immunity for industrial environments</i>	
EN 61000-6-4:2011	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Störaussendung für Industriebereiche <i>Electromagnetic compatibility (EMC) - Emission standard for industrial environments</i>	
Die Übereinstimmung eines Baumusters des bezeichneten Produkts mit der EG-Richtlinie wurde bescheinigt von <i>The accordance of a production sample of the designated product with the EC directive is certified by</i>		
Benannte Stelle <i>Notified body</i>	TÜV SÜD Product Service GmbH Ridlerstraße 65, 80339 München, Germany	
EG-Baumusterprüfbescheinigung <i>EC-type examination certificate</i>	M6A 17 07 62386 040, 28.07.2017	
Verantwortlich für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen <i>Responsible for the compilation of technical documentation</i>		
Bevollmächtigter <i>Authorised person</i>	Beckhoff Automation GmbH & Co. KG Hülshorstweg 20, 33415 Verl, Germany	
Verl. 31.07.2017 		
Dipl.-Phys. Hans Beckhoff	Geschäftsführer Beckhoff Automation GmbH & Co. KG <i>CEO Beckhoff Automation GmbH & Co. KG</i>	

Abb. 29: EK1914 EG-Konformitätserklärung

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Nut-Federsystem und schraublose Anschlussstechnik (Federkrafttechnik)	12
Abb. 2	Buskoppler (EtherCAT)	13
Abb. 3	Übersicht EtherCAT-Klemmen	14
Abb. 4	EK1914 Übersicht	17
Abb. 5	Abmessungen	23
Abb. 6	Einbaulage und Mindestabstände	26
Abb. 7	Montage	27
Abb. 8	Demontage	28
Abb. 9	PE-Powerkontakte	30
Abb. 10	Verdrahtung	31
Abb. 11	HD-Klemmen	32
Abb. 12	Anschlussbelegung EK1914	33
Abb. 13	Leitungslänge der Eingänge	34
Abb. 14	Signalleitungen korrekt führen	34
Abb. 15	Signalleitungen inkorrekt führen	35
Abb. 16	Leitungslänge der Ausgänge	36
Abb. 17	Signalleitungen korrekt führen	37
Abb. 18	Signalleitungen inkorrekt führen	37
Abb. 19	Testpulse	38
Abb. 20	Buskoppler einfügen	42
Abb. 21	Adress-Schalter	43
Abb. 22	Parameter der EK1914	44
Abb. 23	Connection-Einstellungen	45
Abb. 24	Parameter-Einstellungen	45
Abb. 25	Taktausgänge	47
Abb. 26	Diagnose LEDs	49
Abb. 27	Anfang Fehler-Code 1 Fehler-Code 2	50
Abb. 28	Date Code des EK1914	54
Abb. 29	EK1914 EG-Konformitätserklärung	59

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/EK1914

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

