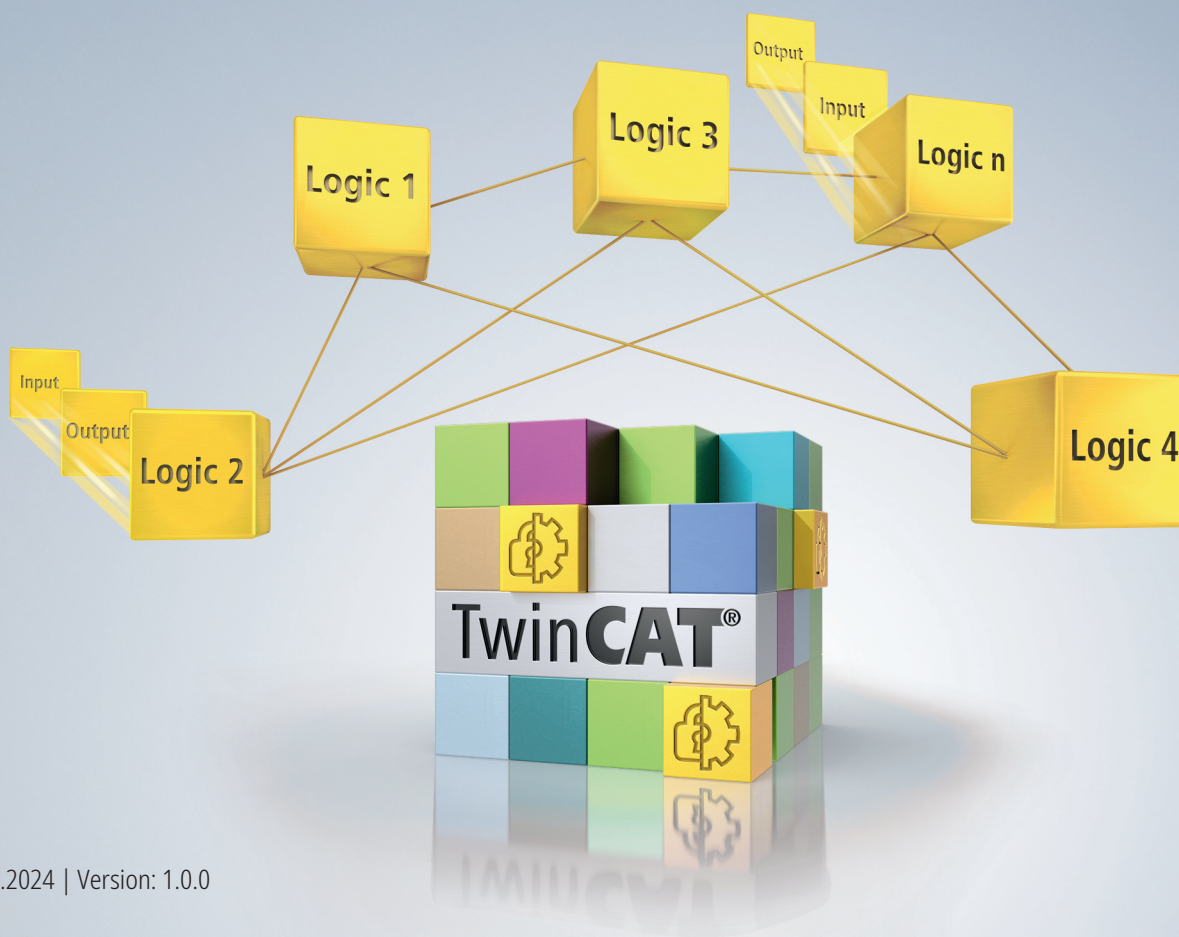


Originalbetriebsanleitung | DE

EP2911-0001

Kopfstation für Pneumatikventile mit sicherer Abschaltung



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	Referenzen.....	7
1.4	Personalqualifikation	8
1.5	Sicherheit und Einweisung.....	9
1.6	Beckhoff Support und Service.....	10
1.7	Hinweise zur Informationssicherheit	11
2	Zu Ihrer Sicherheit	12
2.1	Sorgfaltspflicht.....	12
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	13
2.2.1	Vor dem Betrieb	13
2.2.2	Im Betrieb.....	14
2.2.3	Nach dem Betrieb	14
3	Produktübersicht	15
3.1	Produktbeschreibung	16
3.2	Prinzipschaltbild	16
3.3	Laserbild.....	17
3.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	18
4	Technische Daten	19
4.1	Produktdaten.....	19
4.1.1	Hardware.....	19
4.1.2	Software	20
4.2	Ausfallgrenzwerte.....	21
4.3	Umgebungsbedingungen	22
4.4	Maßzeichnung.....	24
4.5	Projektierungsgrenzen	24
4.6	Lebensdauer	25
4.7	Fehlerreaktion	25
4.7.1	Global Shutdown.....	25
4.7.2	Global Fault.....	25
4.7.3	Module Shutdown	25
4.8	Spannungsverhältnisse bei abgeschalteten funktionalen Ausgängen	26
4.8.1	Einschaltpulse	26
4.8.2	Leerlaufspannung/Restspannung	27
5	Diagnose	28
5.1	LEDs	28
5.1.1	Status-LEDs.....	28
5.1.2	Diagnose-LEDs.....	29

5.1.3	Blink-Codes	32
5.2	Diagnose-Historie	32
5.3	Aufbau von Diagnosemeldungen	33
5.4	Startup	34
5.5	Advanced Settings	34
6	Transport und Lagerung	36
7	Installation	37
7.1	Mechanische Installation	37
7.1.1	Adresseinstellungen	39
7.2	Elektrische Installation	40
7.2.1	Anschlussbelegung	40
7.2.2	Erdung	42
7.2.3	Anschließbare Lasten	42
8	Werkseinstellungsprojekt	43
8.1	Beschreibung	43
8.2	Prozessabbild	43
8.2.1	Eingang	44
8.2.2	Ausgang	44
9	Lokales Prozessabbild	45
9.1	Eingang	45
9.2	Ausgang	45
10	Wartung und Reinigung	46
11	Außerbetriebnahme	47
11.1	Entsorgung	47
11.1.1	Rücknahme durch den Hersteller	47
12	Anhang	48
12.1	Volatilität	48
12.2	Geltungsbereich der Zertifikate	49

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.

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

1.2 Ausgabestände

Ausgabe	Kommentar
1.0.0	• Erste freigegebene Version
0.0.1	• Vorläufig (nur intern)

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 Service](#) [► 10]).

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.

1.3 Referenzen

Nr.	Ausgabe	Titel / Beschreibung
[1]	/	Nicht in Verwendung.
[2]	/	Nicht in Verwendung.
[3]	1.4.1 oder neuer	Betriebsanleitung zu EL6910 TwinSAFE-Logic-Modul Das Dokument enthält eine Beschreibung der Logic-Funktionen der EL6910 und somit auch der TwinSAFE-Komponente und deren Programmierung
[4]	3.1.0 oder neuer	Dokumentation TwinSAFE-Logic-FB Das Dokument beschreibt die sicherheitstechnischen Funktionsbausteine, die in der EL6910 und somit auch der TwinSAFE-Komponente zur Verfügung stehen und die sicherheitstechnische Applikation bilden.
[5]	1.8.0 oder neuer	TwinSAFE Applikationshandbuch Das Applikationshandbuch gibt dem Anwender Beispiele für die Berechnung von Ausfallgrenzwerten für Sicherheitsfunktionen entsprechend der Normen DIN EN ISO 13849-1 und EN 62061 bzw. EN 61508:2010, wie sie typischerweise an Maschinen Verwendung finden.
[6]	2006/42/EG	Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16-7EG (Neufassung) vom 29.06.2006 Diese Richtlinie, auch Maschinenrichtlinie genannt, definiert Anforderungen an das Inverkehrbringen von Maschinen und maschinenähnlichen Komponenten, wie Sicherheitsbauteile.
[7]	/	Nicht in Verwendung.

1.4 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

1.5 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 [► 12] in der Betriebsanleitung.

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

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.

Im Folgenden werden die Signalwörter eingeordnet, die in der Dokumentation verwendet werden.

Signalwörter

Warnung 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

Hinweise

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.

1.6 Beckhoff Support und Service

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](#).

1.7 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>.

2 Zu Ihrer Sicherheit

Lesen Sie dieses Kapitel mit den allgemeinen Sicherheitshinweisen. Beachten Sie außerdem in jedem Fall die Sicherheitshinweise und die Warnhinweise dieser Betriebsanleitung für Ihre eigene Sicherheit, die Sicherheit anderer Personen und die Sicherheit des Produktes.

Bei der Arbeit mit Produkten in der Steuerungstechnik und Automatisierung können aus unachtsamer und falscher Anwendung viele Gefahren resultieren. Arbeiten Sie besonders sorgfältig, nicht unter Zeitdruck und verantwortungsbewusst gegenüber anderen Personen.

2.1 Sorgfaltspflicht

Der Betreiber muss alle die in dieser Betriebsanleitung genannten Anforderungen und Hinweise einhalten, um seiner Sorgfaltspflicht nachzukommen. Dazu zählt insbesondere, dass Sie

- die in dem Kapitel [Haftungsbeschränkung \[► 6\]](#) definierten Bestimmungen einhalten.
- die TwinSAFE-Komponente nur in einem einwandfreien und funktionstüchtigen Zustand betreiben.
- die Betriebsanleitung in einem lesbaren Zustand und vollständig am Einsatzort der TwinSAFE-Komponente zur Verfügung stellen.
- alle an der TwinSAFE-Komponente angebrachten Sicherheitskennzeichnungen nicht entfernen und ihre Lesbarkeit erhalten.

Der Betreiber ist darüber hinaus verantwortlich für den sicheren Betrieb der Anlage. Dazu gehört die Risikobeurteilung. Für die Risikobeurteilung gelten folgende Normen:

- EN ISO 12100:2010, Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
- EN ISO 13849-1:2023, Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze

Die Verantwortung für den sicheren Betrieb der Anlage liegt nicht bei Beckhoff.



Keine Entsorgung im Hausmüll

Mit einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnete Produkte dürfen nicht in den Hausmüll. Das Gerät gilt bei der Entsorgung als Elektro- und Elektronik-Altgerät. Beachten Sie die nationalen Vorgaben zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

In diesem Kapitel erhalten Sie Sicherheitshinweise für den Umgang mit dem Produkt. Dieses Produkt ist gemäß der Definition der Maschinenrichtlinie ein Sicherheitsbauteil. Das Produkt muss von dem Maschinenbauer in eine Maschine oder Anlage eingebaut werden und dient der Gewährleistung der Sicherheitsfunktion. Sicherheitsbauteile sind für das Funktionieren einer Maschine nicht erforderlich. Jedoch führt ein Ausfall oder eine Fehlfunktion von Sicherheitsbauteilen zu einer Gefährdung der Personensicherheit. Lesen Sie die vom Maschinenbauer erstellte Dokumentation.

2.2.1 Vor dem Betrieb

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.

In Maschinen nach der Maschinenrichtlinie verwenden

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

Für weitere Informationen sehen Sie in das Dokument [6] unter [Referenzen](#) [▶ 7].

Rückverfolgbarkeit sicherstellen

Stellen Sie die Rückverfolgbarkeit der Kopfstation über die Seriennummer sicher.

SELV/PELV-Netzteil verwenden

Verwenden Sie zur Spannungsversorgung der Kopfstation mit $24 V_{DC}$ und für alle angeschlossenen Stromkreise ein SELV/PELV-Netzteil Class 2 mit einer ausgangsseitigen Spannungsbegrenzung von $U_{max} = 36 V_{DC}$ gemäß UL1310, Limited Energy gemäß UL61010-1 oder eine gleichwertige Quelle.

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.

UL-konforme Kabel verwenden

Versorgungskabel und Kommunikationskabel müssen UL-zertifiziert sein: CYJV2/8, CYJV/7 oder PVVA/7.

Zulässige Engineering-Tools und Vorgehensweisen nutzen

Das Zertifikat des TÜV SÜD gilt für die TwinSAFE-Komponente, die darin verfügbaren Funktionsblöcke, die Dokumentation und das Engineering-Tool. Als Engineering-Tools sind der [TE9000 - TwinCAT 3 Safety Editor](#) und der [TE9200 - TwinSAFE Loader](#) zulässig. Verwenden Sie ausschließlich die aktuellen Versionen der Engineering-Tools. Diese finden Sie auf der [Beckhoff Website](#).

Davon abweichende Vorgehensweisen oder Engineering-Tools sind nicht vom Zertifikat abgedeckt. Dies gilt insbesondere für extern generierte xml-Dateien für den TwinSAFE-Import.

2.2.2 Im Betrieb

Beeinträchtigung durch Störaussendungen

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

TwinSAFE-Produkte 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.

Erdungskonzept beachten

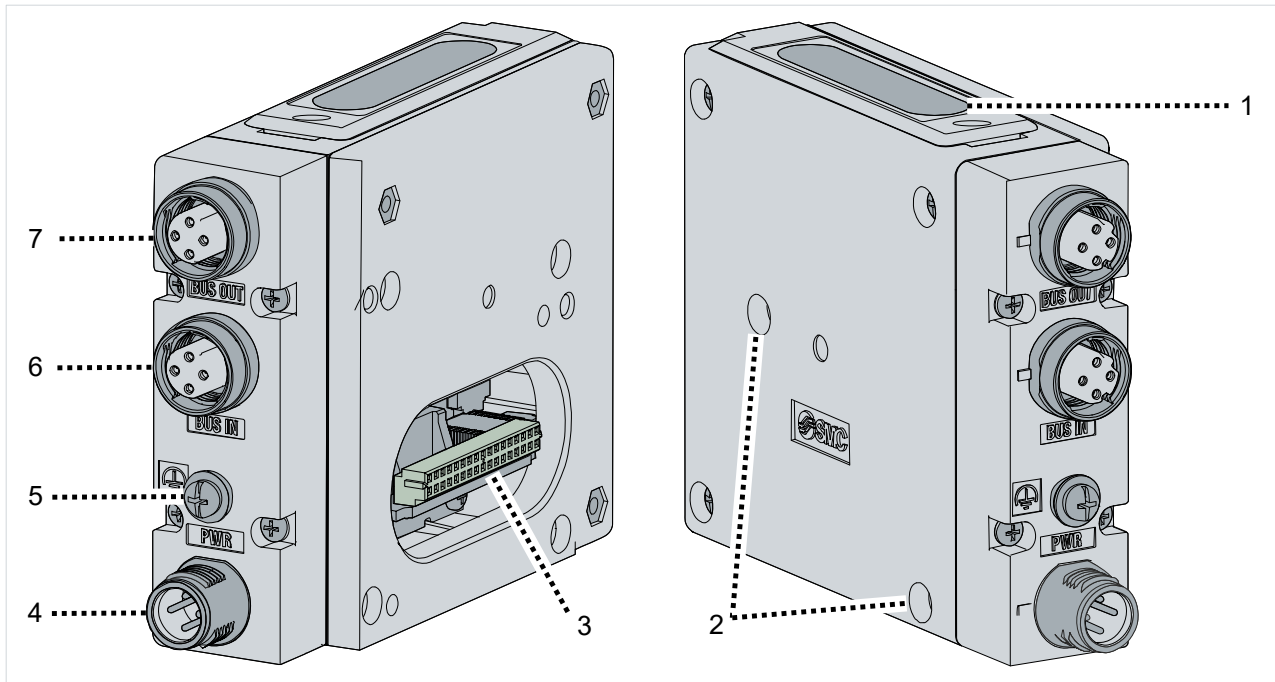
Bei der Erdung der TwinSAFE-Komponente beachten Sie besondere Bedingungen. Lesen Sie dazu in jedem Fall das Kapitel [Erdung](#) [▶ 42].

2.2.3 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](#) [▶ 47].

3 Produktübersicht



Positionsnummer	Komponente	Erläuterung
1	LEDs und Adressschalter	LED-Anzeige zur Status-Anzeige der Kopfstation Adressschalter zur Adresseinstellung
2	Montagebohrung	Montagebohrung für den Anschluss an den Ventilblock
3	Ausgangssignal-Schnittstelle	Ausgangsanschluss für den Ventilblock
4	Stecker für die Spannungsversorgung	Stromversorgung für Ventile und Stromversorgung für die Logik der Kopfstation M12-Stecker 4-polig, A-codiert Für weitere Informationen sehen Sie in das Kapitel PWR [► 40].
5	FE-Klemmschraube	Funktionserde-Anschluss M3-Schraube Für weitere Informationen sehen Sie in das Kapitel Erdung [► 42].
6	EtherCAT-Stecker BUS IN	EtherCAT-Anschluss für Port 1 M12-Buchse 4-polig, D-kodiert Für weitere Informationen sehen Sie in das Kapitel BUS OUT und BUS IN [► 40].
7	EtherCAT-Stecker BUS OUT	EtherCAT-Anschluss für Port 2 M12-Buchse 4-polig, D-kodiert Für weitere Informationen sehen Sie in das Kapitel BUS OUT und BUS IN [► 40].

3.1 Produktbeschreibung

Integrierte TwinSAFE-Sicherheitstechnik

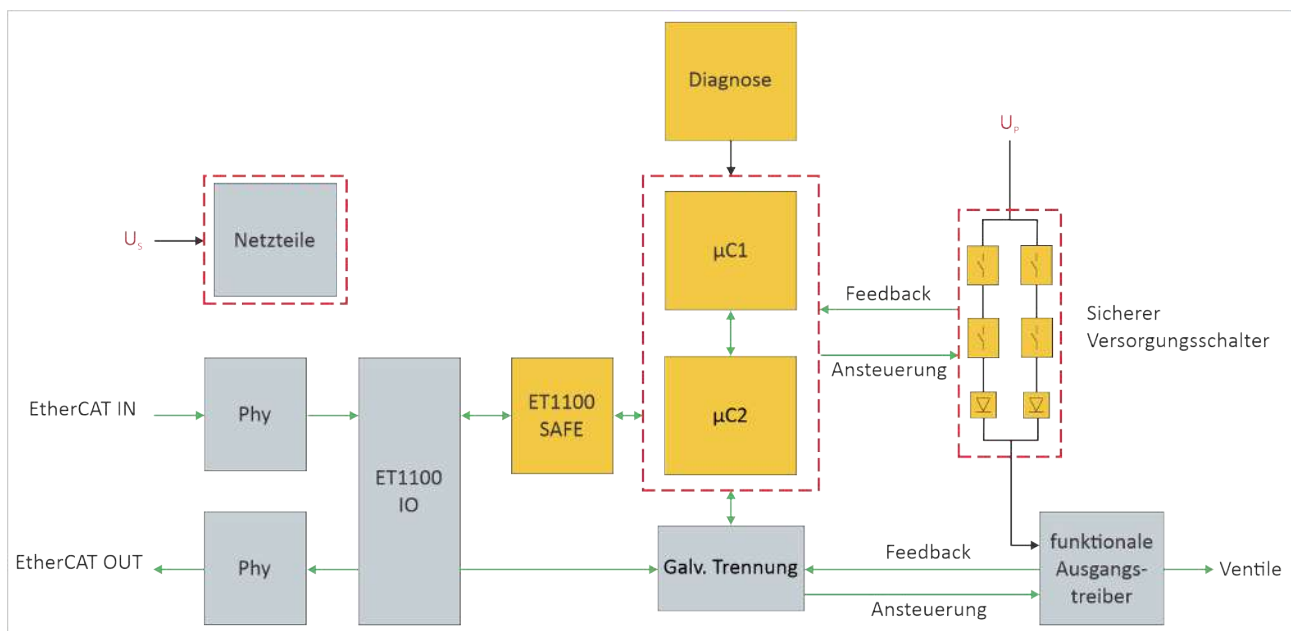
Diese Kopfstation für Pneumatikventile mit sicherer Abschaltung stellt ein TwinSAFE-Produkt für SMC-Pneumatikventile dar. Durch die TwinSAFE Logic können Sie Sicherheitsapplikationen direkt in der Kopfstation implementieren und an bis zu 32 angeschlossenen Ventilen realisieren.

3.2 Prinzipschaltbild

Das Prinzipschaltbild beschreibt den internen Aufbau der TwinSAFE-Komponente.

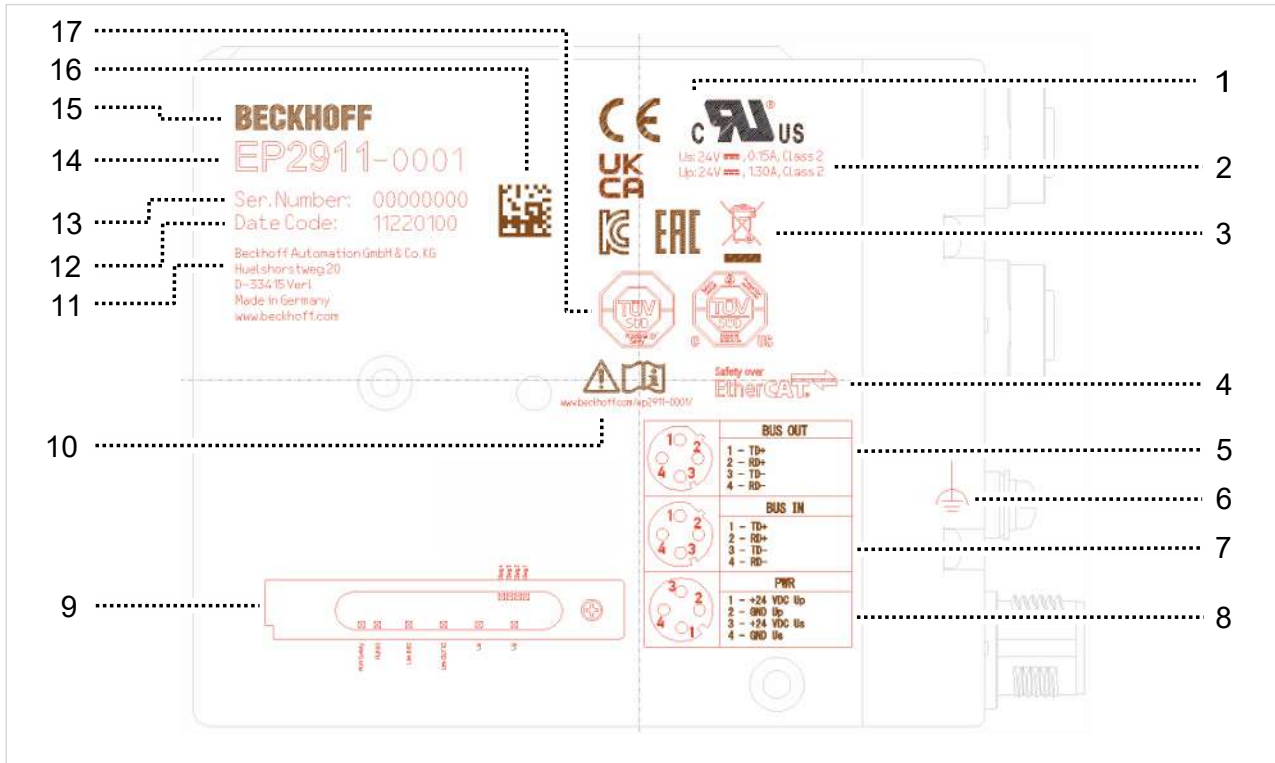
In der Komponente wird ein funktionaler und ein übergeordneter sicherer Teil unterschieden:

- Der funktionale Teil steuert bis zu 32 nachgeschaltete Pneumatikventile an.
- Der übergeordnete, sicherheitsgerichtete Teil schaltet die Spannungsversorgung der bis zu 32 Ventile sicher ab.



Die TwinSAFE-Komponente besitzt intern einen zweikanaligen Aufbau nach einer 1oo2-Struktur.

3.3 Laserbild



Positionsnummer	Erläuterung
1	Konformitätszeichen <ul style="list-style-type: none"> • CE • cRUus • UKCA • KC • EAC • NRTL
2	Stromangabe für U_S und U_P
3	Kennzeichnung der Produkte, die nicht im Hausmüll entsorgt werden dürfen, gemäß der Richtlinie 2012/19/EU
4	Safety over EtherCAT®-Logo
5, 7, 8	Darstellung der Stecker-Pinbelegung
6	Kennzeichnung des Funktionserdeanschlusses
9	Beschriftung der LEDs
10	Produktlabel „Betriebsanleitung lesen“, Website
11	Anschrift, Herstellungsland
12	Date Code WW = Kalenderwoche der Herstellung JJ = Jahr der Herstellung SW = Software-Stand HW = Hardware-Stand
13	Seriennummer
14	Produktbezeichnung
15	Hersteller-Logo
16	QR-Code zum Auslesen der Seriennummer
17	Prüfzeichen TÜV-SÜD für Funktionale Sicherheit

3.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Betreiben Sie die Kopfstation ausschließlich für die vorgesehenen und in dieser Dokumentation definierten Tätigkeiten unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen Werte.

Das erlaubte Einsatzgebiet der TwinSAFE-Produkte sind Sicherheitsfunktionen an Maschinen und die damit unmittelbar zusammenhängenden Aufgaben in der industriellen Automatisierung.

Dieses Produkt ist für den Einsatz in Anwendungen vorgesehen, die eine sichere Abschaltung der elektrischen Energieversorgung von Pneumatikventilen erfordern. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, festzustellen, ob dieses Produkt für die vorgesehene Anwendung geeignet ist, und die Anordnung der Pneumatikventile entsprechend zu spezifizieren, um die erforderliche Sicherheitsfunktion zu erreichen.

TwinSAFE-Produkte sind nur für Anwendungen mit einem definierten „Fail-Safe-Zustand“ zugelassen. Dieser sichere Zustand ist immer der energielose Zustand.

WARNUNG

Nicht-bestimmungsgemäße Verwendung

Jeder Gebrauch, der die zulässigen niedergeschriebenen Werte aus dem Kapitel [Technische Daten](#) [► 19] überschreitet oder andere Festlegungen aus dieser Betriebsanleitung nicht beachtet, gilt als nicht-bestimmungsgemäß und ist somit verboten.

Dies gilt insbesondere für die durch die Beckhoff Automation definierten Anwendungsfälle, die vollumfänglich geprüft und zertifiziert sind und deren Eigenschaften und Betriebsbedingungen zugesichert werden können. Darüberhinausgehende Anwendungsfälle sind nicht-bestimmungsgemäß und bedürfen der Prüfung der Beckhoff Automation.

Eine nicht-bestimmungsgemäße Verwendung hat den Verlust der Sicherheit sowie das Erlöschen der Zertifizierungen und der Zulassung zur Folge.

4 Technische Daten

4.1 Produktdaten

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/>.

4.1.1 Hardware

Hardware-Daten		Erläuterung
Elektrische Daten		
• Versorgungsspannung U_s	24 V _{DC} (-15 % / +20 %) SELV/PELV mit maximal 36 V _{DC}	Die Versorgungsspannung U_s versorgt die interne Logik (Steuerspannung).
• Versorgungsspannung U_p	24 V _{DC} (-15 % / +20 %) SELV/PELV mit maximal 36 V _{DC}	Die Versorgungsspannung U_p versorgt die Ventile (Peripheriespannung).
• Anzahl der funktionalen Ausgangstreiber	32	
• Gleichzeitigkeitsfaktor der Ausgänge	100 %	
• Leistung der Ausgänge	0,975 W	
• Ausgangsstrom U_p	1,3 A	Die Kopfstation kann nur aktiviert werden, sofern keine Überspannung oder Unterspannung an U_p vorliegt.
• Stromaufnahme von U_s	0,15 A	
• Erkennung von Fremdeinspeisung	≥ 2 V _{DC} 1 Sekunden nach Ausschalten des sicheren Ausgangs aktiv	
• Erkennung von Unterspannung bei U_p	≤ 16 V _{DC} (+10 %)	Bei einer Erkennung von Unterspannung wechselt die TwinSAFE-Komponente in den Zustand <u>Global Shutdown</u> [► 25].
• Erkennung von Überspannung bei U_p	≥ 36 V _{DC} (-10 %)	Bei einer Erkennung von Überspannung wechselt die TwinSAFE-Komponente in den Zustand <u>Global Shutdown</u> [► 25].
• Erkennung von Überstrom bei U_p	267 mA \pm 20% je Ausgang	Bei einer Erkennung von Überstrom wechselt die TwinSAFE-Komponente in den Zustand <u>Module Shutdown</u> [► 25].
Mechanische Daten		
• Abmessungen	28,2 x 76,5 x 102,4	Breite x Höhe x Länge Alle Angaben in mm. Siehe Kapitel <u>Maßzeichnung</u> [► 24].
• LEDs	Aufteilung und Anzahl: 10 LEDs • 6 x Status-LEDs • 4 x Diag-LEDs	Siehe Kapitel <u>LEDs</u> [► 28].
• Anzahl anschließbarer Ventile	Maximal 32	
• Gewicht	ca. 200 g	

4.1.2 Software

Software-Daten		Erläuterung
Reaktionszeiten		
• Reaktionszeit	Typisch 4 ms maximal siehe Fehlerreaktionszeit	Zeit zwischen der Anforderung einer Sicherheitsfunktion bis zum Abschalten des Ausganges.
• Fehlerreaktionszeit	≤ Watchdog-Zeit	
Prozessabbild		
• Eingang	6 – 255 Byte (1 – 126 Byte Safe Data)	Für weitere Informationen siehe Kapitel <u>Lokales Prozessabbild</u> [► 45].
• Ausgang	6 – 255 Byte (1 – 126 Byte Safe Data)	
Allgemeines		
• Anzahl Downloads	Maximal 10.000	Wenn 90% dieses Wertes erreicht sind, wird bei jedem weiteren Schreibzugriff eine Diag-Message als Warnung ausgegeben. Wenn 100% erreicht sind, ist kein weiterer Schreibzugriff mehr möglich und das Gerät geht in den Zustand Global Shutdown, sobald ein weiterer Schreibzugriff erfolgt. Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel <u>Global Shutdown</u> [► 25].
• Protokoll	TwinSAFE SC	

4.2 Ausfallgrenzwerte

i Berechnung des $MTTF_D$ -Wert aus dem PFH_D - Wert

Zur Berechnung und Abschätzung der in der folgenden Tabelle beschriebenen Werte lesen Sie folgende Dokumentationen:

- Applikationshandbuch TwinSAFE
- EN ISO 13849-1:2015; Tabelle K.1.

Die TwinSAFE-Komponente ist für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Applikationen vorgesehen. Sie erfüllt folgende Standards:

- IEC 61508:2010 bis SIL3
- EN ISO 13849-1:2015 bis PL e, Kategorie 4

In den Ausfallgrenzwerten ist die FSoE-Kommunikation mit 1 % des SIL3 entsprechend der Protokoll-Spezifikation berücksichtigt.

Ausfallgrenzwerte		Erläuterung
Lifetime	20 a	
Prooftest-Intervall	/	Spezielle Proof-Tests sind während der gesamten Lebensdauer der TwinSAFE-Komponente nicht erforderlich.
PFH_D	5,04E-09	
PFH_{avg}	9,54E-06	
$MTTF_D$	Hoch	
DC	Hoch, 99 %	
SFF	>99 %	
SIL	3	Nach IEC 61508:2010.
Performance Level	e	Nach EN ISO 13849-1:2015.
Kategorie	4	Nach EN ISO 13849-1:2015.
HFT	1	
Klassifizierung Element	Typ B	Nach EN 61508-2:2010 Kapitel 7.4.4.1.2 und 7.4.4.1.3.

4.3 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

Produkt unter folgenden Betriebsbedingungen nicht einsetzen:

- unter dem Einfluss ionisierender Strahlung (die das Maß der natürlichen Umgebungsstrahlung überschreitet)
- in korrosivem Umfeld¹
- in einem Umfeld, das zu unzulässiger Verschmutzung des Produkts führt

¹ Ein korrosives Umfeld liegt vor, wenn Korrosionsschäden erkennbar werden.

Zulässige Anforderungen an die Umgebung		Erläuterung
Umweltbedingungen		
• Klasse für klimatische Umweltbedingungen	3K22	Nach EN IEC 60721-3-3:2019. Die Abweichung von 3K22 ist nur möglich bei optimalen Umgebungsbedingungen und gilt auch nur für die technischen Daten, die in dieser Dokumentation abweichend angegeben sind.
• Anwendung	im Innenbereich	
• Verschmutzungsgrad	2	Nach EN IEC 60664-1:2020.
• Überspannungskategorie	II	
• Schutzklasse	III	Durch Verwendung eines SELV/PELV-Netzteils.
• Gebrauchskategorie	DC-13	Nach EN 60947-5-1:2017.
Betriebsbedingungen		
• Feldbus	EtherCAT	
• EMV-Anforderungen	Schärfegrad entsprechend SIL 3 Zone B	Gemäß EN 61326-3-1:2017 und IEC 61131-2:2017.
• Vibrationsfestigkeit	5 Hz ≤ f < 8,4 Hz; 3,5 mm _{peak} 8,4 Hz ≤ f < 500 Hz; 10 m/s ² _{peak}	Gemäß DIN EN 60068-2-6:2008-10.
• Schockfestigkeit	15 g mit einer Impulsdauer von 11 ms in allen drei Achsen	Nach DIN EN 60068-2-27:2010-02.
• Schutzart	IP67	Nach EN 60529:2014-09. Nur mit angeschlossenen Ventilen.
• Zulässige Einbaulage	Beliebig	
Temperaturen		
Geprüft nach EN 60068-2-1:2007, EN 60068-2-2:2007 und EN 60068-2-14:2009.		
<i>Das Messmittel weist bei der Minimaltemperatur einen Toleranzbereich von ± 3 °C und bei der Maximaltemperatur einen Toleranzbereich von ± 2 °C auf.</i>		
• im Betrieb	-10 C bis +50 C	Siehe Kapitel Beispielkonfiguration zur Temperaturmessung in Dokument [5] in Referenzen.

Zulässige Anforderungen an die Umgebung		Erläuterung
		Für Höhen über 2450 m gelten die Derating-Faktoren der nachfolgenden Tabelle.
• in der Lagerung	-20 C bis +60°C	
• interne Abschalttemperatur	110°C	Bei Überschreitung wechselt die TwinSAFE-Komponente in den Zustand <u>Global Shutdown</u> [▶ 25].
Umgebungsluft		
• Luftfeuchtigkeit	5% bis 85%	Nicht kondensierend.
• Luftdruck Betrieb	750 hPa bis 1100 hPa	Bis zu einer Höhe von ca. 2450 m über N.N. bei Annahme einer internationalen Standardatmosphäre.

Derating-Tabelle für Höhen oberhalb von 2450 m

Für den Einsatz der TwinSAFE-Komponenten oberhalb der spezifizierten maximalen Höhe ziehen Sie die Derating-Tabelle (Tabelle 8) der Norm IEC 61131-2:2017 heran.

Höhe in m	Derating-Faktor für die Temperatur ¹
-690 bis 2450 ²	1,0
3000	0,9
4000	0,8
5000	0,7

Hinweis: Zwischen den Höhenlagen ist eine lineare Interpolation zulässig

¹) Umgebungstemperatur des Geräts bei 2450 m Höhe

²) Der Luftdruck und die Luftdichte nehmen mit abnehmender Höhe zu. Daher wird für Höhen unter dem Meeresspiegel der Derating-Faktor für 0 bis 2450 m (1,0) verwendet.

Berechnungsbeispiel

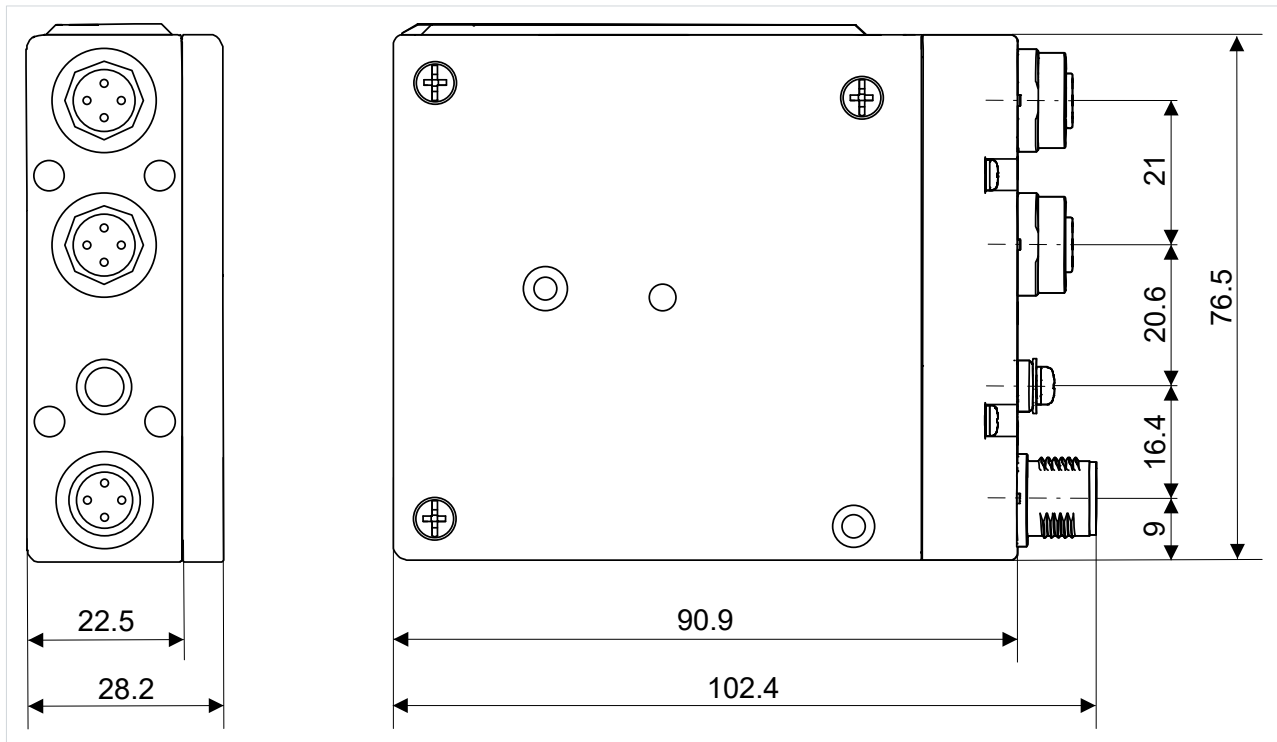
Dem folgenden Beispiel entnehmen Sie die Berechnung für eine TwinSAFE-Komponente in einer Betriebshöhe von 4000 m.

Zulässige maximale Umgebungstemperatur bis 2450 m Meereshöhe = 50 °C

Zulässige maximale Umgebungstemperatur bis 4000 m Meereshöhe = 50°C * 0,8 = **40 °C**

4.4 Maßzeichnung

Alle Angaben in mm.



4.5 Projektierungsgrenzen

● Projektierungsgrenzen

i Die maximale Projektierungsgröße ist durch den verfügbaren Speicher begrenzt. Dieser wird dynamisch verwaltet. Somit sind die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte nur Richtwerte und können von den tatsächlichen Werten je nach Safety-Projekt abweichen.

Prozessabbildgröße	max. 1486 Byte je Daten-Richtung (Max. Speichergröße 0x1E00 für 3 Puffer, das heißt bei gleicher Größe von Input- und Output-Prozessdaten ergibt sich eine maximale Größe von 1280 Bytes pro Datenrichtung. Es sind nur gerade Startadressen möglich, daher müssen ggf. Füll-Bytes berücksichtigt werden.)
TwinSAFE-Verbindungen	maximal 212 (In Summe maximal 255 CRCs - für eine TwinSAFE Verbindung mit 1 oder 2 Byte sicheren Daten wird 1 CRC benötigt.)
Sichere Daten je TwinSAFE-Verbindung	maximal 255 Byte (Telegrammlänge 126 Byte)
TwinSAFE-Bausteine	maximal 512 (Bei Verwendung von ESTOP-Bausteinen mit komplettem Input- und Output-Mapping. Andere Bausteine können zu einer geringeren maximalen Anzahl führen.)
TwinSAFE-Gruppen	maximal 128
TwinSAFE-Benutzer	maximal 40
Eingänge in die Standard-SPS	dynamisch (speicherabhängig) max. 1483 Byte
Ausgänge in die Standard-SPS	dynamisch (speicherabhängig) max. 1483 Byte

4.6 Lebensdauer

TwinSAFE-Komponenten haben eine Lebensdauer von 20 Jahren, in der die Ausfallgrenzwerte garantiert werden. Für weitere Informationen sehen Sie in das Kapitel [Ausfallgrenzwerte](#) [▶ 21].

Die Lebensdauer startet ab dem Herstellungsdatum gemäß dem Date Code.

⚠ WARNUNG

TwinSAFE-Komponente nach 20 Jahren austauschen

Nach einer Lebensdauer von 20 Jahren sind die Ausfallgrenzwerte nicht mehr zugesichert.

Eine Nutzung über die Lebensdauer hinaus kann den Verlust der Sicherheit zur Folge haben.

Spezielle Proof-Tests sind aufgrund der hohen Diagnoseabdeckung innerhalb des Lebenszyklus nicht notwendig.

4.7 Fehlerreaktion

Das Produkt führt eine permanente Eigendiagnose durch. Im Fall einer detektierten Fehlfunktion geht das Produkt gemäß dem Fail-Safe-Prinzip in den sicheren Zustand über.

Je nach Schwere der Fehlerursache wird in einen der folgenden Fehlerzustände übergegangen:

- Global Shutdown
- Global Fault
- Module Shutdown

4.7.1 Global Shutdown

Bei einer Detektion von transienten Fehlern, wie zum Beispiel Überspannung, Unterspannung oder EMV-Einflüsse, wechselt die Kopfstation in den Zustand „Global Shutdown“.

Dieser Betriebszustand ist ein sicherer Zustand und setzt die Kopfstation temporär still.

Durch Trennen und erneutes Verbinden der 24-V-Versorgung (U_s) der Kopfstation setzen Sie den Betriebszustand zurück.

4.7.2 Global Fault

Bei der Detektion von Fehlern, die die Integrität der Sicherheitslogik beeinträchtigen, wie zum Beispiel Speicherfehler, wechselt die Kopfstation in den Zustand „Global Fault“.

Dieser Betriebszustand setzt die Kopfstation dauerhaft still.

Tauschen Sie die Kopfstation aus.

4.7.3 Module Shutdown

Bei einer Detektion von Software-Fehlern wechselt das betroffene Software-Modul in den Zustand „Module Shutdown“.

Dieser Betriebszustand ist ein sicherer Zustand und setzt das Software-Modul temporär still.

Durch einen Error Acknowledge setzen Sie den Betriebszustand zurück.

4.8 Spannungsverhältnisse bei abgeschalteten funktionalen Ausgängen

Im Betriebszustand mit abgeschalteten funktionalen Ausgängen ergeben sich schaltungsbedingt zwei Besonderheiten, welche im Folgenden beschrieben sind.

4.8.1 Einschaltpulse

Beim Einschalten des sicheren Versorgungsschalters kommt es durch kapazitive Überkopplung zu einem kurzen Einschaltimpuls mit einer Pulsbreite von ca. 120 μ s.

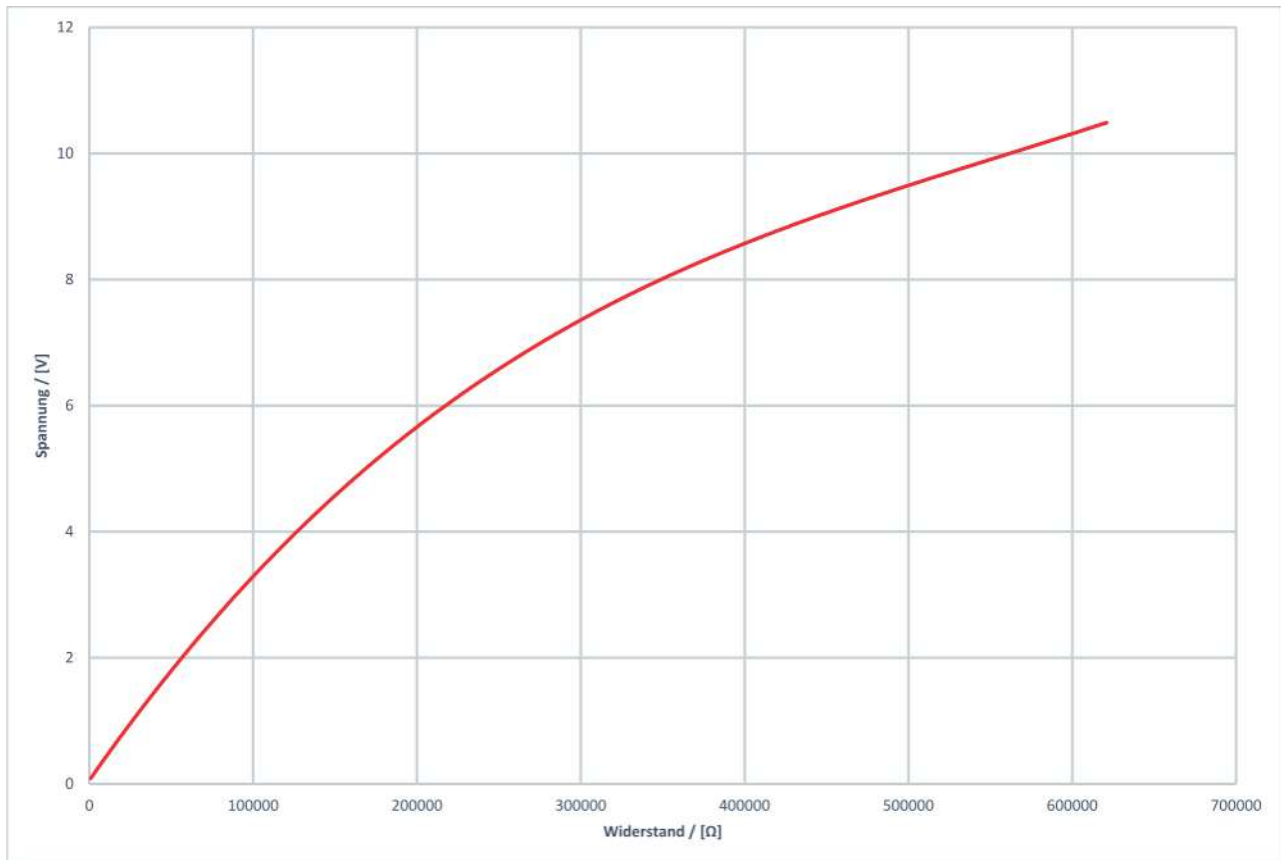
Die Höhe dieses Spannungspegels ist vom Widerstand der angeschlossenen Lasten abhängig und entnehmen Sie der folgenden Tabelle.

Widerstand [k Ω]	Puls [V]
33	14,6
23,5	14,4
18,8	14,4
14,1	14,1
9,4	13,7
4,7	13,2
2	12,8
1	12,3
0,5	11,9
0,2	11,4
0,1	11,4

4.8.2 Leerlaufspannung/Restspannung

Bei eingeschaltetem sicheren Versorgungsschalter entsteht bei abgeschalteten funktionalen Ausgängen eine Leerlaufspannung von ca. 19 V an den Ausgängen.

Mit zunehmender ohmscher Belastung der Ausgänge reduziert sich diese Restspannung entsprechend der folgenden Kurve.

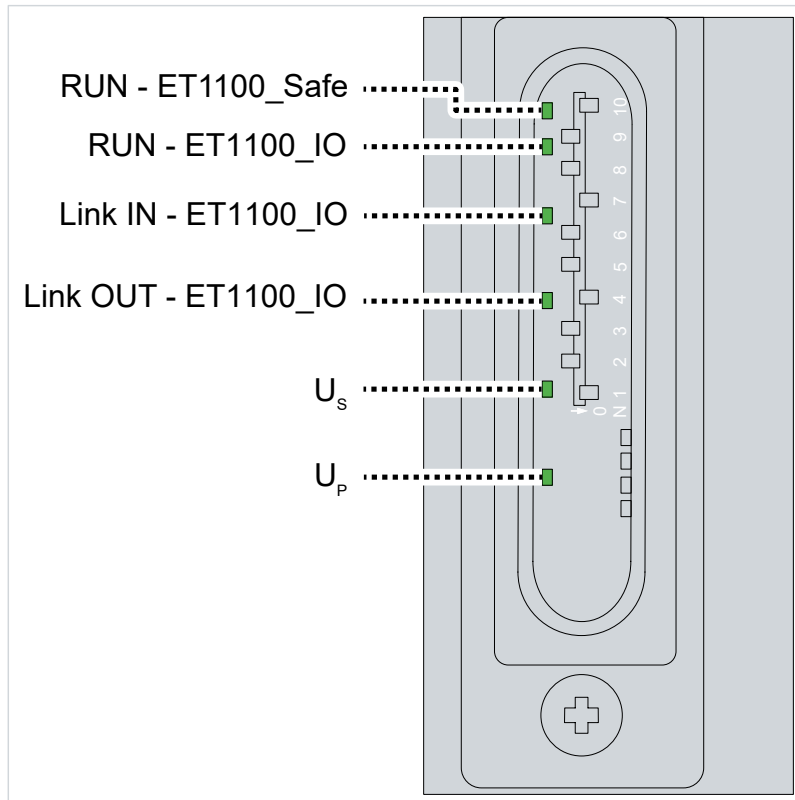


Durch Abschalten des sicheren Versorgungsschalters fällt diese Restspannung ab.

5 Diagnose

5.1 LEDs

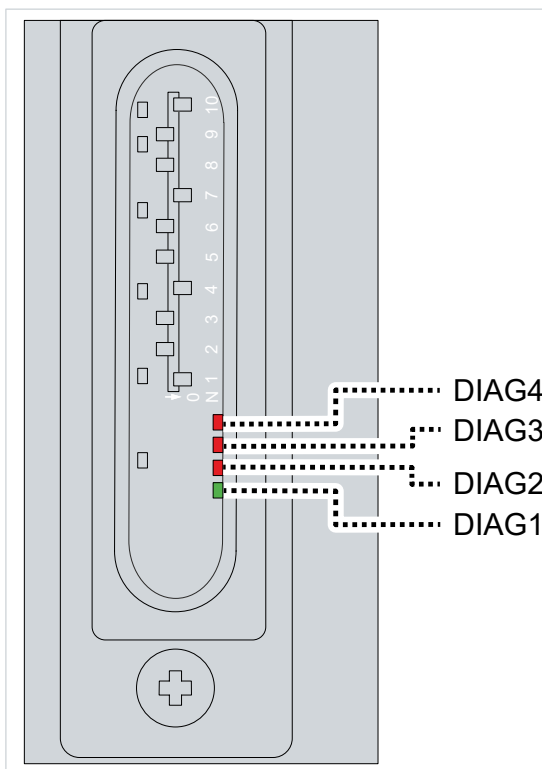
5.1.1 Status-LEDs



Status-LED	Funktion
RUN – ET1100_Safe	Gibt den Status der Safety an. LED leuchtet: EtherCAT-Modul im Status „Operational“ LED flackert: EtherCAT-Modul im Status „Pre-Operational“ LED blinkt: EtherCAT-Modul im Status „Safe-Operational“ LED aus: EtherCAT-Modul im Status „Init“
RUN – ET1100_IO	Gibt den Status der I/O an. LED leuchtet: EtherCAT-Modul im Status „Operational“ LED flackert: EtherCAT-Modul im Status „Pre-Operational“ LED blinkt: EtherCAT-Modul im Status „Safe-Operational“ LED aus: EtherCAT-Modul im Status „Init“
Link IN – ET1100_IO	Gibt den Status von BUS IN an. LED leuchtet: Verbindung zum vorhergehenden EtherCAT-Modul LED blinkt: Kommunikation mit vorhergehendem EtherCAT-Modul LED aus: Keine Verbindung zum vorhergehenden EtherCAT-Modul
Link OUT – ET1100_IO	Gibt den Status von BUS OUT an. LED leuchtet: Verbindung zum nachfolgenden EtherCAT-Modul LED blinkt: Kommunikation mit nachfolgendem EtherCAT-Modul LED aus: Keine Verbindung zum nachfolgenden EtherCAT-Modul
U _s	Gibt den Status der Steuerspannung U _s an, welche die interne Logik versorgt.

Status-LED	Funktion
	LED leuchtet: Betriebsspannung liegt an LED aus: Keine Betriebsspannung
U_p	Gibt den Status der Spannung U_p an, welche die Ventile versorgt. LED leuchtet: U_p ist im erlaubten Bereich, sicherer Ausgang ist eingeschaltet LED flackert: U_p ist im erlaubten Bereich, sicherer Ausgang ist ausgeschaltet LED blinkt (Blinkt - Pause - [REPEAT]): Überspannung detektiert LED blinkt (Blinkt - Blinkt - Pause - [REPEAT]): Überstrom detektiert LED aus: Unterspannung oder keine Betriebsspannung detektiert

5.1.2 Diagnose-LEDs



DIAG1	DIAG2	DIAG3	DIAG4	Bedeutung
aus	aus	aus	aus	Das Gerät hat keine Spannungsversorgung.
leuchtet	aus	- ¹	-	Die Umgebungsbedingungen, Betriebsspannung und interne Tests sind im gültigen Bereich.
leuchtet	blinkt	-	-	Interne Tests sind außerhalb des gültigen Bereichs. DIAG2 gibt einen Logic-Fehlercode aus. Für weiter Informationen sehen Sie in das Kapitel <u>Logic-Fehlercodes</u> [▶ 31].
aus	blinkt	-	-	Umgebungsbedingungen oder elektrische Parameter sind außerhalb des gültigen Bereichs. DIAG2 gibt einen Environment-Fehlercode aus. Für weiter Informationen sehen Sie in das Kapitel <u>Environment-Fehlercodes</u> [▶ 31].
-	leuchtet	leuchtet	aus	Ein Global Shutdown liegt auf $\mu C1$ vor. Für weiter Informationen sehen Sie in das Kapitel <u>Global Shutdown</u> [▶ 25].

DIAG1	DIAG2	DIAG3	DIAG4	Bedeutung
-	leuchtet	aus	leuchtet	Ein Global Shutdown liegt auf μ C2 vor. Für weiter Informationen sehen Sie in das Kapitel Global Shutdown [► 25]
-	aus	leuchtet	aus	Ein Global Fault liegt auf μ C1 vor. Für weiter Informationen sehen Sie in das Kapitel Global Fault [► 25] .
-	aus	aus	leuchtet	Ein Global Fault liegt auf μ C2 vor. Für weiter Informationen sehen Sie in das Kapitel Global Fault [► 25] .
-	flackert	-	-	Ein Fehler eines sicheren Eingangs- oder Ausgangsmoduls liegt vor.

¹ Die Striche weisen einen Don't-Care-Zustand aus.

5.1.2.1 Logic-Fehlercodes

Wenn DIAG1 leuchtet und DIAG2 blinkt, gibt DIAG2 einen Logic-Fehlercode aus.

Der Fehlercode wird wie folgt eingeleitet:

1. DIAG2 flackert 20-mal
2. DIAG2 ist aus für 1 s
3. DIAG2 blinkt gemäß einem der Fehlercodes in der Tabelle

Blink-Code	Beschreibung
1	Funktionsblockfehler in einer TwinSAFE-Gruppe
2	Kommunikationsfehler in einer TwinSAFE-Gruppe
3	Fehlerkombination: Funktionsblock und Kommunikation
4	Allgemeiner Fehler in einer der TwinSAFE-Gruppen
5	Fehlerkombination: Allgemein und Funktionsblock
6	Fehlerkombination: Allgemein und Kommunikation
7	Fehlerkombination: Allgemein, Funktionsblock und Kommunikation
8	nicht verwendet
9	nicht verwendet
10	nicht verwendet

5.1.2.2 Environment-Fehlercodes

Wenn DIAG1 nicht leuchtet und DIAG2 blinkt, gibt DIAG2 einen Logic-Fehlercode aus.

Der Fehlercode wird wie folgt eingeleitet:

1. DIAG2 flackert 20-mal
2. DIAG2 ist aus für 1 s
3. DIAG2 blinkt gemäß einem der Fehlercodes in der Tabelle

Blink-Code	Beschreibung
1	Maximale Versorgungsspannung μ C1 überschritten
2	Minimale Versorgungsspannung μ C1 unterschritten
3	Maximale Versorgungsspannung μ C2 überschritten
4	Minimale Versorgungsspannung μ C2 unterschritten
5	Maximale Innentemperatur überschritten
6	Minimale Innentemperatur unterschritten
7	Zulässige Temperaturdifferenz zwischen μ C1 und μ C2 überschritten
8	Nicht verwendet
9	Nicht verwendet
10	Allgemeiner Fehler

5.1.3 Blink-Codes



LED blinkt

Intervalle:

- 400 ms ON
- 400 ms OFF
- 1 Sekunde Pause zwischen den Blink-Codes



LED flackert

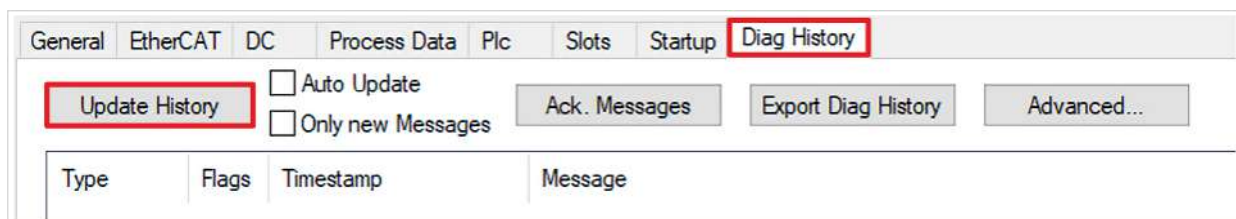
Intervalle:

- 50 ms ON
- 50 ms OFF

5.2 Diagnose-Historie

Die Diagnose-Historie der TwinSAFE-Komponenten, die diese Funktion unterstützen, wird entsprechend der ETG-Richtlinie ETG.1020 Kapitel 13 „Diagnosis Handling“ realisiert.

Das CoE-Objekt 0x10F3_{hex} zeigt aktuelle Diagnosemeldungen an und legt diese im Objekt ab. Sie können von der Applikation oder von TwinCAT ausgelesen und im Reiter „Diag History“ eingesehen werden.



Falls Sie die aktuellen Daten abrufen möchten:

1. „Update History“ anklicken

In der folgenden Tabelle erhalten Sie Informationen über die Parameter:

Index	Name	Funktion	Datentyp	Flags	Default
10F3:0	Diagnosis History	---	---	---	---
10F3:01	Maximum Messages	Maximale Anzahl der gespeicherten Nachrichten 64 Nachrichten können gespeichert werden. Die ältesten Nachrichten werden überschrieben.	UINT8	RO	0x40; 64 _{dez}
10F3:02	Newest Message	Subindex der neusten Nachricht		RO	0x00; 0 _{dez}
10F3:03	Newest Acknowledged Message	Subindex der letzten bestätigten Nachricht		RW	
10F3:04	New Messages Available	Anzeige neuer Nachrichten	BOOLEAN	RO	0x00; 0 _{dez}
10F3:05	Flags	Wird über die StartUp Liste gesetzt: Bei 0x0001 werden die Diagnosemeldungen per Emergency an den EtherCAT-Master gesendet.	UINT 16	RW	0x000; 0 _{dez}

Index	Name	Funktion	Datentyp	Flags	Default
10F3:06	Diagnosis Message 001	Diagnosemeldung 1	BYTE 32	RO	0
---	---	---	---	---	---
10F3:45	Diagnosis Message 064	Diagnosemeldung 64	BYTE 32	RO	0

5.3 Aufbau von Diagnosemeldungen

Komponente	Byte-Anzahl	Beschreibung
DiagCode	4	Der DiagCode ist hier immer 0x0000 E000.
Flags	2	Enthält den Diagnose-Type Information, Warnung oder Fehler Enthält den Zeitstempel und die Anzahl enthaltener Parameter
Text-ID	2	ID der Diagnosemeldung als Referenz auf den Meldungstext aus der SCI/XML-Datei
Zeitstempel	8	Lokale Slave-Zeit [in ns] seit Einschalten der TwinSAFE-Komponente
Dynamische Parameter	16	Parameter, die in den Meldungstext eingefügt werden können

Flags

Datentyp	Offset	Description	
UINT16	Bit 0...3	DiagType (Wert)	
		0	Info Message
		1	Warning Message
		2	Error Message
	3...15	reserviert	
	Bit 4	Wenn Bit = 1, ist der in der Message enthaltene Zeitstempel der lokale Zeitstempel des TwinSAFE-Gerätes. Das Alter der Diagnosemeldung kann über eine Berechnung mit dem aktuellen Zeitstempel aus CoE-Objekt 0x10F8 erfolgen.	
	Bit 5...7	reserviert	
	Bit 8...15	Anzahl der Parameter in dieser Diagnosemeldung	

Dynamische Parameter

Typ	Datentyp	Beschreibung
Flags Parameter 1	UINT16	Beschreibt den Typ des Parameters 1
		Bit 12...15 = 0 Bit 0...11 = Datentyp Parameter 1 0x0001 - BOOLEAN 0x0002 - INT8 0x0003 - INT16 0x0004 - INT32 0x0005 - UINT8 0x0006 - UINT16 0x0007 - UINT32 0x0008 - REAL32 0x0011 - REAL64 0x0015 - INT64 0x001B - UINT64 Text Parameter und Formatierungen sind in ETG.2000 spezifiziert.
Parameter 1	Datentyp entsprechend Flags	Wert von Parameter 1
Flags Parameter 2	UINT16	siehe Flags Parameter 1
Parameter 2	Datentyp entsprechend Flags	Wert von Parameter 2
...		

Diagnosemeldungen werden als Textformat in der ESI/XML-Datei der TwinSAFE-Komponente hinterlegt. Über die Text-ID in der Diagnosemeldung finden Sie die entsprechende Meldung in allen verfügbaren Sprachen. Die Parameter können Sie an entsprechenden Stellen in der ESI/SML-Datei einfügen.

● Beispiel

i Im folgenden Beispiel wird %x für eine hexadezimale Darstellung der Parameter verwendet:

620	#x6032	MessageText	= Lcid	1031
			Abc Text	SAFEOUT:The Feedback of the active Channel Switch is wrong. Module:0x%x / Channel:0x%x

5.4 Startup

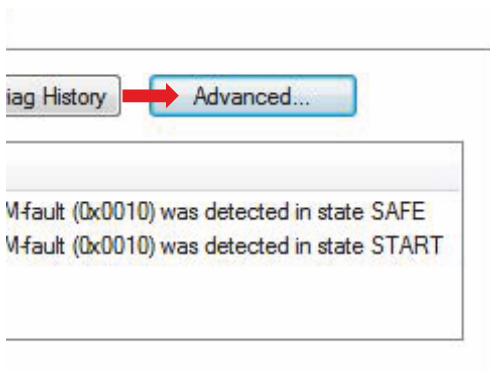
Der Eintrag „New Messages Available“ zeigt an, dass neue Meldungen vorliegen. Die Meldungen lesen Sie per CompleteAccess aus. CompleteAccess ist ein CoE-Read-Kommando für das komplette CoE-Objekt 0x10F3. Nach dem Lesen der Nachrichten wird das Bit „New Messages Available“ zurückgesetzt.

Durch das Hinzufügen von CoE-Objekt 0x10F3:05 zur Startup-Liste (Transition IP, Wert 0x0001), wird das Senden von Emergency-Nachrichten an den EtherCAT-Master aktiviert. Treffen neue Diagnosemeldungen ein, werden diese im Objekt 0x10F3 eingetragen und zusätzlich per Emergency an den EtherCAT-Master gesendet.

General	EtherCAT	Process Data	Slots	Startup	CoE - Online	Diag History	Online
Transition	Protocol	Index	Data	Comment			
IP	CoE	0x10F3:05	0x0001 (1)				
Move Up		Move Down		New...	Delete...	Edit...	

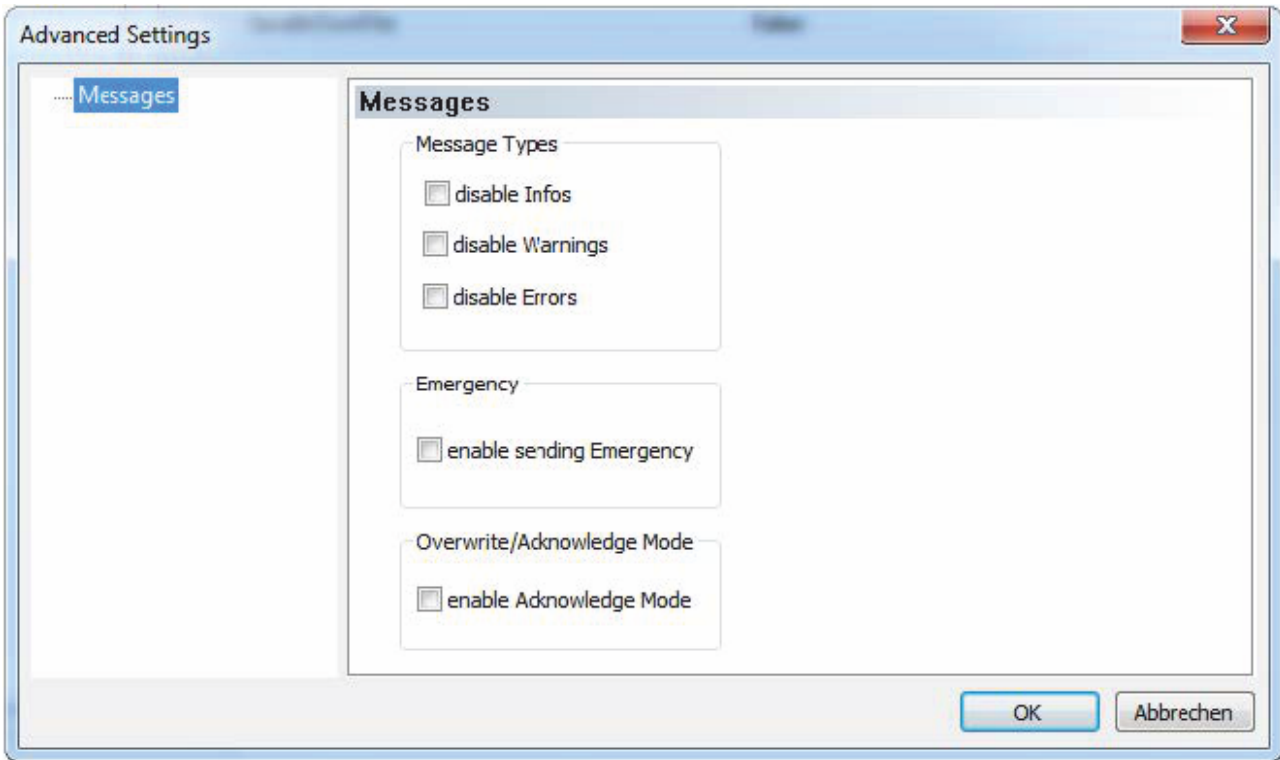
5.5 Advanced Settings

Falls Sie das Verhalten der Historie anpassen möchten:



1. „Advanced Settings“ wählen

Das Dialogfenster „Advanced Settings“ öffnet sich.



In der folgenden Tabelle erhalten Sie die Informationen zu den möglichen Einstellungen:

Einstellung	Erläuterung
Message Types	Disable Infos <i>Kein Speichern von „Messages“ mit Status „Info“ in der „Diag-Historie“.</i> Disable Warnings <i>Kein Speichern von „Messages“ mit Status „Warning“ in der „Diag-Historie“.</i> Disable Errors <i>Kein Speichern von „Messages“ mit Status „Error“ in der „Diag-Historie“.</i>
Emergency	Zusätzliches Senden eines Emergency-Objekts, welches im „TwinCAT Logger-Fenster“ angezeigt wird
Overwrite/Acknowledge Mode	Einstellung wird derzeit nicht unterstützt.

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.

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 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 Service](#) [► 10].

7 Installation

⚠️ WARNUNG

An TwinSAFE-Komponenten nur im spannungslosen Zustand arbeiten

Das System steht unter Spannung. Setzen Sie das System 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 System unter Spannung steht, können Sie sich durch einen Stromschlag Verletzungen zuziehen. Außerdem kann das Gerät beschädigt werden.

7.1 Mechanische Installation

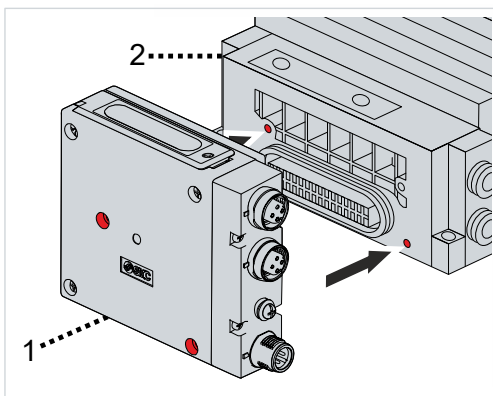
Gehen Sie wie folgt vor, um die Kopfstation an Ventile zu montieren:

⚠️ WARNUNG

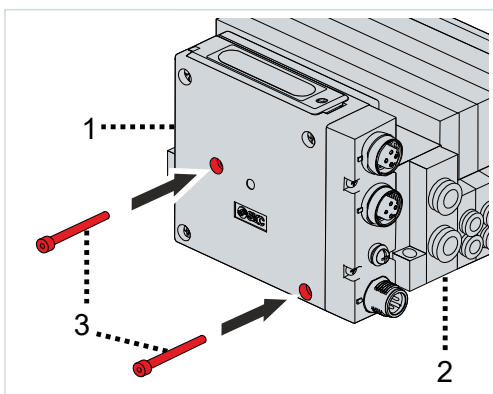
Anzugsdrehmoment einhalten

Halten Sie das Anzugsdrehmoment ein, um eine Schutzart von IP67 zu gewährleisten.

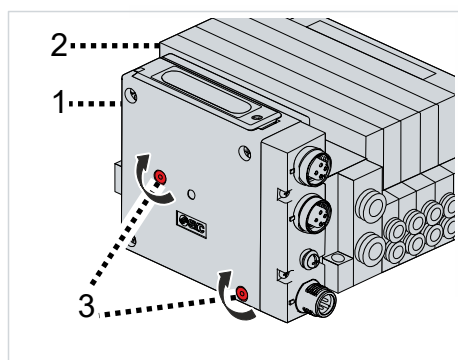
Bei Nichtbeachtung kann die Sicherheit gefährdet sein.



1. Kopfstation [1] seitlich gegen die Ventile [2] schieben
2. Sicherstellen, dass die Bohrungen [rot markiert] der Kopfstation [1] und der Ventile [2] aufeinander liegen



3. Schrauben [3] in die Bohrungen der Kopfstation [1] drehen, um die Kopfstation [1] und die Ventile [2] zu verschrauben



4. Schrauben [3] mit dem definierten Anzugsdrehmoment festziehen

Das Anzugsdrehmoment beträgt 0,6 Nm.

Die Kopfstation hat keine weiteren Bohrungen für die Montage. Einzelheiten zur weiteren Montage finden Sie im entsprechenden Katalog für Ventile.

7.1.1 Adresseinstellungen

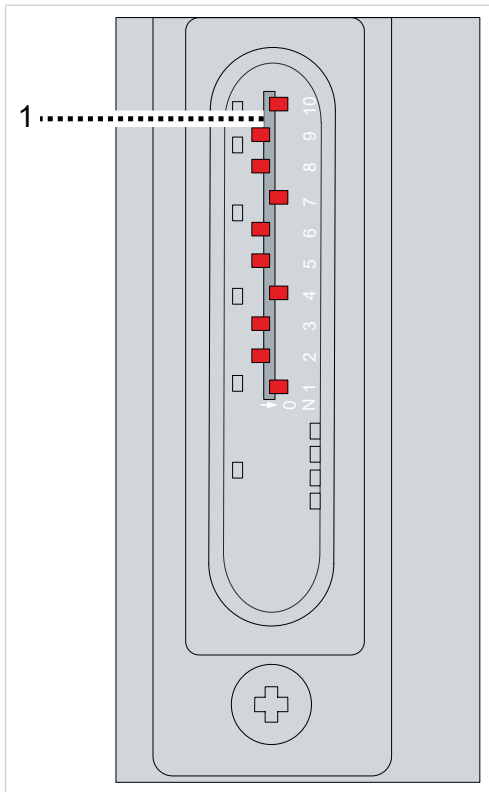
⚠️ WARNUNG

TwinSAFE-Adresse nur einmal verwenden

Jede eingestellte TwinSAFE-Adresse darf innerhalb eines Netzwerks oder einer Konfiguration nur einmal vorkommen. Verwenden Sie die eingestellten TwinSAFE-Adressen ausschließlich einmal innerhalb Ihrer Konfiguration.

Die Adresse 0 ist keine gültige TwinSAFE-Adresse.

Bei Nichtbeachtung können Fehlfunktionen die Folge sein.



Der 10er-DIP-Schalter [1] für die Adresseinstellung befindet sich unter der Gehäuseabdeckung auf der Oberseite der Komponente.

Es stehen die TwinSAFE-Adressen von 1 bis 1023 zur Verfügung.

DIP-Schalter										Adresse
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	1
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	2
ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	4
ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	5
OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	6
ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	7
...
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	1023

Alternativ zur Adresseinstellung mit dem DIP-Schalter haben Sie die Möglichkeit die sicherere Adresse auch als 16-Bit-Wert in der Software zu definieren und im Logikprojekt zu speichern. Sie können die sichere Adresse getrennt vom Logikprojekt laden. Bei einem Download der sicheren Adresse wird die Adresse des DIP-Schalters ignoriert. Außerdem können Sie die sichere Adresse über den Download und die Eingabe der Benutzerdaten löschen.

i Löschen der sicheren Adresse

Nach dem Löschen der sicheren Adresse ist die Adresse nicht 0.

7.2 Elektrische Installation

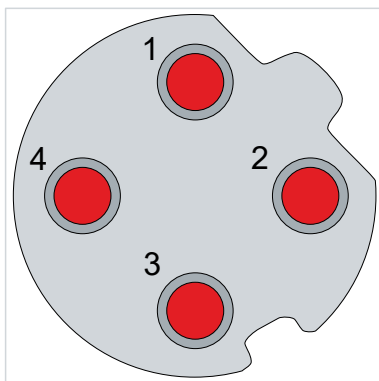
7.2.1 Anschlussbelegung

Dieses Kapitel beschreibt die EtherCAT-Anschlüsse und den Anschluss für die Spannungsversorgung. Informationen zur Positionierung der Anschlüsse auf dem Gehäuse entnehmen Sie dem Kapitel [Produktübersicht](#) [► 15].

7.2.1.1 BUS OUT und BUS IN

Die Anschlussbelegung der EtherCAT-Schnittstellen BUS OUT und BUS IN ist identisch.

BUS OUT und BUS IN sind je eine 4-polige M12-Buchse D-kodiert.



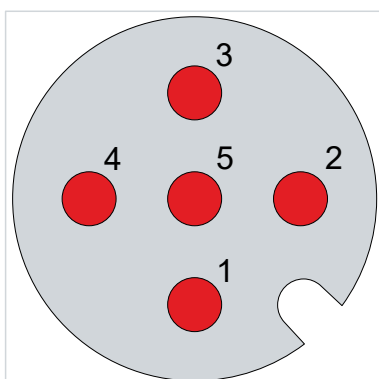
Pos.	Bezeichnung	Beschreibung
1	TD+	Daten übertragen +
2	RD+	Daten empfangen +
3	TD-	Daten übertragen -
4	RD-	Daten empfangen -

7.2.1.2 PWR

Der Spannungsversorgungsstecker ist ein 5-poliger M12-Stecker A-kodiert.

i Pin 5 nicht vorhanden

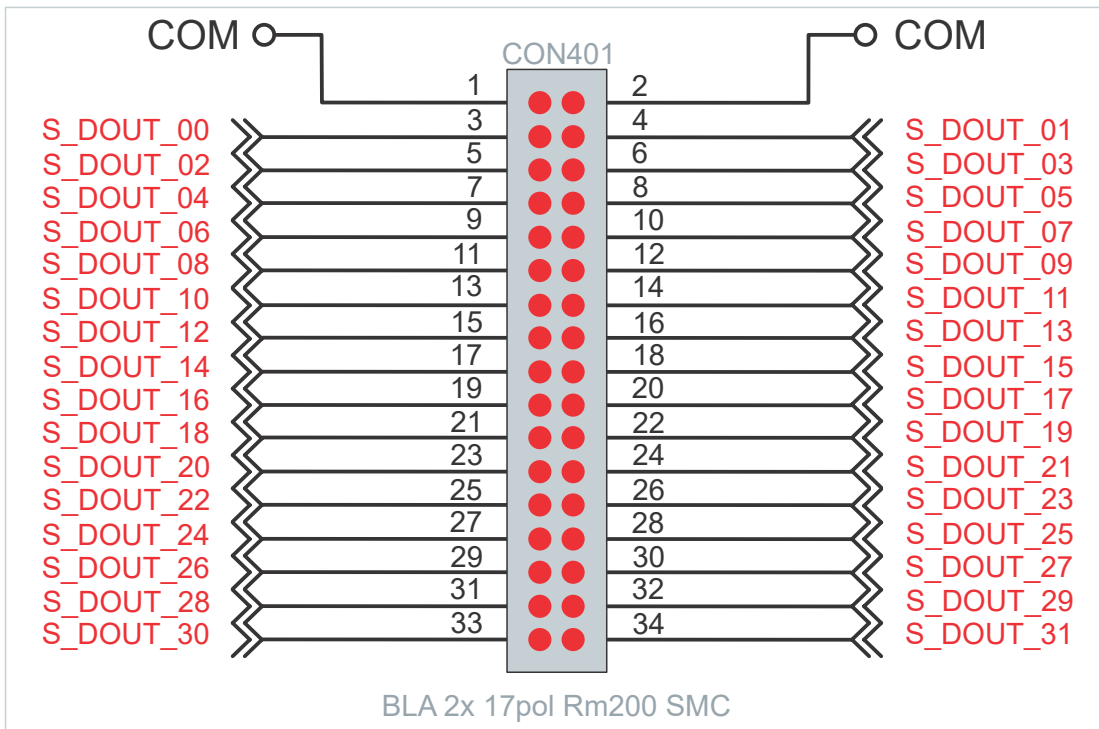
Pin 5 ist im Layout vorhanden, aber nicht am Stecker.



Pos.	Bezeichnung	Beschreibung
1	U_P	+24 V für Elektromagnetventile
2	Ground (U_P)	0 V für Elektromagnetventile
3	U_S	+24 V für Betrieb der Kopfstation
4	Ground (U_S)	0 V für Betrieb der Kopfstation
5	/	Nicht verwendet

7.2.1.3 Ventilanschluss

Der Anschluss zum Ventilblock ist der Stecker P5032-13-2.



7.2.2 Erdung

Die Kopfstation muss mit FE (Funktionserde) verbunden werden, um elektromagnetische Störungen abzuleiten. Verbinden Sie ein Erdungskabel von der FE-Klemmschraube an der Kopfstation mit dem nächstgelegenen Funktionserde-Punkt.

Die Position der FE-Klemmschraube auf dem Gehäuse entnehmen Sie dem Kapitel [Produktübersicht](#) [► 15].

7.2.3 Anschließbare Lasten

Für die anschließbaren Lasten gelten die folgenden Bedingungen:

- Es dürfen nur Ventilblöcke verwendet werden, die das Anschließen eines Ventils mittels Kabelverlängerung nicht erlauben.
- Anschlussleitungen zwischen Kopfstation und Ventilblock sollen komplett im geschützten Gehäuse (bestehend aus Kopfstation und Ventilblock) verlaufen, um einen Kurzschluss auf den 24-V-Leitungen auszuschließen.
- Die 24-V- und Ground-Anschlüsse der Lasten (Ventilblock) sollen nur auf die zugehörigen Anschlüsse der Kopfstation geführt werden.
- Die Lasten (Ventilblock) sollen keine weitere externe Spannungsversorgung zulassen.
- Die anzuschließenden Ventilblöcke sollen mindestens dieselbe IP-Schutzklasse aufweisen, wie die Kopfstation.

8 Werkseinstellungsprojekt

8.1 Beschreibung

Die Kopfstation mit integrierter Sicherheitstechnik beinhaltet im Auslieferungszustand exemplarisch ein Werkseinstellungsprojekt, mit dem eine einfache Inbetriebnahme ermöglicht wird.

● **Keine Sicherheitsfunktionen nach Löschen des Werkseinstellungsprojekts**

i Falls Sie das Werkseinstellungsprojekt löschen und keine kundenspezifische Sicherheitsapplikation auf die Kopfstation laden, ist die SPS der Kopfstation leer und die Ausgänge abgeschaltet. Das Gerät befindet sich im sicheren Zustand.

Stellen Sie sicher, dass immer ein Safety-Projekt auf der Kopfstation aktiv ist, bevor Sie sie sicherheitstechnisch nutzen.

● **Adresseinstellung**

i Im Auslieferungszustand ist eine sichere Adresse von „1“ eingestellt.

Falls Sie mehr als eine Kopfstation einsetzen möchten, ändern Sie die Adressen der weiteren Kopfstationen, um eine konkrete Adressierung zu gewährleisten. Laden Sie anschließend das Projekt neu herunter.

Weitere Informationen zur Adresseinstellung entnehmen Sie dem Kapitel [Adresseinstellungen](#) [► 39].

8.2 Prozessabbild

⚠ WARNUNG

Nicht-sichere Signale ausschließlich funktional nutzen

Für jedes Signal im Prozessabbild wird in der Spalte „Gruppe“ angegeben, ob es sich um ein sicherheitsgerichtetes oder ein Standard-Signal handelt. Nicht-sichere Signale dürfen nicht ohne zusätzliche Maßnahmen für die sicherheitstechnische Auswertung oder Abschaltung genutzt werden.

● **Prozessabbild gültig für das Werkseinstellungsprojekt**

i Beachten Sie, dass das Prozessabbild vom aktiven Projekt und den realisierten Sicherheitsfunktionen abhängt. Das in diesem Kapitel aufgeführte Prozessabbild gilt ausschließlich für das Werkseinstellungsprojekt. Bei kundenspezifischen Projekten weicht das Prozessabbild möglicherweise von dem hier dargestellten Prozessabbild ab. Weitere Informationen zu kundenspezifischen Projekten entnehmen Sie dem Kapitel Kundenspezifische Sicherheitsapplikation.

Das Prozessabbild der EP2911-0001 setzt sich aus dem Eingangs- und dem Ausgangs-Prozessabbild zusammen. Detaillierte Informationen dazu finden Sie in den folgenden Tabellen.

8.2.1 Eingang

Das Prozessabbild der Eingangssignale besteht aus 6 Byte Daten, davon sind 1 Byte Nutzungsdaten.

Offset	Bezeichnung	Daten- typ	Gruppe	Beschreibung
0.0	Safe Power Supply Enable	BOOL	Safety	True: Stromzufuhr aktiv False: Stromzufuhr inaktiv, Sicherer Zustand
0.1	Safe Power Supply ErrAck	BOOL	Safety	True: Fehler in der Stromzufuhr zurücksetzen False: Fehler in der Stromzufuhr nicht zurücksetzen

8.2.2 Ausgang

Das Prozessabbild der Ausgangssignale besteht aus 6 Byte Daten, davon sind 1 Byte Nutzungsdaten.

Offset	Bezeichnung	Daten- typ	Gruppe	Beschreibung
0.0	Safe Power Supply Error	BOOL	Safety	True: Fehler bei der Stromzufuhr False: kein Fehler

9 Lokales Prozessabbild

Das Prozessabbild setzt sich aus dem Eingangsprozessabbild und dem Ausgangsprozessabbild zusammen. Für Ihre kundenspezifische Sicherheitsapplikation steht Ihnen das folgende lokale Prozessabbild zur Verfügung.

9.1 Eingang

Das lokale Prozessabbild der Eingangssignale besteht aus max. 512 Byte Daten.

Offset	Bezeichnung	Daten- typ	Gruppe	Beschreibung
0.0	Safe Power Supply Error	BOOL	Safety	True: Fehler beim Power Supply False: Kein Fehler

9.2 Ausgang

Das lokale Prozessabbild der Ausgangssignale besteht aus max. 512 Byte Daten.

Offset	Bezeichnung	Daten- typ	Gruppe	Beschreibung
0.0	Safe Power Supply Enable	BOOL	Safety	True: Power Supply aktiv False: Power Supply inaktiv; sicherer Zustand
0.1	Safe Power Supply ErrAck	BOOL	Safety	Zurücksetzen eines Power Supply Fehlers

10 **Wartung und Reinigung**

● **Reinigung nur durch den Hersteller**

i Betreiben Sie die TwinSAFE-Komponente nicht bei unzulässiger Verschmutzung. Die Schutzklasse entnehmen Sie den Technischen Daten.

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

TwinSAFE-Komponenten sind grundsätzlich wartungsfrei.

11 Außerbetriebnahme

11.1 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.

11.1.1 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.

12 Anhang

12.1 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.

12.2 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 ◆ CERTИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICADO		
	<h1>EC-Type Examination Certificate</h1> <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:	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.

Mehr Informationen:
www.beckhoff.de/twinsafe

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

