



COMBICONTROL C6

GEBRAUCHSANLEITUNG | SAFETY PLC

Originalanleitung
Dokument 20149058 DE 02






Vorwort

Die beschriebene Hard- und / oder Software sind Produkte der KEB Automation KG. Die beigefügten Unterlagen entsprechen dem bei Drucklegung gültigen Stand. Druckfehler, Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

Signalwörter und Auszeichnungen

Bestimmte Tätigkeiten können während der Installation, des Betriebs oder danach Gefahren verursachen. Vor Anweisungen zu diesen Tätigkeiten stehen in der Dokumentation Warnhinweise. Am Gerät oder der Maschine befinden sich Gefahrenschilder. Ein Warnhinweis enthält Signalwörter, die in der folgenden Tabelle erklärt sind:

 GEFAHR	Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu Tod oder schwerer Verletzung führen wird.
 WARNUNG	Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann.
 VORSICHT	Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu leichter Verletzung führen kann.
ACHTUNG	Situation, die bei Nichtbeachtung der Hinweise zu Sachbeschädigungen führen kann.

EINSCHRÄNKUNG

Wird verwendet, wenn die Gültigkeit von Aussagen bestimmten Voraussetzungen unterliegt oder sich ein Ergebnis auf einen bestimmten Geltungsbereich beschränkt.



Wird verwendet, wenn durch die Beachtung der Hinweise das Ergebnis besser, ökonomischer oder störungsfreier wird.

Weitere Symbole

- ▶ Mit diesem Pfeil wird ein Handlungsschritt eingeleitet.
- / - Mit Punkten oder Spiegelstrichen werden Aufzählungen markiert.
- => Querverweis auf ein anderes Kapitel oder eine andere Seite.



Hinweis auf weiterführende Dokumentation.
<https://www.keb-automation.com/de/suche>



Gesetze und Richtlinien

Die KEB Automation KG bestätigt mit der EU-Konformitätserklärung und dem CE-Zeichen auf dem Gerätetypenschild, dass es den grundlegenden Sicherheitsanforderungen entspricht.

Die EU-Konformitätserklärung kann bei Bedarf über unsere Internetseite geladen werden.

Gewährleistung und Haftung

Die Gewährleistung und Haftung über Design-, Material- oder Verarbeitungsmängel für das erworbene Gerät ist den allgemeinen Verkaufsbedingungen zu entnehmen.



Hier finden Sie unsere allgemeinen Verkaufsbedingungen.
<https://www.keb-automation.com/de/agb>



Alle weiteren Absprachen oder Festlegungen bedürfen einer schriftlichen Bestätigung.

Unterstützung

Durch die Vielzahl der Einsatzmöglichkeiten kann nicht jeder denkbare Fall berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen benötigen oder sollten Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Vertretung der KEB Automation KG erhalten.

Die Verwendung unserer Geräte in den Zielprodukten erfolgt außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegt daher ausschließlich im Verantwortungsbereich des Kunden.

Die in den technischen Unterlagen enthaltenen Informationen, sowie etwaige anwendungsspezifische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche, erfolgen nach bestem Wissen und Kenntnissen über den bestimmungsgemäßen Gebrauch. Sie gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise und Änderungen sind insbesondere aufgrund von technischen Änderungen ausdrücklich vorbehalten. Dies gilt auch in Bezug auf eine etwaige Verletzung von Schutzrechten Dritter. Eine Auswahl unserer Produkte im Hinblick auf ihre Eignung für den beabsichtigten Einsatz hat generell durch den Anwender zu erfolgen.

Prüfungen und Tests können nur im Rahmen der bestimmungsgemäßen Endverwendung des Produktes (Applikation) vom Kunden erfolgen. Sie sind zu wiederholen, auch wenn nur Teile von Hardware, Software oder die Geräteeinstellung modifiziert worden sind.

Urheberrecht

Der Kunde darf die Gebrauchsanleitung sowie weitere gerätebegleitenden Unterlagen oder Teile daraus für betriebseigene Zwecke verwenden. Die Urheberrechte liegen bei der KEB Automation KG und bleiben auch in vollem Umfang bestehen.

Dieses KEB-Produkt oder Teile davon können fremde Software, inkl. Freier und/oder Open Source Software enthalten. Sofern einschlägig, sind die Lizenzbestimmungen dieser Software in den Gebrauchsanleitungen enthalten. Die Gebrauchsanleitungen liegen Ihnen bereits vor, sind auf der Website von KEB zum Download frei verfügbar oder können bei dem jeweiligen KEB-Ansprechpartner gerne angefragt werden.

Andere Wort- und/oder Bildmarken sind Marken (™) oder eingetragene Marken (®) der jeweiligen Inhaber.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Signalwörter und Auszeichnungen.....	3
Weitere Symbole.....	3
Gesetze und Richtlinien.....	4
Gewährleistung und Haftung.....	4
Unterstützung.....	4
Urheberrecht.....	4
Inhaltsverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis	10
Glossar	11
1 Grundlegende Sicherheitshinweise	13
1.1 Zielgruppe.....	13
1.2 Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung.....	14
1.3 Einbau und Aufstellung.....	14
1.4 Elektrischer Anschluss.....	15
1.5 Inbetriebnahme und Betrieb.....	15
1.6 Wartung.....	15
1.7 Instandhaltung.....	16
1.8 Entsorgung.....	16
2 Systembeschreibung	17
2.1 Steuerungssystem - funktionale Übersicht.....	17
2.2 EtherCAT® - Ethernet Control.....	18
2.3 KEB-I/O EtherCAT System.....	18
2.4 KEB-I/O EtherCAT Safety System.....	19
2.4.1 Safety over EtherCAT (FSoE).....	19
2.4.2 Safety PLC.....	19
2.4.3 COMBIVIS studio 6 Safety.....	20
2.4.4 SafetyPLCopen Bibliothek in COMBIVIS studio 6.....	20
3 Produktbeschreibung	21
3.1 Allgemeine Beschreibung.....	21
3.2 Einsatzbereich.....	22
3.2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	22
3.2.2 Qualifiziertes Personal.....	22
3.2.3 Haftungsausschluss.....	23
3.3 Sicherer Zustand.....	23
3.3.1 Funktionaler sicherer Zustand.....	23
3.3.2 Fail-Safe Zustand – externer Fehler.....	23

3.3.3	Fail-Safe Zustand – interner Fehler.....	23
3.3.4	Fail-Safe Zustand – Verlassen des Fail-Safe-Zustands	24
3.3.5	Rückverfolgbarkeit.....	24
3.4	Gebrauchsdauer	24
4	Technische Daten	25
4.1	Allgemeine Gerätedaten	25
4.1.1	Allgemeine Gerätedaten.....	25
4.1.2	Größe des FSoE Datenframes.....	26
4.1.3	Zykluszeiteinstellung der Sicherheitsapplikation	26
4.1.4	Reaktionszeit.....	26
4.2	Abmessungen	28
4.3	Transport und Lagerung	29
5	Aufbau und Funktion.....	30
5.1	Kennzeichnung und Identifikation.....	30
5.1.1	Bedruckung	30
5.1.2	Seriennummer	30
5.2	Lieferumfang.....	31
5.3	Status LEDs	31
5.4	Bediensoftware.....	32
6	Installation und Betrieb.....	33
6.1	Mechanische Installation.....	33
6.1.1	Einbaulage	34
6.1.2	E-Bus Stecker und Modulverriegelung.....	34
6.1.3	Aufrasten eines einzelnen Moduls.....	35
6.1.4	Verbinden zweier Module	35
6.1.5	Trennen zweier Module	36
6.1.6	Abnehmen eines einzelnen Moduls.....	36
6.2	Elektrische Installation	37
6.2.1	Erdung.....	37
6.2.2	Verbindung zwischen den Modulen.....	38
6.2.3	Systemversorgung im Modulverbund.....	38
6.3	Erstinbetriebnahme.....	39
6.3.1	Konfiguration	39
6.4	Software-Installation	40
6.4.1	Safety Projekt erstellen	40
6.4.2	Safety Steuerung Zugriff - Einloggen und Download einer Applikation.....	49
6.4.3	Safety Steuerung Kommunikation - FSoE (Safety over EtherCAT)	52
6.4.4	Konfiguration der FSoE-Slave IDs in der Sicherheitssteuerung.....	52
6.5	Validierung der Sicherheitsfunktion.....	53
6.6	Diagnose	54

- 6.6.1 Selbsttest..... 54
- 6.6.2 Fehler im Safety PLC Modul 54
- 6.6.3 Temperaturfehler 54
- 6.6.4 Fehlerbehebung und -protokollierung 55
- 6.7 Fehler zurücksetzen / quittieren..... 55**
- 6.8 Wartung / Instandhaltung 56**
 - 6.8.1 Allgemein..... 56
 - 6.8.2 Wartungsarbeiten 56
- 6.9 Austausch einer Safety PLC..... 57**
 - 6.9.1 Austausch..... 57
- 6.10 Lebensdauer 58**
 - 6.10.1 Reparaturen / Kundendienst 58
 - 6.10.2 Gewährleistung 58
 - 6.10.3 Außerbetriebnahme..... 58
 - 6.10.4 Entsorgung 58

7 Safety Funktionsbausteine 59

- 7.1 CODESYS Sicherheitsbibliotheken und deren Funktionsbausteine 59**
- 7.2 Kendrion Kuhnke Sicherheitsbibliothek und deren Funktionsbausteine..... 59**
 - 7.2.1 Support of Additional Funktion Blocks – 210Bh 59
 - 7.2.2 Bibliothek KICS_Safety-Library 59
- 7.3 SF01_ECM - External Communication Monitoring..... 61**
 - 7.3.1 VAR INPUT 63
 - 7.3.2 VAR OUTPUT..... 64
 - 7.3.3 Zustandsdiagramm..... 64
 - 7.3.4 Diagnosecodes..... 65
- 7.4 SF01_Scale_Verify..... 66**
 - 7.4.1 VAR INPUT 67
 - 7.4.2 VAR OUTPUT..... 67
 - 7.4.3 Zustandsdiagramm..... 68
 - 7.4.4 Diagnosecodes..... 69

8 Anhang 70

- 8.1 Sicherheitstechnische Kennwerte der Safety PLC 70**
- 8.2 Sicherheitstechnische Kennwerte der Safety Functionblocks 70**
- 8.3 Kommunikationsobjekte..... 71**
 - 8.3.1 Device Type 1000h..... 71
 - 8.3.1.1 Error Register 1001h 71
 - 8.3.2 Device Name 1008h..... 71
 - 8.3.3 Hardware Version 1009h..... 72
 - 8.3.4 Software Version 100Ah..... 72
 - 8.3.5 CANopen, Restore default parameters' obj. 1011h 72
 - 8.3.6 Identity Object 1018h 73

8.3.7 Error Settings (not used) 10F1h.....	75
8.3.8 Sync Manager Type (not used) 1C00h.....	75
8.3.9 SM out par (not used) 1C32h.....	75
8.3.10 SM out par (not used) 1C33h.....	75
8.4 Herstellerspezifische Objekte	76
8.4.1 MC 1 Reference Voltage [mV] 2000h.....	76
8.4.2 MC 1 5 V Supply Voltage [mV] 2002h.....	76
8.4.3 MC 1 3,3 V Supply Voltage [mV] 2003h.....	76
8.4.4 Temperature sensor [0,01°C] 2006h	77
8.4.5 MC 1 Error Code 2007h	77
8.4.6 MC 1: Error line 2008h	82
8.4.7 MC 1: Error line 2009h	82
8.4.8 MC 1: Error class 200Ah	84
8.4.9 MC 1: System uptime [s] 200Ch.....	85
8.4.10 Read / write world time [s] (LOG Time) 200Dh.....	85
8.4.11 MC 3: 3,3 V Supply Voltage [mV] 2013Dh.....	85
8.4.12 Temperatur warning 2016h.....	86
8.4.13 MC 1: LZS componentId 2017h	86
8.4.14 MC 1: LZS fileId 2018h.....	86
8.4.15 MC 1: LZS line 2019h.....	86
8.4.16 MC 1: Read number of CORA test cycles 201Ah.....	87
8.4.17 MC 1: Read number of file system test cycles 201Bh.....	87
8.4.18 MC 1: Read number of IAR test cycles 201Ch.....	87
8.4.19 SW Build No 210Ah.....	87
8.4.20 Read MC 3 error 2210h.....	88
8.4.21 Read MC 1 runtimes 2220h	88
8.4.22 MC 3 main loop cycle time and max cycle time 2221h	90
8.4.23 Free disk space / app size information 2230h.....	90
8.4.24 ST CPU Chip Id MC 1 (96 bit serial number) 5001h	91
8.4.25 ST CPU Chip Id MC 3 (96 bit serial number) 5003h	93
8.5 Objekte nur für den internen Gebrauch	94
9 Richtlinien und Erklärungen.....	95
9.1 Konformitätskennzeichnung	95
9.2 Anhang zur Konformitätskennzeichnung	96
9.3 TÜV Zertifikat	98
10 Kundendienst / Anschriften	99
10.1 Kundendienst.....	99
11 Änderungshistorie	100

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Safety PLC.....	19
Abbildung 2:	Systemübersicht	19
Abbildung 3:	KEB-I/O EtherCAT System	20
Abbildung 4:	Safety PLC Modul.....	23
Abbildung 5:	Reaktionszeiten im Systemverbund (Beispiel).....	29
Abbildung 6:	Abmessungen (in mm).....	30
Abbildung 7:	Modulbedruckung	32
Abbildung 8:	Frontansicht mit Seriennummer.....	32
Abbildung 9:	Status LEDs	33
Abbildung 10:	Einbaulage und Mindestabstände in mm.....	36
Abbildung 11:	Modul montieren	37
Abbildung 12:	Module trennen.....	38
Abbildung 13:	Modul abmontieren	38
Abbildung 14:	Erdung (am Beispiel eines I/O-Moduls).....	39
Abbildung 15:	Auszulesen im Projekt, Beispiel SF01_ECM	62
Abbildung 16:	Geöffnete Bibliothek, Beispiel SF01_Scale_Verify	62
Abbildung 17:	Eigenschaften - SF01_Scale_Verify	63
Abbildung 18:	SF01_ECM	64
Abbildung 19:	ECM-Gerät in CODESYSW-Umgebung	64
Abbildung 20:	Logische E/A in SPLC verknüpft mit SF01_ECM.....	64
Abbildung 21:	SF01_ECM FB in SPLC POU.....	65
Abbildung 22:	Zustandsdiagramm	66
Abbildung 23:	SF01_Scale_Verity	68
Abbildung 24:	Zustandsdiagramm	70

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Allgemeine Gerätedaten	28
Tabelle 2:	Status LEDs	33
Tabelle 3:	Support of Additional Function Blocks - 210Bh.....	61
Tabelle 4:	Bibliothek KICS_Safety-Library.....	61
Tabelle 5:	Elemente, der zu übertragenden Datenstruktur.....	63
Tabelle 6:	Eingangsparameter SF01_ECM	65
Tabelle 7:	Ausgangsparameter SF01_ECM	66
Tabelle 8:	Diagnosecodes	68
Tabelle 9:	Eingangsparameter SF01_Scale_Verify	69
Tabelle 10:	Ausgangsparameter SF01_Scale_Verify	69
Tabelle 11:	Diagnosecodes	71
Tabelle 12:	Sicherheitstechnische Kennwerte der Safety PLC	72

Glossar

0V	Erdpotenzialfreier Massepunkt	KEB-I/O	I/O-Modulfamilie
1ph	1-phasiges Netz	EtherCAT System	
3ph	3-phasiges Netz	KEB-Produkt	Das KEB-Produkt ist das Produkt welches Gegenstand dieser Anleitung ist.
AC	Wechselstrom oder -spannung	Kopfmodul	Bezeichnung für Buskoppler oder Kleinsteuerung im KEB-I/O EtherCAT System
Applikation	Die Applikation ist die bestimmungsgemäße Verwendung des KEB-Produktes.	Kunde	Der Kunde hat ein KEB-Produkt von KEB erworben und integriert das KEB-Produkt in sein Produkt (Kunden-Produkt) oder veräußert das KEB-Produkt weiter (Händler).
ASCL	Geberlose Regelung von Asynchronmotoren	MCM	Amerikanische Maßeinheit für große Leitungsquerschnitte
AWG	Amerikanische Kodierung für Leitungsquerschnitte	MTTF	Mittlere Lebensdauer bis zum Ausfall
B2B	Business-to-business	NN	Normalnull
CAN	Feldbussystem	Not-Aus	Abschalten der Spannungsversorgung im Notfall
CODESYS	Betriebssystem der Standardsteuerung und Programmierumgebung	Not-Halt	Stillsetzen eines Antriebs im Notfall (nicht spannungslos)
CODESYS Safety-PS	Safety Programmiersystem	PE	Schutzerde
COMBIVERT	KEB Antriebsstromrichter	PELV	Sichere Schutzkleinspannung, geerdet
COMBIVIS	KEB Inbetriebnahme- und Parametriersoftware	PFD	Begriff aus der Sicherheitstechnik (EN 61508-1...7) für die Größe der Fehlerwahrscheinlichkeit
DC	Gleichstrom oder -spannung	PFH	Begriff aus der Sicherheitstechnik (EN 61508-1...7) für die Größe der Fehlerwahrscheinlichkeit pro Stunde
DIN	Deutsches Institut für Normung	POU	Program Organization Unit
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	RJ45	Modulare Steckverbindung mit 8 Leitungen
EN	Europäische Norm	Safety Package	Plug-in für COMBIVIS studio 6 mit der Safety-Funktionalität
Endkunde	Der Endkunde ist der Verwender des Kunden-Produkts.	Safety PLC	Sicherheitssteuerung
EtherCAT	Echtzeit-Ethernet-Bussystem der Fa. Beckhoff	Safety PL-Copen	Bibliothek der zertifizierten Basic Level Safety-Bausteine
Ethernet	Echtzeit-Bussystem - definiert Protokolle, Stecker, Kabeltypen	SELV	Sichere Schutzkleinspannung, ungeerdet (<60V)
FE	Funktionserde	SIL	Der Sicherheitsintegritätslevel ist eine Maßeinheit zur Quantifizierung der Risikoreduzierung. Begriff aus der Sicherheitstechnik (EN 61508 -1...7)
FSoE	Funktionale Sicherheit über Ethernet	SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
GND	Bezugspotenzial, Masse		
Hersteller	Der Hersteller ist KEB, sofern nicht anders bezeichnet (z.B. als Maschinen-, Motoren-, Fahrzeug- oder Klebstoffhersteller).		
HMI	Visuelle Benutzerschnittstelle (Touchscreen)		
IEC	Internationale Norm		
IP xx	Schutzart (xx für Level)		
KEB-I/O EtherCAT SPS	Kleinsteuerung aus dem KEB-I/O-System		

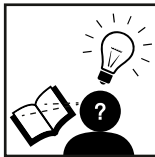
USB Universell serieller Bus

1 Grundlegende Sicherheitshinweise

Die vorliegende Gebrauchsanleitung enthält die für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des beschriebenen Produkts (Steuergerät, Bedienmaterial, Software usw.) erforderlichen Informationen.

Die folgenden Sicherheitshinweise sind vom Hersteller für den Bereich der elektrischen Antriebstechnik erstellt worden. Sie können durch örtliche, länder- oder anwendungsspezifische Sicherheitsvorschriften ergänzt werden. Sie bieten keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise durch den Kunden, Anwender oder sonstigen Dritten führt zum Verlust aller dadurch verursachten Ansprüche gegen den Hersteller.

ACHTUNG



Gefahren und Risiken durch Unkenntnis.

- ▶ Lesen Sie die Gebrauchsanleitung!
- ▶ Beachten Sie die Sicherheits- und Warnhinweise!
- ▶ Fragen Sie bei Unklarheiten nach!

1.1 Zielgruppe

Diese Gebrauchsanleitung wendet sich an Fachpersonal aus Konstruktion, Projektierung, Service und Inbetriebnahme. Fachpersonal im Sinne dieser Anleitung muss über folgende Qualifikationen verfügen:

- Kenntnis und Verständnis der Sicherheitshinweise.
- Kenntnisse der Automatisierungstechnik.
- Kenntnisse über funktionale Sicherheit.
- Fertigkeiten zur Installation und Montage elektrischer Betriebsmittel.
- Erkennen von Gefahren und Risiken der elektrischen Antriebstechnik.
- Verständnis über die Funktion in der eingesetzten Maschine.
- Kenntnisse über die Bedienung des Betriebssystem Windows.
- Kenntnisse über die *DIN IEC 60364-5-54*.
- Kenntnisse über die *EN 60204-1*
- Kenntnisse über nationale Unfallverhütungsvorschriften (z.B. *DGUV Vorschrift 3*).

1.2 Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung

Der Transport ist durch entsprechend unterwiesene Personen unter Beachtung der in dieser Anleitung angegebenen Umweltbedingungen durchzuführen. Die Geräte sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen.



Elektronische Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente.

- ▶ Berührung vermeiden.
- ▶ ESD-Schutzkleidung tragen.

Lagern Sie die Geräte nicht

- in der Umgebung von aggressiven und/oder leitfähigen Flüssigkeiten oder Gasen.
- mit direkter Sonneneinstrahlung.
- außerhalb der angegebenen Umweltbedingungen.

1.3 Einbau und Aufstellung

⚠ GEFAHR



Nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betreiben!

- ▶ Das Gerät ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung vorgesehen.

Um Schäden am und im Gerät vorzubeugen:

- Darauf achten, dass keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden.
- Bei mechanischen Defekten darf das Gerät nicht in Betrieb genommen werden. Die Einhaltung angewandter Normen ist nicht mehr gewährleistet.
- Es darf keine Feuchtigkeit oder Nebel in das Gerät eindringen.
- Das Eindringen von Staub ist zu vermeiden. Bei Einbau in ein staubdichtes Gehäuse ist auf ausreichende Wärmeabfuhr zu achten.
- Einbaulage und Mindestabstände zu umliegenden Elementen beachten. Lüftungsöffnungen nicht verdecken.
- Montage entsprechend der angegebenen Schutzart.
- Achten Sie darauf, dass bei der Montage und Verdrahtung keine Kleinteile (Bohrspäne, Schrauben usw.) in das Gerät eindringen. Dies gilt auch für mechanische Komponenten, die während des Betriebes Kleinteile verlieren können.
- Geräteanschlüsse auf festen Sitz prüfen, um Übergangswiderstände und Funkenbildung zu vermeiden.
- Die Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

1.4 Elektrischer Anschluss

ACHTUNG

Um Störungen oder unvorhersehbaren Zuständen vorzubeugen folgende Hinweise beachten:

- ▶ Bei jeglichen Arbeiten am Gerät Versorgungsspannung abschalten.
- ▶ Vorgeschaltete Schutzeinrichtungen niemals, auch nicht zu Testzwecken überbrücken.
- ▶ Zum Betrieb alle erforderlichen Abdeckungen und Schutzvorrichtungen anbringen.
- ▶ Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen.
- ▶ Leitungsquerschnitte und Sicherungen sind entsprechend der Auslegung des Maschinenherstellers zu dimensionieren. Angegebene Minimal-/ Maximalwerte dürfen dabei nicht unter-/ überschritten werden.
- ▶ Der Errichter von Anlagen oder Maschinen hat sicherzustellen, dass bei einem vorhandenen oder neu verdrahteten Stromkreis mit sicherer Trennung die EN-Forderungen erfüllt bleiben.
- ▶ Bei Verwendung von Komponenten, die keine potenzialgetrennten Ein-/ Ausgänge verwenden, ist es erforderlich, dass zwischen den zu verbindenden Komponenten Potenzialgleichheit besteht (z.B. durch Ausgleichsleitung). Bei Missachtung können die Komponenten durch Ausgleichströme zerstört werden.

1.5 Inbetriebnahme und Betrieb

Beim Einbau des Gerätes in Maschinen ist die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie entspricht; *EN 60204-1* ist zu beachten.

- Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.
- Nur für das Gerät zugelassenes Zubehör verwenden.
- Anschlusskontakte, Stromschienen oder Kabelenden nie berühren.

1.6 Wartung

Die folgenden Wartungsarbeiten sind nach Bedarf, mindestens jedoch einmal pro Jahr, durch autorisiertes und eingewiesenes Personal durchzuführen.

- ▶ Anlage auf lose Schrauben und Stecker überprüfen und ggf. festziehen.
- ▶ Geräte von Schmutz und Staubablagerungen befreien. Abhängig vom Gerät dabei besonders auf Lüftungsschlitze oder Kühlrippen achten.
- ▶ Ab- und Zuluftfilter vom Schaltschrank überprüfen bzw. reinigen.

1.7 Instandhaltung

Bei Betriebsstörungen, ungewöhnlichen Geräuschen oder Gerüchen informieren Sie eine dafür zuständige Person!

⚠ GEFAHR



Unbefugter Austausch, Reparatur und Modifikationen!

Unvorhersehbare Fehlfunktionen!

- ▶ Die Funktion des Antriebsstromrichters ist von seiner Parametrierung abhängig. Niemals ohne Kenntnis der Applikation austauschen.
- ▶ Modifikation oder Instandsetzung ist nur durch von der KEB Automation KG autorisiertem Personal zulässig.
- ▶ Nur originale Herstellerteile verwenden.
- ▶ Zuwiderhandlung hebt die Haftung für daraus entstehende Folgen auf.

1.8 Entsorgung

Elektronische Geräte der KEB Automation KG sind für die professionelle, gewerbliche Weiterverarbeitung bestimmt (sog. B2B-Geräte).

Hersteller von B2B-Geräten sind verpflichtet, Geräte, die nach dem 14.08.2018 hergestellt wurden, zurückzunehmen und zu verwerten. Diese Geräte dürfen grundsätzlich nicht an kommunalen Sammelstellen abgegeben werden.



Sofern keine abweichende Vereinbarung zwischen Kunde und KEB getroffen wurde oder keine abweichende zwingende gesetzliche Regelung besteht, können so gekennzeichnete KEB-Produkte zurückgegeben werden. Firma und Stichwort zur Rückgabestelle sind u.a. Liste zu entnehmen. Versandkosten gehen zu Lasten des Kunden. Die Geräte werden daraufhin fachgerecht verwertet und entsorgt.

In der folgenden Tabelle sind die Eintragsnummern länderspezifisch aufgeführt. KEB Adressen finden Sie auf unserer Webseite.

Rücknahme durch	WEEE-Registrierungsnr.	Stichwort:
Deutschland		
KEB Automation KG	EAR: DE12653519	Stichwort „Rücknahme WEEE“
Frankreich		
RÉCYLUM - Recycle point	ADEME: FR021806	Mots clés „KEB DEEE“
Italien		
COBAT	AEE: (IT) 19030000011216	Parola chiave „Ritiro RAEE“
Österreich		
KEB Automation GmbH	ERA: 51976	Stichwort „Rücknahme WEEE“
Spanien		
KEB Automation KG	RII-AEE 7427	Palabra clave "Retirada RAEE"
Tschechische Republik		
KEB Automation KG	RETELA 09281/20-ECZ	Klíčové slovo "Zpětný odběr OEEZ"

Die Verpackung ist dem Papier- und Kartonage-Recycling zuzuführen.

2 Systembeschreibung

Die Safety PLC dient der Integration funktionaler Sicherheit ins Steuerungssystem. Dadurch entfällt die separate Verkabelung von Sicherheitskreisen. Die Safety PLC hat die Aufgabe, das Safety-Applikationsprogramm auszuführen und die sicherheitsrelevanten Steuerungsinformationen mit den zugeordneten sicheren Slave-Modulen auszutauschen.



Abbildung 1: Safety PLC

Voraussetzung für den Einsatz unserer Safety PLC ist die Verwendung einer, auf COMBIVIS studio 6 basierenden, übergeordneten Steuerung, im folgenden Standardsteuerung genannt, sowie EtherCAT als Feldbus für den Datenaustausch.

2.1 Steuerungssystem - funktionale Übersicht

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft ein Steuerungssystem mit Safety-PLC.

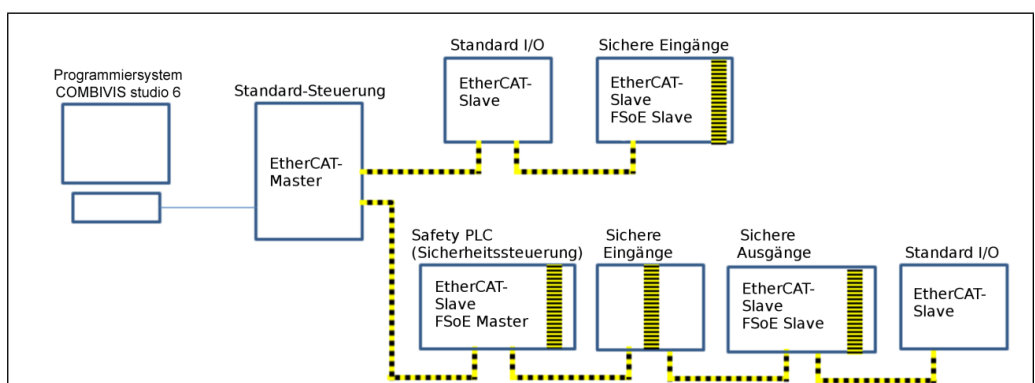


Abbildung 2: Systemübersicht

Der Programmier-PC mit dem Programmiersystem wird über Ethernet mit der Standardsteuerung verbunden, um diese zu programmieren. Durch die Standardsteuerung können dann ein oder mehrere Safety PLC(s) über den verbundenen EtherCAT Feldbus programmiert werden.

Im laufenden Betrieb werden über EtherCAT die Prozessdaten zwischen der Standardsteuerung und den Standard-Aktoren und -Sensoren ausgetauscht.

Gleichzeitig nutzt die Safety PLC den EtherCAT Feldbus, um darüber mit Hilfe des Protokolls FSoE die sicherheitsgerichteten Signale mit sicheren I/O-Modulen oder Antrieben auszutauschen.

2.2 EtherCAT® - Ethernet Control

EtherCAT ist ein Ethernet-basiertes Feldbussystem und eignet sich wegen seiner Geschwindigkeit als schneller Antriebs- und I/O-Bus an Steuerungen (Industrie-PC oder SPS). EtherCAT erreicht z. B. bis zu 1000 I/Os in 30 µs.

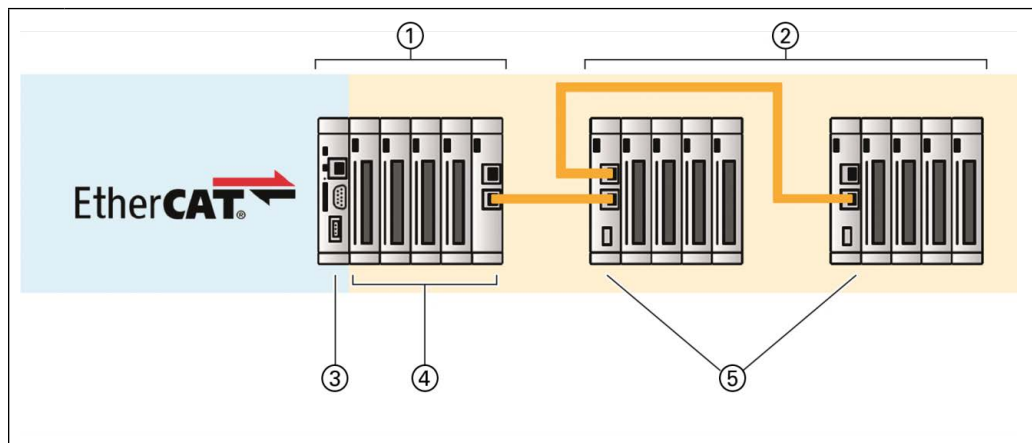
EtherCAT verbindet die Steuerung sowohl mit den I/O-Modulen als auch mit Antrieben so schnell wie ein Rückwandbus. Damit verhalten sich EtherCAT-Steuerungen nahezu wie zentrale Steuerungen. Buslaufzeiten, wie sie bei herkömmlichen Feldbussystemen auftreten, brauchen nicht berücksichtigt zu werden.

2.3 KEB-I/O EtherCAT System

Die Safety PLC ist ein Modul aus dem KEB-I/O EtherCAT System. Das KEB-I/O EtherCAT System ist eine Sammlung von anreihbaren Modulen für die Einbindung in ein EtherCAT-Netzwerk zur Übertragung der Prozesssignale.

Im KEB-I/O EtherCAT Buskoppler als Kopfmodul wird die Übertragung von Twisted Pair auf LVDS (E-Bus) gewandelt und es werden die Systemspannungen für die LVDS-Module erzeugt. Auf der einen Seite werden übliche 100 Base TX-Leitungen angeschlossen. Auf der anderen Seite werden nacheinander die KEB-I/O EtherCAT Module für die Prozesssignale angereicht. Dabei bleibt das EtherCAT-Protokoll bis in das letzte I/O-Modul erhalten.

Statt eines Buskopplers kann als Kopfmodul auch eine KEB-I/O EtherCAT SPS eingesetzt werden, die dann die Funktion der Standardsteuerung mit Busmaster übernimmt.



1	SPS mit KEB-I/O EtherCAT Erweiterungsmodulen
2	I/O mit KEB-I/O EtherCAT Erweiterungsmodulen
3	KEB-I/O EtherCAT SPS oder Buskoppler
4	Erweiterungsmodule
5	Buskoppler
<i>Abbildung 3: KEB-I/O EtherCAT System</i>	

2.4 KEB-I/O EtherCAT Safety System

Das KEB-I/O EtherCAT Safety System erweitert das KEB-I/O EtherCAT Modulsystem mit der hier beschriebenen Safety PLC und Modulen mit sicheren Ein- und Ausgängen. Die separate Verkabelung von Sicherheitskreisen entfällt. Die sicheren Signale werden zusammen mit den Standardsignalen im EtherCAT Protokoll zur Safety PLC übertragen. Grundlage für diese Integration ist das zertifizierte Safety-Protokoll FSoE.

2.4.1 Safety over EtherCAT (FSoE)

Parallel zur EtherCAT Entwicklung wurde ein Safety-Protokoll entwickelt, das für EtherCAT als „Safety over EtherCAT“ (FSoE = Fail Safe over EtherCAT) zur Verfügung steht. Damit lässt sich funktionale Sicherheit mit EtherCAT realisieren. Protokoll und Implementierung sind vom TÜV zertifiziert und erfüllen das Safety Integrity Level 3 nach IEC 61508. Safety over EtherCAT ist in IEC 61784-3-12 international genormt.

Dabei verursacht Safety over EtherCAT keine Einschränkung bezüglich Übertragungsgeschwindigkeit und Zykluszeit, da EtherCAT als einkanaliges Kommunikationsmedium genutzt wird. Das Transportmedium wird dabei als „Black Channel“ betrachtet und nicht in die Sicherheitsbetrachtung mit einbezogen.

Safety over
EtherCAT® 

2.4.2 Safety PLC

Die Safety PLC verknüpft die Ein- und Ausgänge des KEB-I/O EtherCAT Safety-Systems und sicherheitsgerichtete Signale anderer FSoE-Geräte in der Anlage.

Sie arbeitet grundsätzlich in Verbindung mit einer überlagerten, auf COMBIVIS studio 6 basierenden SPS, hier Standardsteuerung genannt. Die Safety PLC ist zweikanalig aufgebaut und kommuniziert über die Standardsteuerung mit dem Programmiersystem sowie über die logischen Austauschvariablen (siehe COMBIVIS studio 6 Safety Anwenderhandbuch - „Logische E/As“) mit den nicht sicheren Variablen sowie Ein- und Ausgängen der Standardsteuerung.

2.4.3 COMBIVIS studio 6 Safety

Die Safety PLC wird mit einem zertifizierten, vollständig integrierten Plug-In (Safety Package) im COMBIVIS studio 6 Development System programmiert.

Die Safety PLC erscheint als EtherCAT Slave-Knoten unter der Standardsteuerung mit einer Applikation, Task sowie globalen Variablenlisten, POU's und logischen E/As. Sie erfüllt alle im COMBIVIS studio 6 Safety Anwenderhandbuch zur Version 1.2.0 beschriebenen Funktionen. Einzige Einschränkung: Die Integration funktioniert ausschließlich in Verbindung mit EtherCAT als Kommunikationsmedium zur Safety PLC.

Die Programmierung wird nach Anwenderhandbuch mit integriertem FUP-Safety-Editor (nach IEC 61131-3 mit zertifizierter Eignung für IEC 61508 SIL3-Applikationen) im Basic / Extended Level anhand von zertifizierten Bausteinen (IEC 61131-3 Standard bzw. nach PLCopen Safety) durchgeführt.

Im Basic Level werden zertifizierte Funktionsbausteine (PLCopen-Safety) grafisch miteinander verschaltet und bilden das Sicherheitsprogramm der Anlage. Reicht der technische Stand der zertifizierten Bausteine für ein Projekt nicht aus, kann im Extended Level mit einem erweiterten Befehlsumfang das Sicherheitsprogramm erweitert werden.

Die Software hat weitere Zusatzfunktionen für die Absicherung der Sicherheitsfunktion, wie z. B. Änderungsverfolgung, sicherer Signalfluss, sicheres Versionieren (Pinning), Trennung sicherer Betrieb, Debug-Modus etc..



2.4.4 SafetyPLCopen Bibliothek in COMBIVIS studio 6

Die PLCopen-Bausteine wurden von der Organisation PLCopen zusammen mit seinen Mitgliedern und externen Organisationen, die sich mit sicherheitsgerichteten Aspekten beschäftigen, definiert und sind zertifiziert.

Ähnlich einer logischen Verdrahtung können die Bausteine durch logische Operationen miteinander verknüpft werden, um eine Sicherheitsapplikation aus diesen Bestandteilen zuverlässig zu programmieren.

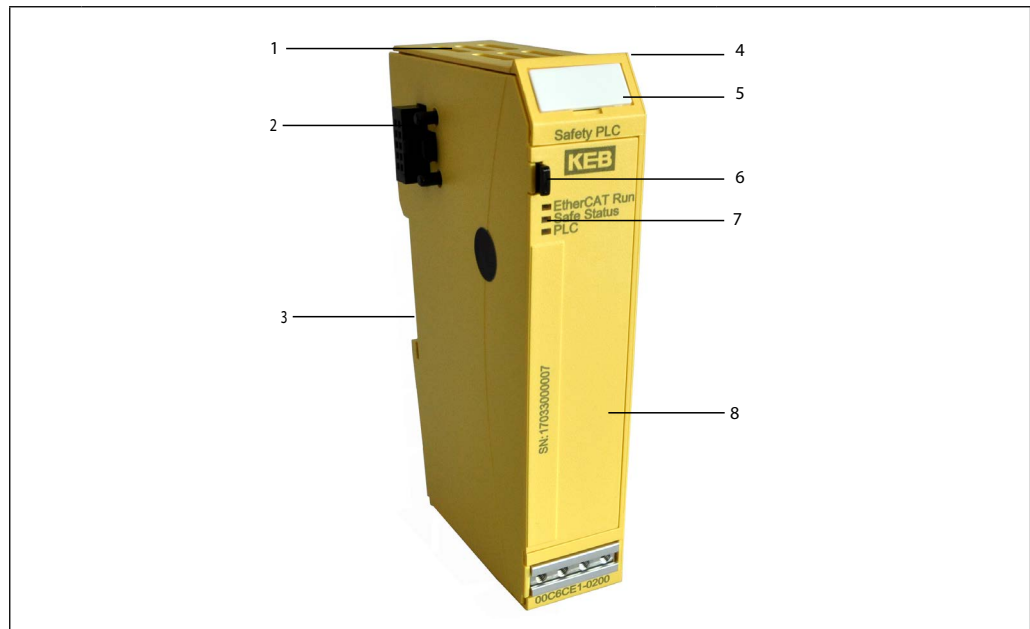


3 Produktbeschreibung

3.1 Allgemeine Beschreibung

Die Safety PLC dient der Integration von Sicherheitsfunktionen in ein Steuerungssystem. Der Kern der Safety PLC besteht aus zwei Mikroprozessoren, die die Sicherheitsfunktionen umsetzen und miteinander kommunizieren, um Prozessdaten auszutauschen und sich gegenseitig zu überwachen. Ein dritter Mikroprozessor verwaltet die Kommunikation nach außen.

Als anreihbares Modul wird sie in ein KEB-I/O EtherCAT System eingebunden. Das Modul ist für die Montage auf einer Hutschiene in einem Schaltschrank ausgelegt.



1	Konvektionsschlitze	5	Kennzeichnungsclip
2	Modulverriegelung, E-Bus	6	Entriegelungshebel
3	Hutschienenbefestigung, Funktionserde	7	Status LEDs
4	Griffkante	8	Schirmanschluss

Abbildung 4: Safety PLC Modul

Der Gehäuseträger besteht aus einem Aluminiumprofil mit integrierter Klemmvorrichtung für die Befestigung des Moduls auf einer 35 mm DIN-Hutschiene. Die Gehäusewanne mit den Lichtleitern für die Statusanzeigen, die Seitenflächen und die Front sind aus Kunststoff und umschließen das Modul.

3.2 Einsatzbereich

3.2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das KEB-I/O EtherCAT System ist ein System von I/O-Modulen für den Anschluss der Prozesssignale in einem EtherCAT-Netzwerk. Es besteht aus dem Buskoppler und verschiedenen I/O-Modulen. Das KEB-I/O EtherCAT Safety-System mit Safety PLC und dem KEB-I/O EtherCAT Safety Modul erweitern das KEB-I/O EtherCAT System um Funktionen, die einen Einsatz im Bereich der funktionalen Sicherheit von Maschinen erlauben.

Die vorgesehenen Einsatzgebiete sind Sicherheitsfunktionen an Maschinen und die damit unmittelbar zusammenhängenden Aufgaben in der industriellen Automatisierung. In diesem Zusammenhang darf das System nur für Anwendungen mit einem definierten Fail-Safe-Zustand verwendet werden. Der definierte Fail-Safe-Zustand des Systems ist der energielose Zustand. Beim Einsatz aller sicherheitsgerichteten Steuerungskomponenten sind die für die industriellen Steuerungen geltenden Sicherheitsmaßnahmen (Absicherung durch Schutzeinrichtungen, wie z. B. Not-Aus) gemäß den jeweils zutreffenden nationalen bzw. internationalen Vorschriften zu beachten. Dies gilt auch für alle weiteren angeschlossenen Geräte, wie z. B. Antriebe oder Lichtgitter.

Die Sicherheitshinweise mit Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) und die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte in diesem Anwenderhandbuch müssen vor der Installation und Inbetriebnahme sorgfältig gelesen und unbedingt eingehalten werden. Das System ist nicht geeignet für einen Gebrauch, der verhängnisvolle Risiken oder Gefahren birgt, die ohne Sicherstellung außergewöhnlich hoher Sicherheitsmaßnahmen zu Tod oder Verletzung vieler Personen oder schwerer Umweltbeeinträchtigungen führen könnte. Insbesondere die Verwendung bei der Überwachung von Kernreaktionen in Kernkraftwerken, von Flugleitsystemen, bei der Flugsicherung, bei der Steuerung von Massentransportmitteln, bei medizinischen Lebenserhaltungssystemen und Steuerung von Waffensystemen ist nicht erlaubt.

WARNUNG

Beeinträchtigung der Sicherheit bei Verwendung ungeeigneter EtherCAT Module!

- ▶ Die Safety-PLC darf ausschließlich mit ETG-konformen Modulen an einem Bus betrieben werden.

3.2.2 Qualifiziertes Personal

Die Anwendung der sicherheitstechnischen Produkte ist ausschließlich auf folgende Personen begrenzt:

- Qualifiziertes Personal, das mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten zur Funktionalen Sicherheit sowie den geltenden Normen und Vorschriften vertraut ist.
- Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen für Maschinen und Anlagen plant, entwickelt, einbaut und in Betrieb nimmt.

Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuchs sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften

ten und Betriebsverhältnisse berechtigt sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können. In diesem Sinne werden auch ausreichende Sprachkenntnisse für das Verständnis dieses Handbuchs vorausgesetzt.

3.2.3 Haftungsausschluss

Der Anwender muss den Einsatz der sicherheitsgerichteten Steuerungskomponenten in eigener Verantwortung mit der für ihn zuständigen Behörde abstimmen und einhalten.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung oder Gewähr für Schäden, die entstehen durch:

- Unsachgemäßen Gebrauch
- Nichtbeachtung von Normen und Richtlinien
- Unerlaubte Änderungen an Geräten, Verbindungen und Einstellungen
- Verwendung von nicht zugelassenen oder ungeeigneten Geräten oder Gerätegruppen
- Nichtbeachtung, der in diesem Handbuch angeführten Sicherheitshinweise

3.3 Sicherer Zustand

Es werden zwei unterschiedliche sichere Zustände unterschieden.

Der erste sichere Zustand wird funktional eingenommen und ist abhängig von der jeweiligen Applikation, Bedienung und Software der Maschine. Es ist der gewünschte **funktionale sichere Zustand**. Das System arbeitet fehlerfrei.

Der zweite sichere Zustand ist der **Fail-Safe Zustand** und wird im Falle eines Fehlers in den überwachten Komponenten eingenommen.

3.3.1 Funktionaler sicherer Zustand

Der funktionale sichere Zustand ist der Zustand im fehlerfreien arbeitenden Betrieb.

3.3.2 Fail-Safe Zustand – externer Fehler

Das Modul überwacht seine Versorgungsspannung (Über- und Unterspannung) wie auch die zulässige Betriebstemperatur. Wird hierbei der zulässige Bereich verlassen, geht die Safety PLC in den Fail-Safe-Zustand und es werden keine FSoE-Telegramme mehr versendet.

Gemäß einem zu erstellenden Diagnosekonzept wird eine Fehlerbewertung durchgeführt und Reaktionen definiert.

3.3.3 Fail-Safe Zustand – interner Fehler

Der Fail-Safe Zustand der Safety PLC ist der Zustand, in dem keine gültigen FSoE-Telegramme an die beteiligten sicheren FSoESlaves gesendet werden.

Sicherheitsgefährdende interne Fehler führen dazu, dass die FSoE-Kommunikation eingestellt wird und somit in den Fail-Safe Zustand gewechselt wird. Damit wird auch die FSoE-Kommunikation angehalten. Die EtherCAT-Kommunikation ist, soweit möglich, weiterhin aktiv und erlaubt Diagnosemöglichkeiten.

3.3.4 Fail-Safe Zustand – Verlassen des Fail-Safe-Zustands

Der Fail-Safe- Zustand kann erst durch Ausschalten der Versorgungsspannung am Kopfmodul (Buskoppler oder SPS) wieder verlassen werden. Nach Wiedereinschalten wird ein vollständiger Selbsttest als Bestandteil der Initialisierungsphase durchgeführt. Gemäß FSoESpezifikation fallen angeschlossene FSoESlaves beim Ausbleiben eines korrekten FSoE-Telegramms nach Ablauf der Watchdogzeit in den sicheren Zustand.

3.3.5 Rückverfolgbarkeit

Rückverfolgbarkeit (engl.: traceability) bedeutet, dass zu einem Produkt oder zu einer Handelsware jederzeit festgestellt werden kann, wann und wo und durch wen die Ware hergestellt, verarbeitet, gelagert, transportiert, verbraucht oder entsorgt wurde.

Die KEB Automation KG kann diese Forderung für Herstellung, Verarbeitung, Lagerung und Transport übernehmen, für den weiteren Verbleib des Produktes ist der Besteller verantwortlich.

Das Produkt ist durch die Seriennummer eindeutig identifizierbar und damit rückverfolgbar. Sie finden die Seriennummer aufgedruckt auf der Modulfront und als Aufkleber auf der Unterseite des Moduls. Außerdem ist sie per Software auslesbar. Der Besteller muss diese Nummer zusammen mit Maschine, Aufstellungsort und Endkunde notieren, um die Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten.



Der Besteller muss die Rückverfolgbarkeit der Geräte über die Seriennummer sicherstellen. Bei Fehlern unbedingt die KEB Automation KG informieren.

3.4 Gebrauchsdauer

Die Safety PLC Module haben eine maximale Gebrauchsdauer von 20 Jahren, gerechnet ab dem Herstellungsdatum (siehe „[5.1 Kennzeichnung und Identifikation](#)“). Spätestens eine Woche vor Ablauf dieser 20 Jahre muss das Modul außer Betrieb genommen werden (siehe „[6.10.3 Außerbetriebnahme](#)“).



Das Herstellungsdatum ist mit der Seriennummer verknüpft im Speicher der Safety PLC abgelegt. Diese kann von der Standardsteuerung ausgelesen werden, um z. B. das Herstellungsdatum auszuwerten.

4 Technische Daten

4.1 Allgemeine Gerätedaten

4.1.1 Allgemeine Gerätedaten

Produktbezeichnung	Safety PLC
Feldbus	EtherCAT 100Mbit/s
Anschluss E-Bus	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
Potenzialtrennung	Alle Module sind untereinander und gegen den Bus potenzialgetrennt
Diagnose	LEDs (siehe Kapitel „5.3 Status LEDs“)
E-Bus-Last	maximal 240 mA (Systemversorgung)
Endmodul	Abdeckung für Modulbus auf letztem Modul erforderlich
Systemversorgung	
Versorgungsspannung	5 V DC über E-Bus-Verbindung kommt vom Kopfmodul (Buskoppler oder SPS in Übereinstimmung mit EN 61131-2, Versorgung mit 24 V DC, min. -15% / +20% SELV/PELV)
Überspannungskategorie	Kategorie II nach EN 61131-2
Verpolungsschutz	Ja
Störfestigkeit	Installation in Zone B nach 61000-6-2, in Übereinstimmung mit EN61131-2, Einbau auf geerdeter Hutschiene im geerdeten Schaltschrank. Die Erdung nach Einsatzbedingungen verlegen (siehe „6.2.1 Erdung“).
Lager- und Transportbedingungen	
Umgebungstemperatur	-25°C ... + 70°C
Rel. Luftfeuchte	5% ... 95% ohne Betauung
Luftdruck	70 kPa bis 108 kPa
Schwingungen	5 bis 8,4 Hz: +/- 3,5 mm Amplitude, 8,4 bis 150 Hz: 10 m/ s ² (1g), nach IEC 60068-2-6, Prüfung Fc
Schock	150 m/s ² (15g), 11 ms Sinus-Halbwelle, nach IEC 60068-2-27
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	waagrecht, anreihbar
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad II der IEC 60664-3
Zulässige Betriebsumgebung	Betrieb nur zulässig in einer Umgebung, die mindestens der Schutzart IP54 nach IEC 60529 entspricht (z.B. geeigneter Schaltschrank)
Betriebstemperatur	0°C ... + 55°C
Rel. Luftfeuchte	5% ... 95% ohne Betauung
Luftdruck	80 kPa bis 108 kPa
Schwingungen	5 bis 8,4 Hz: +/- 3,5 mm Amplitude, 8,4 bis 150 Hz: 10 m/ s ² (1g), nach IEC 60068-2-6, Prüfung Fc
Schock	150 m/s ² (15g), 11 ms Sinus-Halbwelle, nach IEC 60068-2-27
Mechanische Eigenschaften	
Montage	35 mm DIN-Schiene (Hutschiene)
weiter auf nächster Seite	

Abmessungen	25 mm x 120 mm x 90 mm (B x H x T)
Schutzart	IP20
Gehäuseträger	Aluminium
Schirmanschluss	direkt am Modulgehäuse
<i>Tabelle 1: Allgemeine Gerätedaten</i>	

4.1.2 Größe des FSoE Datenframes

Das FSoE-Protokoll definiert eine maximale Framegröße von 1322 Bytes. Dies ist die maximale Größe der Daten, die von einer Safety PLC mit FSoE-Slaves ausgetauscht werden können.

Die maximale Anzahl der FSoE-Slaves an einer Safety PLC errechnet sich aus der Addition der jeweiligen sicheren I/O-Daten plus Protokoll-Overhead. Die Größenangaben sind der Produktbeschreibung des jeweiligen FSoE Slaves zu entnehmen.



Wird bei der Konfiguration einer Safety-Anwendung die o.g. Maximalgröße des FSoE Datenframes überschritten, läuft die betreffende Sicherheitsapplikation nicht an.

4.1.3 Zykluszeiteinstellung der Sicherheitsapplikation

Die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation wird im Programmiersystem eingestellt. Sie kann von 4 ms bis maximal 600 ms mit einer Auflösung von 1 ms eingestellt werden.



Werte außerhalb des Bereiches können nicht eingestellt werden. Beim Laden der Sicherheitsapplikation auf die Safety PLC wird eine Fehlermeldung angezeigt.

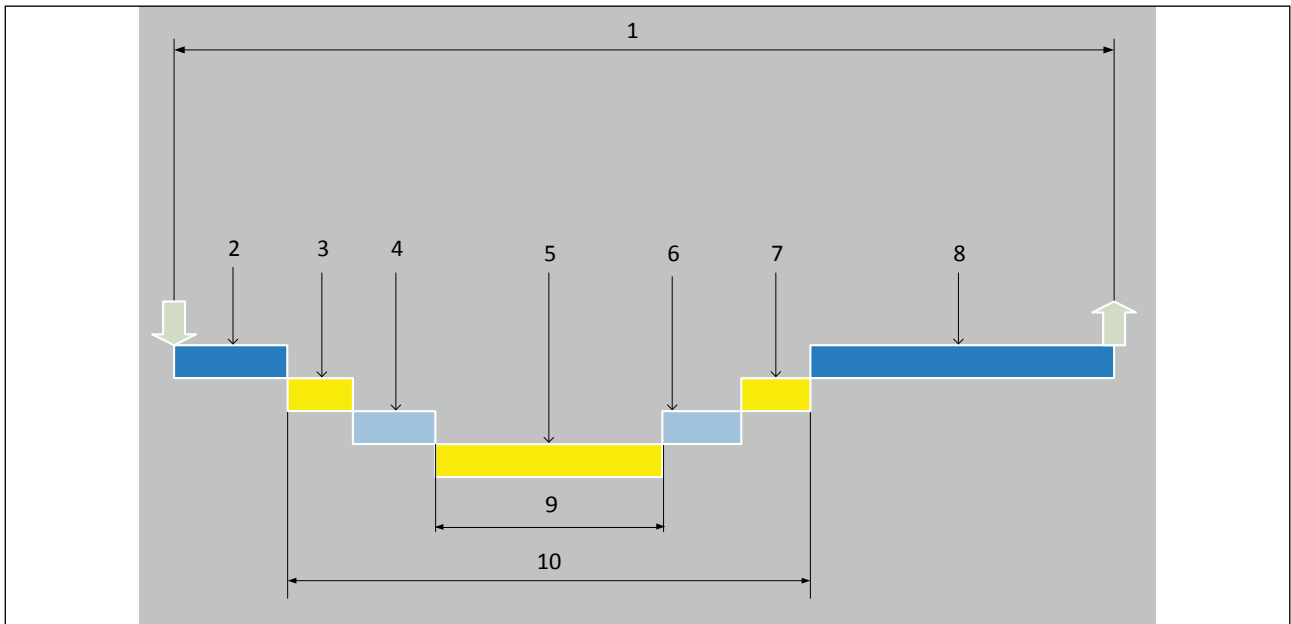
Es wird empfohlen, bei neuen Safety Projekten, die Safety-Task-Zeit auf einen hohen Wert einzustellen (z. B. 50 ms). Wenn das Projekt läuft, kann im Objekt die aktuell benötigte Safety-Task-Laufzeit ausgelesen werden (SDO Objekt 2220 Subindex 4). Dieser Wert kann mit einem Puffer (z. B. +20 %) übernommen werden.



Es empfiehlt sich, den Maximalwert durch Pollen des Objekts zwischen dem Start des ECM und dem Anlauf des FSoE zu ermitteln.

4.1.4 Reaktionszeit

In einem Sicherheitssystem, bestehend aus der Sicherheitssteuerung, über FSoE angeschlossenen sicheren I/O Modulen und damit verbundenen Sensoren und Aktoren, setzt sich die gesamte Reaktionszeit aus den Signalverarbeitungszeiten der Einzelkomponenten zusammen (siehe Abbildung). Für die vorliegende Sicherheitssteuerung entspricht die Reaktionszeit der in der Sicherheitsapplikation eingestellten Task-Zykluszeit.



Nr.	Definition	Beschreibung
1	Gesamte Reaktionszeit	
2	T_Sensor Signalverarbeitung im Sensor	Verarbeitungszeit des Sensors, bis das Signal an der Schnittstelle zur Verfügung gestellt wird. Diese wird vom Sensorhersteller genannt.
3	T_Input Signalverarbeitung im sicheren I/O Modul	Verarbeitungszeit des sicheren Eingangs, z. B. SI4/SO2 Modul. Diese Zeit kann aus den technischen Daten des Eingangsmoduls entnommen werden.
4	T_FSoE Übertragung des Frames über EtherCAT	Verarbeitungszeit der Kommunikation. Diese beträgt max. 3x die EtherCAT-Zykluszeit, da neue Daten immer erst in einem neuen Safety-over-EtherCAT Telegramm versendet werden können und die Daten von der übergeordneten Standard-Steuerung kopiert werden. Die Verarbeitungszeit der Kommunikation hängt daher direkt von der Zykluszeit des EtherCAT Masters ab.
5	T_Safety PLC Programm-laufzeit in der sicheren SPS	Verarbeitungszeit der Sicherheitssteuerung. Dieses ist die eingestellte Zykluszeit der Sicherheitsapplikation. Sollte diese durch eine zu hohe Programmkomplexibilität nicht erreicht werden, wechselt die Sicherheitssteuerung in den sicheren Zustand.
6	T_FSoE Übertragung des Frames über EtherCAT	Verarbeitungszeit der Kommunikation. Diese beträgt max. 3x die EtherCAT-Zykluszeit, da neue Daten immer erst in einem neuen Safety-over-EtherCAT Telegramm versendet werden können und die Daten von der übergeordneten Standard-Steuerung kopiert werden. Die Verarbeitungszeit der Kommunikation hängt daher direkt von der Zykluszeit des EtherCAT Masters ab.
7	T_Output Signalverarbeitung im sicheren I/O Modul	Verarbeitungszeit des sicheren Ausgangs, z. B. SI4/SO2 Modul. Diese Zeit kann aus den technischen Daten des Ausgangsmoduls entnommen werden.
8	T_Aktor Signalverarbeitung im Aktor	Verarbeitungszeit des Aktors. Diese Information wird typischerweise vom Aktor-Hersteller genannt.
9	Reaktionszeit des Moduls	
10	Reaktionszeit im System	

Abbildung 5: Reaktionszeiten im Systemverbund (Beispiel)

⚠ VORSICHT

Für die Sicherheitsreaktionszeit die Laufzeiten des Feldbusses und die Zykluszeit der Safety PLC berücksichtigen!

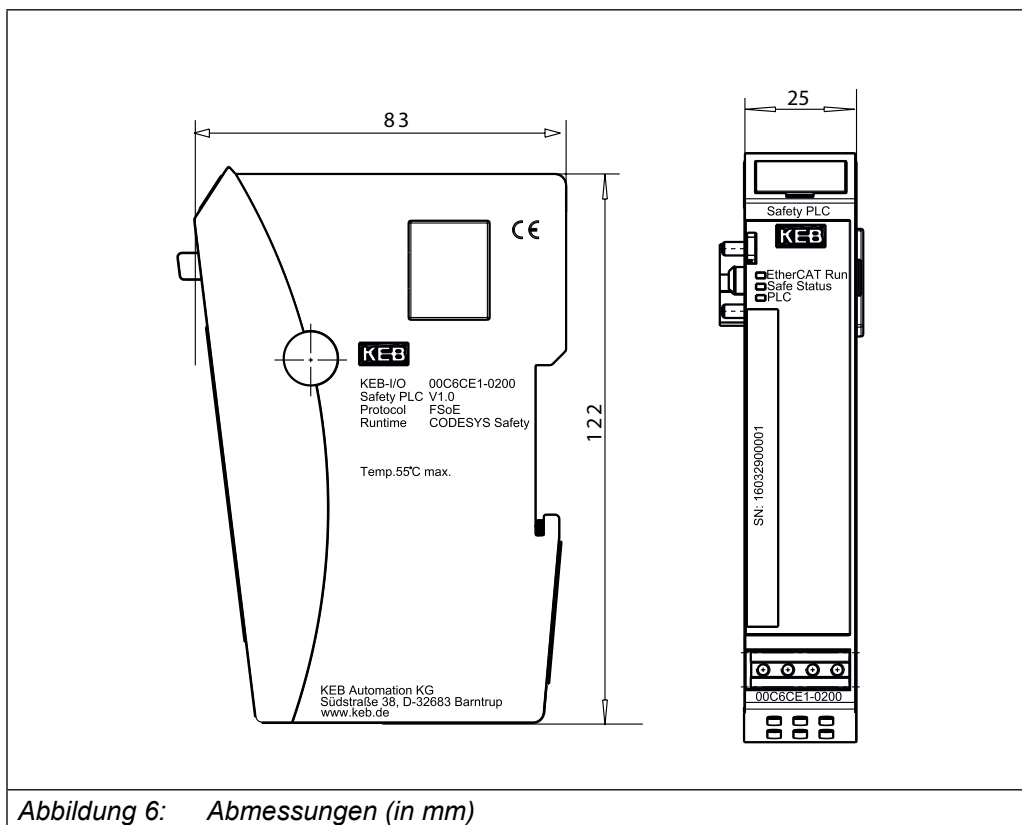
Personen- und Sachschäden vermeiden!

- ▶ Für die Auslegung der Sicherheitsreaktionszeit müssen die Laufzeiten des Feldbusses und die Zykluszeit der Safety PLC in die Berechnung der Sicherheitsreaktionszeit einfließen.
- ▶ Für die Laufzeit des Feldbusses muss im ungünstigsten Fall pro Datenrichtung 3x die EtherCAT Zykluszeit angenommen werden.



Da es während des Safety PLC Zyklus zu einem Fehler kommen kann, muss man für die Reaktionszeit stets von der maximalen Systemreaktionszeit ausgehen. Diese ist durch die Watchdog Zeit der FSoE Slaves einstellbar.

4.2 Abmessungen



4.3 Transport und Lagerung

Bei Transport und Lagerung muss die Safety PLC vor unzulässigen Beanspruchungen wie mechanische Belastungen, Temperatur, Feuchtigkeit und aggressiver Atmosphäre geschützt werden.

- Die Safety PLC in der Originalverpackung transportieren und lagern.
- Beim Kommissionieren oder Umverpacken die Kontakte nicht verschmutzen oder beschädigen.
- Die Safety PLC unter Beachtung der ESD-Hinweise in geeigneten Behältern/Verpackungen lagern und transportieren.

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

- Bei der Inbetriebnahme und Wartung des Safety PLC Moduls die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladungen (ESD) treffen.

⚠ VORSICHT

Elektrostatische Entladungen!

Zerstörung oder Schädigung des Gerätes!

- ▶ Verwenden Sie zum Transport und zur Lagerung der KEB-I/O EtherCAT Safety die originale Verpackung.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Geräte nur bei den spezifizierten Umgebungsbedingungen transportiert und gelagert werden.
- ▶ Achten Sie beim Umgang mit den Safety PLC Modulen auf gute Erdung der Umgebung (Personen, Arbeitsplatz und Verpackung).
- ▶ Berühren Sie keine elektrisch leitenden Bauteile, z. B. Datenkontakte. Die Geräte sind mit elektronischen Bauelementen bestückt, die bei elektrostatischer Entladung zerstört werden können.

5 Aufbau und Funktion

5.1 Kennzeichnung und Identifikation

5.1.1 Bedruckung

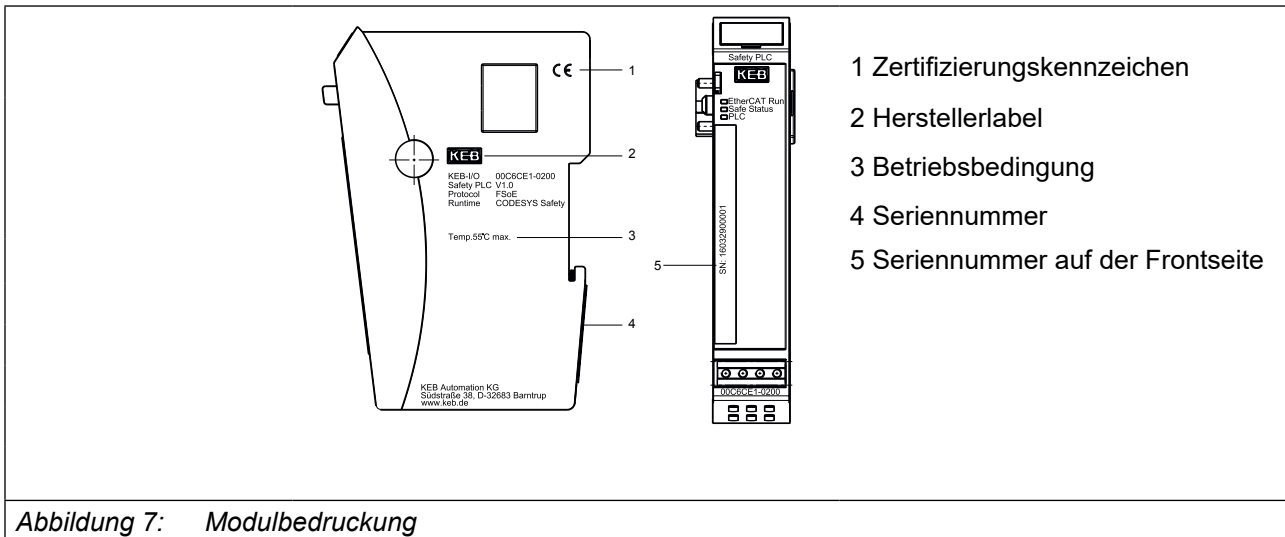


Abbildung 7: Modulbedruckung

5.1.2 Seriennummer

Die Seriennummer ist auf der Frontplatte vertikal aufgedruckt. Außerdem ist sie auf dem Aufkleber auf der Rückseite des Moduls zu finden.

Die Zahlenkombination besteht aus dem Fertigungsdatum und einer laufenden Nummer. Mit der Zahlenkombination lassen sich Gerätehistorie, Geräteausführung sowie Software und Hardwarestand eindeutig durch die KEB Automation KG identifizieren.

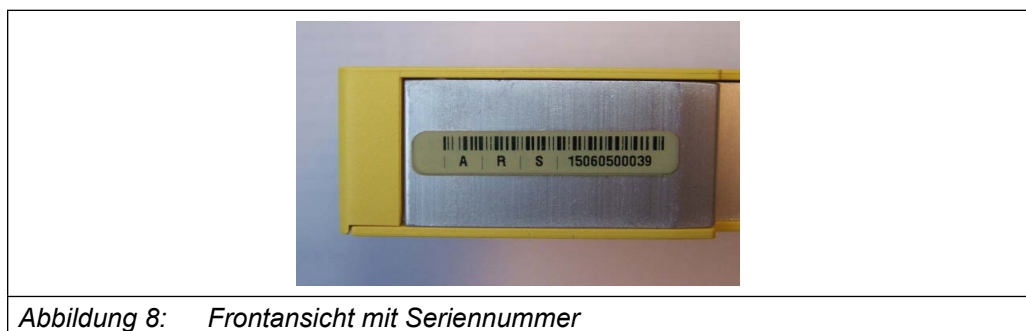


Abbildung 8: Frontansicht mit Seriennummer

Aufbau der Seriennummer: JJ MM TT NNNNN

Beispiel:

Das im Bild gezeigte Gerät wurde am 05. Juni 2015 mit der laufenden Nummer 00039 gefertigt.

15 06 05 00039

Fertigungsdatum im Format: Jahr Monat Tag

Die Seriennummer ist auch im Objekt 1018 Sub-Index 4 hinterlegt und kann über SDO Transfer ausgelesen werden.

i Die Seriennummer ist auch im Objekt 1018_n im Sub-Index 4 hinterlegt (siehe „7.2.6 Identity Object 1018h“) und kann über EtherCAT SDO Zugriff ausgelesen werden.

5.2 Lieferumfang

- Safety PLC
- Abdeckung für den Modulbus

5.3 Status LEDs



Abbildung 9: Status LEDs

LED	Zustand	Bedeutung
LED „EtherCAT Run“		
Aus	Init	Initialisierung, kein Datenaustausch
Aus/Grün, 1:1	Pre-Op	Preoperational, kein Datenaustausch
Aus/Grün, 5:1	Safe-Op	Safeoperational, Eingänge sind lesbar
Grün, Dauerlicht	Op	Operationalzustand, voller Datenaustausch
LED „Safe Status“		
Grün, Dauerlicht	OK	Modul ist im funktionalen sicheren Zustand
Rot, Dauerlicht	Fehler	Modul ist im Fail-Safe-Zustand
LED „PLC“		
Aus	–	Sicherheitsanwendung nicht geladen
Aus/Gelb, 1:1	–	Sicherheitsanwendung wird geladen
Gelb, Dauerlicht	–	Sicherheitsanwendung ist geladen
Grün, Dauerlicht	–	Sicherheitsanwendung läuft
Rot, Dauerlicht	–	Sicherheitsanwendung ist angehalten
Aus/Rot, 1:1	–	Sicherheitsanwendung wurde abgebrochen
Aus/Grün, 1:1	–	Sicherheitsanwendung ist im Debug-Modus

Tabelle 2: Status LEDs

i Die Status-LEDs sind keine sicherheitsgerichtete Anzeige. D.h. die Statusanzeige über die LEDs darf nicht alleine als sicherer Indikator für den Betriebszustand des Moduls etc. herangezogen werden.

5.4 Bediensoftware

Die Safety PLC ist Teil eines dezentralen, auf COMBIVIS studio 6 basierenden, Steuerungssystems. Die Programmierung der Safety PLC erfolgt durch ein auf COMBIVIS studio 6 basierendes Programmiersystem, das durch ein zertifiziertes Plugin (COMBIVIS studio 6 Safety Erweiterung) um die Safety Funktionalität erweitert wird.

WARNUNG

Falsche Programmierung und Parametrierung!

- ▶ Programmierung und Parametrierung nur über die COMBIVIS studio 6 Safety Erweiterung, in einer zur Verwendung mit dem COMBIVIS studio 6 Safety-Laufzeitsystem in der Version 1.2.0 freigegebenen Version durchführen.

6 Installation und Betrieb

Vor der Installation ist sicherzustellen, dass das KEB-I/O EtherCAT Safety Modul entsprechend den unter Kapitel „1.2 Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung“ und „4 Technische Daten“ spezifizierten Umgebungsbedingungen transportiert und gelagert wurde.

Für den Betrieb des Moduls sind die im Kapitel „4 Technische Daten“ und „6 Installation und Betrieb“ spezifizierten Einsatzbedingungen einzuhalten.

VORSICHT

Unsachgemäße Bedienung!

Fehlfunktion des KEB-I/O EtherCAT Safety Moduls!

- ▶ Das Hinzufügen, Austauschen und Inbetriebnehmen von Safety I/O Modulen darf nur von sicherheitstechnisch sachkundigen Personen durchgeführt werden!
- ▶ Lesen Sie vor der Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Safety PLC Moduls auch die Sicherheitshinweise im Vorwort dieser Dokumentation.
- ▶ Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme alle Sicherheitsfunktionen auf ihre spezifizierte Wirksamkeit hin.

6.1 Mechanische Installation



Für die Installation und Deinstallation der Safety PLC wird kein Werkzeug benötigt, siehe Kapitel „6.1.6 Abnehmen eines einzelnen Moduls“.

Hinweise zur Installationsumgebung

Das Gerät muss gegen unzulässige Verschmutzung geschützt werden (entsprechend dem Verschmutzungsgrad II der IEC 60664-3).

Dafür eignet sich eine Umhausung mit der Schutzart IP54, z. B. ein entsprechender Schaltschrank. Der Betrieb in kondensierender Luftfeuchtigkeit ist nicht erlaubt.

WARNUNG

Gefahrbringende Ausfälle durch Verschmutzung!

Bei stärkeren Verschmutzungen als es Verschmutzungsgrad II der IEC 60664-3 beschreibt, kann es zu gefahrbringenden Ausfällen kommen!

- ▶ Sorgen Sie unbedingt für eine ordnungsgemäße Betriebsumgebung von mindestens IP54 z.B. mittels geeigneten Schaltschrank-einbaus.

6.1.1 Einbaulage

Das Gerät ist für die Montage auf einer Tragschiene (nach DIN EN 50022, 35 x 7,5 mm) bestimmt. Die Tragschiene wird waagrecht montiert, die Status-LEDs des Moduls weisen nach vorn.

Um eine ausreichende Belüftung durch die Konvektionsschlitze des Moduls zu gewährleisten, darf der Mindestabstand von 20 mm nach oben und 35 mm nach unten zu benachbarten Geräten und Schaltschrankflächen nicht unterschritten werden. Der seitliche Abstand zu Fremdgeräten und Schaltschrankflächen darf 20 mm nicht unterschreiten.

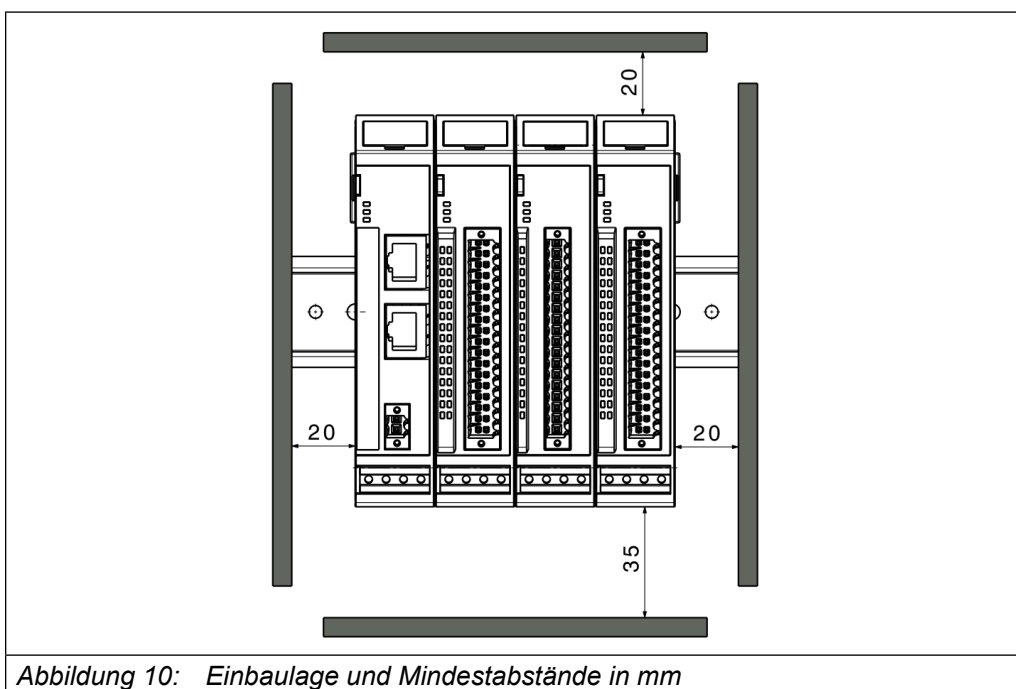


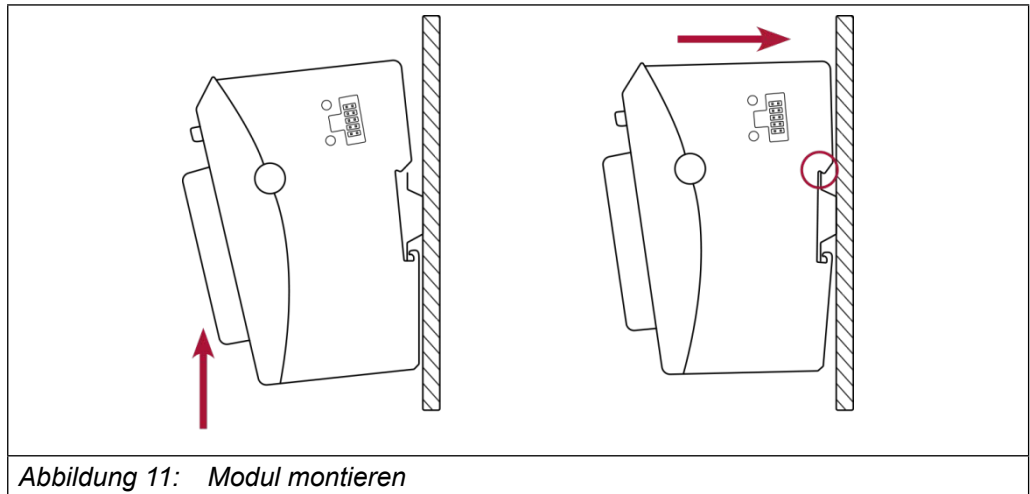
Abbildung 10: Einbaulage und Mindestabstände in mm

6.1.2 E-Bus Stecker und Modulverriegelung

An den Seitenflächen des Safety PLC Moduls befinden sich die Systemstecker und die Modulverriegelung. Diese Steckkontakte verbinden die Module untereinander. Sie versorgen die Elektronik im Modul und übertragen die EtherCAT-Signale. Am letzten Modul auf der rechten Seite der Klemmeneinheit bleibt die Modulbus Steckverbindung mit der mitgelieferten Endkappe gegen Verunreinigungen verschlossen.

Die integrierte Modulverriegelung verhindert ungewolltes Trennen der Module bei mechanischer Belastung oder Vibration.

6.1.3 Aufrasten eines einzelnen Moduls



1. Modul gemäß Abbildung so von unten gegen die Tragschiene führen, dass sich die Metallfeder zwischen Tragschiene und Montagefläche eindrückt.
2. Modul oben gegen die Montagewand drücken bis es einrastet.

6.1.4 Verbinden zweier Module

1. Wenn bereits ein Modul auf der Tragschiene aufgerastet ist, das nächste Modul rechts daneben in etwa 1 cm Abstand auf die Tragschiene aufrasten.
2. Das neu aufgerastete Modul auf der Tragschiene nach links an das andere Modul heranschieben bis der Entriegelungshebel einrastet.
3. Die Abdeckung des Modulbus-Steckers auf dem ganz rechten Modul des I/O-Systems montieren, um eine unzulässige Verschmutzung zu verhindern.

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr bei Kurzschluss der Modulbuskontakte!

Ein Kurzschluss der Kontakte des Modulbusses kam zum Ausfall der Kommunikation zum sicheren Modul führen!

- ▶ Achten Sie darauf, dass am letzten Modul eines Modulverbundes immer die Bus -Endkappe aufgesteckt ist.

6.1.5 Trennen zweier Module

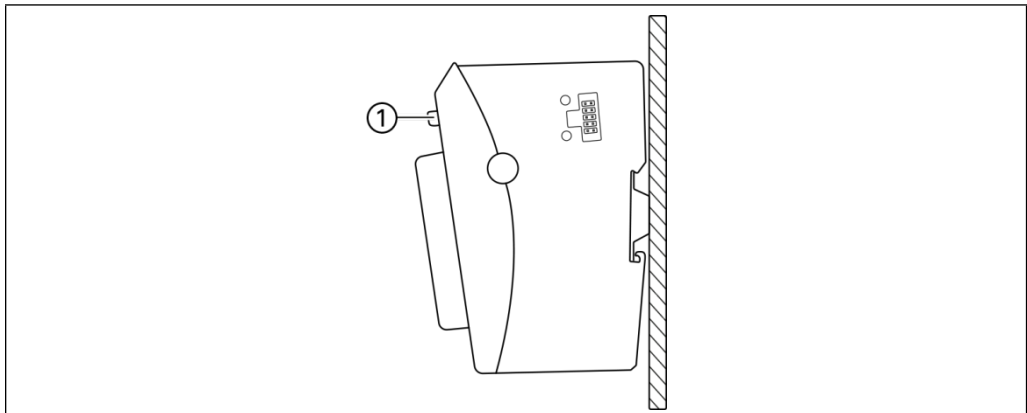


Abbildung 12: Module trennen

1. Entriegelungshebel (1) des zu trennenden Moduls drücken.
2. Beide Module auf etwa 1 cm Abstand auseinanderschieben.

6.1.6 Abnehmen eines einzelnen Moduls

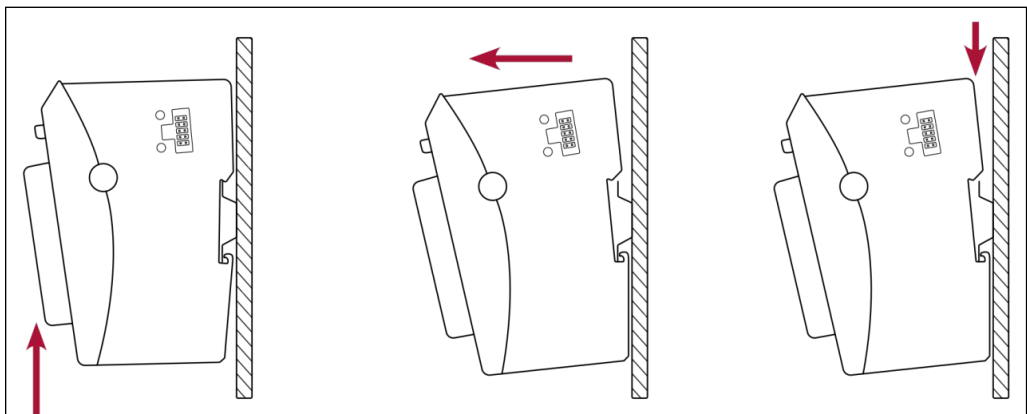


Abbildung 13: Modul abmontieren

1. Modul nach oben gegen die Metallfeder drücken, die sich auf der Unterseite der Aufnahme befindet.
2. Modul gemäß Abbildung von der Tragschiene weg nach vorn schwenken.
3. Modul nach unten aus der Tragschiene ziehen.

6.2 Elektrische Installation

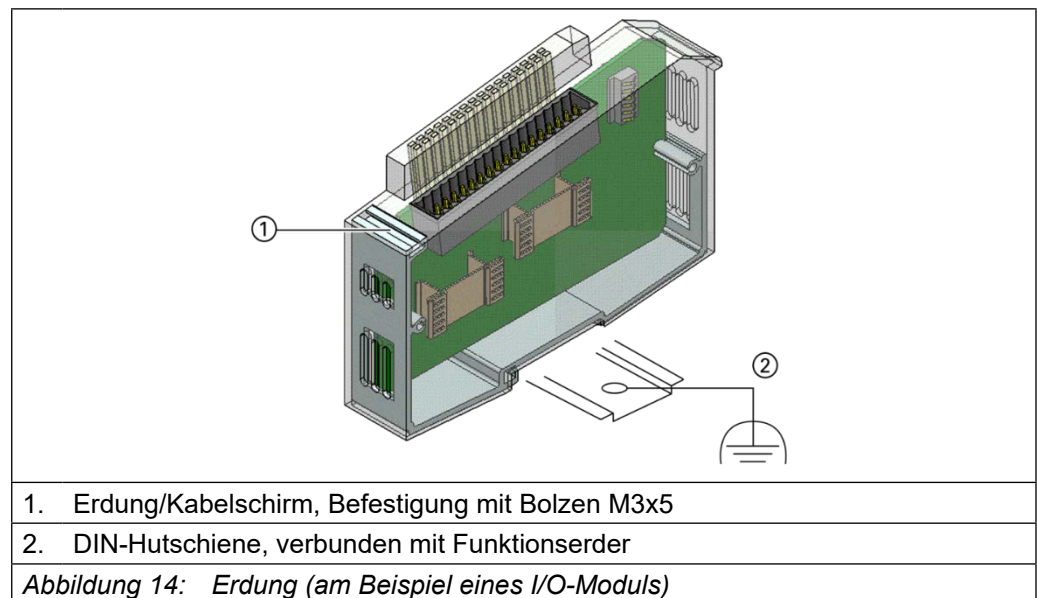
6.2.1 Erdung

Die Module müssen geerdet werden, indem das innenliegende Metallgehäuse mit einer Funktionserde verbunden wird. Die Funktionserde leitet HF-Ströme ab und ist für die Störfestigkeit des Moduls von großer Bedeutung.

HF-Störungen werden von der Elektronik-Platine auf das Metallgehäuse abgeleitet. Das Metallgehäuse braucht eine geeignete Verbindung mit einem Funktionserder.

Im Regelfall wird zur Erdung das Modulgehäuse durch das Aufrasten gut leitend mit der Hutschiene verbunden. Diese wiederum wird gut leitend mit dem Schaltschrank verbunden, der selbst eine gute Erdung besitzt.

Falls nötig, kann die Erdung direkt an der Frontseite des Moduls angeschraubt werden (siehe Abbildung, Pos. 1).



Erdungsleitungen sollen kurz sein und eine große Oberfläche haben (Kupfergeflecht). Hinweise finden Sie z. B. unter [http://de.wikipedia.org/wiki/Masse_\(Elektronik\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Masse_(Elektronik))



Bei der Errichtung von Anlagen muss eine Erdungsmessung gemäß den Richtlinien (Erdungsprüfung nach VDE 0100) an der DIN-Hutschiene durchgeführt werden. Mit der Erdungsmessung müssen Schutzerdungen und Betriebserdungen auf die Einhaltung der durch die Normen geforderten Werte geprüft werden. Die sich aus der Gefährdungsbeurteilung ergebene Frequenz für die Wiederholungsprüfung beachten.

6.2.2 Verbindung zwischen den Modulen

Die elektrische Verbindung zwischen den Modulen wird durch das Zusammenschieben der einzelnen Module erreicht. Der Anschluss an das EtherCAT Bussystem und die Systemversorgung wird somit automatisch realisiert. Beachten Sie die detaillierte Beschreibung zum Verbinden zweier Module unter Punkt 6.1 Mechanische Installation.



Das Safety PLC Modul möglichst nahe am Kopfmodul platzieren.

6.2.3 Systemversorgung im Modulverbund

Die Logik-Spannungsversorgung der einzelnen Module erfolgt vom Kopfmodul (Buskoppler oder Kleinststeuerungen in Übereinstimmung mit [EN 61131-2](#)) über den Rückwandbus der Module. Die Anzahl der anreihbaren Module ist von der Ausgangsleistung des Kopfmoduls abhängig. Bei einer typischen Ausgangsleistung von 3 A können ca. 20 Module angeschlossen werden. Um eine größere Anzahl von Modulen zu verbinden, müssen diese in mehrere Modulblöcke mit eigenständigem Buskoppler unterteilt werden.



Die Informationen zur Systemversorgung in den Bedienungsanleitungen der vorgeschalteten Buskoppler oder Kleinststeuerungen sowie die zusätzlichen Anweisungen zur Systemversorgung in diesem Anwenderhandbuch beachten.

Beachten Sie, dass die montierte Anzahl von Modulen in einem Block durch den maximalen Strom des verwendeten Kopfmoduls begrenzt wird.



Bedingt durch die Anzahl von Modulen im Modulverbund variieren die Spannungsverhältnisse auf dem E-Bus abhängig von der Modulposition.

Platzieren Sie das Safety PLC Modul möglichst nahe am Kopfmodul, um eine möglichst hohe Verfügbarkeit zu gewährleisten.

⚠️ WARNUNG**Gefährbringende Ausfälle durch falsche Spannungsversorgung!**

Durch eine falsche Spannungsversorgung kann das Gerät beschädigt oder zerstört werden.

Maßnahmen zur Vermeidung:

- ▶ Für die 24-V-DC-Versorgung von Buskopplern oder Kleinsteuerungen mit angeschlossenen Safety PLC Modulen dürfen Sie nur PELV/SELV-fähige Netzteile gemäß EN50178 bzw. EN60950-1 verwenden.
- ▶ Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System), ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24 V verbunden wird, sind nicht erlaubt.
- ▶ Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen die Versorgungsleitungen eines KEB-I/O EtherCAT Modulblocks sternförmig mit möglichst kurzen Leitungen von einem zentralen Versorgungsanschluss verlegt werden.

6.3 Erstinbetriebnahme



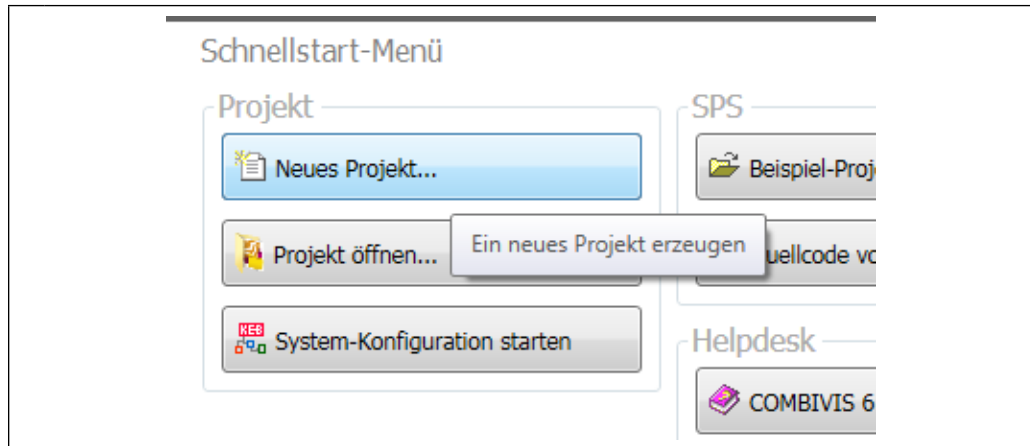
Die Safety PLC darf nur mit FSoE konformen FSoE- Slaves betrieben werden. Nach allen Arbeiten am Safety-System müssen die Sicherheitsfunktionen auf korrekte Funktion geprüft werden.

6.3.1 Konfiguration

Die Safety PLC wird allein über die Bediensoftware konfiguriert. Es gibt keinerlei Einstellmöglichkeiten am Modul selbst.

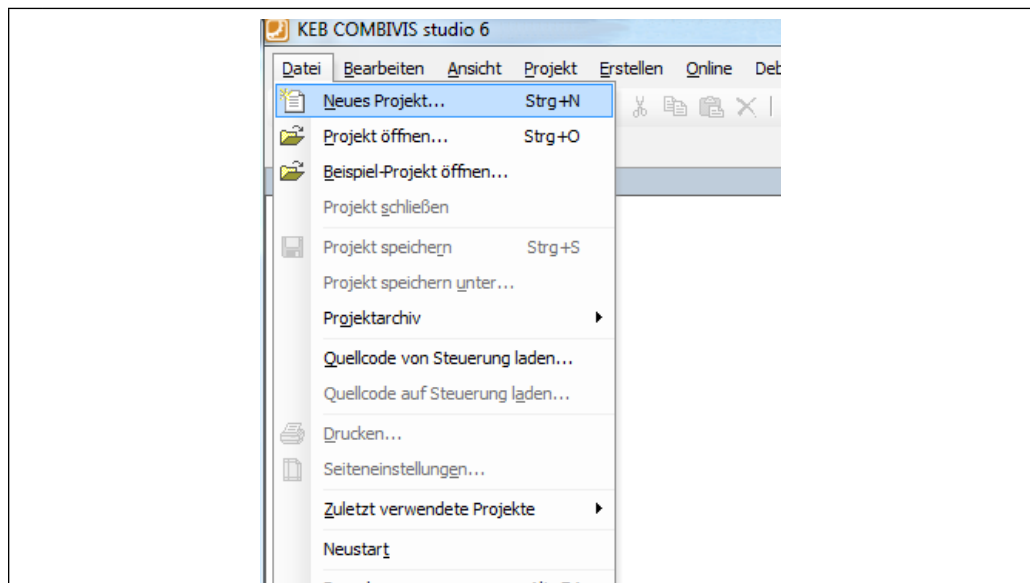
6.4 Software-Installation

6.4.1 Safety Projekt erstellen



- COMBIVIS studio 6 öffnen
- Auf der Standard COMBIVIS studio 6 Startseite unter „**Basisoperationen**“ auf „**Neues Projekt...**“ klicken.

Alternativ lässt sich ein neues Projekt auch unter „**Datei -> Neues Projekt...**“ erstellen.

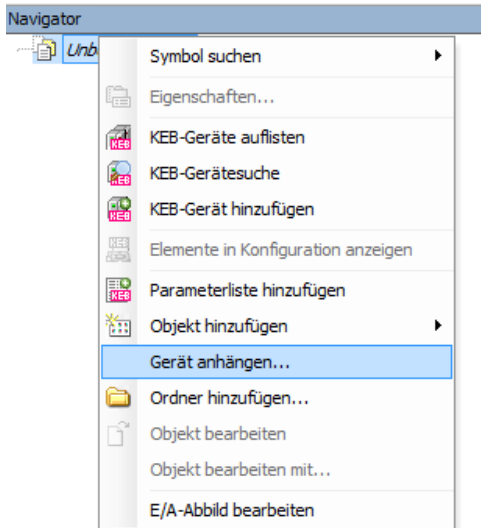


- Unter Vorlagen „**Leeres Safety Projekt**“ wählen.
- „**Name**“ und Speicherort des Projekts wählen und mit „**OK**“ das Projekt erstellen.

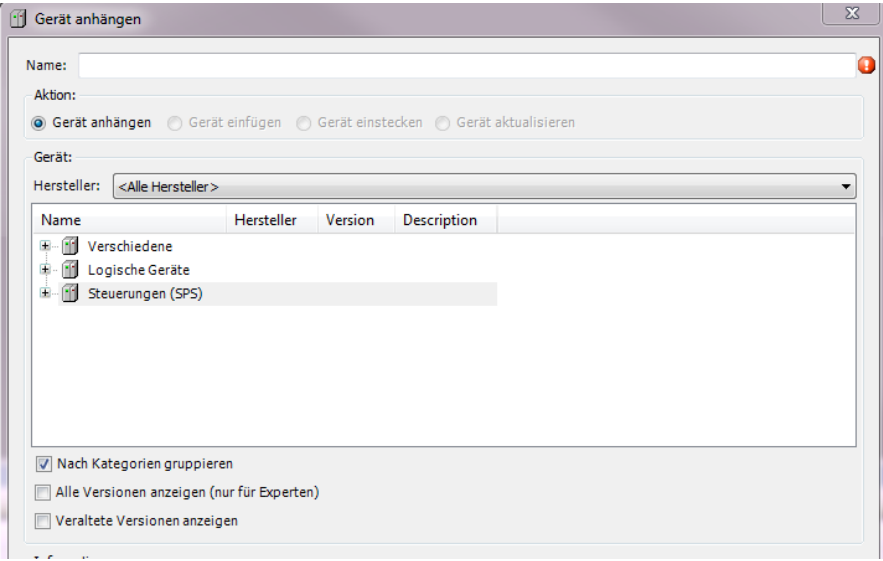


**Leeres
Safety-Projekt**

- Bei einem leeren Projekt eine Standardsteuerung durch einen Rechtsklick auf „[Projektname] -> **Gerät anhängen**“ hinzufügen.



- Gerätetyp der gewünschten Standardsteuerung auswählen.

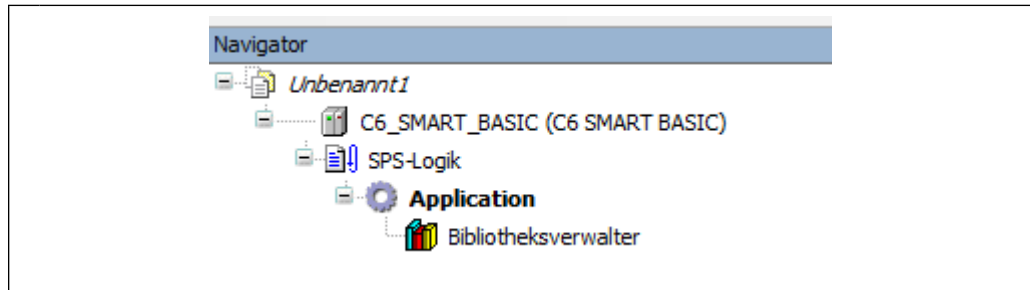


The dialog box 'Gerät anhängen' contains the following fields and options:

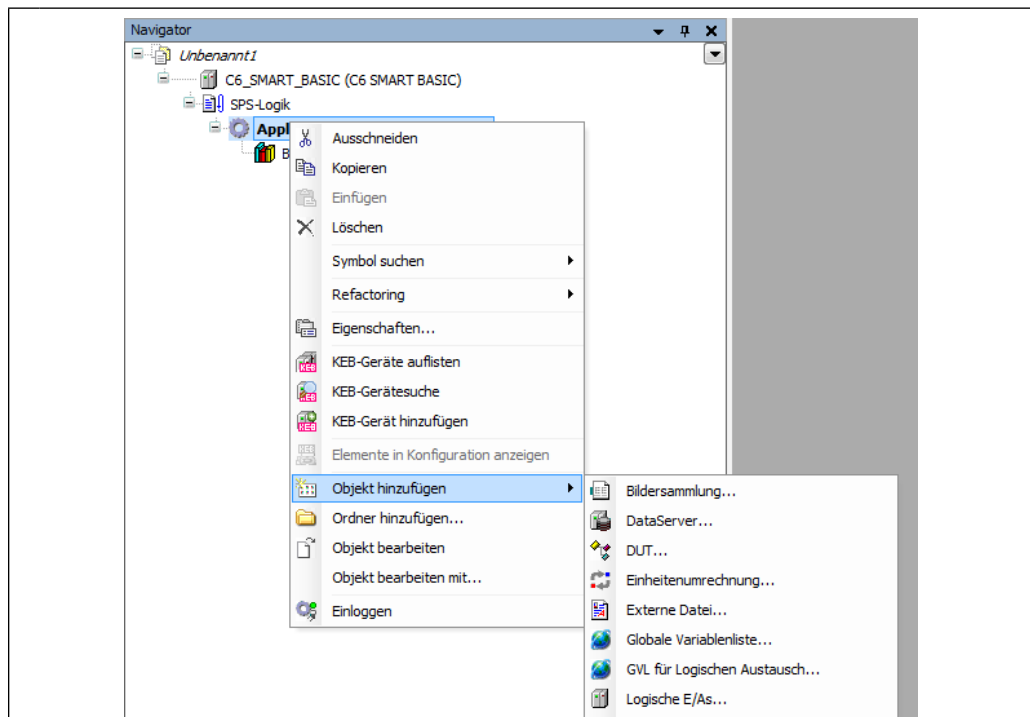
- Name: [Empty text field]
- Aktion:
 - Gerät anhängen
 - Gerät einfügen
 - Gerät einstecken
 - Gerät aktualisieren
- Gerät:
 - Hersteller: <Alle Hersteller>
- Table with columns: Name, Hersteller, Version, Description

Name	Hersteller	Version	Description
Verschiedene			
Logische Geräte			
Steuerungen (SPS)			
- Options:
 - Nach Kategorien gruppieren
 - Alle Versionen anzeigen (nur für Experten)
 - Veraltete Versionen anzeigen

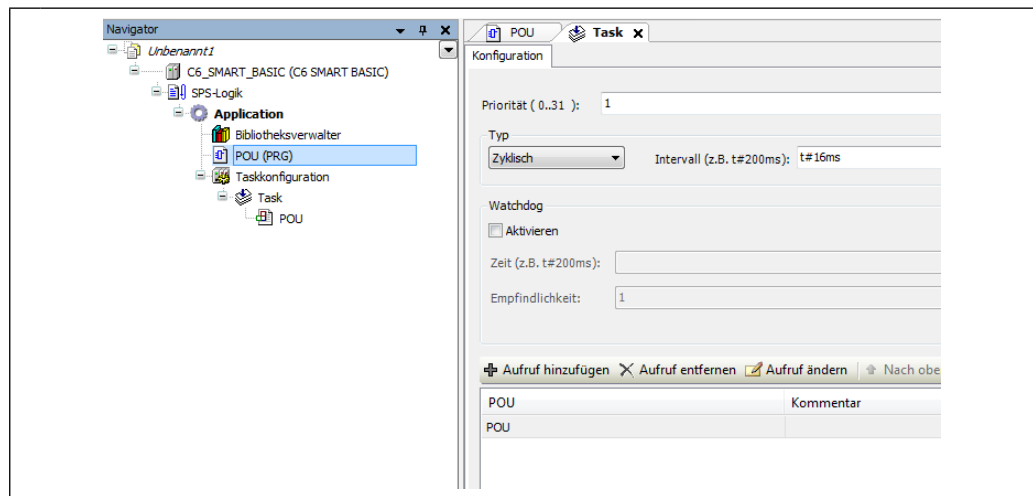
- Um Objekte in die Applikation einzufügen, mit der Maus einen Rechtsklick auf „Ap-
plication -> **Objekt hinzufügen**“ ausführen.



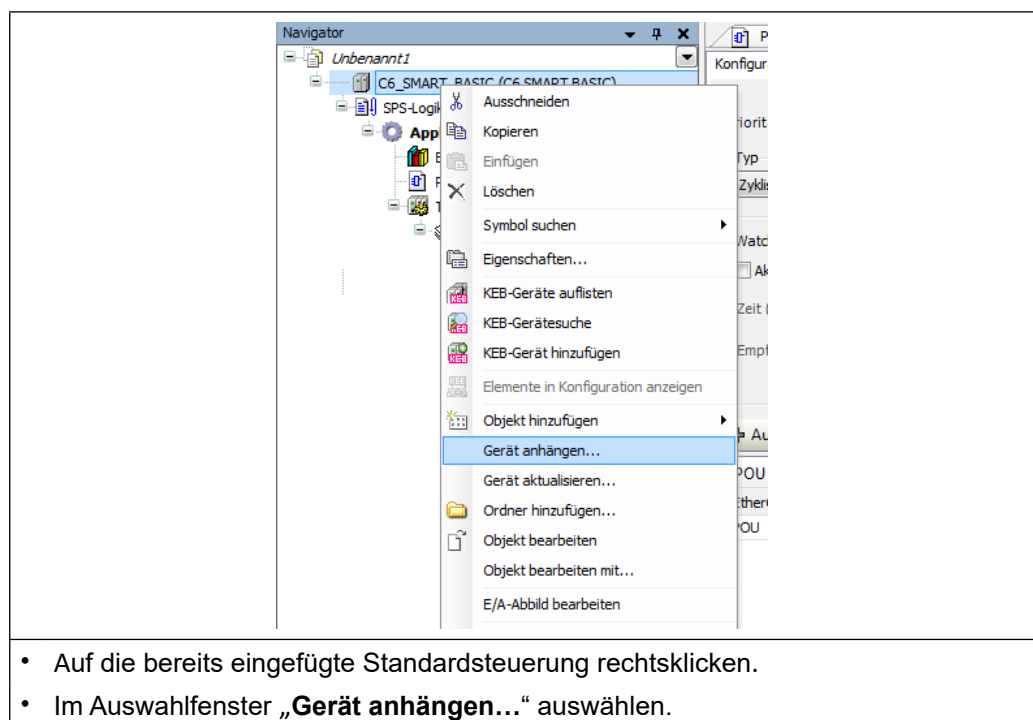
- Es öffnet sich nun eine Liste, in welcher alle hinzufügbaren Objekte angezeigt werden. Durch einen Klick auf das jeweilige Objekt wird dieses in die Applikation eingefügt.



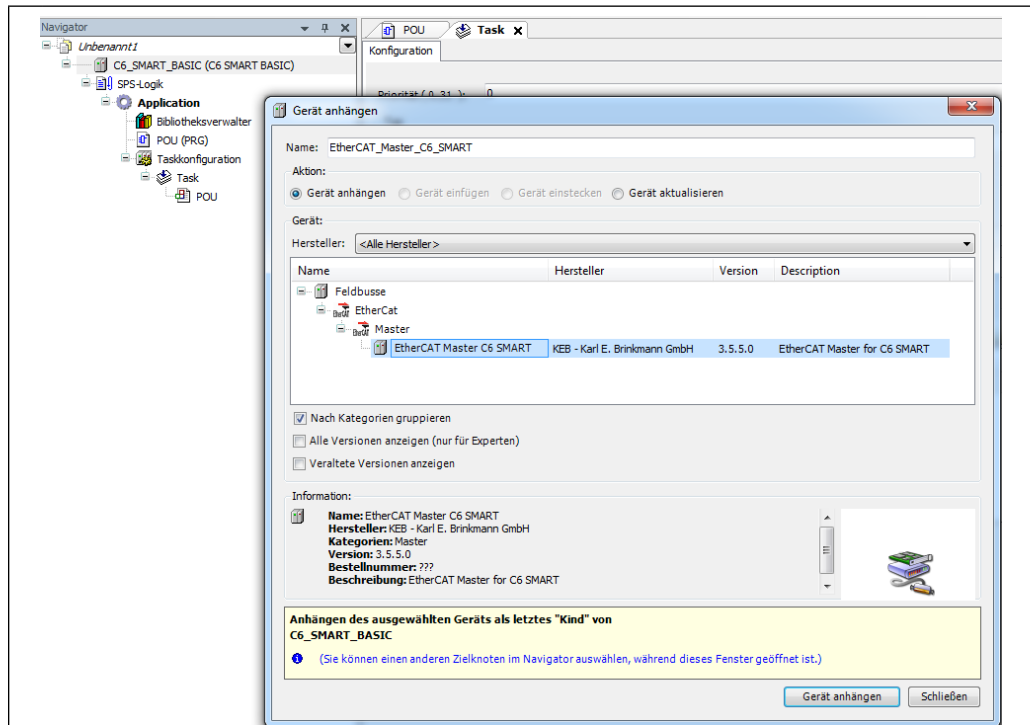
- Ein POU (Programm) einfügen.
- Eine Taskkonfiguration einfügen.
- POU über die Taskkonfiguration aufrufen: Auf „**Aufruf hinzufügen**“ klicken und POU in der Liste auswählen.



Da die Safety PLC ein auf EtherCAT basierendes Modul ist, muss noch ein EtherCAT-Master eingehängt werden:

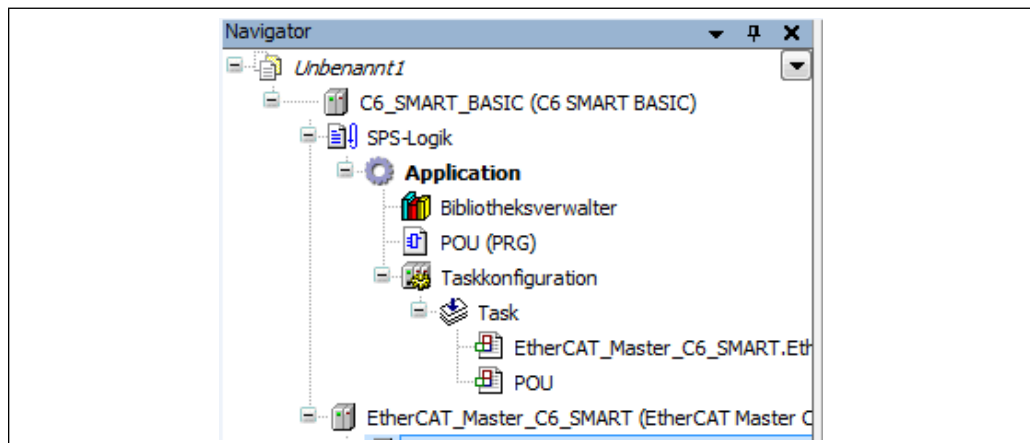


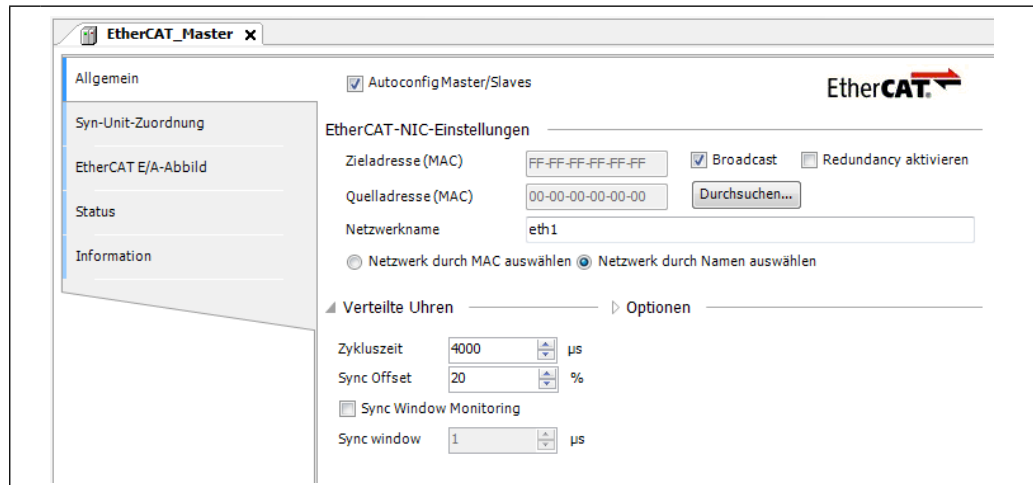
- Auf die bereits eingefügte Standardsteuerung rechtsklicken.
- Im Auswahlfenster „Gerät anhängen...“ auswählen.



- Im folgenden Fenster „Feldbusse -> EtherCat -> Master -> EtherCAT Master C6 Smart“ auswählen.
- Auf „Gerät anhängen“ klicken, um den EtherCAT Master in das Projekt einzufügen.

Der EtherCAT-Master ist jetzt im Gerätefenster sichtbar und wurde erfolgreich ins Projekt eingebunden. Auch die zugehörige Taskkonfiguration für den EtherCAT-Master wurde automatisch erstellt.

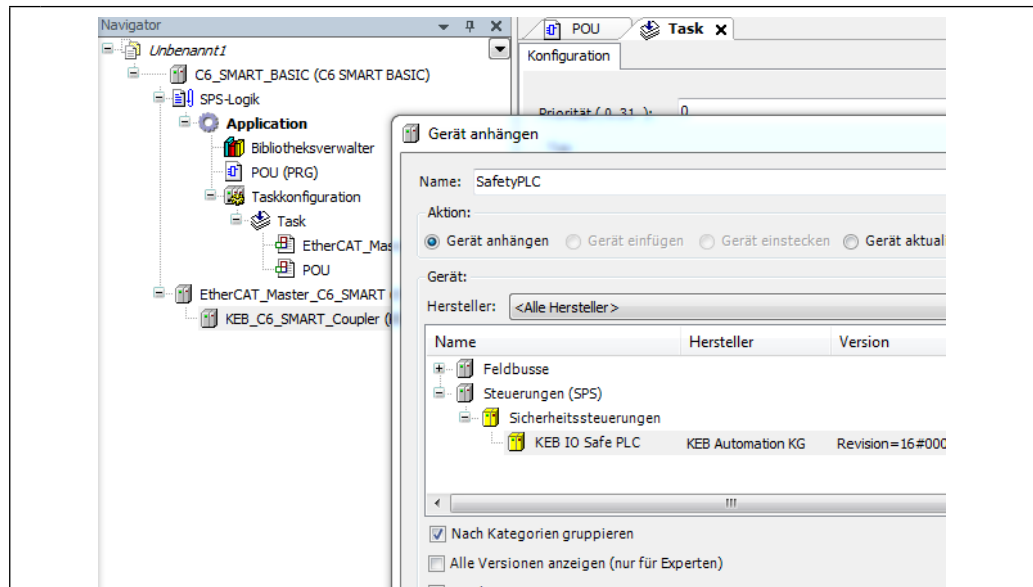




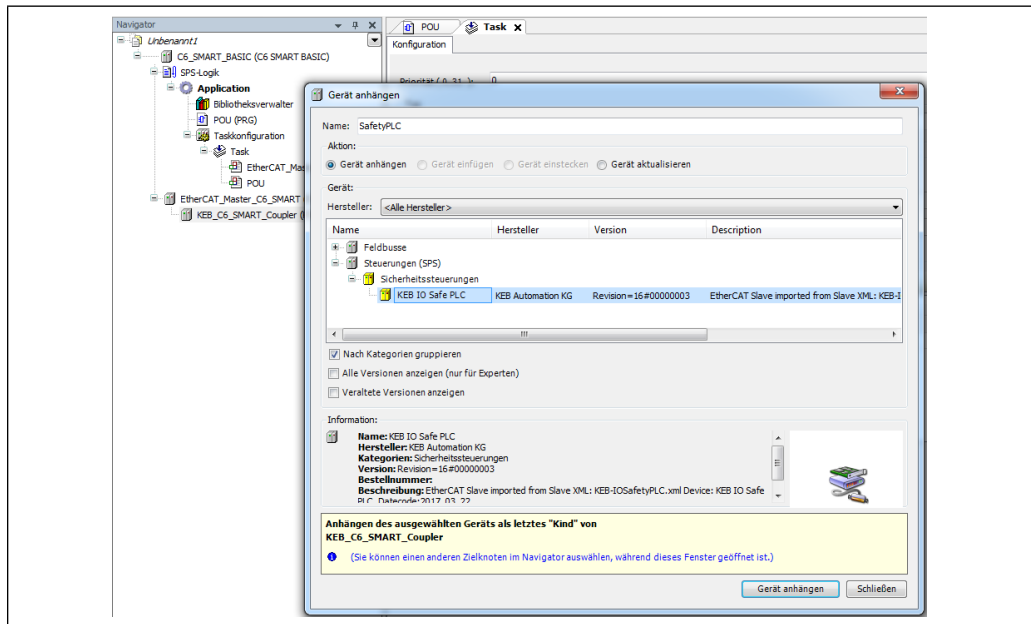
- In den Einstellungen des EtherCAT_Masters die zugehörige Ethernet-Schnittstelle auswählen bzw. angeben. (EtherCAT NIC Einstellungen → Netzwerk durch Namen auswählen, Netzwerkname)

EtherCAT-Geräte manuell einfügen

Buskoppler, die Safety PLC, Safety Module und andere EtherCAT-Module aus Sicht der Standardsteuerung können nun eingefügt werden:



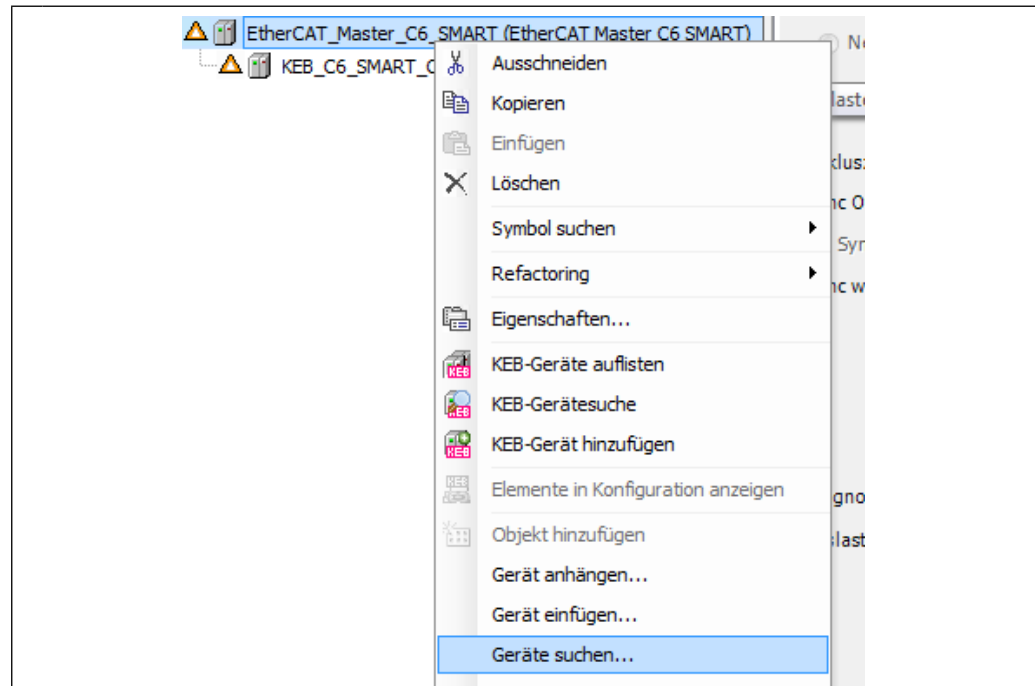
- „EtherCAT_Master -> Gerät anhängen...“ rechtsklicken.
- Geräte auswählen



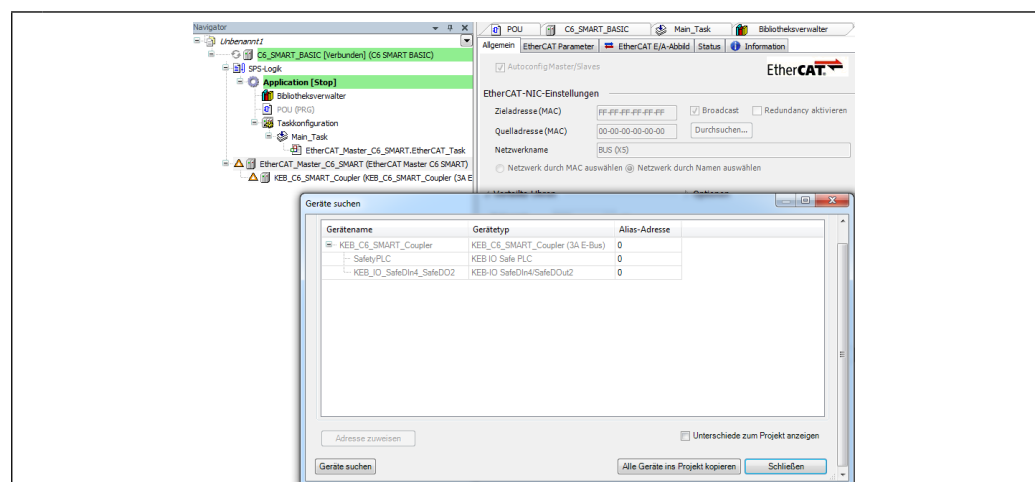
Geräte über EtherCAT-Suche einhängen

Alternativ zum manuellen Einfügen gibt es auch eine komfortablere Möglichkeit, Module einzubinden.

Erreichbare EtherCAT-Geräte können automatisch gesucht und im Projekt eingefügt werden. Hierzu muss bereits eine lauffähige und kompilierbare Applikation mit EtherCAT-Master auf der Standardsteuerung vorhanden sein. Zudem müssen alle gewünschten Zusatzmodule angeschlossen sein.



- Mit Rechtsklick auf „**Application-> Einloggen**“ in die Standardsteuerung einloggen.
- Applikation auf die Steuerung laden.
- Mit einem Rechtsklick auf „**EtherCAT_Master -> Geräte suchen...**“ ein neues Fenster für die Suche öffnen.



- Nach dem Suchvorgang erscheinen alle im EtherCAT-Netzwerk gefundenen Geräte.

- **„Alle Geräte ins Projekt kopieren“** anklicken, um alle gefundenen Geräte automatisch unterhalb des EtherCAT-Masters anzuhängen.

Die Sicherheitsapplikation befindet sich im EtherCAT-Modul der Safety PLC. Diese wird innerhalb des Programmiersystems wie eine „gewöhnliche“ Standardsteuerung verwendet (Aktive Applikation setzen, einloggen, ausloggen).



Erstellung der Safety-Applikation siehe COMBIVIS studio 6 Safety Anwenderhandbuch.

Bei Neuanlage eines leeren Safety-Projektes ist immer automatisch eine Benutzerverwaltung integriert. Standardmäßig ist dies der Benutzer „Owner“ mit leerem Passwort. Bei Änderungen an einer Sicherheitsapplikation muss ein Benutzer authentifiziert werden, damit diese durchgeführt werden können.



Safety-Geräte und Safety-Applikationen sollten generell durch Passwörter vor unberechtigtem Zugriff geschützt werden.

6.4.2 Safety Steuerung Zugriff - Einloggen und Download einer Applikation



Ein Login ist nur möglich, wenn eine Safe POU unterhalb der SafetyPLC hinzugefügt wurde.

• Rechtsklick auf „SafetyApp“ -> „Objekt hinzufügen“ -> „Safety Basic POU“

Um eine Verbindung mit der Sicherheitssteuerung herzustellen, muss auf der Standardsteuerung ein EtherCAT-Master mit korrekter EtherCAT-Konfiguration vorhanden sein und gestartet werden, damit der EtherCAT-Master läuft.

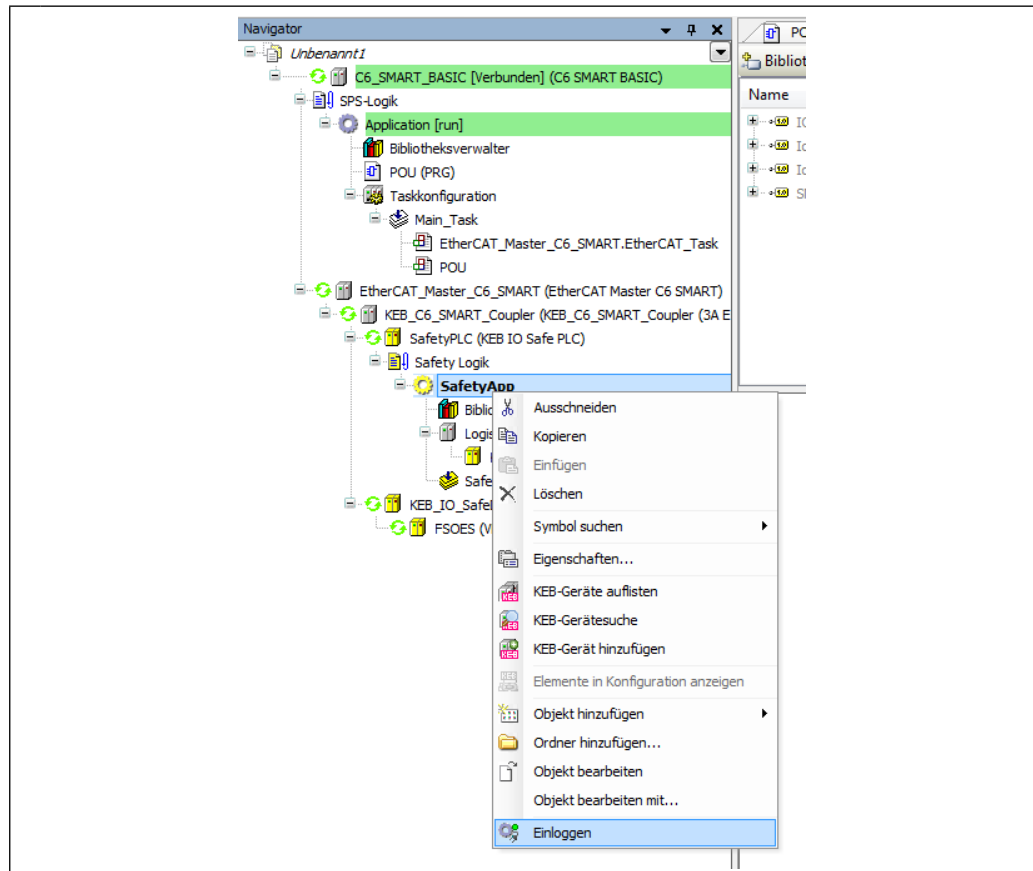
The screenshot shows a software interface with a project tree on the left and a context menu open over the 'SafetyApp' element. The tree structure includes:

- Unbenannt
 - C6_SMART_BASIC [Verbunden] (C6 SMART BASIC)
 - SPS-Logik
 - Application [run]
 - Bibliotheksverwalter
 - POU (PRG)
 - Taskkonfiguration
 - Main_Task
 - EtherCAT_Master_C6_SMART.EtherCAT_Task
 - POU
 - EtherCAT_Master_C6_SMART (EtherCAT Master C6 SMART)
 - KEB_C6_SMART_Coupler (KEB_C6_SMART_Coupler (3A E
 - SafetyPLC (KEB IO Safe-PLC)
 - Safety Logik
 - SafetyApp (selected)
 - Bibliotheksverwaltung
 - Logisch_SafetyA
 - KEB_IO_Saf
 - Safety Task
 - KEB_IO_SafeDIn4_SafeD
 - FSOES (VF10 SI4/SO

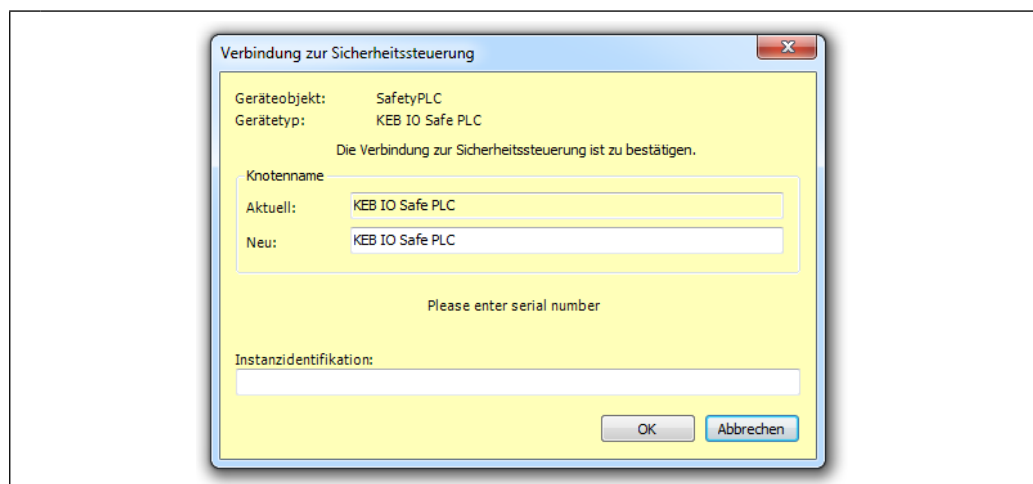
The context menu for 'SafetyApp' includes the following options:

- Ausschneiden
- Kopieren
- Einfügen
- Löschen
- Symbol suchen
- Eigenschaften...
- KEB-Geräte auflisten
- KEB-Gerätesuche
- KEB-Gerät hinzufügen
- Elemente in Konfiguration anzeigen
- Objekt hinzufügen
- Ordner hinzufügen...
- Objekt bearbeiten
- Objekt bearbeiten mit...
- Aktive Applikation setzen** (highlighted)
- Einloggen

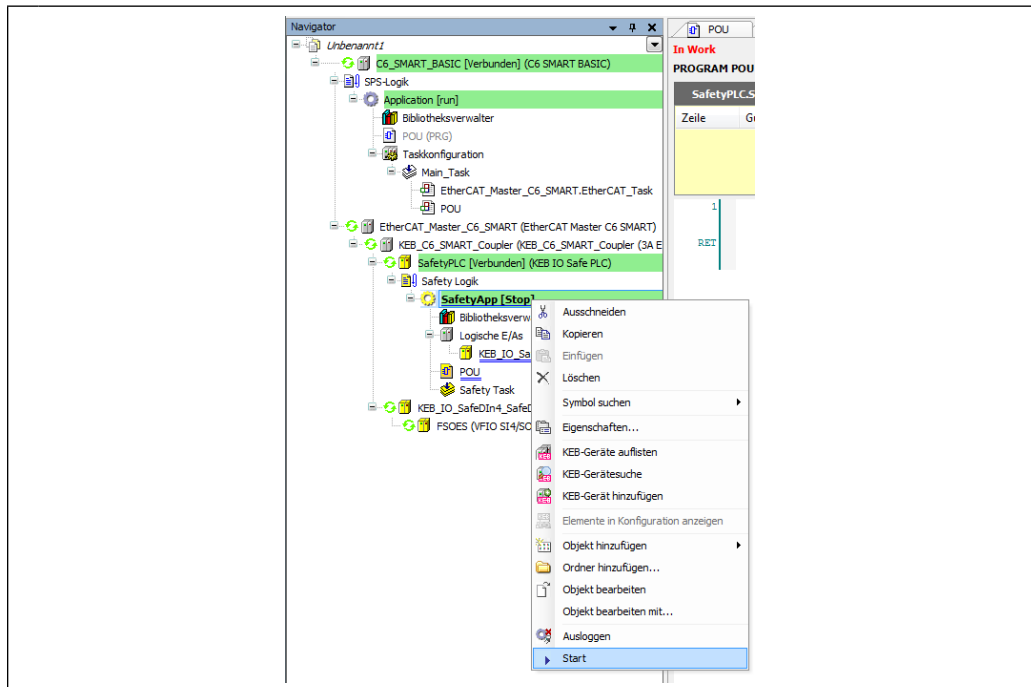
- Im eingeloggtten Zustand durch einen Rechtsklick auf „SafetyApp“-> „Aktive Applikation“ die aktive Applikation auf die Sicherheitssteuerung wechseln.



- In die Safety Steuerung mit Rechtsklick auf „**SafetyApp**“->“ **Einloggen**“ einloggen.
- Applikation auf die Steuerung laden.



- Beim Einloggen erfolgt eine Sicherheitsabfrage der Seriennummer der Safety PLC. Dies garantiert, dass nicht unbewusst eine Sicherheitssteuerung und die darauf befindliche Applikation geändert wird.



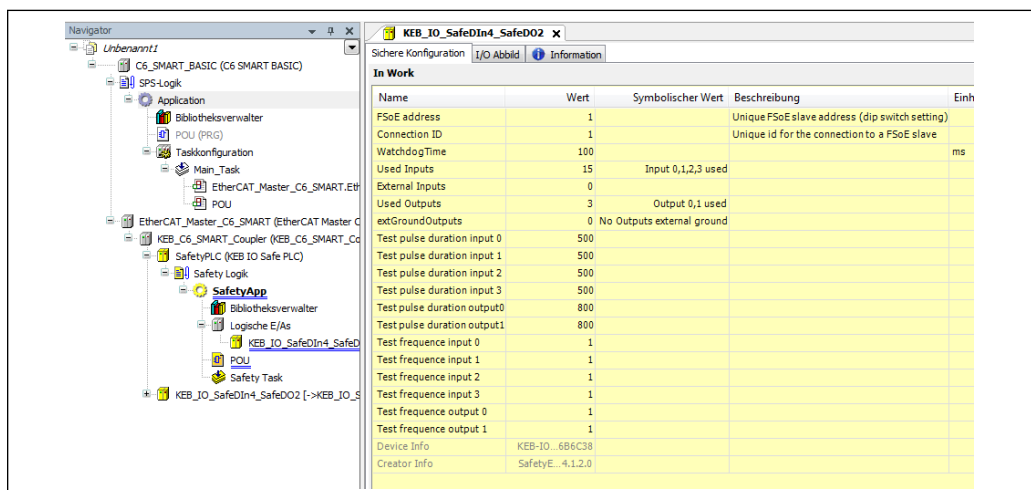
- Über einen Rechtsklick auf die „SafetyApp“ -> Start die Applikation starten.

6.4.3 Safety Steuerung Kommunikation - FSoE (Safety over EtherCAT)

Die Safety PLC kommuniziert über FSoE (Safety over EtherCAT) mit anderen Safety-Modulen. Dabei ist die Safety PLC der FSoE-Master und die Safety Module sind FSoE-Slaves. Die FSoE-Slaves werden vom Master über eine eindeutige ID angesprochen. Diese FSoE-Slave-ID muss innerhalb des EtherCAT-Netzwerks eindeutig sein und im Master wie auch im Slave-Modul konfiguriert werden. (Die Vorgehensweise zur Einstellung der FSoE-ID im Slave-Modul ist der Bedienungsanleitung des jeweiligen Moduls zu entnehmen).

6.4.4 Konfiguration der FSoE-Slave IDs in der Sicherheitssteuerung

Die FSoE (Safety over EtherCAT) Slave Module werden über COMBIVIS studio 6 Safety in der Sicherheitssteuerung konfiguriert.



Die FSoE Konfiguration der Slave-Module erfolgt in der Sicherheitssteuerung unter der „SafetyApp“ im Eintrag Logical I/Os. Hier werden die Slave-Module automatisch eingefügt und können manuell angepasst werden.

Im Konfigurationsfenster des jeweiligen FSoE-Slaves muss dessen Konfiguration hinterlegt werden. Hier muss jedem Modul eine eindeutige FSoE-Adresse und eine eindeutige Connection ID zugewiesen werden.

| Name | Wert | Symbolischer Wert | Beschreibung | Einheit |
|-----------------------------|-------------------|----------------------------|--|---------|
| FSoE address | 1 | | Unique FSoE slave address (dip switch setting) | |
| Connection ID | 1 | | Unique id for the connection to a FSoE slave | |
| WatchdogTime | 100 | | | ms |
| Used Inputs | 15 | Input 0,1,2,3 used | | |
| External Inputs | 0 | | | |
| Used Outputs | 3 | Output 0,1 used | | |
| extGroundOutputs | 0 | No Outputs external ground | | |
| Test pulse duration input 0 | 500 | | | |
| Test pulse duration input 1 | 500 | | | |
| Test pulse duration input 2 | 500 | | | |
| Test pulse duration input 3 | 500 | | | |
| Test pulse duration output0 | 800 | | | |
| Test pulse duration output1 | 800 | | | |
| Test frequency input 0 | 1 | | | |
| Test frequency input 1 | 1 | | | |
| Test frequency input 2 | 1 | | | |
| Test frequency input 3 | 1 | | | |
| Test frequency output 0 | 1 | | | |
| Test frequency output 1 | 1 | | | |
| Device Info | KEB-IO...6B6C38 | | | |
| Creator Info | SafetyE...4.1.2.0 | | | |

6.5 Validierung der Sicherheitsfunktion

Nach Abschluss der Installation und Inbetriebnahme der Sicherheitsapplikation ist diese im Gesamtsystem auf korrekte Funktion zu validieren.

⚠ GEFAHR

Validierung der Sicherheitsfunktion!

Sicherheitsapplikationen müssen bezüglich Realisierung und Funktion im Gesamtsystem validiert werden!

- Validierung der Gesamtanlage entsprechend dem COMBIVIS studio 6 Safety Anwenderbuch durchführen und dokumentieren.

6.6 Diagnose

6.6.1 Selbsttest

Wird die Safety PLC mit der Systemspannung versorgt, führt das Modul initial einen vollständigen Selbsttest durch. Nur wenn der Selbsttest positiv abgeschlossen wurde, kann das Modul genutzt werden. Dabei wechselt die Safety PLC zunächst in den Zustand „Fail-Safe“, den sicheren Zustand. Dieser wird durch die rot leuchtende LED „Safe Status“ signalisiert.

Die Safety PLC bleibt so lange im Fail-Safe Zustand bis die notwendigen internen Tests positiv abgeschlossen sind. Nach dem Abschluss des Selbsttests wird die auf der Safety PLC gespeicherte Sicherheitsapplikation gestartet. Dies ist der funktional sichere Zustand und wird durch die grüne LED „Safe Status“ signalisiert.

Wird dieser Zustand nicht erreicht – z. B. weil das Modul in der Applikation nicht korrekt konfiguriert wurde – so verbleibt das Modul im Fail-Safe Zustand.

Im Betrieb wird der Systemtest im Hintergrund zyklisch wiederholt, hierbei auftretende Fehler führen ebenfalls in den Zustand Fail-Safe. Dies wird im COMBIVIS studio 6-Log protokolliert.

6.6.2 Fehler im Safety PLC Modul

Modulinterne Fehler werden durch die zyklischen Selbsttests gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig aufgedeckt und der Fail-Safe Zustand eingenommen.

Der Fail-Safe Zustand wird durch die rot leuchtende LED „Safe Status“ signalisiert (siehe „5.3 Status LEDs“).

GEFAHR

Nutzung von Geräten im Fail-Safe Zustand!

Nachfolgende Fehler können eine Gefährdung auslösen!

- ▶ Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Maßnahmen zur Klärung und Behebung der Fehlerursache ergriffen und ggf. Austauschmaßnahmen eingeleitet werden.



Bei schwerwiegenden modulinternen Fehlern mit der Safety PLC muss die KEB Automation KG informiert werden.

6.6.3 Temperaturfehler

Das Modul ist für den Betrieb von 0 °C bis maximal 55 °C Umgebungstemperatur und für den Einbau in einen Schaltschrank spezifiziert. Die Safety PLC verfügt über einen internen Temperatursensor. Wird während des Betriebs der spezifizierte Temperaturbereich verlassen, wird der Fail-Safe Zustand eingenommen. Eine Inbetriebnahme des Moduls bei Temperaturen außerhalb des spezifizierten Bereichs ist nicht möglich.

⚠ VORSICHT

Betrieb des Safety PLC Moduls außerhalb des spezifizierten Bereichs unzulässig!

Fehler durch Unter-/Übertemperatur.

Das Modul darf nur entsprechend den in den technischen Daten spezifizierten Umgebungsbedingungen betrieben werden.

⚠ VORSICHT

Nutzung des internen Temperatursensors für Sicherheitsapplikationen unzulässig!

Nicht sicherheitsgerichteter Temperatursensor.

Der interne Temperatursensor darf nicht zur Realisierung von Sicherheitsapplikationen genutzt werden.

6.6.4 Fehlerbehebung und -protokollierung

Diagnostizierte Fehler werden in Abhängigkeit von der Fehlerart über die Diagnose LEDs der Safety PLC angezeigt. Darüber hinaus erscheinen alle Fehlermeldungen im Log-Fenster der entsprechenden Safety PLC im Programmiersystem. Zusätzlich können die Fehler aus speziellen Registern der Safety PLC unter Verwendung von COE-Objekten von der Standardsteuerung ausgelesen werden.

6.7 Fehler zurücksetzen / quittieren

Betreffend der Safety PLC wird zwischen Fehlern der Sicherheitssteuerung und solchen in der Kommunikation mit Sensoren und Aktoren bzw. den Fehlern von Sensoren und Aktoren unterschieden.

Fehler der Sicherheitssteuerung können nur durch einen Neustart quittiert werden. Dies wird durch einen PowerCycle (Spannung aus-/einschalten) am Kopfmodul erreicht.

Kommunikationsverluste oder Fehler von Sensoren bzw. Aktoren führen zum Fehler im zugehörigen Sicherheitsbaustein. Sie lassen sich in der Sicherheitsapplikation erkennen und durch entsprechende Reset-Eingänge an Bausteinen (z. B. FSoE-Master) quittieren. Die Safety PLC bleibt hierbei im funktional sicheren Zustand.

PowerCycle

Nach Beseitigung der Fehlerursache kann die Safety PLC durch einen PowerCycle am Kopfmodul (Spannung aus-/einschalten) zurückgesetzt werden.

⚠ WARNUNG

Zurücksetzen/Quittieren kann zum gefährlichen Zustand führen!

- ▶ Stellen Sie vor der Quittierung eines Fehlers sicher, dass die Fehlerursache fachgerecht behoben wurde.
- ▶ Stellen Sie vor der Quittierung eines Fehlers sicher, dass die Quittierung nicht zum gefährlichen Zustand der Maschine führen kann!
- ▶ Berücksichtigen Sie bei der Planung der Maschine oder Anlage, dass das Quittieren nur dann möglich sein darf, wenn der Gefahrenbereich einsehbar ist.

6.8 Wartung / Instandhaltung

6.8.1 Allgemein

Arbeiten an der Safety PLC dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

VORSICHT

Unsicherer, nicht definierter Zustand der Maschine!

Zerstörung oder Fehlfunktion der Safety PLC!

- ▶ Das Modulgehäuse darf nicht geöffnet werden.
 - ▶ Das Modul darf nicht repariert werden.
 - ▶ Im Betrieb Anschlüsse nicht stecken, auflegen, lösen oder berühren!
 - ▶ Schalten Sie vor der Arbeit an den Modulen alle Einspeisungen ab; auch die von angeschlossener Peripherie, wie fremdgespeiste Geber, Programmiergeräte usw.
 - ▶ Alle Lüftungsöffnungen müssen unbedingt freigehalten werden.
-

6.8.2 Wartungsarbeiten

Das Safety PLC Modul ist wartungsfrei. Es gibt keine Ersatzteile.

Während des Betriebs und der Lagerung muss die Safety PLC vor Verschmutzungen, außerhalb der in den definierten Umgebungsbedingungen auftretenden gewöhnlichen Verschmutzungen, geschützt werden. Falls das Modul unzulässiger Verschmutzung ausgesetzt wurde, darf es nicht eingesetzt, gereinigt oder weiter betrieben werden.

GEFAHR

Unsicherer, nicht definierter Zustand der Maschine!

Verletzungsgefahr!

- ▶ Der Betrieb eines unzulässig verschmutzten Moduls ist unzulässig.
 - ▶ Eine Reinigung des Geräts ist unzulässig.
-

6.9 Austausch einer Safety PLC

⚠ VORSICHT

Unsicherer, nicht definierter Zustand der Maschine!

Verletzungsgefahr!

- ▶ Schalten Sie die Versorgungsspannung der Safety PLC und der angeschlossenen Module ab, bevor Sie einen Austausch eines Safety PLC Moduls vornehmen.
- ▶ Wird ein Safety PLC Modul ausgetauscht, muss vor der erneuten Inbetriebnahme der Maschine oder Anlage die zugehörige Sicherheitsfunktion einer Prüfung unterzogen werden.

6.9.1 Austausch

Vorbereitung

- Sicherstellen, dass das neue Modul folgende Bedingungen erfüllt.
 - Gleicher Gerätetyp
 - Gleiche oder höhere Version siehe „[5.1 Kennzeichnung und Identifikation](#)“.
- Anlage oder Maschine in den sicheren Zustand bringen.
- Versorgungsspannung am Kopfmodul und den angeschlossenen Modulen abschalten.

Entnehmen des alten Moduls

- Falls erforderlich, KEB-I/O EtherCAT Modulverbund auftrennen: Entriegelungshebel des benachbarten Moduls drücken und beide Module auf etwa 1 cm Abstand auseinanderschieben (siehe Anleitung des anderen Moduls).
- Modul nach oben gegen die Metallfeder drücken, die sich auf der Unterseite der Aufnahme befindet (siehe „[6.1.6 Abnehmen eines einzelnen Moduls](#)“).
- Modul von der Tragschiene weg nach vorn schwenken.
- Modul nach unten aus der Tragschiene ziehen.

Montieren und programmieren des neuen Moduls

- Ersatzmodul an der Position des zu tauschenden Moduls in den Modul-Verbund montieren (siehe „[6.1.3 Aufrasten eines einzelnen Moduls](#)“).
- Validierte neue Sicherheitsapplikation aufspielen.

Wiederinbetriebnahme

- Sicherstellen, dass die Anlage oder Maschine im sicheren Zustand ist und der Gefahrenbereich frei ist.
- Versorgungsspannung wieder einschalten.
- Nach dem Austausch des Sicherheitsmoduls wie zur Erstinbetriebnahme vorgehen (siehe „[6.3 Erstinbetriebnahme](#)“).
- Nach dem Modultausch eine Prüfung aller Sicherheitsfunktionen durchführen.

6.10 Lebensdauer

Die Safety PLC Module haben eine maximale Gebrauchsdauer von 20 Jahren, gerechnet ab dem Herstellungsdatum (siehe „5.1 Kennzeichnung und Identifikation“).

6.10.1 Reparaturen / Kundendienst

Es ist untersagt, ein Safety PLC Modul zu öffnen oder anderweitige Reparaturversuche durchzuführen. Die Funktion des Safety PLC Moduls kann in diesem Fall nicht mehr gewährleistet werden.



Falls es sich beim Modulausfall um einen gefahrbringenden Ausfall gehandelt hat, muss das Modul zur Fehleridentifikation zum Hersteller zurückgeschickt werden.

6.10.2 Gewährleistung

Es gilt die gesetzliche Gewährleistung. Sie erlischt, wenn am Gerät/Produkt nicht autorisierte Reparaturversuche oder sonstige Eingriffe vorgenommen werden.

6.10.3 Außerbetriebnahme

Der Maschinen- oder Anlagenhersteller legt die Verfahren zur Außerbetriebnahme fest. Die Außerbetriebnahme darf ausschließlich entsprechend diesem geforderten Verfahren erfolgen.

- Bei der Außerbetriebnahme sicherstellen, dass die gebrauchten Module dem weiteren bestimmungsgemäßen Gebrauch zugeführt werden.
- Die Anforderungen an Lagerung und Transport entsprechend den technischen Daten beachten.

6.10.4 Entsorgung

- Bei der Entsorgung des Safety Systems sicherstellen, dass die Module entsprechend den gültigen Umweltvorschriften entsorgt werden und dann keinesfalls wieder in Umlauf kommen.
- Die Verpackung dem Papier und Kartonage-Recycling zuführen.

7 Safety Funktionsbausteine

7.1 CODESYS Sicherheitsbibliotheken und deren Funktionsbausteine

Die Dokumentation der CODESYS Sicherheitsbibliotheken und der Bausteine finden Sie nach der Installation des Safety Packages im Installationsverzeichnis.

z.B. C:\Program Files (x86)\KEB\COMBIVIS_6\6.7.0.403\CODESYS\Documentation\de

7.2 Kendrion Kuhnke Sicherheitsbibliothek und deren Funktionsbausteine

Das CODESYS Programmiersystem prüft bereits während des Anmeldevorganges, der durchlaufen wird um sich auf einer S-PLC einzuloggen, die Gültigkeit aller FB-Namen, die in der Programmlogik des Sicherheitsprogrammes aufgerufen werden. Werden diese von der S-PLC nicht als gültig gemeldet, wird der Anmeldevorgang mit einer Fehlermeldung abgebrochen. Ein sicherheitsgerichtetes Programm für eine S-PLC kann auf dieser also nur zur Ausführung gebracht, oder als Boot-Applikation gespeichert werden, wenn alle aufgerufenen FB, von der S-PLC zuvor als gültig anerkannt wurden.

Der Aufruf eines der S_PLC unbekanntenen FB's ist somit nicht möglich.

Ob Ihre SPLC die Bausteine unterstützt können Sie über ein Objekt auslesen.

7.2.1 Support of Additional Funktion Blocks – 210Bh

| | |
|-----------------|--|
| Bezeichnung | Wert |
| Name | Additional Funktion Blocks |
| Index | 210Bh |
| No. of Elements | 0 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Value | „1“ FB's werden unterstützt, „0“ FB's werden nicht unterstützt |

Tabelle 3: Support of Additional Funktion Blocks - 210Bh

7.2.2 Bibliothek KICS_Safety-Library

| | | |
|-------------------|---------|--------------|
| Name | Version | Safety CRC |
| SF01_ECM | 1.0.0.0 | 16#0ECB_B7D4 |
| SF01_Scale_Verify | 1.0.0.0 | 16#823B_C19E |

Tabelle 4: Bibliothek KICS_Safety-Library

Auszulesen im Projekt, Beispiel SF01_ECM:



Abbildung 15: Auszulesen im Projekt, Beispiel SF01_ECM

Oder in der direkt geöffneten Bibliothek, Beispiel SF01_Scale_Verify:

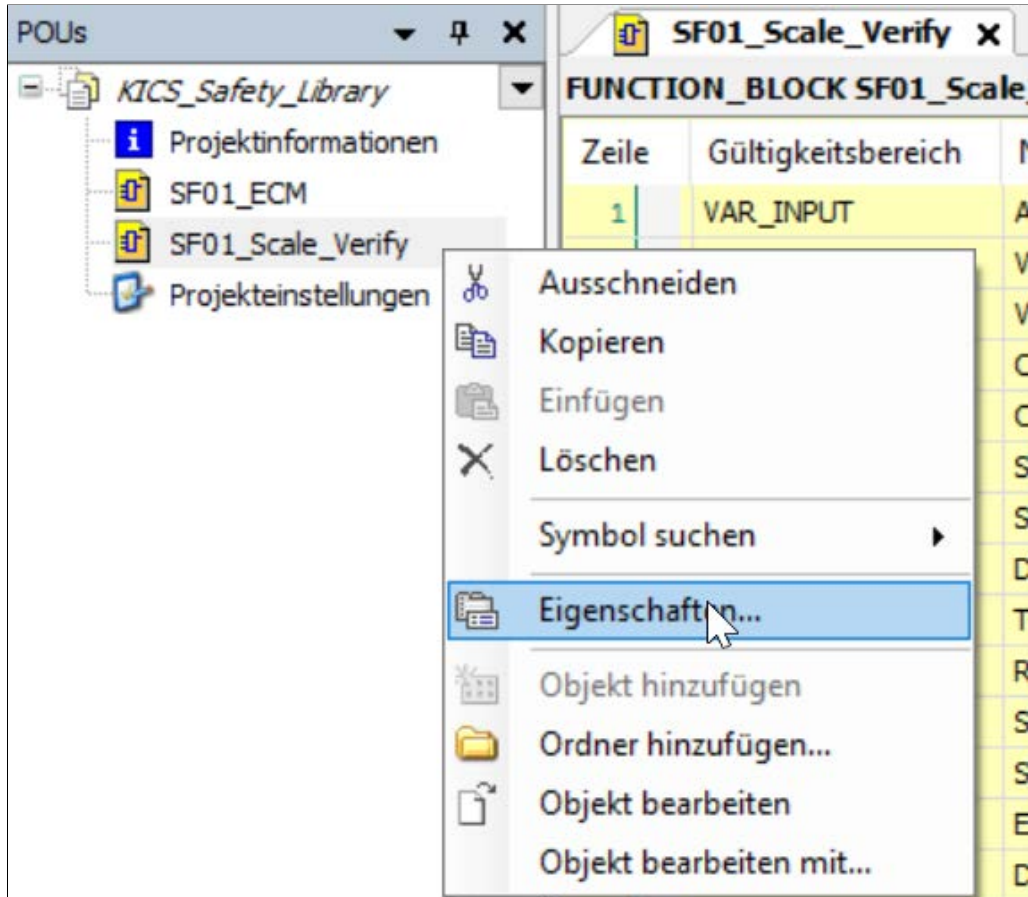


Abbildung 16: Geöffnete Bibliothek, Beispiel SF01_Scale_Verify

Eigenschaften - SF01_Scale_Verify

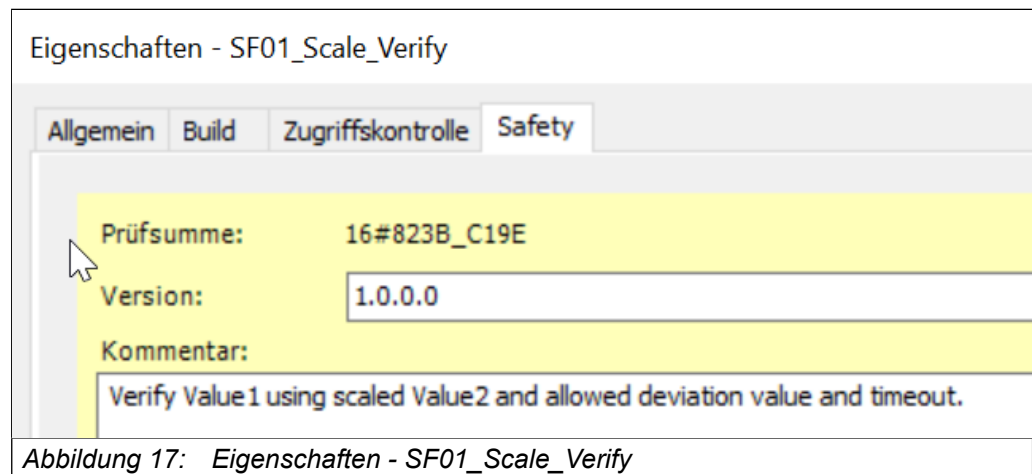


Abbildung 17: Eigenschaften - SF01_Scale_Verify

7.3 SF01_ECM - External Communication Monitoring

Dieser FB überwacht die Kommunikation mit einem anderen System (Profinet, Ethernet, RS485 etc.).

Es kann geprüft werden, ob noch eine Kommunikation stattfindet (Timeout), oder ob ein kommunizierter Datenwert (DINT) inhaltlich korrekt ist.

Beispiel 1 – Timeout

Eine Kommunikation zwischen der SPS und einem Profinet Master soll sicher überwacht werden. Fällt das Telegramm für eine bestimmte Zeit aus, oder ist inhaltlich nicht mehr plausibel kann ein Notstop ausgelöst werden.

Beispiel 2 – Überwachung einer Position

Ein fremder Master sendet via UDP eine Position (DINT) an die SPS.

Diese Position soll sicher überwacht werden und beim Überschreiten eines Wertes soll ein STO ausgelöst werden.

Die Datenstruktur beinhaltet die in der Tabelle dargestellten Elemente.

| Nr., | Element der Datenstruktur |
|------|---------------------------------|
| 1 | Inkrementierter Telegrammzähler |
| 2 | Zeitstempel in Millisekunden |
| 3 | ID für den Datenkanal |
| 4 | PDO (Datenwert) Typ: DINT |
| 5 | CRC 32 |

Tabelle 5: Elemente, der zu übertragenden Datenstruktur

Diese Datenstruktur wird von dem Eingangsmodul, das den Datenwert abgibt, generiert und in der sicheren Steuerung durch diesen Baustein geprüft. Das Eingangsmodul erhöht dabei bei jedem Erzeugen des Datenwertes den Telegrammzähler und setzt den Zeitstempel auf den aktuellen Erstellungszeitpunkt. Jeder Datenquelle wird dabei eine zu parametrierende eindeutige ID zugeordnet, die ebenfalls von der sicheren Steuerung zu prüfen ist. Abgesichert wird die gesamte Datenstruktur mittels einer 32Bit CRC, die über die Elemente 1 – 4 aus Tabelle berechnet wird. Die CRC wird dabei mit dem folgenden Polynom gebildet:

$$f(x)=x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$$



Dies ist das gleiche Polynom, wie in CRC.c im SafetyManager und kann mittels Tabellen berechnet werden. Damit ist eine schnelle Erzeugung des CRC Wertes möglich.

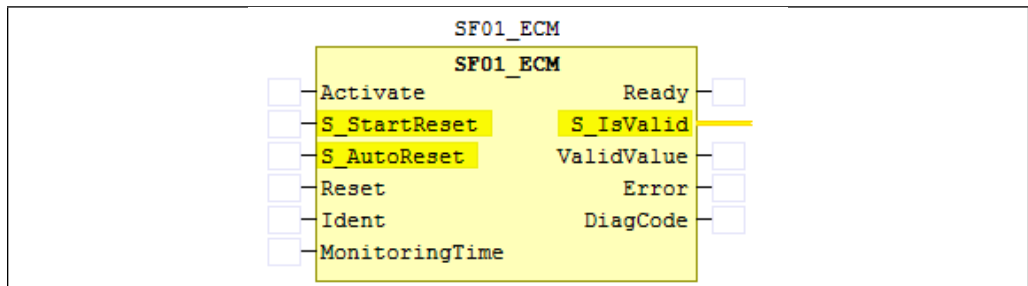


Abbildung 18: SF01_ECM

Der SF01_ECM Baustein erhält die Eingangs-Daten über ein Austauschgerät, welches direkt am ECM (EtherCAT Master) angehängt wird.

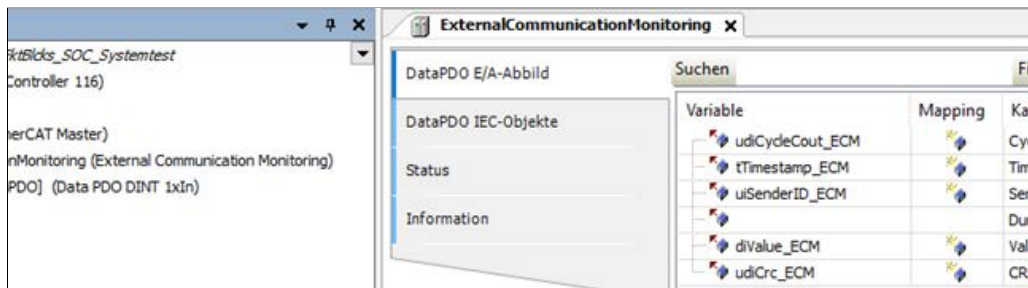


Abbildung 19: ECM-Gerät in CODESYSW-Umgebung

Die Daten werden über die DataPDO in der SPLC zur Verfügung gestellt.

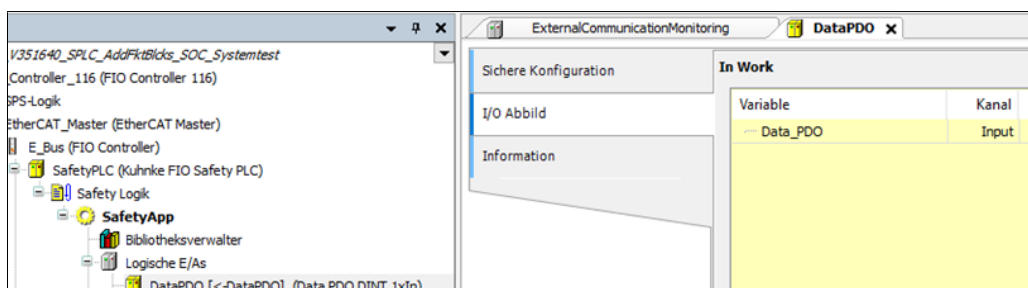
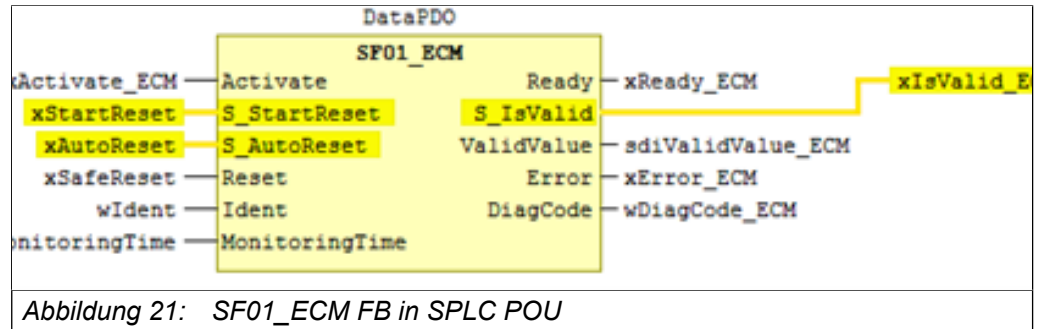


Abbildung 20: Logische E/A in SPLC verknüpft mit SF01_ECM

Die auf diesem Weg eingehenden Datenpakete werden dann im SF01_ECM geprüft und damit dessen Ausgänge S_IsValid und ValidValue entsprechend gesetzt.

Auf diesem Weg wird in der sicheren Steuerung ein zyklisches Datenpaket aus der grauen Welt überwacht.



7.3.1 VAR INPUT

| Name | Datentyp | Initialwert | Beschreibung |
|----------------|----------|-------------|---|
| Activate | BOOL | FALSE | Allgemeine Aktivierung des Bausteins |
| S_StartReset | SAFEBOOL | TRUE | Automatischer Reset der Überwachung beim Start des Systems. |
| S_AutoReset | SAFEBOOL | FALSE | Automatischer Reset der Überwachung im laufenden System. |
| Reset | BOOL | FALSE | Manueller Reset der Überwachung |
| Ident | DINT | 0 | Eindeutige Identifikation der Kommunikationsverbindung |
| MonitoringTime | TIME | T#0ms | Timeout Zeit für die Überwachung |

Tabelle 6: Eingangsparameter SF01_ECM

⚠ VORSICHT

Die Eingänge S_StartReset und S_Auto-Reset sollen nur aktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass keine Gefährdungssituation entstehen kann, wenn die S-SPS startet!

7.3.2 VAR OUTPUT

| Name | Datentyp | Initialwert | Beschreibung |
|------------|----------|-------------|--|
| Ready | BOOL | FALSE | Aktivierung des Funktionsblocks |
| S_IsValid | SAFEBOOL | FALSE | Flagge zur Anzeige der Gültigkeit der empfangenen Daten. |
| ValidValue | DINT | 0 | Übertragener Datenwert |
| Error | BOOL | FALSE | Allgemeine Fehlerflagge |
| DiagCode | WORD | 0 | Diagnosecode der Überwachung |

Tabelle 7: Ausgangsparameter SF01_ECM

7.3.3 Zustandsdiagramm

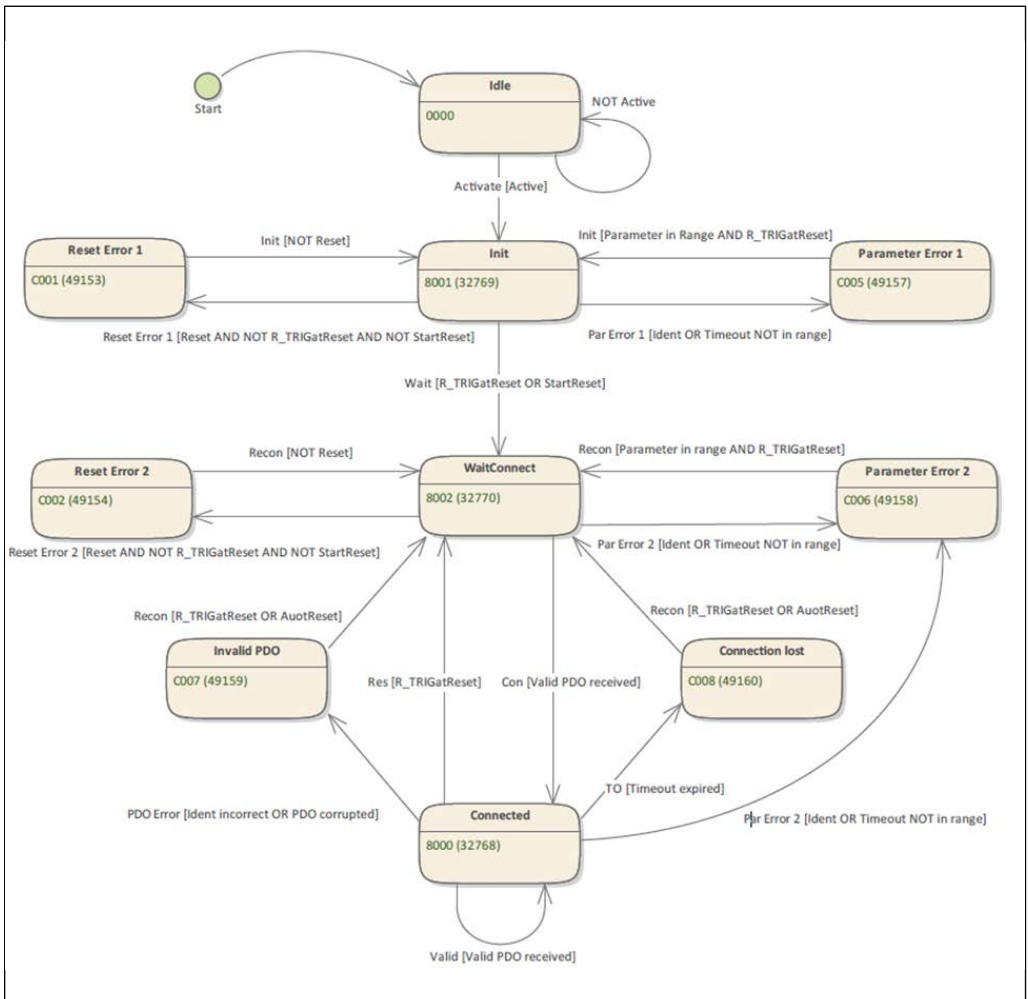


Abbildung 22: Zustandsdiagramm

i Der Zustandsübergang aus einem beliebigen Zustand in den Zustand Idle aufgrund der Bedingung „NOT Active“ ist wegen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

7.3.4 Diagnosecodes

| DiagCode | Statusname | Statusbeschreibung und Setzen des Ausgangs |
|----------|-------------------|--|
| 16#0000 | Idle | Der Baustein ist nicht aktiv (Grundzustand)
Activate := FALSE
Ready := FALSE
Error := FALSE
S_IsValid := FALSE
ValidValue := 0x0000 |
| 16#8001 | Init | Bausteinaktivierung Anlaufsperrung ist aktiv.
Activate := TRUE
Ready := TRUE
Error := FALSE
S_IsValid := FALSE
ValidValue := 0x0000 |
| 16#8002 | WaitConnect | FB wartet auf gültige Daten
Ready := TRUE
Error := FALSE
S_IsValid := FALSE
ValidValue := 0x0000 |
| 16#8000 | Connected | Baustein aktiv, Endzustand ohne Fehler
Ready := TRUE
Error := FALSE
S_IsValid := TRUE
ValidValue := <Act.Value> |
| 16#C001 | Reset Error 1 | Resetzustand in der Init Phase.
Ready:= TRUE
Error := TRUE
IsValid := FALSE
ValidValue := 0x0000 |
| 16#C002 | Reset Error 2 | Resetzustand in der Wait Connect Phase
Ready:= TRUE
Error := TRUE
IsValid := FALSE
ValidValue := 0x0000 |
| 16#C005 | Parameter Error 1 | Parameterfehler in der Init Phase
Ready:= TRUE
Error := TRUE
IsValid := FALSE
ValidValue := 0x0000 |

| | | |
|---------------------------------|-------------------|--|
| 16#C006 | Parameter Error 2 | Parameterfehler in der WaitConnect oder Connect Phase
Ready:= TRUE
Error := TRUE
IsValid := FALSE
ValidValue := 0x0000 |
| 16#C007 | Invalid PDO | PDO Fehler in der Connect Phase
Ready:= TRUE
Error := TRUE
IsValid := FALSE
ValidValue := 0x0000 |
| 16#C008 | Connection Lost | Fehlende PDO Übertragung
Ready:= TRUE
Error := TRUE
IsValid := FALSE
ValidValue := 0x0000 |
| <i>Tabelle 8: Diagnosecodes</i> | | |

7.4 SF01_Scale_Verify

Dieser FB verifiziert einen grauen Messwert (DINT) durch einen Vergleich mit einem zweiten grauen Messwert. Hierzu müssen beide Messwerte aus 2 unterschiedlichen Signalquellen kommen und aus 2 unterschiedlichen Kommunikationswegen stammen.

Unterscheiden sich beide Werte ausserhalb der Zeit in Timeout um den Wert in Deviation, so ist

S_isValid = False. Ansonsten ist S_isValid = True und der Messwert kann in S_ValidValue als sicherer Wert weiterverarbeitet werden. Zudem gibt es noch einen Diagnosecode (DiagCode) und eine Fehlerflagge (Error).

Die Tabelle erläutert die Funktion der Eingangsparameter. In Tabelle ist dies für die Ausgangsparameter dargestellt.

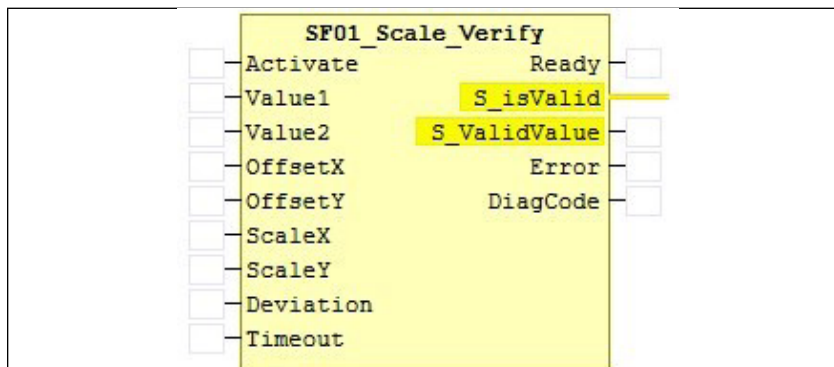


Abbildung 23: SF01_Scale_Verify



Die Eingangswerte Value 1 und Value 2 sind nicht vom Typ SAFEDINT, da diese aus einkanaligen Quellen stammen und die Messwerte damit nicht verifiziert sind. Der Baustein stellt die ordnungsgemäße Verifikation sicher und liefert am Ausgang einen sicheren Messwert vom Typ SAFEDINT für die Weiterverarbeitung. Der Baustein selbst wird auf einer zweikanaligen Safety-PLC ausgeführt.

7.4.1 VAR INPUT

| Name | Datentyp | Initialwert | Beschreibung |
|-----------|----------|-------------|---|
| Activate | BOOL | FALSE | Allgemeine Aktivierung des Bausteins |
| Value 1 | DINT | 0 | Zu verifizierender Messwert 1 |
| Value 2 | DINT | 0 | Zu skalierender und der Verifikation dienender Messwert 2 |
| Offset x | DINT | 0 | Zähler des Offset für die Skalierung |
| Offset y | DINT | 1 | Nenner des Offset für die Skalierung |
| Scale x | DINT | 1 | Zähler des Skalierungsfaktors |
| Scale y | DINT | 1 | Nenner des Skalierungsfaktors |
| Deviation | DWORD | 0 | Maximale zulässige Differenz zwischen Messwert 1 (Value 1) und Messwert 2 (Value 2) |
| Timeout | TIME | T#0ms | Maximal zulässige Zeit, die sich Messwert 1 und 2 unterscheiden dürfen |

Tabelle 9: Eingangsparameter SF01_Scale_Verify

7.4.2 VAR OUTPUT

| Name | Datentyp | Initialwert | Beschreibung |
|--------------|----------|-------------|--|
| Ready | BOOL | FALSE | TRUE: Berechnung und Verifizierung ist abgeschlossen |
| Error | BOOL | FALSE | Allgemeine Fehlerflagge |
| DiagCode | WORD | 0 | Zustandscode im Zustandsautomaten |
| IsValid | SAFEBOOL | FALSE | Signal für Gültigkeit des Ausgabemesswertes (S_ValidValue) |
| S_ValidValue | SAFEDINT | 0 | Verifizierter Messwert 1 |

Tabelle 10: Ausgangsparameter SF01_Scale_Verify

7.4.3 Zustandsdiagramm

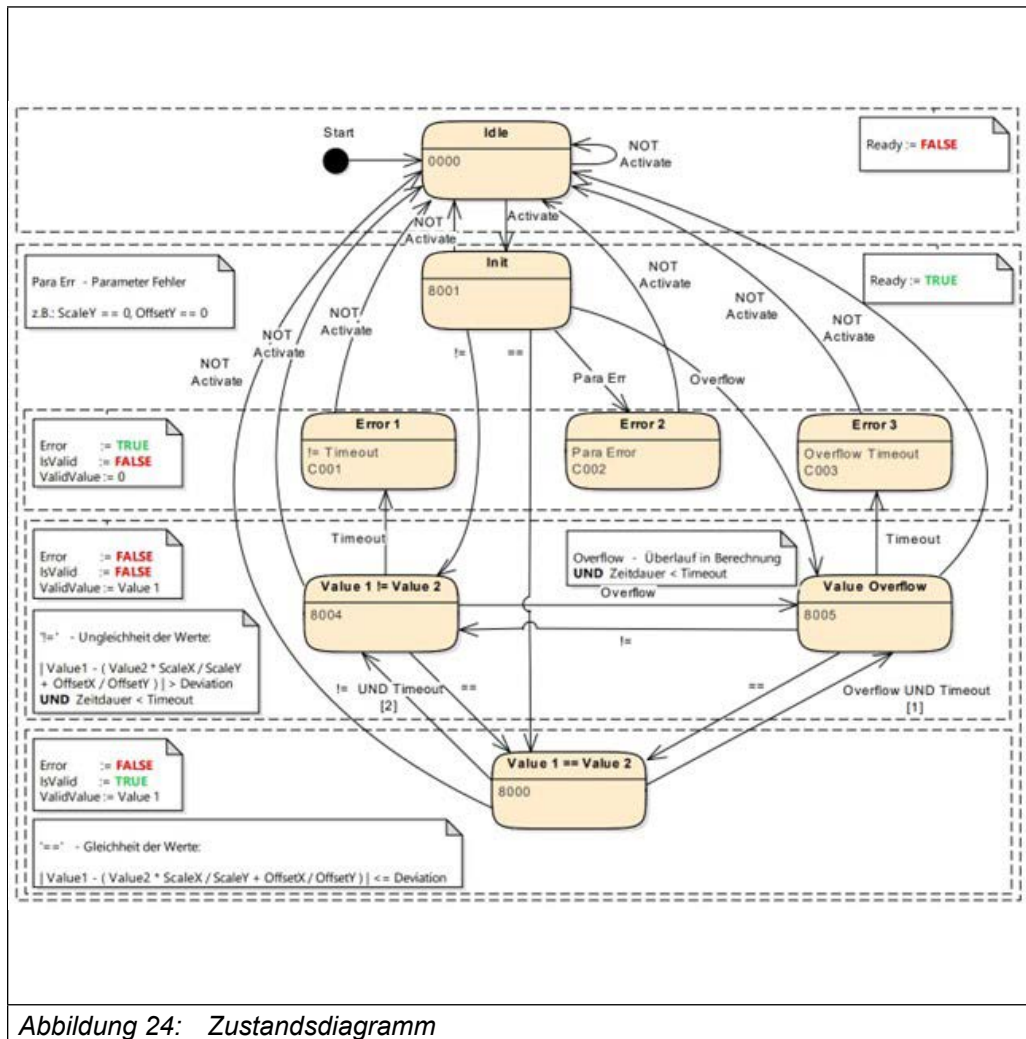


Abbildung 24: Zustandsdiagramm

7.4.4 Diagnosecodes

| DiagCode | Statusname | Statusbeschreibung und Setzen des Ausgangs |
|----------|---------------------------|---|
| 16#0000 | Idle | Der Baustein ist nicht aktiv (Grundzustand)
Activate := FALSE
Ready := FALSE |
| 16#8001 | Init | Bausteinaktivierung Anlaufsperrung ist aktiv. Activate erforderlich.
Activate := TRUE
Ready := TRUE |
| 16#8000 | Value1 == Value2 | Baustein aktiv, Endzustand ohne Fehler
Error := FALSE
IsValid := TRUE
S_ValidValue := Value1 |
| 16#8004 | Value1 <> Value2 (!=) | Value1 <> Value2
Zulässige Ungleichheit (Differenz von Messwert 1 und 2 <= Deviation) innerhalb der Zeitüberwachung (<Timeout)
Error := FALSE
IsValid := FALSE
S_ValidValue := Value1 |
| 16#8005 | Value Overflow | Werteüberlauf
Zulässige Bereichsüberschreitung von Messwert 2 innerhalb der Zeitüberwachung (<Timeout)
Error := FALSE
IsValid := FALSE
S_ValidValue := Value1 |
| 16#C001 | Error1 - Timeout | Zeitüberwachung mit Werteungleichheit abgelaufen
Error := TRUE
IsValid := FALSE
S_ValidValue := 0 |
| 16#C002 | Error2 – Para Error | Parameterfehler
Error := TRUE
IsValid := FALSE
S_ValidValue := 0 |
| 16#C003 | Error3 – Overflow Timeout | Zeitüberwachung mit Bereichsüberschreitung von Messwert 2 abgelaufen.
Error := TRUE
IsValid := FALSE
S_ValidValue := 0 |

Tabelle 11: Diagnosecodes

8 Anhang

8.1 Sicherheitstechnische Kennwerte der Safety PLC

Folgende Tabelle enthält die sicherheitstechnischen Kennwerte der Safety PLC. Für das Erreichen eines angestrebten Sicherheitslevels müssen alle an der Sicherheitsfunktion beteiligten Komponenten berücksichtigt werden.

| Bezeichnung | Wert bei 55°C Umgebungstemperatur |
|--|---|
| Maximaler Safety integrity Level gem. EN 62061:2010 | SIL3 |
| Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508:2010 | SIL3 |
| Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849-1:2015 | Kat. 4/PL e |
| Hardwarefehlertoleranz HFT (IEC 61508:2010/EN ISO 13849-1:2015) | 1
(ein Fehler in der Anwendung kann noch nicht zu einem Ausfall der Sicherheitseinrichtung führen) |
| Ausfallwahrscheinlichkeit PFDavg, Prooftest-Intervall 20 Jahre, (IEC 61508:2010) | $3,0 \cdot 10^{-5}$
(3 % der gesamten PFDavg von 10^{-3} bei SIL3) |
| Ausfallwahrscheinlichkeit PFH, Prooftest-Intervall 20 Jahre, (IEC 61508:2010) | $3,6 \cdot 10^{-10}$ 1/h
(< 1 % der gesamten PFHd von 10^{-7} bei SIL3) |
| DC (Diagnosedeckungsgrad) gem. EN ISO 13849-1:2015 | 97,0 % |
| Anteil sicherer Fehler an der Gesamtfehleranzahl SFF | 98,5 % |
| MTTF _D gem. EN ISO 13849-1:2015 | 221 ^a |

Tabelle 12: Sicherheitstechnische Kennwerte der Safety PLC

8.2 Sicherheitstechnische Kennwerte der Safety Functionblocks

| Bezeichnung | Wert |
|--|------|
| Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849-1:2015 | PL d |



Die nicht sicheren Eingänge der Funktionsbausteine betrachtet sind für (u.a. redundante) Standardwerte vorgesehen. Ob die Diagnosen der Bausteine ausreichend sind, um aus den Standardwerten sichere Werte zu generieren, muss in Abhängigkeit der jeweiligen Anwendung beurteilt werden.

Der Baustein wurde in Anlehnung an SC 3 / EN 61508 entwickelt. Die Bewertung von SIL und PL, die die Sicherheitsausgänge erfüllen, muss auf der Applikationsebene erfolgen.

8.3 Kommunikationsobjekte

8.3.1 Device Type 1000h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-----------------------|
| Name | Device Type |
| Index | 1000 _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED32 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Value Range | Fix |
| Default Value | 89130000 _h |

8.3.1.1 Error Register 1001h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------|
| Name | Error Register |
| Index | 1001 _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED8 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No, TX-PDO |
| Default Value | 00 _h |

Bitauswertung gemäß CANopen DS301:

| Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
|------------|-------|-------|-------|-----------------------|----------------------|-------|---------------|
| 0x80 | 0x40 | 0x20 | 0x10 | 0x08 | 0x04 | 0x02 | 0x01 |
| n.u.* | n.u.* | n.u.* | n.u.* | Temperatur-
fehler | Spannungs-
fehler | n.u.* | Andere Fehler |
| * not used | | | | | | | |

8.3.2 Device Name 1008h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------|
| Name | Device Name |
| Index | 1008 _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | VISIBLE_STRING |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Default Value | Fix |

In Subindex 0 dieses Objekts steht die Länge der Zeichenkette. Ab Subindex 1 sind die einzelnen Zeichen enthalten. Die Zeichenkette ist nicht per Null-Zeichen terminiert.

8.3.3 Hardware Version 1009h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------------------|
| Name | Manufacturer Hardware Version |
| Index | 1009 _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | VISIBLE_STRING |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Value Range | Fix |
| Default Value | 12E3030 _h (1.00) |

8.3.4 Software Version 100Ah

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------|
| Name | Software Version |
| Index | 100A _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | VISIBLE_STRING |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Value Range | Fix |
| Default Value | 1.2.0 |

8.3.5 CANopen, Restore default parameters' obj. 1011h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|---|
| Name | CANopen ,Restore default parameters' obj. |
| Index | 1011 _h |
| Object Code | RECORD |
| No. of Elements | 5 |

| Bezeichnung | Wert |
|---------------|-------------------|
| Name | Number of entries |
| Subindex | 00 _h |
| Data type | UNSIGNED8 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Default Value | No default |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|-----------------------------------|
| Name | Restore all parameters (not used) |
| Subindex | 01 _h |
| Data type | UNSIGNED32 |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|---|
| Name | Restore communication parameters (not used) |
| Subindex | 02 _h |
| Data type | UNSIGNED32 |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|---|
| Name | Restore application parameters (not used) |
| Subindex | 03 _h |
| Data type | UNSIGNED32 |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|--|
| Name | Restore file system
(write 0x64616F6C; comes into effect on next power cycle; request will be cleared after 1 min if no power cycle occurs) |
| Subindex | 04 _h |
| Data type | UNSIGNED32 |
| Access | Read write |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|--|
| Name | Delete Boot Application
(write 0x64616F6C; comes into effect on next power cycle; request will be cleared after 1 min if no power cycle occurs) |
| Subindex | 05 _h |
| Data type | UNSIGNED32 |
| Access | Read write |
| PDO Mapping | No |

8.3.6 Identity Object 1018h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------|
| Name | Identity object |
| Index | 1018 _h |
| Object Code | RECORD |
| No. of Elements | 4 |
| Data Type | IDENTITY |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|-------------------|
| Name | Number of entries |
| Subindex | 00 _h |
| Data type | UNSIGNED8 |

| Bezeichnung | Wert |
|---------------|-----------|
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Default Value | 4 |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|-----------------|
| Name | Vendor-ID |
| Subindex | 01 _h |
| Data type | UNSIGNED32 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|-----------------|
| Name | Product Code |
| Subindex | 02 _h |
| Data type | UNSIGNED32 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|-----------------|
| Name | Revision |
| Subindex | 03 _h |
| Data type | UNSIGNED32 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|--|
| Name | Serial number |
| Subindex | 04 _h |
| Data type | UNSIGNED32 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Units | jjjjj mmmm dddd nnnnnnnnnnnnnnnnn
6 Bit 4 Bit 5 Bit 17 Bit
Dabei wird die Jahreszahl 2014 mit ,0' kodiert. |
| Value Range | 14 01 01 00001 (0x00420001) ...
77 12 31 99999 (0xFF3F869F) |
| Example | 16052300001 ⇔ 0x096E0001 |

Das Objekt enthält Informationen zum Hersteller, den Produktcode und die Revisions- und Seriennummer.

8.3.7 Error Settings (not used) 10F1h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|---------------------------|
| Name | Error Settings (not used) |
| Index | 10F1 _n |
| No. of Elements | 0 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No, TX-PDO |

Sync Manager Type (not used) 1C00_n

8.3.8 Sync Manager Type (not used) 1C00h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|------------------------------|
| Name | Sync Manager Type (not used) |
| Index | 1C00 _n |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED8 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

SM out par (not used) 1C32_n

8.3.9 SM out par (not used) 1C32h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-----------------------|
| Name | SM out par (not used) |
| Index | 1C32 _n |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED8 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

8.3.10 SM out par (not used) 1C33h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|----------------------|
| Name | SM in par (not used) |
| Index | 1C33 _n |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED8 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

8.4 Herstellerspezifische Objekte

8.4.1 MC 1 Reference Voltage [mV] 2000h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|------------------------------|
| Name | MC 1: Reference Voltage [mV] |
| Index | 2000 _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Units | mV |
| Value Range | 0 ... 65535 |
| Default Value | No default value |

8.4.2 MC 1 5 V Supply Voltage [mV] 2002h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------------------|
| Name | MC 1: 5 V Supply Voltage [mV] |
| Index | 2002 _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Units | mV |
| Value Range | 0 ... 65535 |
| Default Value | No default value |

8.4.3 MC 1 3,3 V Supply Voltage [mV] 2003h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|---------------------------------|
| Name | MC 1: 3,3 V Supply Voltage [mV] |
| Index | 2003 _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Units | mV |
| Value Range | 0 ... 65535 |
| Default Value | No default value |

8.4.4 Temperature sensor [0,01°C] 2006h

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Bezeichnung | Wert |
| Name | Temperature sensor [0,01°C] |
| Index | 2006 _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED16 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |
| Units | 0,01 °C |
| Value Range | 0 ... 8000 |
| Default Value | No default Value |

8.4.5 MC 1 Error Code 2007h

| | |
|-----------------|-------------------|
| Bezeichnung | Wert |
| Name | MC 1: Error code |
| Index | 2007 _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED32 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |

Die folgende Tabelle enthält die Bedeutung des Eintrags im Objekt 2007_h „Err.code“:

| Id | Hex | Bedeutung |
|-----|--------|---|
| 0 | 0x0000 | OK: No error
Kein Fehler |
| 1 | 0x0001 | HWT_PARAMETER_ERROR
Hardwaretest Parameterfehler |
| 2 | 0x0002 | HWT_INIT_ERROR
Hardwaretest Initialisierungsfehler |
| 100 | 0x0064 | HWT_MEM_MARCHC_ERROR
Hardwaretest RAM-Testfehler |
| 101 | 0x0065 | HWT_MEM_GALPAT_ERROR
Hardwaretest RAM-Testfehler |
| 200 | 0x00C8 | HWT_STACK_UNDERFLOW_ERROR
Hardwaretest Stack-Unterlauf |
| 201 | 0x00C9 | HWT_STACK_OVERFLOW_ERROR
Hardwaretest Stack-Unterlauf |
| 300 | 0x012C | HWT_CPU_ERROR
Hardwaretest CPU-Fehler |
| 400 | 0x0190 | WT_FW_ERROR
Hardwaretest Firmware-Fehler |
| 500 | 0x01F4 | HWT_FWINTERFACE_ERROR
Hardwaretest Firmware-Fehler |

| Id | Hex | Bedeutung |
|-----|--------|--|
| 504 | 0x01F8 | HWT_ADC_ERROR: Test Handler: error in ADC value range checks
Hardwaretest AD-Wandler-Fehler |
| 505 | 0x01F9 | HWT_DMA_ERROR: Test Handler: error in DMA check
Hardwaretest DMA-Checksummenfehler |
| 506 | 0x01FA | HWT_CRC_ERROR: Test Handler: error in CRC check
Hardwaretest Checksummenfehler |
| 507 | 0x01FB | HWT_TIMER_ERROR: Test Handler: error in timer check
Hardwaretest CPU-Timer-Fehler |
| 508 | 0x01FC | HWT_CLOCK_ERROR: Test Handler: error in clock signal check
Hardwaretest CPU-Takt-Fehler |
| 512 | 0x0200 | TIMEOUT_ERR: Timeout detected.
Softwarezeitüberschreitung erkannt |
| 513 | 0x0201 | OUT_OF_RANGE_ERR: Parameter or value out of allowed range.
Parameter Bereichsfehler |
| 514 | 0x0202 | OVERWRITE_ERR: Register buffer data overwrite occurred.
Datenüberlauf aufgetreten |
| 516 | 0x0204 | PRG_CNTRL_ERR: Program sequence control detected error.
Programmablauffehler erkannt |
| 517 | 0x0205 | "Soft-Error" detected
Softwarefehler erkannt |
| 528 | 0x0210 | INIT_ERROR: Initialization error
Initialisierungsfehler |
| 592 | 0x0250 | ASSERT_TRUE_ERR: Assertion for expression yields "true" failed.
Assertion für "true" fehlgeschlagen |
| 593 | 0x0251 | ASSERT_NOT_NULL_ERR: Assertion for unequal to NULL failed.
Assertion für ungleich "NULL" fehlgeschlagen |
| 594 | 0x0252 | ASSERT_GE_ERR: Assertion for ">=" comparison failed.
Assertion für ">=" fehlgeschlagen |
| 595 | 0x0253 | ASSERT_GT_ERR: Assertion for ">" comparison failed.
Assertion für ">" fehlgeschlagen |
| 596 | 0x0254 | ASSERT_LE_ERR: Assertion for "<=" comparison failed.
Assertion für "<=" fehlgeschlagen |
| 597 | 0x0255 | ASSERT_LT_ERR: Assertion for "<" comparison failed.
Assertion für "<" fehlgeschlagen |
| 598 | 0x0256 | ASSERT_NE_ERR: Assertion for "<>" comparison failed.
Assertion für "<>" fehlgeschlagen |
| 599 | 0x0257 | ASSERT_EQ_ERR: Assertion for "=" comparison failed.
Assertion für "=" fehlgeschlagen |
| 600 | 0x0258 | ASSERT_FALSE_ERR: Assertion for expression yields "false" failed.
Assertion für "false" fehlgeschlagen |
| | | |

| Id | Hex | Bedeutung |
|------|--------|---|
| 768 | 0x0300 | RESET_LOW_POWER: Reset due to low power supply.
Reset durch Unterspannung |
| 769 | 0x0301 | RESET_WINDOW_WD: Reset due to window watchdog.
Reset durch Window-Watchdog |
| 672 | 0x02A0 | MRAM is not initialized
MRAM ist nicht initialisiert |
| 673 | 0x02A1 | MRAM_READ_ERR: MRAM Read error.
MRAM Lesefehler |
| 676 | 0x02A4 | MRAM_CORRUPT_PAGE_SIZE: MRAM page size invalid.
MRAM Seitengrößen-Fehler |
| 677 | 0x02A5 | MRAM_CRC_ERR: MRAM data CRC check failed.
MRAM Checksummenfehler (CRC-Fehler) |
| 688 | 0x02B0 | LZS logging is not initialized yet. |
| 689 | 0x02B1 | LZS logging is initialized now. |
| 692 | 0x02B4 | LZS world time timer has been initialized. |
| 696 | 0x02B8 | Request file system reset. |
| 697 | 0x02B9 | Request deleting boot app from file system. |
| 698 | 0x02BA | Boot app deleted from file system. |
| 699 | 0x02BB | Reset of file system activated. |
| 700 | 0x02BC | System request canceled due to timeout. |
| 770 | 0x0302 | RESET_INDEPENDENT_WD: Reset due to independent
watchdog.
Reset durch Watchdogtimer |
| 771 | 0x0303 | RESET_SW: Reset due to software reset.
Reset durch Software-Reset |
| 772 | 0x0304 | RESET_POWER_ON_DOWN: Reset due to power up or
down.
Reset durch Ein- oder Ausschalten |
| 773 | 0x0305 | RESET_NMI: Reset due to non maskable interrupt.
Reset durch nicht markierbaren Interrupt |
| 774 | 0x0306 | RESET_BROWNOUT: Reset due to brown out detection.
Reset durch Unterspannung der CPU |
| 775 | 0x0307 | RESET_NO_REASON: Reset due to unkown reason.
Reset aus unbekanntem Grund |
| 778 | 0x310 | Reset due to invalid reason
Reset aus ungültigem Grund |
| 1024 | 0x0400 | ADC_REF_LOW: Reference voltage too low.
AD-Wandler Referenzspannung zu niedrig |
| 1025 | 0x0401 | ADC_REF_HIGH: Reference voltage too high.
AD-Wandler Referenzspannung zu hoch |

| Id | Hex | Bedeutung |
|------|--------|---|
| 1026 | 0x0402 | ADC_24V_LOW: 24 V supply voltage too low (< 24V - 10%). (ErrReg: 4)
Untere Grenze der 24V-Last-Versorgung wurde unterschritten |
| 1027 | 0x0403 | ADC_24V_HIGH: 24 V supply voltage too high (> 24V + 15%). (ErrReg: 4)
Obere Grenze der 24V-Last-Versorgung wurde überschritten |
| 1028 | 0x0404 | ADC_5V_LOW: 5 V supply voltage too low. (ErrReg: 4)
Untere Grenze der internen 5V-Versorgung wurde unterschritten |
| 1029 | 0x0405 | ADC_5V_HIGH: 5 V supply voltage too high. (ErrReg: 4)
Obere Grenze der internen 5V-Versorgung wurde überschritten |
| 1030 | 0x0406 | ADC_3_3V_LOW: 3,3 V supply voltage too low.
Grenze der internen 3,3V-Versorgung wurde unterschritten |
| 1031 | 0x0407 | ADC_3_3V_HIGH: 3,3 V supply voltage too high.
Obere Grenze der internen 3,3V-Versorgung wurde überschritten |
| 1032 | 0x0408 | ADC_TEMP_LOW: Onchip temperature too low. (ErrReg: 8)
Umgebungstemperatur zu niedrig |
| 1033 | 0x0409 | ADC_TEMP_HIGH: Onchip temperature too high. (ErrReg: 8)
Umgebungstemperatur zu hoch |
| 1034 | 0x040A | ADC_CURR_HIGH: Total output current too high. (ErrReg: 2)
Summen-Ausgangsstrom zu hoch |
| 1036 | 0x040C | Temperature reached warning limit
Temperatur hat Warngrenze erreicht |
| 1037 | 0x040D | Data value not yet available
Datenwert noch nicht verfügbar |
| 1280 | 0x0500 | LINE_TIMEOUT: Invalid sync line level from base board
Zeitüberschreitung der Synchronisationsleitungspegelüberwachung |
| 1282 | 0x0502 | TIMEOUTTIMERERR: Timeout occurred
Timeout-Timer-Fehler |
| 1283 | 0x0503 | DIPSWITCHREADERR: DIP switch could not be read
Adressschalter konnte nicht gelesen werden |
| 1664 | 0x0680 | MC1_NOTREADY: MC1 has not yet initiated communication to MC3
MC1 hat noch keine Verbindung mit MC3 aufgenommen |
| 2048 | 0x0800 | BCOM_NOTREADY: Communication to base board not ready / operational
Base-Board Kommunikation nicht bereit / betriebsbereit |
| 2049 | 0x0801 | BCOM_BUSY: Communication to base board is busy
Base-Board Kommunikation ausgelastet |
| 2050 | 0x0802 | BCOM_NONEWDATA: No new data received from base board
Base-Board Kommunikation – keine neuen Daten erhalten |
| 2051 | 0x0803 | BCOM_CRCERR: Communication to base board detected a CRC error
Base-Board Kommunikation – Checksummenfehler erkannt |
| 2052 | 0x0804 | BCOM_BITERR: Shifted bits detected
Base-Board Kommunikation - verschobene Bit erkannt |

| Id | Hex | Bedeutung |
|------|--------|---|
| 2304 | 0x0900 | XCOM_NOTREADY: Communication to safety partner MC not ready / operational
Kommunikation zum Safety-Partner- Mikrocontroller nicht bereit / betriebsbereit |
| 2305 | 0x0901 | XCOM_BUSY: Communication to safety partner is busy
Kommunikation zum Safety-Partner- Mikrocontroller ausgelastet |
| 2306 | 0x0902 | XCOM_NONEWDATA:
Kommunikation zum Safety-Partner- Mikrocontroller – keine neuen Daten erhalten |
| 2307 | 0x0903 | XCOM_CRCERR: Communication to safety partner detected a CRC error
Kommunikation zum Safety-Partner- Mikrocontroller – Checksummenfehler erkannt |
| 2336 | 0x0920 | 3S RTS background communication to safety partner MC not read operational
3S RTS Hintergrundkommunikation zum Safety-Partner-Mikrocontroller nicht bereit |
| 2337 | 0x0921 | 3S RTS background communication to safety partner is busy
3S RTS Hintergrundkommunikation zum Safety-Partner läuft |
| 2338 | 0x0922 | 3S RTS background communication has not yet received new data from safety partner MC
3S RTS Hintergrundkommunikation hat noch keine neuen Daten vom Safety-Partner-Mikrocontroller |
| 2339 | 0x0923 | 3S RTS background communication to safety partner detected a CRC error
3S RTS Hintergrundkommunikation zum Safety-Partner hat einen Checksummenfehler erkannt |
| 2340 | 0x0924 | BGCOM_QUEUEERR: 3S RTS background communication to safety partner detected a queue error
3S RTS Hintergrund-Kommunikation hat Pufferfehler festgestellt |
| 2352 | 0x0930 | 3S RTS VM communication to safety partner MC not read operational
3S RTS VM Kommunikation zum Safety-Partner-Mikrocontroller noch nicht bereit |
| 2353 | 0x0931 | 3S RTS VM communication to safety partner is busy
3S RTS VM Kommunikation zum Safety-Partner läuft |
| 2354 | 0x0932 | 3S RTS VM communication has not received new data from safety partner MC
3S RTS VM Kommunikation hat noch keine Daten vom Safety-Partner empfangen |
| 2355 | 0x0933 | 3S RTS VM communication to safety partner detected a CRC error
3S VTM Kommunikation zum Safety-Partner hat einen Checksummenfehler erkannt |
| 2560 | 0x0A00 | I2C_TIMEOUT: I2C communication timeout detected
Timeout in der I2C-Kommunikation erkannt |
| 2561 | 0x0A01 | I2C_BUSY: I2C bus is busy
IC2 ist ausgelastet |

| Id | Hex | Bedeutung |
|------|--------|--|
| 2976 | 0x0BA0 | FSoE Master finished initialization
FSoE Master die Initialisierung beendet |
| 2799 | 0x0BA1 | FSoE Master is shutting down
FSoe Master fährt runter |
| 3329 | 0x0D01 | MC1_ID_INVALID: Identification of MC 1 failed
Identifikation von Mikrocontroller 1 fehlgeschlagen |
| 3330 | 0x0D02 | MC2_ID_INVALID: Identification of MC 2 failed
Identifikation von Mikrocontroller 2 fehlgeschlagen |
| 3331 | 0x0D03 | MC3_ID_INVALID: Identification of MC 3 failed
Identifikation von Mikrocontroller 3 fehlgeschlagen |
| 3841 | 0x0F01 | FLASH_TIMEOUT: FLASH operation timeout
Zeitüberschreitung beim Schreiben des FLASH-Speichers |
| 3842 | 0x0F02 | FLASH_LOCKED: FLASH operation failed because "LOCK" bit could not be reset
Flash-Speicher-Vorgang fehlgeschlagen, weil "LOCK" Bit nicht zurückgesetzt werden konnte |
| 3851 | 0x0F0B | FLASH_BUSY: FLASH operation busy
Flash-Programmierungs-Ablauffehler |
| 3854 | 0x0F0E | FLASH_ERROR: FLASH operation error
Programmieren des Flash-Speichers fehlgeschlagen |

8.4.6 MC 1: Error line 2008h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------|
| Name | Err.line |
| Index | 2008 _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED16 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |

8.4.7 MC 1: Error line 2009h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------|
| Name | Error module |
| Index | 2009 _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED8 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |

Die folgende Tabelle enthält die Bedeutung des Eintrags im Objekt 2009h „Err.module“:

| Id | Hex | Bedeutung |
|-----|------|---|
| 0 | 0x00 | OBJ_UNKNOWN_ID
Error from module: unknown |
| 4 | 0x04 | OBJ_PRGCONTROLTASK_ID
Error from module: CProgramControlTask.cpp |
| 8 | 0x08 | OBJ_SAFETYHAL_ID
Error from module: CSafetyHal.cpp |
| 12 | 0x0C | OBJ_MAINTASK_ID
Error from module: CMainTask.cpp |
| 16 | 0x10 | OBJ_PRGCONTRLTASK_ID
Error from module: CProgramControlTask.cpp |
| 20 | 0x14 | OBJ_SYNCSAFETYPARTNER_ID
Error from module: CSyncSafetyPartner.cpp |
| 24 | 0x18 | OBJ_XCOM_ID
Error from module: CXcom.cpp |
| 28 | 0x1C | OBJ_BBCOM_ID
Error from module: CBBCom.cpp |
| 29 | 0x1D | OBJ_VMCOM_ID
Error from module: CVMCom modul |
| 30 | 0x1E | OBJ_BGCOM_ID
Error from module: CBGCom modul |
| 52 | 0x34 | OBJ_HELPER_ID
Error from module: CHelper.cpp |
| 56 | 0x38 | OBJ_SYNCLINE_ID
Error from module: CSyncSafetyPartner.cpp - sync() |
| 58 | 0x40 | OBJ_TESTHANDLER_ID
Error from module: CTestHandler.cpp |
| 72 | 0x48 | OBJ_DIAGNOSTIC_ID
Error from module: CDiagnostic.cpp |
| 74 | 0x50 | OBJ_FSOEMASTER_ID
Error from module: CHAL_FSoEMaster_Template.cpp |
| 88 | 0x58 | OBJ_INTHANDLER_ID
Error from module: InterruptHandler.cpp |
| 192 | 0xC0 | OBJ_SPI_ID
Error from module: CSpi.cpp |
| 193 | 0xC1 | OBJ_TIMER_ID
Error from module: CTimer.cpp |
| 194 | 0xC2 | OBJ_BACKUPSRAM_ID
Error from module: CBackupSRam.cpp |
| 195 | 0xC3 | OBJ_PWR_ID
Error from module: CPwr.cpp |
| 196 | 0xC4 | OBJ_RCC_ID
Error from module: CRcc.cpp |
| 197 | 0xC5 | OBJ_GPIO_ID
Error from module: CGpio.cpp |

| Id | Hex | Bedeutung |
|-----|------|---|
| 198 | 0xC6 | OBJ_DMASTREAM_ID
Error from module: CDmaStream.cpp |
| 199 | 0xC7 | OBJ_ADC_ID
Error from module: CAdc.cpp |
| 200 | 0xC8 | OBJ_WD_ID
Error from module: CWatchdog.cpp |
| 201 | 0xC9 | OBJ_FLASH_ID
Error from module: CFlash.cpp |
| 202 | 0xCA | OBJ_CRC_ID
Error from module: CCrc.cpp |
| 203 | 0xCB | OBJ_I2C_ID
Error from module: CI2c.cpp |
| 208 | 0xD0 | OBJ_APPIF_ID
Error from module: CECatApplInterface.cpp |

8.4.8 MC 1: Error class 200Ah

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------|
| Name | Err.class |
| Index | 200A _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED8 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |

Die folgende Tabelle enthält die Bedeutung des Eintrags im Objekt 200Ah „Err.class“:

| Id | Bedeutung |
|----|---|
| 0 | No Error
Kein Fehler |
| 1 | Heavy or synchronization error
Schwerer oder Synchronisations-Fehler |
| 2 | Internal communication error
Interner Kommunikationsfehler |
| 3 | I/O Error
E/A Fehler |
| 4 | Error in TestHandler
Fehler im Test-Handler |

8.4.9 MC 1: System uptime [s] 200Ch

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------|
| Name | System uptime [s] |
| Index | 200C _n |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED32 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |
| Units | s |
| Default Value | No default Value |

8.4.10 Read / write world time [s] (LOG Time) 200Dh

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------|
| Name | System uptime [s] |
| Index | 200C _n |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED32 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |
| Units | s |
| Default Value | No default Value |

8.4.11 MC 3: 3,3 V Supply Voltage [mV] 2013Dh

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|---------------------------------|
| Name | MC 3: 3,3 V Supply Voltage [mV] |
| Index | 2013 _n |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED32 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |
| Units | mV |
| Default Value | No default Value |

8.4.12 Temperatur warning 2016h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------------------------|
| Name | Temperature warning |
| Index | 2016 _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED8 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |
| Value | 0°C – 55°C = 0; <0°C oder >55°C = 1 |
| Default Value | No default Value |

8.4.13 MC 1: LZS componentId 2017h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-----------------------|
| Name | MC 1: LZS componentId |
| Index | 2017 _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED32 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |
| Default Value | No default Value |

8.4.14 MC 1: LZS fileId 2018h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------|
| Name | MC 1: LZS fileId |
| Index | 2018 _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED32 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |
| Default Value | No default Value |

8.4.15 MC 1: LZS line 2019h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------|
| Name | MC 1: LZS line |
| Index | 2019 _h |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED32 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |
| Default Value | No default Value |

8.4.16 MC 1: Read number of CORA test cycles 201Ah

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|---------------------------------------|
| Name | MC 1: Read number of CORA test cycles |
| Index | 201A _n |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED32 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |
| Default Value | No default Value |

8.4.17 MC 1: Read number of file system test cycles 201Bh

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|--|
| Name | MC 1: Read number of file system test cycles |
| Index | 201B _n |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED32 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |
| Default Value | No default Value |

8.4.18 MC 1: Read number of IAR test cycles 201Ch

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|--------------------------------------|
| Name | MC 1: Read number of IAR test cycles |
| Index | 201C _n |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED32 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |
| Default Value | No default Value |

8.4.19 SW Build No 210Ah

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------|
| Name | SW Build No |
| Index | 210A _n |
| Object Code | VARIABLE |
| No. of Elements | 0 |
| Data Type | UNSIGNED16 |
| Access | Read |
| PDO Mapping | No |
| Default Value | No default Value |

8.4.20 Read MC 3 error 2210h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------|
| Name | Read MC 3 error |
| Index | 2210 _h |
| Object Code | RECORD |
| No. of Elements | 3 |

| Bezeichnung | Wert |
|---------------|-------------------|
| Name | Number of entries |
| Subindex | 00 _h |
| Data type | UNSIGNED8 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Default Value | 3 |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|--------------------|
| Name | MC 3: Error number |
| Subindex | 01 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|------------------|
| Name | MC 3: Error line |
| Subindex | 02 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|--------------------|
| Name | MC 3: Error module |
| Subindex | 03 _h |
| Data type | UNSIGNED8 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

8.4.21 Read MC 1 runtimes 2220h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|-------------------|
| Name | RunTime MC 1 |
| Index | 2220 _h |
| Object Code | RECORD |
| No. of Elements | 6 |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|-------------------|
| Name | Number of entries |
| Subindex | 00 _h |

| Bezeichnung | Wert |
|---------------|-----------|
| Data type | UNSIGNED8 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Default Value | 6 |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|--|
| Name | Runtime main loop [μ s]
(Bezeichnung in der XML-Datei: Act RT) |
| Subindex | 01 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|---|
| Name | Maximum of main loop runtime [μ s]
(Bezeichnung in der XML-Datei: Max RT) |
| Subindex | 02 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|---|
| Name | Application cycle time (Par. from PS) [μ s]
(Bezeichnung in der XML-Datei: App Cycle) |
| Subindex | 03 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|--|
| Name | Application runtime [μ s]
(Bezeichnung in der XML-Datei: App RT) |
| Subindex | 04 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|---|
| Name | Application CORA time [μ s]
(Bezeichnung in der XML-Datei: CORA RT) |
| Subindex | 06 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|---------------------|
| Name | Reserved [μ s] |
| Subindex | 06 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

8.4.22 MC 3 main loop cycle time and max cycle time 2221h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|--|
| Name | MC 3 main loop cycle time and max cycle time [μ s]
(Bezeichnung in der XML-Datei: RunTime MC3) |
| Index | 2221 _h |
| Object Code | RECORD |
| No. of Elements | 2 |

| Bezeichnung | Wert |
|---------------|-------------------|
| Name | Number of entries |
| Subindex | 00 _h |
| Data type | UNSIGNED8 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Default Value | 2 |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|--|
| Name | Runtime main loop [μ s]
(Bezeichnung in der XML-Datei: Act RT) |
| Subindex | 01 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|---|
| Name | Maximum of main loop runtime [μ s]
(Bezeichnung in der XML-Datei: Max RT) |
| Subindex | 02 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

8.4.23 Free disk space / app size information 2230h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|---|
| Name | Free disk space / app size information
(Bezeichnung in der XML-Datei: Free Disk Space) |
| Index | 2230 _h |
| Object Code | RECORD |
| No. of Elements | 4 |

| Bezeichnung | Wert |
|---------------|-------------------|
| Name | Number of entries |
| Subindex | 00 _h |
| Data type | UNSIGNED8 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Default Value | 4 |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|--|
| Name | Actual local free disk space [Byte]
(Bezeichnung in der XML-Datei: Local) |
| Subindex | 01 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|--|
| Name | Actual global free disk space [Byte]
(Bezeichnung in der XML-Datei: Global) |
| Subindex | 02 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|---|
| Name | Actual application code size [Byte]
(Bezeichnung in der XML-Datei: App Code) |
| Subindex | 03 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|---|
| Name | Actual application data size [Byte]
(Bezeichnung in der XML-Datei: App Data) |
| Subindex | 04 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

8.4.24 ST CPU Chip Id MC 1 (96 bit serial number) 5001h

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|--|
| Name | ST CPU Chip Id MC 1 (96 bit serial number)
(Bezeichnung in der XML-Datei: Id MC1) |
| Index | 5001 _h |
| Object Code | RECORD |

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|------|
| No. of Elements | 4 |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|-------------------|
| Name | Number of entries |
| Subindex | 00 _h |
| Data type | UNSIGNED8 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|---|
| Name | MC 1 id received : 1 - OK, 0 - failed
(Bezeichnung in der XML-Datei: Id rx from MC1) |
| Subindex | 01 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|---|
| Name | Id bits 0...31
(Bezeichnung in der XML-Datei: Bits 0-31) |
| Subindex | 02 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|---|
| Name | Id bits 32...63
(Bezeichnung in der XML-Datei: Bits 32-63) |
| Subindex | 03 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|---|
| Name | Id bits 64...95
(Bezeichnung in der XML-Datei: Bits 64-95) |
| Subindex | 04 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

8.4.25 ST CPU Chip Id MC 3 (96 bit serial number) 5003h

| Bezeichnung | Wert |
|-----------------|--|
| Name | ST CPU Chip Id MC 3 (96 bit serial number)
(Bezeichnung in der XML-Datei: Id MC3) |
| Index | 5003 _h |
| Object Code | RECORD |
| No. of Elements | 4 |

| Bezeichnung | Wert |
|---------------|-------------------|
| Name | Number of entries |
| Subindex | 00 _h |
| Data type | UNSIGNED8 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |
| Default Value | 4 |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|---|
| Name | Identification state : 1 - OK, 0 - failed
(Bezeichnung in der XML-Datei: Id valid) |
| Subindex | 01 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|-----------------|
| Name | Id bits 0...31 |
| Subindex | 02 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|-----------------|
| Name | Id bits 32...63 |
| Subindex | 03 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

| Bezeichnung | Wert |
|-------------|-----------------|
| Name | Id bits 64...95 |
| Subindex | 04 _h |
| Data type | UNSIGNED16 |
| Access | Read only |
| PDO Mapping | No |

8.5 Objekte nur für den internen Gebrauch

Bei den nachfolgenden Objekten handelt es sich um Objekte, deren Verwendung durch den Endanwender nicht vorgesehen ist. Sie werden teilweise zu Konfigurationszwecken verwendet.

| Objekt | Bedeutung/Bezeichnung |
|---------------------|---|
| 0x10F1h | Error Settings |
| 0x1C00h | Sync Manager type |
| 0x1C32h | SM output parameter |
| 0x1C33h | SM input parameter |
| 0x2000h | Ref Voltage für μ C1 |
| 0x2002h | Supply 5 Voltage für μ C1 |
| 0x2003h | Supply 3,3 Voltage für μ C1 |
| 0x200Bh | Number of CORA test cycles für μ C1 |
| 0x2020h | MaxAsicDataUnequalCounter |
| 0x2212h | Post Result Flag |
| 0x2220h | MC1 main loop cycle time |
| 0x5001h | Id MC1 |
| 0x5003h | Id MC3 |
| 0x5E5E _h | Erzeugung des ‚Gerätstempels‘ |

9 Richtlinien und Erklärungen

9.1 Konformitätskennzeichnung

Die Original EG-Konformitätserklärungen und die zugehörige Dokumentation werden für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten. Bitte nehmen Sie bei Bedarf Kontakt mit dem Produktmanagement auf.

EU KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Dokument-Nr. / Monat.Jahr: ce_ca_safety-C6E-SafePLC-IO-c_de.docx / 10.2022

Hersteller: KEB Automation KG
Südstraße 38
32683 BARNTRUP

Produktbezeichnung: Steuerung Modellreihe yyC6CEx – xxxx
Type yy = 00
X = beliebige Ziffer oder Buchstabe
Spannungsklasse 24V dc

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:

Number: **Machine: 2006 / 42 / EU**
Text: Directive on machinery.

Number: **EMV : 2014 / 30 / EU**
Text: Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit.

Number: **Gefährliche Substanzen: 2011 / 65 / EU (inkl. 2015 / 863 / EU)**
Text: Richtlinie des Rates zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

Weitere Angaben zur Einhaltung dieser Richtlinien enthält der Anhang.

Anbringung der CE-Kennzeichnung: Ja

Aussteller: KEB Automation KG
Südstraße 38
32683 BARNTRUP

Ort, Datum Barntrup, 12.10.2022

Rechtsverbindliche Unterschrift:

I. A. W. Hovestadt / Normenbeauftragter


W. Wiele / Technischer Leiter

Die Anhänge sind Bestandteil dieser Erklärung.
Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.

Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

KEB Automation KG, Südstr. 38, D-32683 Barntrup www.keb.de E-Mail: info@keb.de Tel.: +49 5203 421-0 Fax: -118 Seite 1 von 2

9.2 Anhang zur Konformitätskennzeichnung



EU KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

ANHANG 1

Dokument-Nr. / Monat.Jahr: ce_ca_safety-C6E-SafePLC-IO-c_de.docx / 10.2022

Produktbezeichnung: Steuerung Modellreihe yyC6CEx – xxxx
 Type yy – 00
 Spannungs-kategorie x = beliebige Ziffer oder Buchstabe
 24V dc

Die Übereinstimmung des bezeichneten Produktes mit den Vorschriften der oben genannten Richtlinien wird nachgewiesen durch die vollständige Einhaltung der folgenden Anforderungen und angegebenen Normen.

2006 / 42 / EG Maschinen-Richtlinie
 Artikel 2, Definition Begriffe: c) Sicherheitsbauteil
 Anhang V Sicherheitsbauteile: 4. Logikfreiheit zur Gewährleistung der Sicherheitsfunktionen

Berücksichtigte harmonisierte Europäische Normen:

| EN - Norm | Text | Referenz | Ausgabe |
|---|---|----------------------|----------------------|
| EN 61131 – 2
Ausgabe 2007 | Speicherprogrammierbare Steuerungen – Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen | VDE 04110-500 | 04 / 2008 |
| EN 61508-1 bis -7
Ausgabe 2010 | Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme | VDE 0803 – 1 bis – 7 | 2011 |
| EN ISO 13849-1
Ausgabe 2015 | Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen | DIN EN 13849-1 | 12 / 2015 |
| EN 62061
Ausgabe 2005 + Berichtigungen | Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme | VDE 0113 - 50 | Verschiedene ab 2005 |

Die Konformität der gegenüber den Anforderungen der obigen Normen wurde bescheinigt durch:

Notifizierte Stelle: TÜV – Rheinland Industrie Service GmbH
 Anschrift: Zertifizierungsstelle für Maschinen (NB Nr. 0035)
 Albinstrasse 56
 12103 Berlin

Safe PLC:
 Nummer der EG Baumusterbescheinigung 01/205/5600.01/22
 Ausstellungsdatum: 29.06.2022
 Gültigkeit: 29.06.2027

Safe I/O:
 Nummer der EG Baumusterbescheinigung 01/205/5604.01/21
 Ausstellungsdatum: 26.07.2021
 Gültigkeit: 26.07.2026

KEB Automation KG, Seckel 38, D-52983 Remrup www.keb.de E-Mail: info@keb.de Tel.: +49 5203 421-0 Fax: -110 Seite 2 von 3

EU KONFORMITÄTSERKLÄRUNG



ANHANG 2

Dokument-Nr. / Monat.Jahr: ce_ca_safety-C6E-SafePLC-IO-c_de.docx / 10.2022

| | | |
|---------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Produktbezeichnung: | Steuerung Modellreihe | yyC6CEx – xxxx |
| | Type | yy = 00 |
| | | x = beliebige Ziffer oder Buchstabe |
| | Spannungsklasse | 24V dc |

Die Übereinstimmung des bezeichneten Produktes mit den Vorschriften der Richtlinie 2014/30/EU wird nachgewiesen durch die vollständige Einhaltung der nachfolgend angegebenen Normen.

Darin berücksichtigte harmonisierte Europäische Normen:

| | | | |
|----------------------------------|--|--------------|-----------|
| EN 61000 – 6 – 4
Ausgabe 2020 | Fachgrundnorm Funkstörung:
Teil 2 Industriebereich | VDE 0839-6-4 | 09 / 2020 |
| EN 61000 – 6 – 2
Ausgabe 2019 | Fachgrundnorm Störfestigkeit:
Teil 2 Industriebereich | VDE 0839-6-2 | 11 / 2019 |

Grundlage der Messungen ist die Definition eines typischen Aufbaus in einem Steuerungssystem

Die entsprechenden Aufbau - und Verdrahtungshinweise sind der Betriebsanleitung zu entnehmen!

Die Übereinstimmung des bezeichneten Produktes mit den Vorschriften der Richtlinie 2011/65/EG und der Änderung über 2015/863/EU wird nachgewiesen durch die Qualifikation von Bauteilen und Fertigungsverfahren im Rahmen der durch die ISO 9001 vorgegebene Qualitätssicherung. Die entsprechenden Informationen und Beschreibungen sind dokumentiert und abgelegt.

Das bezeichnete Produkt wurde unter einem umfassenden Qualitätsmanagementsystem entwickelt, hergestellt und geprüft.

Die Konformität des Qualitätsmanagementsystems nach DIN ISO 9001 wurde bescheinigt durch:

| | |
|-------------------------------|---|
| Notifizierte Stelle: | TÜV - CERT |
| Anschrift: | Zertifizierungsstelle des RWTÜV
Steubenstrasse 53
D - 45138 Essen |
| Nummer der Bescheinigung | 041 004 500 |
| Ausstellungsdatum: | 20.10.24 |
| Gültig durch Nachprüfung bis: | 12.2024 |

9.3 TÜV Zertifikat

EC Type-Examination Certificate



Reg.-Nr./No.: 01/205/5600.01/22

| | | | |
|---|--|--|---|
| Prüfgegenstand
Product tested | KEB I/O Safety PLC, FS-SPS System mit FS-e Master
KEB I/O Safety PLC, FS-PLC System with FS-e Master | Zertifikats-Inhaber
Certificate holder | KEB Automation KG
Südstraße 38
32683 Bertrup
Germany |
| Typbezeichnung
Type designation | 00C8CE1-0200 | | |
| Prüfgrundlagen
Codes and standards | EN ISO 13849-1:2015
EN 61508 Parts 1-7:2010 | EN 61131-2:2007
EN 61326-3-1:2017 | |
| Bestimmungsgemäße Verwendung
Intended application | Die sichere speicherprogrammierbare Steuerung erfüllt die Anforderungen der Prüfgrundlagen (Cat. 4 / PL e nach EN ISO 13849-1, SIL 3 nach EN 61508). Die Steuerung kann im Anwendungsbereich der EN 60204-1:2018 und EN IEC 62061:2021 eingesetzt werden.
The safety programmable logic controller complies with the requirements of the relevant standards (Cat. 4 / PL e acc. to EN ISO 13849-1, SIL 3 acc. to EN 61508). The product can be used in the application area of EN 60204-1:2018 and EN IEC 62061:2021. | | |
| Besondere Bedingungen
Specific requirements | Die Hinweise in der zugehörigen Installations- und Betriebsanleitung sowie das Sicherheitshandbuch sind zu beachten.
The instructions of the associated Installation, Operating and Safety Manual shall be considered. | | |

Es wird bestätigt, dass der Prüfgegenstand mit den Anforderungen nach Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen übereinstimmt.
It is confirmed, that the product tested complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.

Gültig bis / Valid until 2027-06-29

Der Ausstellung dieses Zertifikates liegt eine Prüfung zugrunde, deren Ergebnisse im Bericht Nr. 968/FSP 1413.03/22 vom 29.06.2022 dokumentiert sind.
The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in Report No. 968/FSP 1413.03/22 dated 2022-06-29.
This certificate is valid only for products which are identical with the product tested.

Köln, 2022-06-29



Notified Body for Machinery, NB 0035



Dipl.-Ing. Jelena Stenzel

www.fs-products.com
www.tuv.com



TÜVRheinland®
Precisely Right.

1023210_13E_A4_© TÜV, TÜV ist TÜV am registered trademark of the issuing organization. TÜV is a registered trademark of the issuing organization.

TÜV Rheinland Institute for Certification and Inspection (IHK) - Oversee State, 51109 Köln - Germany
Tel.: +49 212 660-0000, Fax: +49 212 660-1854, E-Mail: kontakt@tuv.com

10 Kundendienst / Anschriften

Reparaturarbeiten am Safety PLC Modul sind nicht erlaubt. Senden Sie das Modul im Fehlerfall an den Kundendienst der KEB Automation KG.

10.1 Kundendienst

KEB Automation KG
Südstraße 38
32683 Barntrup
Deutschland
Tel. +49 5263 401-0
Fax +49 5263 401-116
E-Mail: info@keb.de
www.keb.de

11 Änderungshistorie

| Version | Datum | Beschreibung |
|---------|---------|---|
| 00 | 2017-06 | Fertigstellung Vorserie |
| 01 | 2017-11 | Serienversion, Aktualisierung der Sicherheitskennwerte gem. Ergänzungsprüfung 07.2017, Zertifikat ergänzt. |
| 02 | 2023-10 | Kapitel Safety Funktionsbausteine und Kapitel Sicherheitstechnische Kennwerte der Safety Functionsblocks ergänzt, Zertifikate aktualisiert, diverse redaktionelle Änderungen. |
| | | |
| | | |

Benelux | KEB Automation KG

Dreef 4 - box 4 1703 Dilbeek Belgien

Tel: +32 2 447 8580

E-Mail: info.benelux@keb.de Internet: www.keb.de**Brasilien** | KEB SOUTH AMERICA - Regional Manager

Rua Dr. Omar Pacheco Souza Riberio, 70

CEP 13569-430 Portal do Sol, São Carlos Brasilien

Tel: +55 16 31161294 E-Mail: roberto.arias@keb.de**China** | KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co. Ltd.No. 435 QianPu Road Chedun Town Songjiang District
201611 Shanghai P. R. China

Tel: +86 21 37746688 Fax: +86 21 37746600

E-Mail: info@keb.cn Internet: www.keb.cn**Deutschland** | **Getriebemotorenwerk**

KEB Antriebstechnik GmbH

Wildbacher Straße 5 08289 Schneeberg Deutschland

Telefon +49 3772 67-0 Telefax +49 3772 67-281

Internet: www.keb-drive.de E-Mail: info@keb-drive.de**Frankreich** | Société Française KEB SASU

Z.I. de la Croix St. Nicolas 14, rue Gustave Eiffel

94510 La Queue en Brie Frankreich

Tel: +33 149620101 Fax: +33 145767495

E-Mail: info@keb.fr Internet: www.keb.fr**Großbritannien** | KEB (UK) Ltd.

5 Morris Close Park Farm Industrial Estate

Wellingborough, Northants, NN8 6 XF Großbritannien

Tel: +44 1933 402220 Fax: +44 1933 400724

E-Mail: info@keb.co.uk Internet: www.keb.co.uk**Italien** | KEB Italia S.r.l. Unipersonale

Via Newton, 2 20019 Settimo Milanese (Milano) Italien

Tel: +39 02 3353531 Fax: +39 02 33500790

E-Mail: info@keb.it Internet: www.keb.it**Japan** | KEB Japan Ltd.

15 - 16, 2 - Chome, Takanaawa Minato-ku Tokyo 108 - 0074 Japan

Tel: +81 33 445-8515 Fax: +81 33 445-8215

E-Mail: info@keb.jp Internet: www.keb.jp**Österreich** | KEB Automation GmbH

Ritzstraße 8 4614 Marchtrenk Österreich

Tel: +43 7243 53586-0 Fax: +43 7243 53586-21

E-Mail: info@keb.at Internet: www.keb.at**Polen** | KEB Automation KG

Tel: +48 60407727

E-Mail: roman.trinczek@keb.de Internet: www.keb.de**Schweiz** | KEB Automation AG

Witzbergstraße 24 8330 Pfäffikon/ZH Schweiz

Tel: +41 43 2886060 Fax: +41 43 2886088

E-Mail: info@keb.ch Internet: www.keb.ch**Spanien** | KEB Automation KG

c / Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA

08798 Sant Cugat Sessgarrigues (Barcelona) Spanien

Tel: +34 93 8970268 Fax: +34 93 8992035

E-Mail: vb.espana@keb.de**Südkorea** | KEB Automation KG

Deoksan-Besttel 1132 ho Sangnam-ro 37

Seongsan-gu Changwon-si Gyeongsangnam-do Republik Korea

Tel: +82 55 601 5505 Fax: +82 55 601 5506

E-Mail: jaeok.kim@keb.de Internet: www.keb.de**Tschechien** | KEB Automation GmbH

Videnska 188/119d 61900 Brno Tschechien

Tel: +420 544 212 008

E-Mail: info@keb.cz Internet: www.keb.cz**USA** | KEB America, Inc

5100 Valley Industrial Blvd. South Shakopee, MN 55379 USA

Tel: +1 952 2241400 Fax: +1 952 2241499

E-Mail: info@kebameric.com Internet: www.kebameric.com**WEITERE KEB PARTNER WELTWEIT:**... www.keb.de/de/kontakt/kontakt-weltweit



Automation mit Drive

www.keb.de

KEB Automation KG Südstraße 38 32683 Barntrop Tel. +49 5263 401-0 E-Mail: info@keb.de