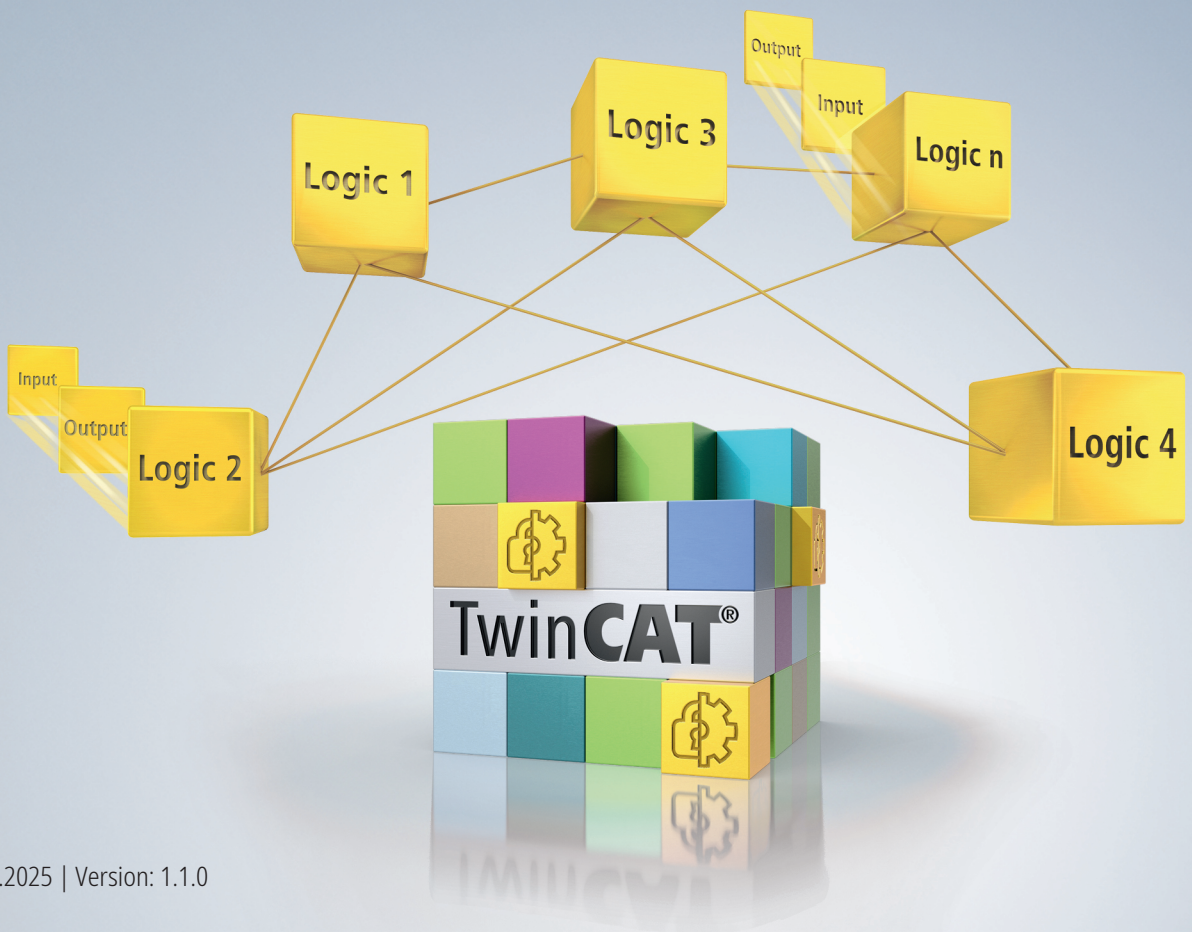
BECKHOFF New Automation Technology

Originalbetriebsanleitung | DE

MO1918

TwinSAFE-MO-Modul mit 8 digitalen Eingängen



15.04.2025 | Version: 1.1.0

Inhaltsverzeichnis

1 Dokumentationshinweise ... 5
1.1 Disclaimer ... 5
1.1.1 Marken ... 5
1.1.2 Haftungsbeschränkungen ... 5
1.1.3 Copyright ... 5
1.1.4 Fremdmarken ... 6
1.2 Ausgabestände der Dokumentation ... 6
1.3 Referenzen ... 7
1.4 Personalqualifikation ... 7
1.5 Sicherheit und Einweisung ... 8
1.6 Support und Service ... 9
1.7 Hinweise zur Informationssicherheit ... 10

2 Zu Ihrer Sicherheit ... 11
2.1 Sorgfaltspflicht ... 11
2.2 Sicherheitsbildzeichen ... 12
2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise ... 13
2.3.1 Vor dem Betrieb ... 13
2.3.2 Im Betrieb ... 14
2.3.3 Nach dem Betrieb ... 14

3 Produktübersicht ... 15
3.1 Produktbeschreibung ... 15
3.2 Laserbild ... 16
3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 17

4 Technische Daten ... 18
4.1 Produktdaten ... 18
4.2 Umgebungsbedingungen ... 19
4.3 Ausfallgrenzwerte ... 21
4.4 Abmessungen ... 22
4.5 Lebensdauer ... 23
4.6 Fehlerreaktion ... 24
4.6.1 Global Shutdown ... 24
4.6.2 Global Fault ... 24
4.6.3 Module Shutdown ... 24

5 Transport und Lagerung ... 25

6 Installation ... 26
6.1 Montage ... 26
6.2 Anschlussbelegung ... 26
6.3 Sichere Eingänge ... 28
6.4 Kennlinie der Eingänge ... 28
6.5 Temperaturmessung ... 29

7 Betrieb ... 30
7.1 Prozessabbild ... 30
7.2 Parameter ... 31

7.3 Adresseinstellungen ... 34
8 Diagnose ... 37
8.1 LEDs ... 37
8.1.1 Status-LEDs ... 37
8.1.2 Diag-LED ... 37
8.2 Diagnose-Historie ... 38
8.3 Aufbau von Diagnosemeldungen ... 38
8.4 Startup ... 40
8.5 Advanced Settings ... 40
9 Wartung und Reinigung ... 42
9.1 Demontieren ... 42
10 Entsorgung ... 43
10.1 Rücknahme durch den Hersteller ... 43
11 Anhang ... 44
11.1 Volatilität ... 44
11.2 Geltungsbereich der Zertifikate ... 45

1 Dokumentationshinweise

1.1 Disclaimer

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

Wir definieren in dieser Dokumentation 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 Dokumentation 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.

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.

1.1.2 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

1.1.3 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.

1.1.4 Fremdmarken

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

1.2 Ausgabestände der Dokumentation

Ausgabe	Kommentar
1.1.0	• Laserbild überarbeitet • In Kapitel „Umgebungsbedingungen“ Temperaturen angepasst
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.com/twinsafe die jeweils aktuelle Version zum Download. Im Zweifelsfall wenden Sie sich an Support und Service [▶ 9].

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 verwendet.
[2]	/	Nicht verwendet.
[3]	/	Nicht verwendet.
[4]	3.1.0 oder neuer	**Dokumentation TwinSAFE-Logic-FB** Das Dokument beschreibt die sicherheitstechnischen Funktionsbausteine, die in der EL6910 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 sicherheitstechnischen Kenngrößen 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]	2023/1230	**Verordnung (EU) 2023/1230 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Juni 2023 über Maschinen und zur Aufhebung der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und der Richtlinie 73/361/EWG des Rates** Diese Verordnung, auch Maschinenverordnung genannt, definiert Anforderungen an das Inverkehrbringen von Maschinen und maschinenähnlichen Komponenten, wie zum Beispiel Sicherheitsbauteile.
[7]	2017	**EN 61511-1:2017** Die Norm dient als Sicherheitsgrundnorm für die funktionale Sicherheit in der Prozessindustrie und ist auf deren sicherheitstechnische Systeme zugeschnitten.

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 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 Support und Service

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

Downloadfinder

Unser Downloadfinder beinhaltet alle Dateien, die wir Ihnen zum Herunterladen anbieten. Sie finden dort Applikationsberichte, technische Dokumentationen, technische Zeichnungen, Konfigurationsdateien und vieles mehr.

Die Downloads sind in verschiedenen Formaten erhältlich.

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

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

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

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Beckhoff Support

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

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

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

Beckhoff Service

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

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

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

Beckhoff Unternehmenszentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

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

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

2.1 Sorgfaltspflicht

Gesamte Dokumentation zur TwinSAFE-Komponente lesen

- Applikationshandbuch TwinSAFE
- Betriebsanleitung zu EL6910 TwinSAFE-Logic-Klemme
- Dokumentation TwinSAFE Logic FB

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 [▶ 5] 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:

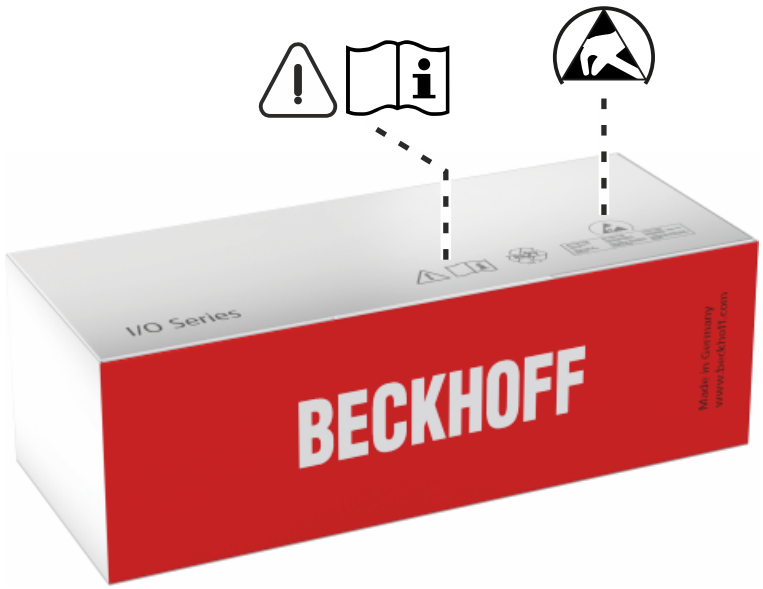
- EN ISO 12100:2010, Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
- EN ISO 13849-1:2023, Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze

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 Sicherheitsbildzeichen

Auf Beckhoff Verpackungen finden Sie aufgeklebte oder gedruckte Sicherheitsbildzeichen, welche je nach Produkt variieren. Sie dienen zur Sicherheit für den Menschen und zur Vorbeugung von Schäden an den Produkten. Sicherheitsbildzeichen dürfen nicht entfernt werden und müssen für den Anwender lesbar sein.



Betriebsanleitung lesen und beachten
Die Inbetriebnahme ist nur erlaubt, wenn die Betriebsanleitung vorher gelesen und verstanden wurde. Dies gilt besonders für die Sicherheitshinweise und die Warnhinweise.

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente
Arbeiten mit und an der TwinSAFE-Komponente sind nur an geschützten Arbeitsplätzen erlaubt.

2.3 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.

2.3.1 Vor dem Betrieb

In Maschinen nach der Maschinenverordnung verwenden

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

Sehen Sie dazu in Dokument [6] unter Referenzen [▶ 7].

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.

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.

2.3.2 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.

2.3.3 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.

3 Produktübersicht

3.1 Produktbeschreibung

Die TwinSAFE-Komponente MO1918 verfügt über acht fehlersichere digitale Eingänge für Sensoren mit potenzialfreien Kontakten für 24 V_{DC}. Der Signalzustand wird über das Display angezeigt, der Signalanschluss und die Versorgung der Sensoren erfolgt über schraubbare M12-Steckverbinder.

Das Modul bietet Sicherheitsparameter, um die Funktionalität spezifisch an die jeweils vorliegenden sicherheitsgerichteten Anforderungen anzupassen. Die Parameter sind dabei nicht direkt auf der Komponente gespeichert, sondern werden beim Aufstarten der Sicherheitsapplikation durch eine TwinSAFE-Logic-fähige Komponente an das Modul übertragen.

Zusätzlich besitzt das Modul eine integrierte TwinSAFE Logic und kann auch als Sicherheitssteuerung verwendet werden.

Die MO1918 erfüllt die Anforderungen der folgenden Normen:

- EN 61508:2010 (SIL 3)
- IEC 62061:2021 (SIL CL 3)
- EN ISO 13849-1:2023 (Kat. 4, PL e)

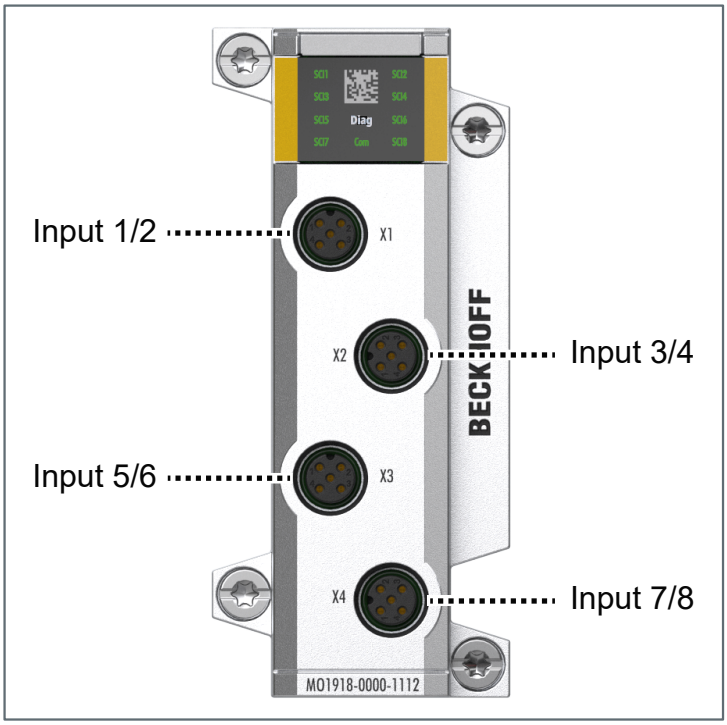


Abb. 1: MO1918 - TwinSAFE-MO-Modul mit 8 fehlersicheren Eingängen

3.2 Laserbild

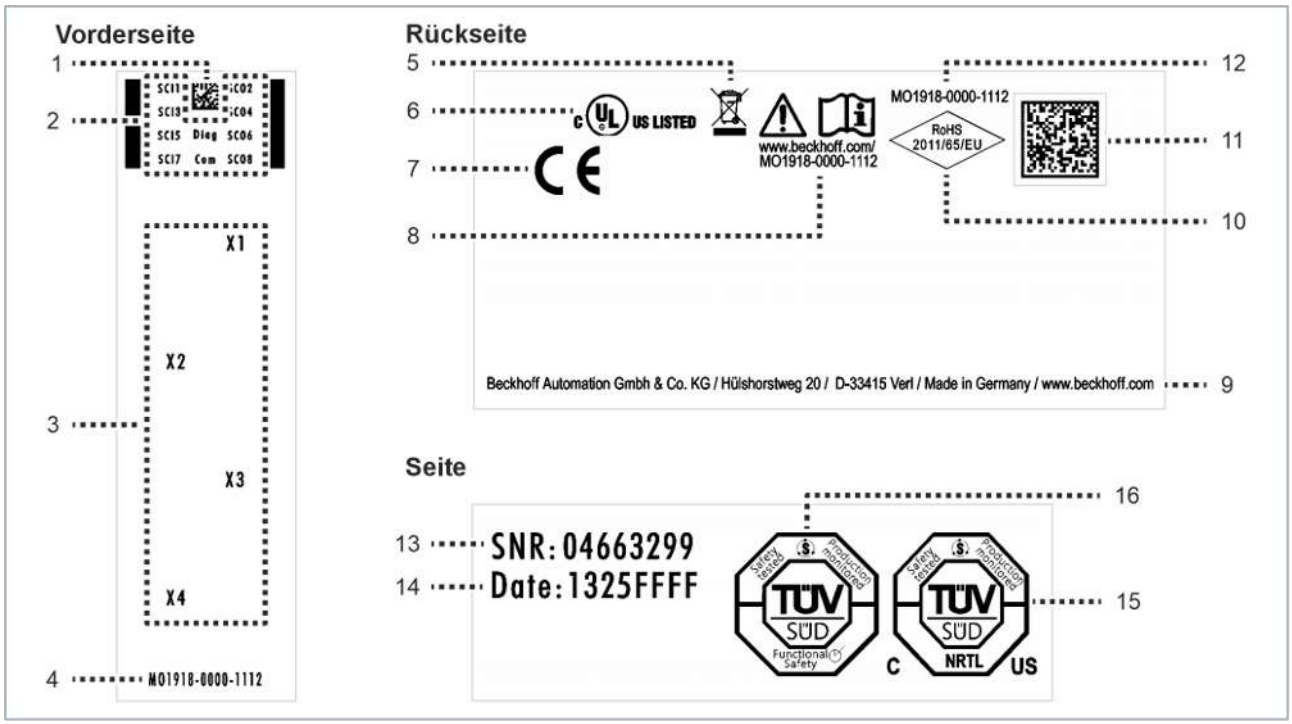


Abb. 2: Laserbild

Positionsnummer	Erläuterung
Vorderseite	
1	Data Matrix Code der Seriennummer
2	Beschriftung der LEDs
3	Beschriftung der Anschlüsse
4	Produktbezeichnung
Rückseite	
5	Kennzeichnung der Produkte, die nicht im Hausmüll entsorgt werden dürfen, gemäß der Richtlinie 2012/19/EU.
6	Konformitätskennzeichen cULus
7	Konformitätskennzeichen CE
8	Produktlabel „Betriebsanleitung lesen“, Website
9	Hersteller, Anschrift, Herstellungsland, Hersteller-Website
10	Konformitätskennzeichen RoHS
11	Data Matrix Code zum Auslesen des BIC (Beckhoff Identification Code) 1P<6-stellige Artikelnummer> SBTNsee coe! 1K<Produktbezeichnung> Q1
12	Produktbezeichnung
Seite	
13	Seriennummer
14	Date Code WW = Kalenderwoche der Herstellung JJ = Jahr der Herstellung SW = Software-Stand HW = Hardware-Stand
15	TÜV SÜD Kennzeichen für NRTL
16	TÜV SÜD Kennzeichen für Funktionale Sicherheit

3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

Durch die Funktionen ist der Einsatz der Beckhoff-TwinSAFE-Komponenten im Bereich der Maschinensicherheit erlaubt. Das angestrebte Einsatzgebiet der TwinSAFE-Komponenten sind Sicherheitsfunktionen an Maschinen und die damit unmittelbar zusammenhängenden Aufgaben in der industriellen Automatisierung.

TwinSAFE-Komponenten sind daher nur für Anwendungen mit einem definierten „Fail-Safe-Zustand“ zugelassen. Dieser sichere Zustand ist immer der energielose Zustand. Dafür ist eine Fehlersicherheit entsprechend den zugrunde gelegten Normen erforderlich.

⚠ WARNUNG

Nicht-bestimmungsgemäße Verwendung

Jeder Gebrauch, der die zulässigen niedergeschriebenen Werte aus dem Kapitel Technische Daten [▶ 18] überschreitet oder andere Festlegungen aus dieser Betriebsanleitung oder anderen Dokumenten der Gesamtdokumentation 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

Den folgenden Kapiteln entnehmen Sie die technischen Daten der TwinSAFE-Komponente. Diese umfassen unter Anderem die Produktdaten, die zulässigen minimalen und maximalen Umgebungsbedingungen und die Ausfallgrenzwerte mit den sicherheitstechnischen Kenngrößen.

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/.

Hardware-Daten		Erläuterung
Elektrotechnische Daten		
• Anzahl Eingänge	8	
• Anschluss der Eingänge	M12	
• Versorgungsspannung	24 V_{DC} (- 15 % / + 20 %) SELV/PELV mit maximal 36 V_{DC}	Nach DIN EN ISO 61131-2:2008-04.
• Ausgangsstrom der Taktausgänge	typisch 10 mA	(Parameter *Input Power Mode*: Diag Testpulse)
• Ausgangsstrom Sensorversorgung	max. 250 mA	(Parameter *Input Power Mode*: PowerMode A/B)
• Max. Ausgangsstrom Taktausgänge / Sensorversorgung im Fehlerfall	max. 3 A	Dauer ist abhängig von der Übertemperaturabschaltung des Ausgangstreibers
• Potentialtrennung	zwischen den Kanälen: nein	
	zwischen den Kanälen und EtherCAT: ja	
• Isolationsspannung	Isolation geprüft mit 500 V_{DC}	Zwischen den Kanälen und EtherCAT, unter üblichen Betriebsbedingungen.
Mechanische Daten		
• Abmessungen	30 mm × 110 mm × 32 mm	Breite x Höhe x Tiefe Siehe Kapitel Maßzeichnung.
• LEDs	• 8 x Status-LEDs (grün) • 1 x Diag LED (rot) • 1 x Com (grün)	Siehe Kapitel LEDs [▶ 37].
• Leitungslänge	• max. 30 m	
Material		
• Gehäuse	Zinkdruckguss	

Software-Daten		Erläuterung
• Protokoll	TwinSAFE / Safety over EtherCAT (FSoE)	Nach IEC 61511 und IEC 61784-3-12.
Reaktionszeiten		
• Reaktionszeit im Betrieb *Eingang lesen/auf E-Bus schreiben*	4 ms maximal siehe Fehlerreaktionszeit	
• Watchdog-Zeit	einstellbar 2 ms bis 60000 ms	
• Fehlerreaktionszeit	Einstellbar ≤ Watchdog-Zeit	
• Interne Zykuszeit	max. 1 ms bei Minimalausbau	

Software-Daten		Erläuterung
	max. 25 ms bei Maximalausbau	
Prozessabbild		
• Eingang	≥ 7 Byte	Für weitere Informationen siehe Kapitel Prozessabbild [▶ 30].
• Ausgang	≥ 6 Byte	

4.2 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[1]
- in einem Umfeld, das zu unzulässiger Verschmutzung der TwinSAFE-Komponente führt

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

Zulässige Anforderungen an die Umgebung		Erläuterung
Umweltbedingungen		
• Klasse für klimatische Umweltbedingungen	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.
• Gerätetyp	Klassifiziert als geschlossenes Gerät	Nach DIN EN IEC 61010-2-201:2019-04.
• Verschmutzungsgrad	2	Nach EN 60664-1:2007. Die Überspannungskategorie II ist zulässig, wenn die Anforderungen der EN ISO 13849-2:2013 Tabelle D.5 eingehalten werden können.
• Überspannungskategorie	III	
• Schutzklasse	III	Durch Verwendung eines SELV/PELV-Netzteils.
• Gebrauchskategorie	Gleichspannung DC-13, Steuern von elektromagnetischen Lasten	Nach EN 60947-5-1:2017.
Betriebsbedingungen		
• Feldbus	EtherCAT	
• EMV-Anforderungen	Schärfegrad entsprechend SIL 3 Zone B	Gemäß EN 61326-3-1:2017 und EN 61131-2:2017, Kapitel 6.2 und 7.
• Vibrationsfestigkeit	5 Hz ≤ f < 8,4 Hz; 3,5 mm_{peak} 8,4 Hz ≤ f < 150 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 EN 60068-2-27:2010-02.

Zulässige Anforderungen an die Umgebung		Erläuterung
• Schutzart	IP67	Nach EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013. Nach Montage auf Backplane, mit verschraubten Steckern.
• Zulässige Einbaulage	Beliebig	
Temperaturen Geprüft nach IEC 60068-2-1:2007, IEC 60068-2-2:2007 und IEC 60068-2-14:2009. *Das Messmittel weist bei der Minimaltemperatur einen Toleranzbereich von ± 3 °C und bei der Maximaltemperatur einen Toleranzbereich von ± 2 °C auf.*		
• im Betrieb	0 °C bis 50 °C	Für Höhen über 2000 m gelten die Derating-Faktoren der nachfolgenden Tabelle.
• bei Transport und Lagerung	-25 °C bis 85 °C	
• interne Abschalttemperatur	≤ - 40 °C, ≥ 110 °C	Bei Unter- oder Überschreitung wechselt die TwinSAFE-Komponente in den Zustand Global Shutdown [▶ 24].
Umgebungsluft		
• Luftfeuchtigkeit	5% bis 95%	Nicht kondensierend
• Luftdruck (Betrieb/Lagerung/ Transport)	750 hPa bis 1100 hPa	Entspricht einer Höhe von ca. -690 m bis 2450 m über N.N. bei Annahme einer internationalen Standardatmosphäre.

Derating-Tabelle für Höhen oberhalb von 2000 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]
0 bis 2000[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 2 000 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 2000m (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 2000 m Meereshöhe = 55 °C
- Zulässige maximale Umgebungstemperatur bis 4000 m Meereshöhe = 55°C * 0,8 = **44 °C**

4.3 Ausfallgrenzwerte

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 13849-1:2023; Tabelle K.1.

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

Ausfallgrenzwerte		Erläuterung
Lifetime	20 Jahre	
Prooftest-Intervall	/	Spezielle Proof-Tests sind während der gesamten Lebensdauer der TwinSAFE-Komponente nicht erforderlich.
PFH_D	5,08E-09	
PFD	9,83E-05	
$MTTF_D$	Hoch	
DC	Hoch	
SIL	3	Nach IEC 61508:2010.
Performance Level	e	Nach EN ISO 13849-1:2023.
Kategorie	4	Nach EN ISO 13849-1:2023.
SFF	99,54%	
HFT	1	
Klassifizierung Element	Typ B	Nach EN 61508-2:2010 Kapitel 7.4.4.1.2 und 7.4.4.1.3.

4.4 Abmessungen

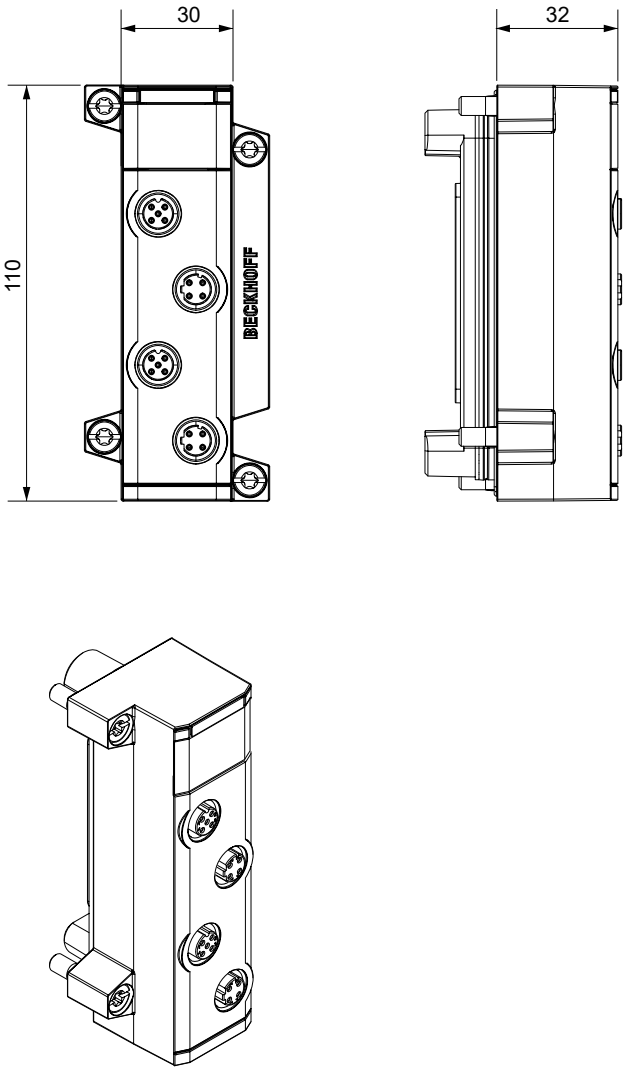


Abb. 3: Maßzeichnung

4.5 Lebensdauer

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

Die Lebensdauer startet ab dem Herstelldatum 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.

TwinSAFE-Komponenten tragen einen Date Code, der wie folgt aufgebaut ist:

Date Code: KW JJ SW HW

Legende:	Beispiel: Date Code 17 11 05 00
KW: Kalenderwoche der Herstellung	Kalenderwoche: 17
JJ: Jahr der Herstellung	Jahr: 2011
SW: Software-Stand	Software-Stand: 05
HW: Hardware-Stand	Hardware-Stand: 00

4.6 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

4.6.1 Global Shutdown

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

Dieser Betriebszustand ist ein sicherer Zustand und setzt die TwinSAFE-Komponente temporär still.

Durch Trennen und erneutes Verbinden der 24-V-Versorgung des Gesamtsystems setzen Sie den Betriebszustand zurück.

4.6.2 Global Fault

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

Dieser Betriebszustand setzt die TwinSAFE-Komponente dauerhaft still.

Tauschen Sie das Gesamtsystem aus.

4.6.3 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

5 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

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.

6 Installation

6.1 Montage

Die Montage-Anleitung finden Sie im System-Handbuch im Kapitel „Module montieren“.

6.2 Anschlussbelegung

Die EtherCAT-Box besitzt 8 sichere Eingänge.

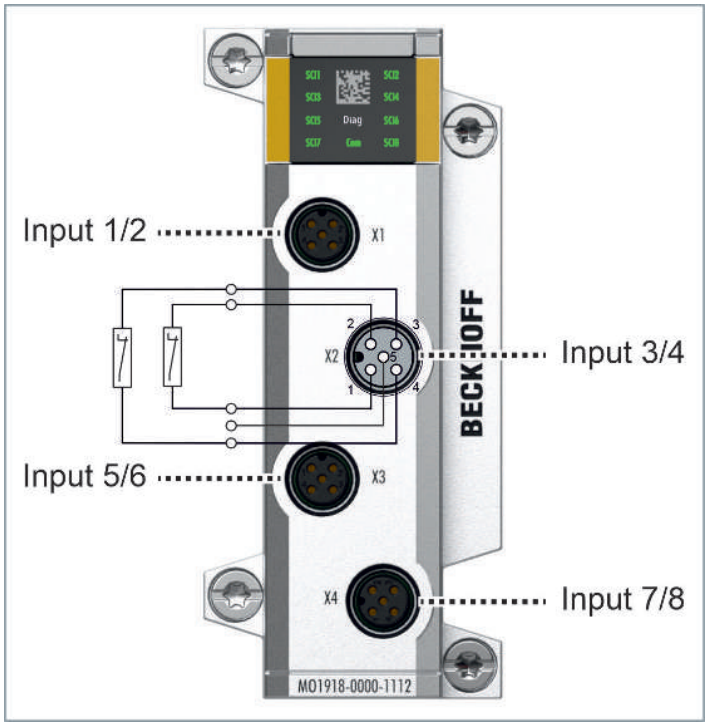


Abb. 4: Anschlussbelegung

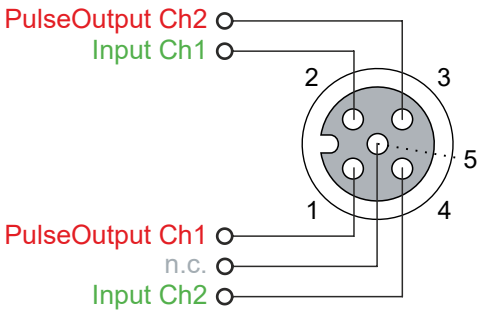
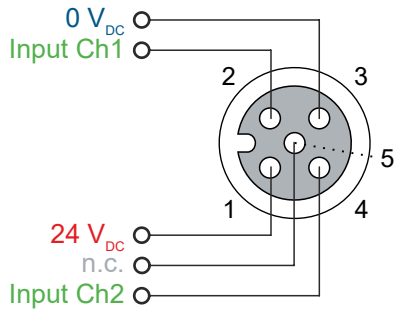
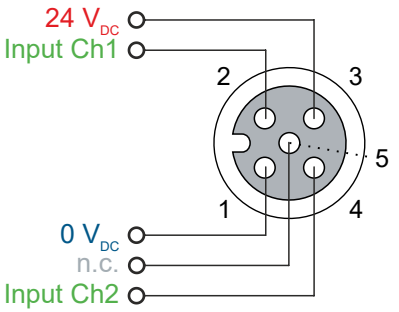


Abb. 5: PinOut Default-Einstellung



PinOut Alternative 1
(Parameter Input Power Mode = PowerMode A)



PinOut Alternative 2
(Parameter Input Power Mode = PowerMode B)

M12-Anschluss	Kontakt	Kanal	Signal	Alternative 1: Parameter PowerMode A	Alternative 2: Parameter PowerMode B
X1 (Input 1/2)	1	1	Taktausgang 1 (Pulse Output 1)	24 V_{DC} Sensorversorgung	0 V_{DC} Sensorversorgung
	2		Eingang 1	Eingang 1	Eingang 1
	3	2	Taktausgang 2 (Pulse Output 2)	0 V_{DC} Sensorversorgung	24 V_{DC} Sensorversorgung
	4		Eingang 2	Eingang 2	Eingang 2
	5	-	nicht verbunden	nicht verbunden	nicht verbunden
X2 (Input 3/4)	1	3	Taktausgang 3 (Pulse Output 3)	24 V_{DC} Sensorversorgung	0 V_{DC} Sensorversorgung
	2		Eingang 3	Eingang 3	Eingang 3
	3	4	Taktausgang 4 (Pulse Output 4)	0 V_{DC} Sensorversorgung	24 V_{DC} Sensorversorgung
	4		Eingang 4	Eingang 4	Eingang 4
	5	-	nicht verbunden	nicht verbunden	nicht verbunden
X3 (Input 5/6)	1	5	Taktausgang 5 (Pulse Output 5)	24 V_{DC} Sensorversorgung	0 V_{DC} Sensorversorgung
	2		Eingang 5	Eingang 5	Eingang 5
	3	6	Taktausgang 6 (Pulse Output 6)	0 V_{DC} Sensorversorgung	24 V_{DC} Sensorversorgung
	4		Eingang 6	Eingang 6	Eingang 6
	5	-	nicht verbunden	nicht verbunden	nicht verbunden
X4 (Input 7/8)	1	7	Taktausgang 7 (Pulse Output 7)	24 V_{DC} Sensorversorgung	0 V_{DC} Sensorversorgung
	2		Eingang 7	Eingang 7	Eingang 7
	3	8	Taktausgang 8 (Pulse Output 8)	0 V_{DC} Sensorversorgung	24 V_{DC} Sensorversorgung
	4		Eingang 8	Eingang 8	Eingang 8
	5	-	nicht verbunden	nicht verbunden	nicht verbunden

HINWEIS

Sensorversorgung

Bei Verwendung der Sensorversorgung achten Sie darauf, dass der Sensor eine maximale Stromaufnahme von 250 mA nicht überschreitet und der Parameter *Diag TestPulse active* auf FALSE gesetzt ist.

⚠ VORSICHT

Konfigurierbare Eingänge

Die Eingänge 1 bis 8 können wahlweise mit Öffnern oder Schließern belegt werden. Die entsprechende Auswertung erfolgt in der Sicherheitssteuerung.
Alternativ kann statt der Taktausgänge für potentialfreie Kontakte auch ein sicherer Sensor mit 24 V_{DC} versorgt werden. Die Polung der Pins 1 und 3 kann parametriert werden. Die Erkennung von Querschlüssen oder Fremdeinspeisungen muss dabei durch den angeschlossenen sicheren Sensor erfolgen.

6.3 Sichere Eingänge

Die sicheren Eingangsmodule und zugehörigen Taktausgänge sind zweikanalig ausgeführt. Das hat den Vorteil, dass ein zweikanaliger sicherer Sensor an einem M12 Anschluss verwendet werden kann und ein Fehler wie Querschluss oder Fremdeinspeisung zur Abschaltung des gesamten Moduls führt.

⚠ GEFAHR

Getaktete Signale innerhalb einer Mantelleitung

Werden getaktete Signale (Taktausgänge für die sicheren Eingänge) unterschiedlicher Module innerhalb einer Mantelleitung verwendet, muss ein Fehler eines Moduls wie Querschluss oder Fremdeinspeisung zur Abschaltung aller dieser Module führen. Dies wird durch das Setzen des Parameters *Module Fault Link active* aller beteiligten Module realisiert. Dieser Parameter ist per Default auf TRUE gesetzt.

⚠ GEFAHR

Sichere Eingänge in Kat.4 / PL e

Sollen zwei sichere Eingangskanäle in einer Kategorie 4 Struktur verwendet werden, die nicht auf einem M12 Steckverbinder liegen, stellen Sie bitte sicher, dass Sie immer eine gerade und eine ungerade Kanalnummer kombinieren.

6.4 Kennlinie der Eingänge

Die Kennlinie der Eingänge ist ähnlich dem Typ 3 nach EN 61131-2.

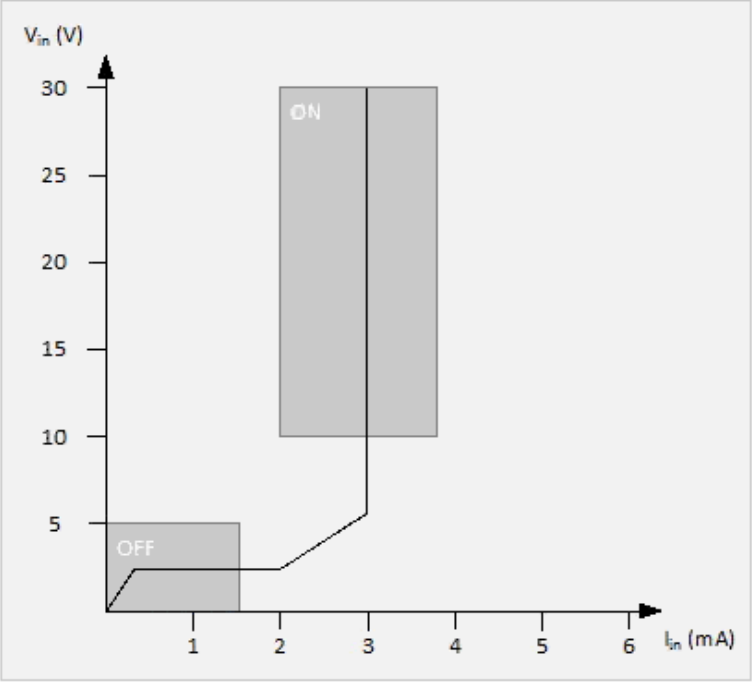


Abb. 6: Kennlinie der Eingänge

6.5 Temperaturmessung

Die Temperaturmessung des TwinSAFE-MO-Moduls besteht aus einem einzelnen MO-Modul, das mit entsprechenden Versorgungs- und Kommunikationsleitungen verdrahtet ist. Die Ausgänge des MO-Moduls sind für den Test eingeschaltet.

HINWEIS

Fremderwärmung / Strahlungswärme / gestörte Konvektion

Die maximal zulässige Umgebungstemperatur von 55 °C wurde geprüft. Eine gestörte Konvektion oder eine ungünstige Position in der Nähe von Wärmequellen wirken sich gegebenenfalls negativ auf die interne Erwärmung der TwinSAFE-Komponenten aus.

Maßgeblich ist immer die maximal zulässige intern gemessene Temperatur von 110°C, ab der die TwinSAFE-Komponente in den sicheren Zustand wechselt und einen Fehler meldet. Die interne Temperatur kann über CoE aus der TwinSAFE-Komponente ausgelesen werden.

7 Betrieb

7.1 Prozessabbild

Das Prozessabbild der MO1918 besteht aus 7 Byte Eingangs- und 6 Byte Ausgangsdaten. Das 7-Byte Telegramm enthält 2 Byte sichere Daten, das 6-Byte Telegramm enthält 1 Byte sichere Daten.

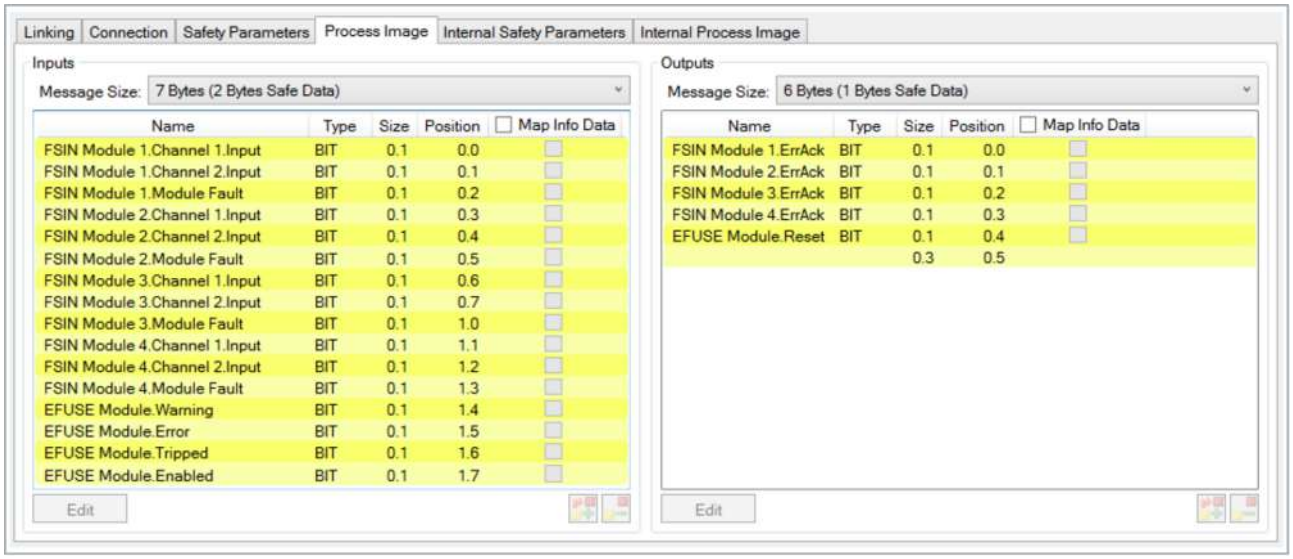


Abb. 7: Prozessabbild

Die Zuordnung der einzelnen Signale in den sicheren Daten sind in folgender Tabelle aufgelistet.

Bezeichnung	Prozessabbild	Bit-Position	Beschreibung
FSIN Module1.Channel1.Input	IN	0.0	Sicherer Eingang Kanal 1
FSIN Module1.Channel2.Input	IN	0.1	Sicherer Eingang Kanal 2
FSIN Module1.Module Fault	IN	0.2	Modulfehler Information für das sichere Eingangs-Modul 1
FSIN Module2.Channel1.Input	IN	0.3	Sicherer Eingang Kanal 3
FSIN Module2.Channel2.Input	IN	0.4	Sicherer Eingang Kanal 4
FSIN Module2.Module Fault	IN	0.5	Modulfehler Information für das sichere Eingangs-Modul 2
FSIN Module3.Channel1.Input	IN	0.6	Sicherer Eingang Kanal 5
FSIN Module3.Channel2.Input	IN	0.7	Sicherer Eingang Kanal 6
FSIN Module3.Module Fault	IN	1.0	Modulfehler Information für das sichere Eingangs-Modul 3
FSIN Module4.Channel1.Input	IN	1.1	Sicherer Eingang Kanal 7
FSIN Module4.Channel2.Input	IN	1.2	Sicherer Eingang Kanal 8
FSIN Module4.Module Fault	IN	1.3	Modulfehler Information für das sichere Eingangs-Modul 4
EFUSE Module.Warning	IN	1.4	Zwischenzustände der elektronischen Sicherung **TRUE** = Warnung vorhanden **FALSE** = Warnung nicht vorhanden
EFUSE Module.Error	IN	1.5	Fehler-Zustand der elektronischen Sicherung **TRUE** = Fehler vorhanden **FALSE** = Fehler nicht vorhanden
EFUSE Module.Tripped	IN	1.6	Auslöse-Zustand der elektronischen Sicherung **TRUE** = ausgelöst **FALSE** = nicht ausgelöst
EFUSE Module.Enabled	IN	1.7	Schalt-Zustand der elektronischen Sicherung **TRUE** = freigegeben **FALSE** = gesperrt
FSIN Module1.ErrAck	OUT	0.0	Error Acknowledge für das sichere Eingangs-Modul 1
FSIN Module2.ErrAck	OUT	0.1	Error Acknowledge für das sichere Eingangs-Modul 2
FSIN Module3.ErrAck	OUT	0.2	Error Acknowledge für das sichere Eingangs-Modul 3
FSIN Module4.ErrAck	OUT	0.3	Error Acknowledge für das sichere Eingangs-Modul 4
EFUSE Module.Reset	OUT	1.0	Reset Ausgang zur elektronischen Sicherung (Reset wird nach low->high->low Flanke ausgeführt)

7.2 Parameter

Nach dem Anlegen des Alias Devices kann dieses entsprechend der Anwender-Vorgaben parametriert werden. Unter dem Karteireiter *Linking* wird die FSoE-Adresse eingestellt und die Verlinkung mit dem physikalischen Device erstellt.

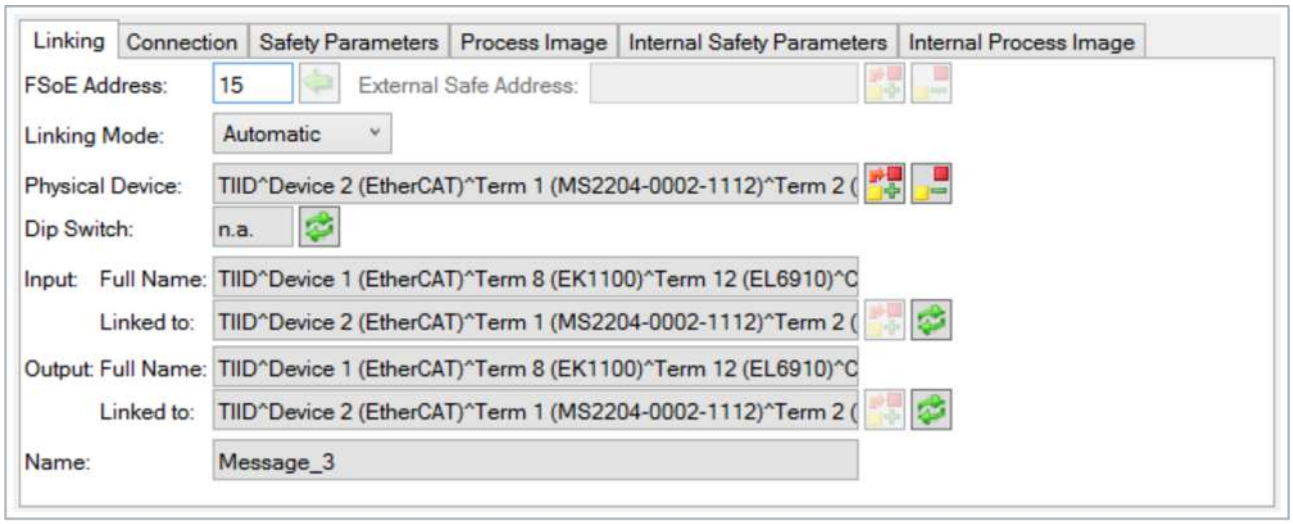


Abb. 8: Reiter Linking

Name	Beschreibung
FSoE Address	Parametrierte FSoE-Adresse (durch den Anwender einzustellen)
External Safe Address	aktuell nicht unterstützt
Linking Mode	• Automatic (Automatische Verlinkung zum physikalischen Device) • Manual (Manuelles Verlinken auf z.B. Netzwerkvariablen) • Local (Signale werden in der lokalen Logik verwendet)
Physical Device	Verlinkung zur TwinSAFE-Komponente innerhalb der TwinCAT Solution
Dip Switch	Aus der TwinSAFE-Komponente ausgelesene DIP bzw. Dreh-Schalter Adresse
Input: Full Name	Im Manual Mode: Anzeige der Variablen unterhalb der TwinSAFE Logic z.B. EL6910
Input: Linked to	Im Manual Mode: Anzeige der verlinkten Variablen
Output: Full Name	Im Manual Mode: Anzeige der Variablen unterhalb der TwinSAFE Logic z.B. EL6910
Output: Linked to	Im Manual Mode: Anzeige der verlinkten Variablen
Name	Im Manual Mode: Name der TwinSAFE Message unterhalb der TwinSAFE Logic und für die Info-Daten

Unter dem Karteireiter *Connection* können weitere Einstellungen, wie z.B. das Mapping der Info-Daten oder das Verhalten bei einem Modulfehler, vorgenommen werden.

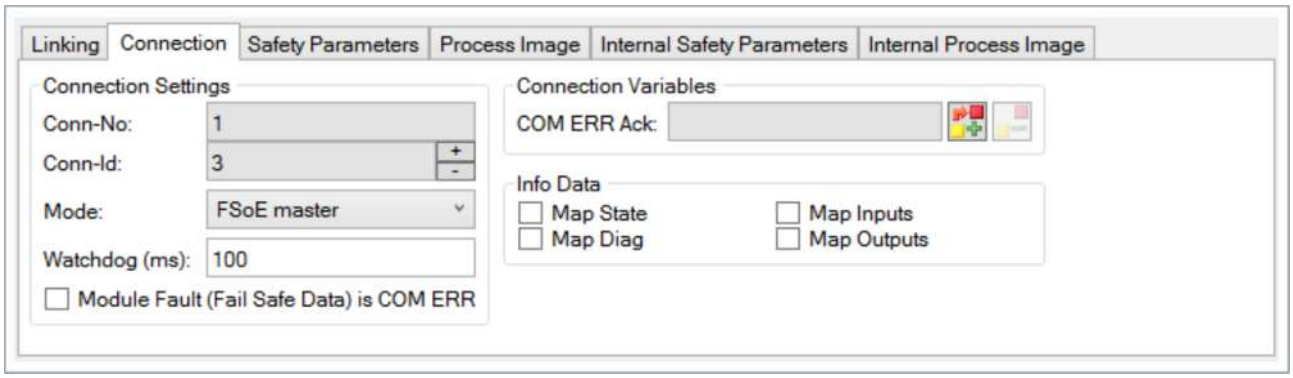


Abb. 9: Reiter Connection

Name	Beschreibung
Conn-No	Connection Nummer (vom System vergeben)
Conn-Id	Connection ID: Vom System vorbelegt, kann durch den Anwender geändert werden. Die Connection ID muss eindeutig innerhalb des TwinCAT Projektes sein.
Mode	• FSoE Master (die Logik ist Master zu diesem Alias Device) • FSoE Slave (die Logik ist Slave zu diesem Alias Device)
Watchdog	Einstellung der Watchdogzeit in ms für diese Verbindung. Diese Einstellung hat direkte Auswirkungen auf die Fehlerreaktionszeit.
Module Fault is Com Error	Wenn die Checkbox gesetzt ist, wird bei einem Modulfehler auch ein ComError ausgelöst, der die TwinSAFE Gruppe, in der die Connection angelegt ist, in den Fehlerzustand versetzt.
Com ERR Ack	Es kann zusätzlich pro Connection noch ein zusätzlicher Error Acknowledge konfiguriert werden. Neben dem Err Ack der jeweiligen Gruppe muss dann auch noch zusätzlich die Connection quittiert werden.
Map State	Der Connection State wird in die zyklischen Prozessdaten gelegt.
Map Diag	Die Connection Diagnose wird in die zyklischen Prozessdaten gelegt.
Map Inputs	Die sicheren Eingangsinformationen der Connection werden in die zyklischen Prozessdaten gelegt.
Map Outputs	Die sicheren Ausgangsinformationen der Connection werden in die zyklischen Prozessdaten gelegt.

Der Karteireiter *Safety Parameters* enthält die einzustellenden Parameter der MO1918. Die Eingänge werden über die Objekte 0x8000 und folgende parametriert.

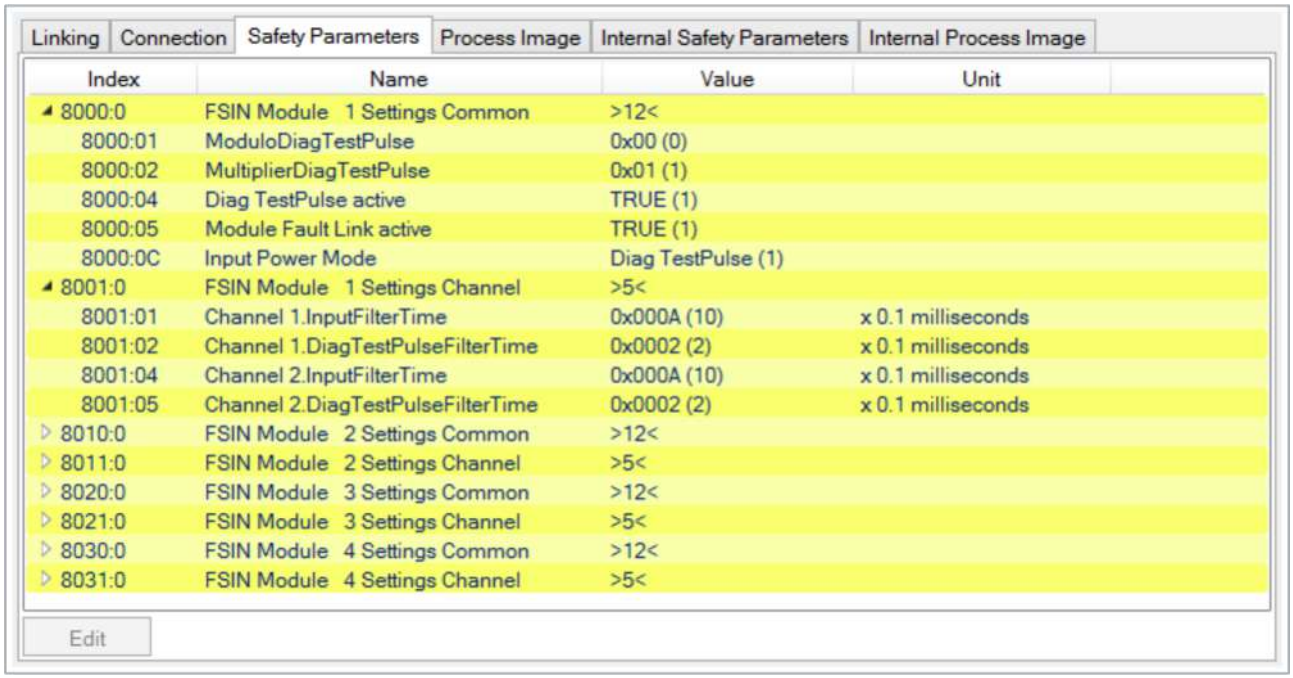


Abb. 10: Safety Parameter

Index	Name	Defaultwert/ Einheit	Beschreibung
8000:01	ModuloDiagTestPulse (FSIN Module 1)	0x00 / Ganzzahl	Modulowert für die Häufigkeit der Generierung eines Testpulses. 0 -> jedes Mal 1 -> jedes 2. Mal ...
8000:02	MultiplierDiagTestPulse (FSIN Module 1)	0x01 / Ganzzahl	Länge des Testpulses in Vielfachen von 400 µs
8000:04	Diag TestPulse active (FSIN Module 1)	TRUE / Boolean	Aktivierung von Testpulsen für das entsprechende Eingangsmodul
8000:05	Module Fault Link active	TRUE / Boolean	Im Falle eines Modul Fehlers dieses Moduls, werden alle weiteren Eingangs-Module dieser TwinSAFE Komponente, bei denen dieser Parameter ebenfalls auf TRUE gesetzt ist, in einen Modul Fehler gesetzt.
8000:0C	Input Power Mode (FSIN Module 1)	Diag TestPulse / ENUM	• Diag Testpulse • PowerMode A (*Diag TestPulse active* muss FALSE sein) • PowerMode B (*Diag TestPulse active* muss FALSE sein) siehe Kapitel Signalanschluss Eingänge
8001:01	Channel1.InputFilterTime	0x000A / 0,1 ms	Eingangsfilter des sicheren Eingangs. Nach dieser Zeit wechselt das interne Eingangssignal auf den anliegenden Signalzustand. Interne Testpulse können eine Länge von bis zu 2ms haben.
8001:02	Channel1.DiagTestPulseFilter Time	0x0002 / 0,1 ms	Eingangsfilter für das Testpuls-Signal
8001:04	Channel2.InputFilterTime	0x000A / 0,1 ms	Eingangsfilter des sicheren Eingangs. Nach dieser Zeit wechselt das interne Eingangssignal auf den anliegenden Signalzustand. Interne Testpulse können eine Länge von bis zu 2ms haben.
8001:05	Channel2.DiagTestPulseFilter Time	0x0002 / 0,1 ms	Eingangsfilter für das Testpuls-Signal
8010:01-0C	Parameter für FSIN Module 2	siehe Module 1	siehe Module 1
8011:01-05	Parameter für FSIN Module 2	siehe Module 1	siehe Module 1
8020:01-0C	Parameter für FSIN Module 3	siehe Module 1	siehe Module 1
8021:01-05	Parameter für FSIN Module 3	siehe Module 1	siehe Module 1
8030:01-0C	Parameter für FSIN Module 4	siehe Module 1	siehe Module 1
8031:01-05	Parameter für FSIN Module 4	siehe Module 1	siehe Module 1

7.3 Adresseinstellungen

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie die Adresse Ihrer TwinSAFE-Komponente in TwinCAT ändern können. Dies erfolgt über den Download der sicheren Adresse. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

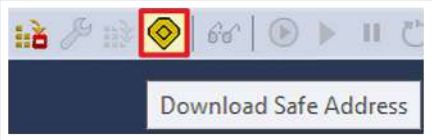


Abb. 11: Download Safe Address

1. In der Menüleiste „Download Safe Address“ anklicken

Abb. 12: Choose Safety Device

2. Im Fenster „Choose Safety Device“ TwinSAFE-Komponente auswählen
3. Auswahl mit „Next” bestätigen

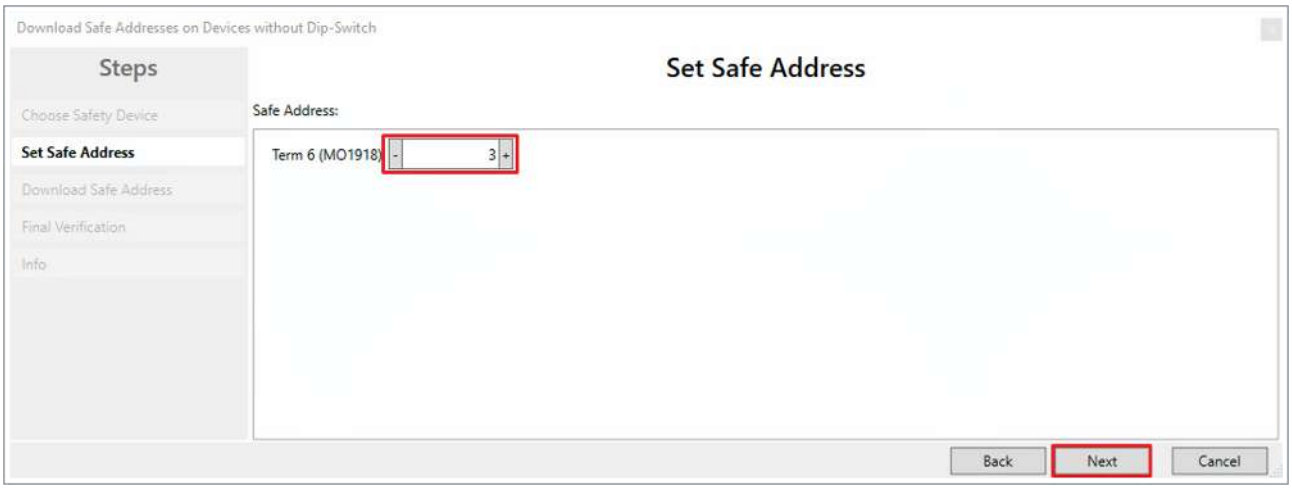


Abb. 13: Set Safe Address

Das Fenster „Set Safe Address“ öffnet sich.

4. Gewünschte Adresse eingeben
5. Eingabe mit „Next“ bestätigen

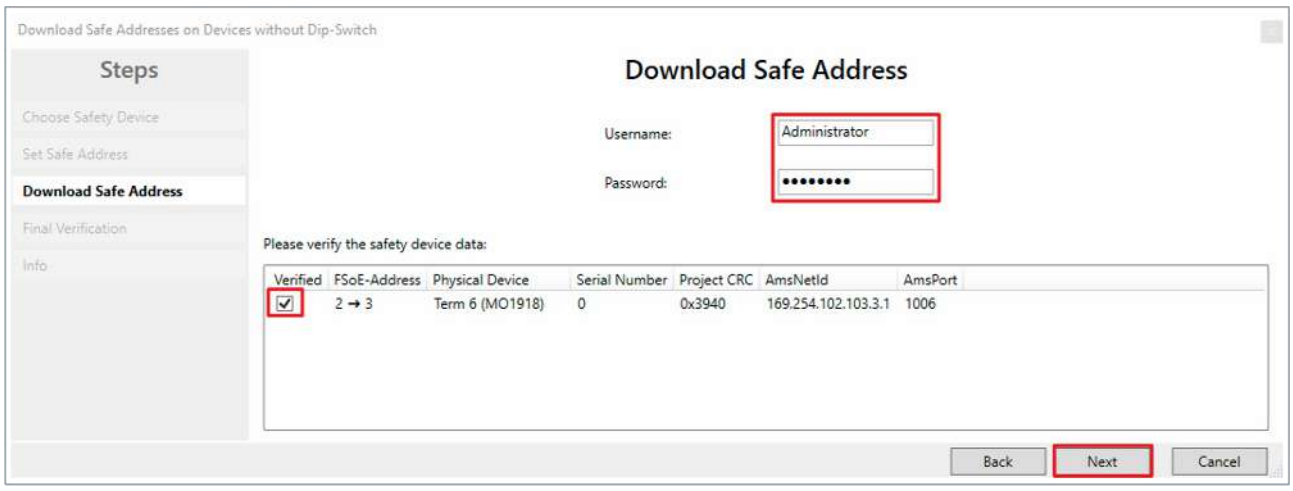


Abb. 14: Download Safe Address

6. Im Fenster „Download Safe Address“ den Nutzernamen und das Passwort eingeben

Default-Nutzername: Administrator

Default-Passwort: TwinSAFE

7. TwinSAFE-Komponente auswählen, für die Sie eine neue Adresse laden möchten
8. Auswahl mit „Next“ bestätigen

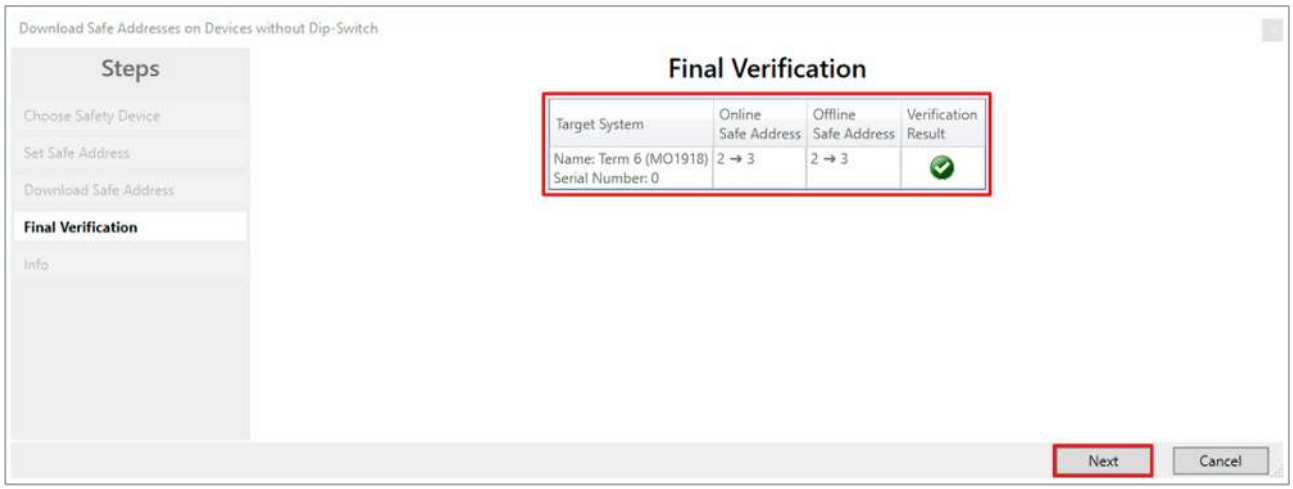


Abb. 15: Final Verification

Das Fenster „Final Verification” fasst die Änderung tabellarisch zusammen und gibt die Rückmeldung, ob die Änderung verifiziert ist.

9. Fenster mit „Next“ bestätigen

Abb. 16: Info

Das Info-Fenster gibt die letzte Information, die Sie für die Adressänderung benötigen.

10. Fenster mit „Finish“ schließen.
11. TwinSAFE-Komponente neu starten.

Nach dem Neustart Ihrer TwinSAFE-Komponente ist der Download der sicheren Adresse abgeschlossen.

8 Diagnose

8.1 LEDs

8.1.1 Status-LEDs

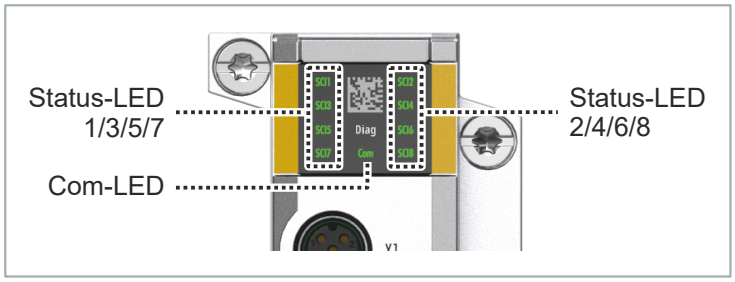


Abb. 17: Status-LEDs

Die LEDs SCI1 bis SCI8 zeigen den Status des jeweiligen Eingangs 1 bis 8.

LED leuchtet:	Der entsprechende Ausgang ist gesetzt.
LED aus:	Der entsprechende Ausgang ist nicht gesetzt.

Die grüne LED „Com“ zeigt die Kommunikationsschnittstelle des MO-Moduls an.

LED leuchtet:	Das MO-Modul befindet sich im Status „Operational“.
LED flackert: (200 ms an, 200 ms aus)	Das MO-Modul befindet sich im Status „Pre-Operational“.
LED blinkt: (200 ms an, 1000 ms aus)	Das MO-Modul befindet sich im Status „Safe-Operational“.
LED flickert: (50 ms an, 50 ms aus)	Das MO-Modul befindet sich im Status „Boot“.
LED aus:	Das MO-Modul befindet sich im Status „Init“.

8.1.2 Diag-LED

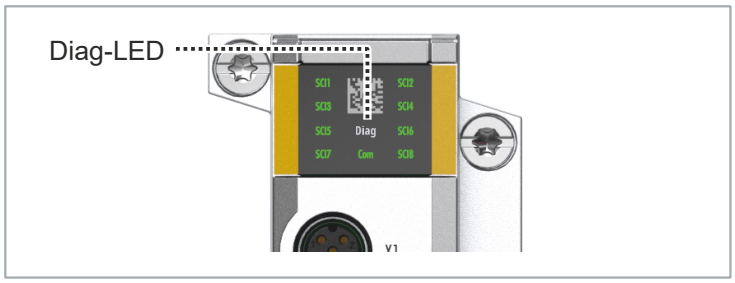


Abb. 18: Diag-LED

Die rote Diag-LED dient zur Diagnose der Eingänge.

LED leuchtet:	Eine Diagnosemeldung liegt vor. Genauere Informationen und den Inhalt der Diagnosemeldung entnehmen Sie der Diagnose-Historie [▶ 38].
LED aus:	Es liegt keine Diagnosemeldung vor.

8.2 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.

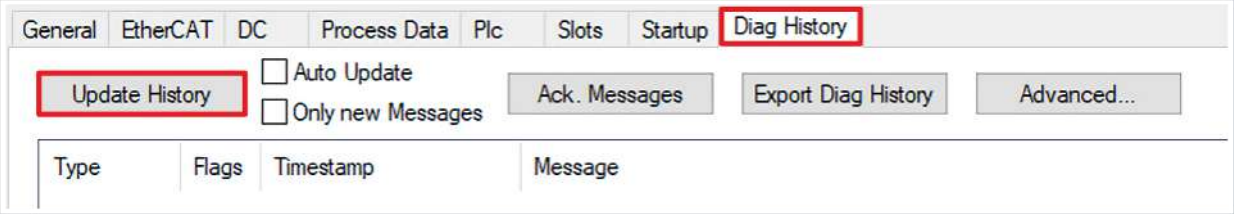


Abb. 19: Reiter *Diag History*

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$_{dez}$
10F3:06	Diagnosis Message 001	Diagnosemeldung 1	BYTE 32	RO	0
---	---	---	---	---	---
10F3:45	Diagnosis Message 064	Diagnosemeldung 64	BYTE 32	RO	0

8.3 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

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

8.4 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.

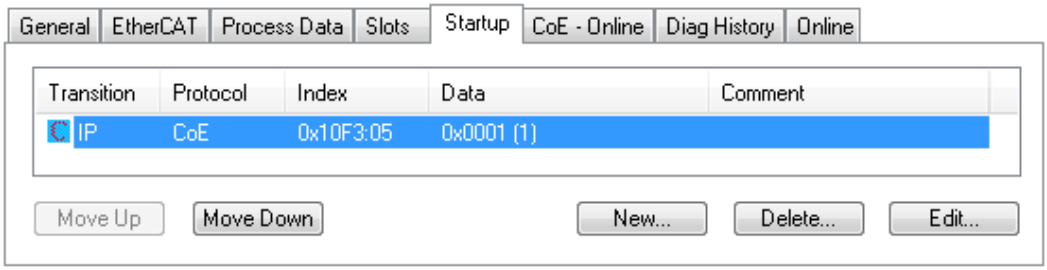
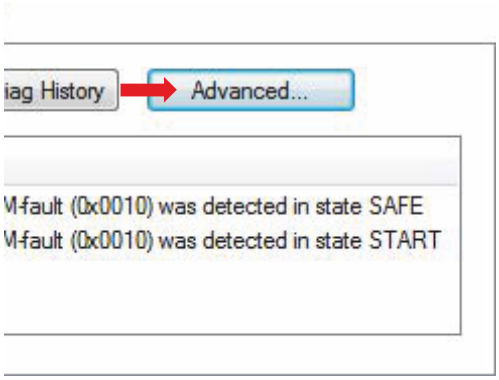


Abb. 20: Reiter *Startup*

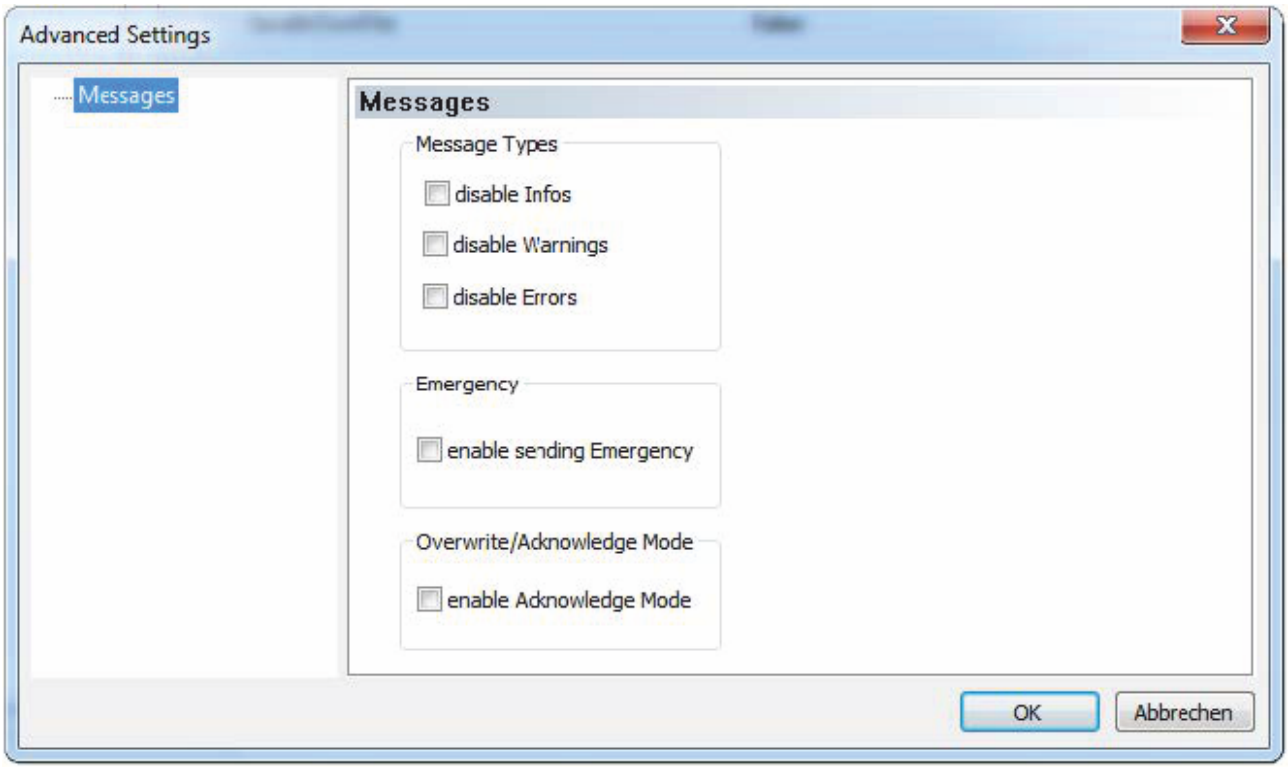
8.5 Advanced Settings

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

9 Wartung und Reinigung

Unzulässige Verschmutzung

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

TwinSAFE-Komponenten sind grundsätzlich wartungsfrei.

9.1 Demontieren

Informationen zur Demontage des MO-Moduls entnehmen Sie dem System-Handbuch im Kapitel „Demontage“.

10 Entsorgung

HINWEIS

Korrekte Entsorgung

Beachten Sie die geltenden nationalen Gesetzte und Richtlinien zur Entsorgung.

Eine falsche Entsorgung kann Umweltschäden zur Folge haben.

Bauen Sie die TwinSAFE-Komponente zur Entsorgung aus.

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.

10.1 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.

11 Anhang

11.1 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.

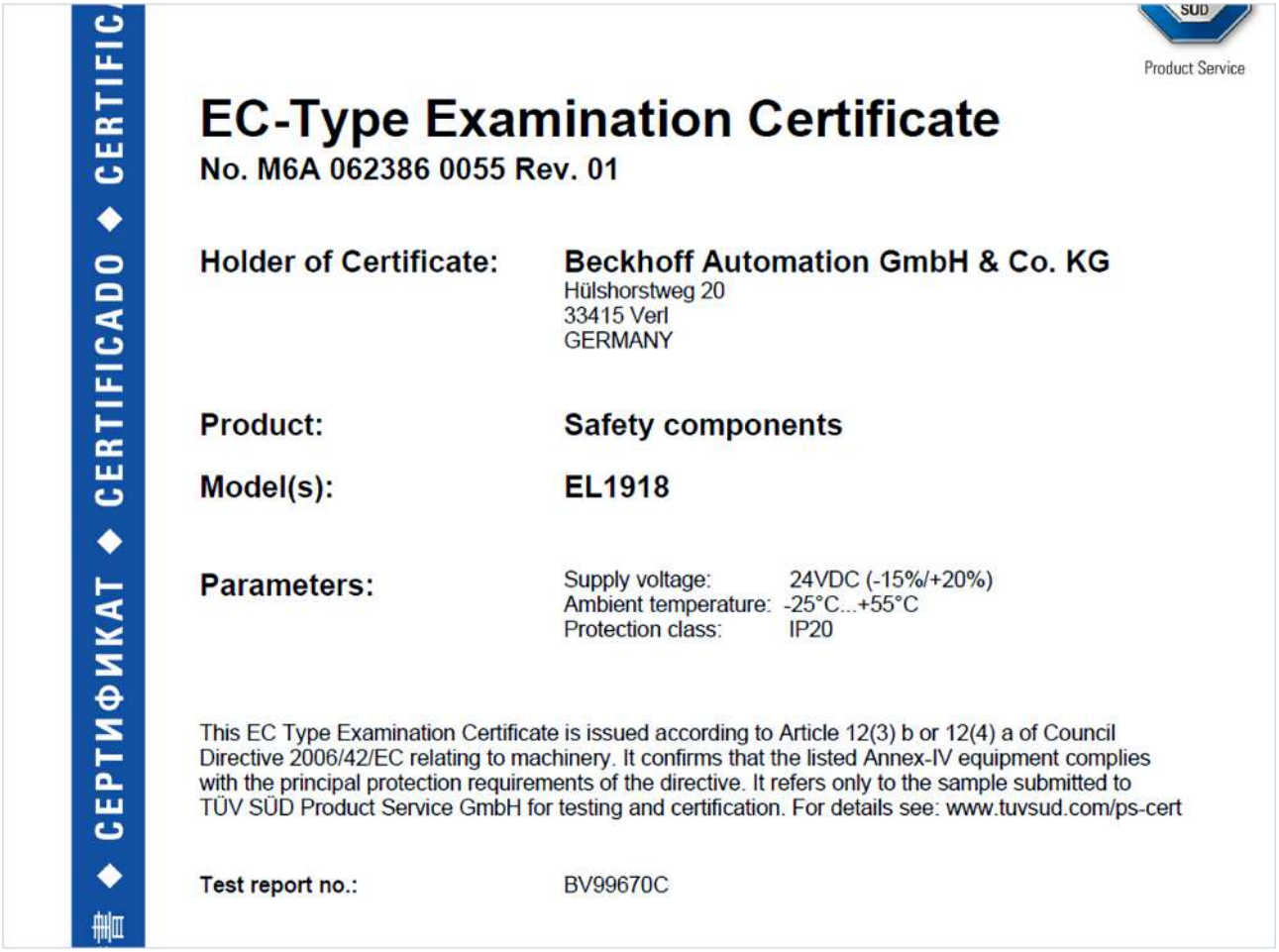
Falls sich auf dem Produkt kundenspezifische Daten befinden, kann nicht sichergestellt werden, dass diese Daten nicht durch zum Beispiel forensische Maßnahmen ausgelesen werden können. Das gilt auch nach eventuellem Löschen der Daten durch die bereitgestellte Toolkette. Falls es sich dabei um sensible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

11.2 Geltungsbereich der Zertifikate

Das für die zertifizierten Komponenten aus dem Bereich TwinSAFE entscheidende Dokument ist jeweils die EG-Baumusterprüfbescheinigung. Diese enthält neben dem Prüfrahmen 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.



◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFIC

Product Service

EC-Type Examination Certificate

No. M6A 062386 0055 Rev. 01

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

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

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.

Trademark statements

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

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/MO1918-0000-1112

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